

ابن سينا

التشبيهات

الرياضيات

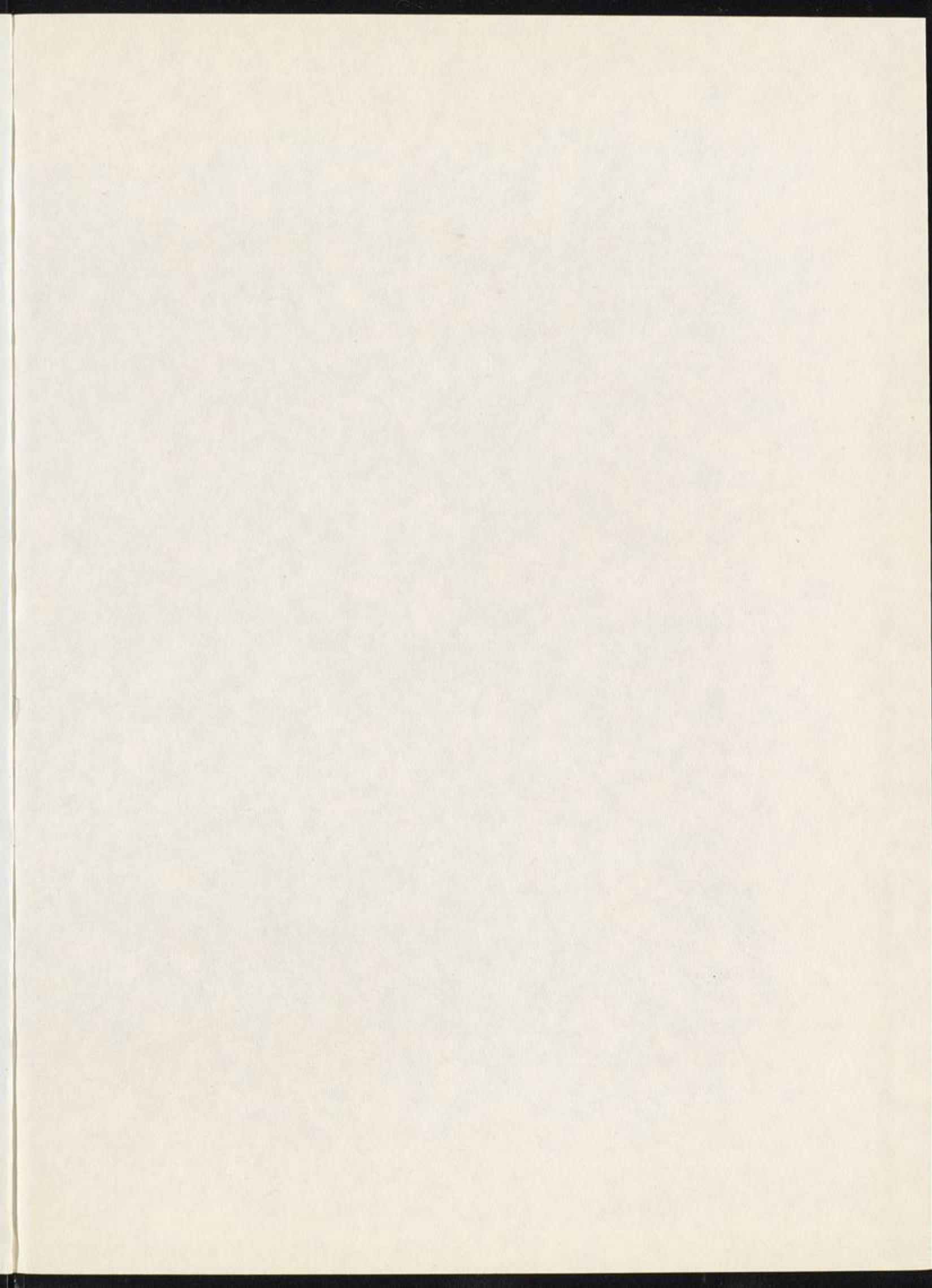
منشورات مكتبة آية الله العظمى المرعشي النجفي
قم المقدسة - إيران ١٤٠٥ هـ ق





V. 3. pt. 1

IR-AR-86-930441



ابن سينا

الشفا

الفن الأول

من

جُمْلَةُ الْعِلْمِ الرَّيَاضِيِّ

أَصُولُ الْهَنْدَسَةِ

مراجعة وتصدير

الدكتور إبراهيم بيومي مدكور

تحقيق

الدكتور عبد الحميد صبره الأستاذ عبد الحميد لطفى منظر

But/Stax

B

751

.S5

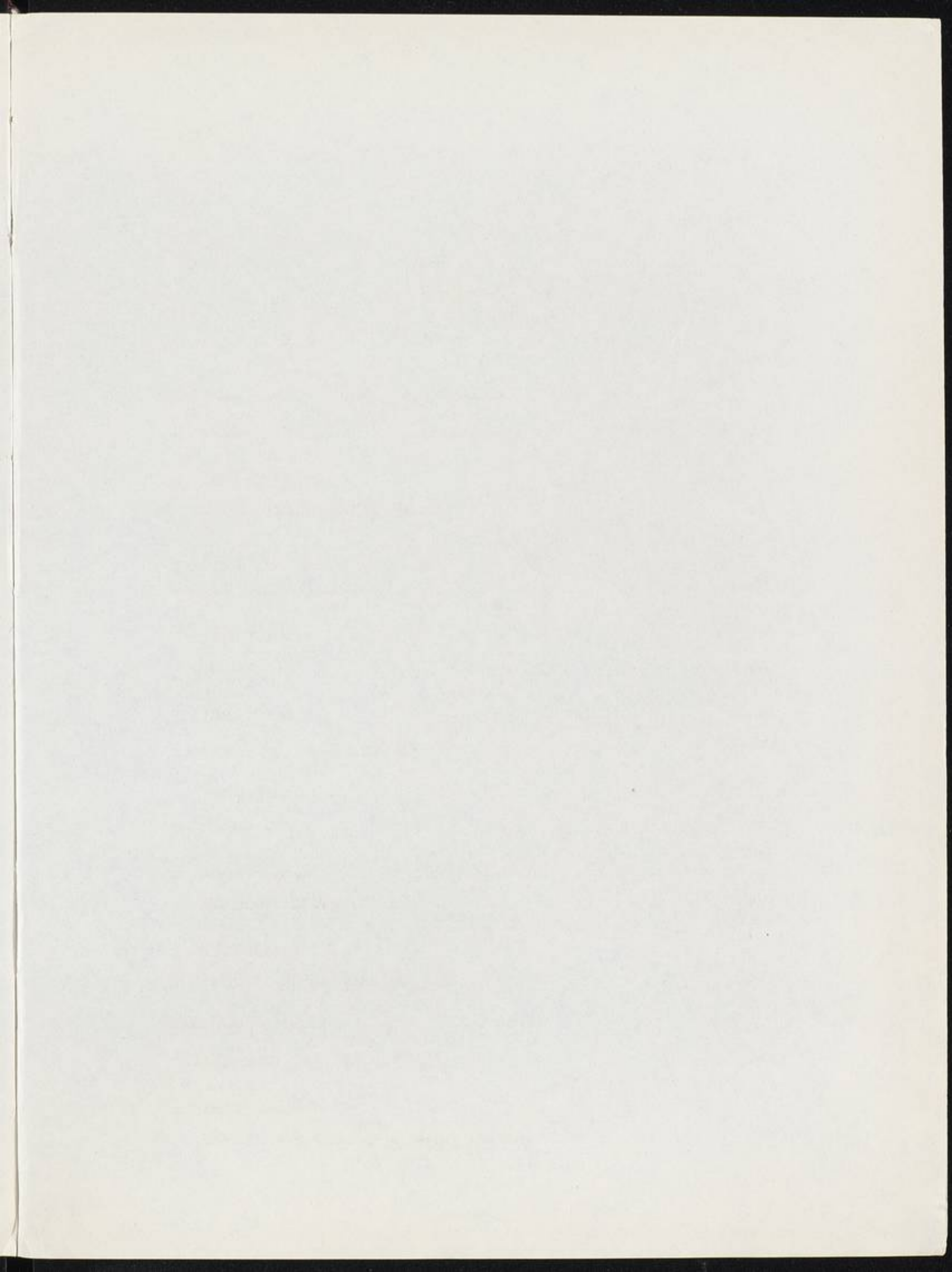
1983

v. 3

pt. 1

ZST 12/11/08

ANN 2711



الفهرس

صفحة		تصدير
٣	• • • • •	مقدمة
		للدكتور ابراهيم مدكور
		• عبد الحميد صبره
		المقالة الأولى :
١٥	• • • • •	تعريف المثلث ومتوازي الأضلاع
		المقالة الثانية :
٦٧	• • • • •	الخط المستقيم ونقسيه ومتطابقات عليه
		المقالة الثالثة :
٨٧	• • • • •	الدوائر
		المقالة الرابعة :
١٣١	• • • • •	عمليات في المثلثات والدوائر
		المقالة الخامسة :
١٥١	• • • • •	النسب
		المقالة السادسة :
١٧٧	• • • • •	السطوح المتشابهة
		المقالة السابعة :
٢٠٩	• • • • •	الاشتراك والتباين وما يتصل بهما
		المقالة الثامنة :
٢٤٣	• • • • •	المتواليات
		المقالة التاسعة :
٢٦٩	• • • • •	المتواليات وما يتصل بها من عوامل وغيرها

- المقالة العاشرة :
 ٢٩٧ الاشتراك والتباين وما يتصل بهما
- المقالة الحادية عشرة :
 ٣٧٣ الهندسة الفراغية
- المقالة الثانية عشرة :
 ٣٩٩ كثيرات السطوح
- المقالة الثالثة عشرة :
 ٤١٣ القسمة ذات الوسط والطرفين والمضلعات المنتظمة
- المقالة الرابعة عشرة :
 ٤٣١ القسمة ذات الوسط والطرفين والمجسمات المنتظمة
- المقالة الخامسة عشرة :
 ٤٤٣ رسم مجسمات منتظمة داخل بعضها

تصدير للدكتور ابراهيم مذكور

الهندسة أحد العلوم الرناضية ، أو أولها في نظر ابن سيند ، وهي في اساسها دراسة للمجردات كالأوضاع للخطوط ، والأشكال للسطوح ، والأعظام للمقادير . وقد عني بها الإغريق منذ عهد مبكر ، وإن سبقتهم إليها ثقافات قديمة أخرى كالمصرية والبابلية ، ولعلها من أبرز الدلائل على العبقرية اليونانية . ولا تزال نعلم أبناءنا حتى اليوم نظريات هندسية فيثاغورية ، وكان أفلاطون يقرر أن البارئ جل شأنه هو مهندس الكون ، وأنه لا بد لحكام المدينة أو الجمهورية أن يتعلموا الهندسة ، وكتب على باب أكاديميته (من لم يكن مهندسا فلا يدخل هنا) . وكان لهذا أثر واضح في تقدم الدراسات الرياضية عامة ، والهندسية خاصة ، في اليونان إبان القرن الرابع قبل الميلاد . ولكنها لم تزدهر حقا إلا في القرون الثلاثة التالية ، وبعبارة أخرى في العصر الهلنستي

ويعد هذا العصر بحق عصر العلم ، أرسيت فيه بصفة مهايمة دعائم علوم الهندسة والفلك ، والتشريح والطب . ومما يلفت النظر أن الحركة العلمية فيه كانت شبه دولية ،

تعددت فيها الألسنة ، والثقافات التي غذتها ، ومراكز البحث التي عنيت بها . فكانت الدراسة باليونانية أولاً ، ولم يمنع هذا من أن تشترك فيها اللاتينية والعربية . وإذا كانت مادة البحث في أسامها يونانية ، فإنه أضيف إليها أمشاج مصرية وفارسية ويهودية . وكانت الإسكندرية مركز البحث الرئيسي ، ثم انضم إليها برجام ، وروودس ، وأنطاكية ، وفي هذا ما ربط ثقافة هذا العصر بالثقافة السريانية ثم بالثقافة العربية .

وفي هذا العصر رياضيون مختلفون ، نحرص على أن ننوه بثلاثة منهم كان لهم شأن في الدراسات الرياضية العربية ، وهم أقليدس (٢٨٣ ق.م.) ، وأرشميدس (٢١٢ ق.م.) ، وأبولونيوس (١٨٠ ق.م.) . ولن نقف طويلاً عند أقليدس ، وقد خصه بحق الدكتور عبد الحميد صبره بحديث طويل في مقدمة هذا الكتاب ، وكل ما نستطيع أن نقوله هو أن العرب عدوه الرياضي الأول ، كما عدوا أرسطو المنطقي الأول ، وجالينوس الطبيب الأول . وحظي كتابه «الأصول» ، عندهم بما لم يحظ به مؤلف رياضي آخر ، ترجموه في عهد مبكر ، ثم عادوا إلى ترجمته غير مرة ، وعلى أبدي كبار المترجمين ، شرح وعلق عليه جملة وتفصيلاً ، ولخصه رياضيون متلاحقون . تدارسوه باختصار في عمق ، وكان عمدتهم في بحوثهم الهندسية . وعن العربية نقل إلى اللاتينية ، واستثار همة اللاتين في القرن الثالث عشر الميلادي نحو البحوث الهندسية .

وأما أرشميدس فكان بالنسبة للعرب رائداً في الهندسة المساحية والميكانيكية ، عرفوا قدره غير قليل من كتبه ، وبخاصة كتاب الدائرة ، وقياس الدائرة ، وكتاب الكرة والأسطوانة . ومنها ما فقدت أصوله اليونانية ، ولم يصل إلينا إلا عن طريق ترجمات لاتينية أخذت عن العربية .

وأبولونيوس معاصر لأرشميدس ، أصغر منه سناً ، وقد عاش معه زمناً في مدرسة الإسكندرية ، وعن طريقها انتقل إلى العالم العربي . وإذا كان أرشميدس قد عني بالهندسة المساحية فإن أبولونيوس قد اتجه نحو القطاعات المخروطية ، محدد

أشكالها ، ويبين خواصها وعلاقاتها ، وقد عرف له العرب ذلك ، واحتفظوا بقدر من مؤلفاته التي عدا عليها الزمن . وأهمها كتاب المخروطات ، ويقع في ثمان مقالات لم يهتدوا منها إلا إلى سبع ، ولا تزال الثامنة مفقودة ، ترجموا هذه الكتب وتدارسوها ، وعنهم نقلت إلى اللاتينية . وفي وسعنا أن نقرر أن كثيراً من الكتب الرياضية اليونانية لم تعرف في أوروبا إلا عن طريق الترجمات العربية .

• • •

تلقف العرب هذا التراث اليوناني في القرن التاسع الميلادي ، ومضوا يتدارسونه جيلاً بعد جيل . ومن أوائل علماءهم في الهندسة سندن بن علي (٢٤٨ = ٨٦٤) ، والكندي (٢٥٧ = ٨٧٣) ، وثابت بن قره (٢٨٧ = ٩٠١) ، والحسن بن شاكر (القرن العاشر الميلادي) ، وأبو العباس النيريري (٣١٠ = ٩٢٢) ، وأبو جعفر الخازن (٣٨٧ = ٩٩٨) . اشتركوا في ترجمة الأصول اليونانية ، أو في شرحها والتعليق عليها ، أو في تلخيصها وتحريرها . أخذوا عنها ما أخذوا ، وأضافوا إليها ما أضافوا ، وتداركوا عليها ما تداركوا . ومنهم من كتب في الهندسة ابتداءً معبراً عن رأيه وموضحاً وجهة نظره .

ففي القرن العاشر أصبحنا أمام علم عربي في الهندسة ، نحدد موضوعه ، واتضح معالمه واستقرت لغته ومصطلحاته . قام قطعاً على أساس أقليدي . ولكن هذا الأساس حرر ومحصر ، وزيد وجدد . وأدخلت عليه تطبيقات لم تكن معروفة من قبل . ففرق العرب بين الهندسة العملية والنظرية ، وربطوا الأولى بالمساحة التي كان لها شأن عندهم في توظيف الحراج ، وفصل الملكيات بعضها عن بعض . وبنوا على الثانية علم المناظر الذي كان لهم فيه آراء أصيلة ونظريات مبتكرة . أما لغة الهندسة ومصطلحاتها فيمكنني أن نلقي نظرة على كتاب « مفاتيح العلوم » للخوارزمي ، وهو من صنع القرن العاشر ، لنترك إلى أي مدى وصلت لغة علم الهندسة العربية . ولا يفوتنا أن نشير إلى أن هذه اللغة في الحملة لا تزال مستعملة إلى اليوم .

ولم يكن غريباً أن يتعاصر في القرن الحادي عشر ثلاثة من كبار الرياضيين

الإسلاميين ، وهم ابن سينا (١٠٣٦) ، وابن الهيثم (١٠٣٩) ، والبيروني (١٠٤٨) .
وبينهم صلات ثقافية معروفة . وسبق لنا أن أشرنا إلى أن ابن سينا نشأ في بيئة ثقافية
خاصة . فهو من أسرة إسماعيلية ، ولالإسماعيليين عامة عناية بالبحث العلمي .
ويقرر هو نفسه أنه كان يسمع في صباه من أبيه وأخيه الأكبر شيئا في الهندسة .
وأعد له مدرس خاص يعيش معه في بيته ، وهو عبد الله الناطلي ، وقد درس معه
الأشكال الخمسة من هندسة أقليدس ، ثم أتم بنفسه الأشكال الباقية . وتقدم به
الدرس إلى حد أنه وضع في شبابه مختصرا في الهندسة لم تقف عليه بعد

• • •

وكتابه الذي نصدر له خير شاهد على منزلته بين علماء الهندسة الإسلاميين ،
فيه مادة غزيرة ، ومنهج دقيق ، ورسوم هندسية معقدة ، وبرهنة مقنعة وواضحة ،
ويقع في خمس عشرة مقالة على غرار الصورة التي عرف بها (كتاب الأصول)
في العالم العربي ، ومن الثابت أن المقالتين الأخيرتين ليستا من صنع الرياضي اليوناني
الكبير . وتتفاوت مقالات ابن سينا في حجمها ، وتدور كلها حول الزوايا والمثلثات ،
والأشكال الهندسية المختلفة من مربعات ، ومستطيلات . وتربط الحساب بالهندسة .
فتعرض للنسبة والتناسب ، والمتواليات وما يتعلق بها . ونعتقد أن هذا الكتاب سيلقى
ضوءاً جديداً على تاريخ علم الهندسة في العالم العربي .

وقد اضطلع بتحقيقه ثلاثة من كبار الرياضيين ومؤرخي العلم العربي المعاصرين ،
وهم الدكتور عبد الحسيد صبره الذي قمل مشكورا بتكليف منا الاضطلاع بهذا
العبء ، وإنه لثقل ، وهو من أساتذة تاريخ العلم العربي المعروفين ، وله عناية خاصة
بابن الهيثم . وسبق أن حقق له (كتاب الشكوك على بطليموس) . وتحت يديه
أجزاء أخرى من تراث ابن الهيثم نرجو لها أن ترى النور قريبا . وقام بتحقيق
المقالات العشر الأولى من الكتاب الذي نحن بصدده تحقيقا عاما دقيقا ، وقدم له
مقدمة تاريخية ثقافية لم تخل من بعض المقارنات . وعاونه في هذه المهمة زميل سبق
أن اشترك معه في تحقيق (كتاب الشكوك) ، وهو الدكتور نبيل الشهاوي . وشاء
الدكتور صبره أن يهدي تحقيقه إلى أستاذه له وزميل كريم لنا هو المرحوم الدكتور

أبو العلا عفيفي . ولا نملك إلا أن ننزل عند هذه الرغبة الكريمة التي كلناها وفاء وإخلاص .

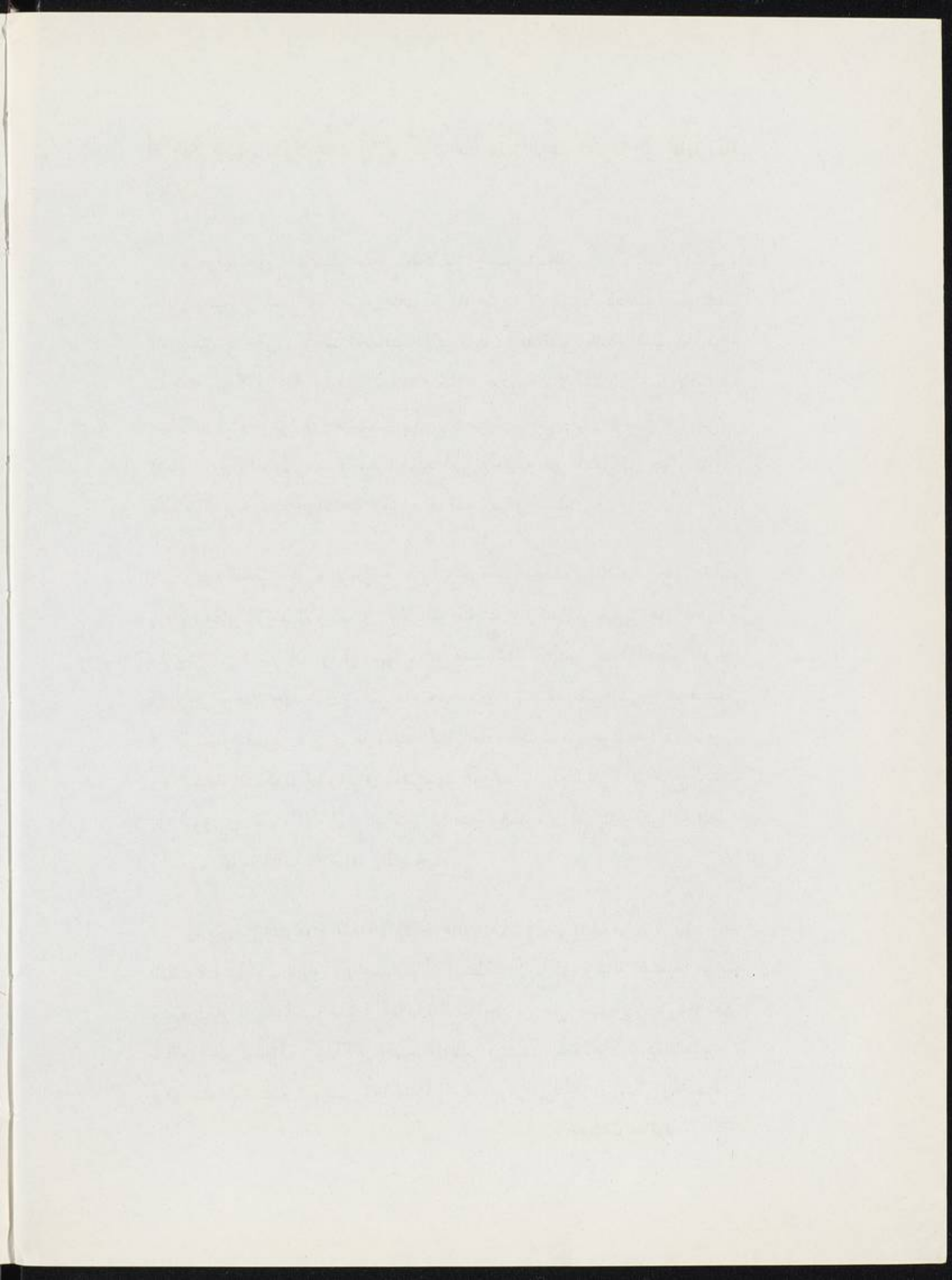
وحرصاً على استكمال تحقيق المقالات الخمس الباقية من (كتاب الأصول) لجأنا إلى شيخ من شيوخ الرياضيين المصريين المعاصرين ، وهو الأستاذ عبد الحميد لطفي الذي سبق أن حقق (كتاب الحساب) لابن سينا . وقد قضى هؤلاء المحققون الكرام سنوات طوالاً في أداء واجبهم ، والاضطلاع بعيبهم ، ولا أشك في أنهم لا تقوا فيه عنتاً كبيراً . وعولوا في تحقيقهم على أربع مخطوطات هي (ب) ، (سا) ، (ص) ، (ف) . ولم يكفد يتم الأستاذ عبد الحميد لطفي تحقيقه حتى انتقل إلى جوار ربه .

نعمده الله برحمته وجزاه خيراً الجزاء عما قدم للعالم والعلماء

وبعد التحقيق يجرى الإخراج ، وقد حرم من المحققين الثلاثة ، جاور ثألمهم ربه ، وعاش الاثنان الأولان في الولايات المتحدة . وكندا ، بعيدين عن القاهرة . ولم يكن من اليسير أن نرسل إليهما ، على بعد الشقة ، التجارب لمراجعتها . وبذل في الإخراج فعلاً جهد شاق ومضن دام نحو عامين ، وعوقه بعض الفنيين المتخصصين في الرسم والتصوير : برغم ما بذلته الهيئة العامة للكتاب من عون صادق صبور . ولا تستبعد أن يكون قد وقع في النشر سهو أو خطأ : ولكننا آثرنا أن نخرج الكتاب إلى النور في طبعته الأولى : تاركين للباحثين والدارسين أن يتداركوا ما فات . وأمامهم الطبعة الثانية للإضافة والتصحيح .

ولم يبق من مخطوط (الشفاء) إلا جزءان ، هما : (السماع الطبيعي) ، و (كتاب الفلك) وهما تحت الطبع . ونحمد الله أن استطعنا أن نؤدى رسالة اضطلعنا بها منذ ربع قرن أو يزيد وأسهم معنا في أداؤها أساتذة أجلاء رحل منهم من رحل ، ونتمنى للباقيين الخير والعافية ، ولولاهم جميعاً ما ظهر (كتاب الشفاء) في مادته الغزيرة ، ودراسته المستفيضة ، وصورته الحديثة الحية ، وله مني أجزل الشكر وأخلصه .

ابراهيم مذكور



ابن سينا وكتاب إقليدس في "الأصول"

مقدمة

للدكتور عبد الحميد صبرة

منسوخات مكتبة آية الله العظمى المرعشي النجفي

قم مقدسة - ايران ١٤٠٥ هـ ق

مقدمة

ابن سينا وكتاب اقليدس فى « الأصول »

للدكتور عبد الحميد صبرة

كان ابن سينا قد ناهز الخمسين من عمره حين أتم بأصبهان كتاب « الشفاء » ، الذى بدأه قبل ذلك بما يزيد على عشر سنوات فى همذان ، فى عهد أميرها البويهى شمس الدولة المتوفى سنة ٤١٢ للهجرة (١٠٢١ للميلاد) . والكتاب فى صورته الأخيرة يحتوى أربع « جمل » رئيسية هى المنطق والطبيعيات والرياضيات والإلهيات . وينبئنا الجوزجاني فى كلامه أول الكتاب أن ابن سينا بدأ بإملاء الطبيعيات (عدا الحيوان والنبات) فالإلهيات ، ثم اشتغل بالمنطق وطال اشتغاله به إلى أن أنه بأصبهان ، وهناك صنف أيضاً الحيوان والنبات . « وأما الرياضيات فقد كان عملها على سبيل الاختصار فى سالف الزمان ، فرأى أن يضيفها إلى كتاب « الشفاء » . ويفهم من عبارة الجوزجاني هذه أن تصنيف الرياضيات كان سابقاً على إملاء الطبيعيات والإلهيات ، أى قبل أن يشرف ابن سينا على الأربعين ، وأن هذا التصنيف كان فى منشئه عملاً مستقلاً عن تصنيف كتاب « الشفاء » .

وواضح أن ابن سينا قد سار فى تقسيمه الكتاب على منهج أرسطوطالى معروف ، وذلك على الأقل فيما يتصل بقسمة العلوم الفلسفية النظرية إلى طبيعية ورياضية وإلهية أو ميتافيزيقية . وإذا كان لم يفرد للشعبة العملية (الأخلاق وتدير المنزل والسياسة) قسماً خاصاً من الكتاب - إذا كتفى ، كما يقول ، بإشارات إلى جمل من علم الأخلاق والسياسيات ضمنها الجزء الخاص بما بعد الطبيعة - فما ذلك إلا لأنه كان ينوى تصنيف كتاب جامع يخصصه لموضوعات الفلسفة العملية فيما بعد . ولكن ابن سينا بإدراجه جزءاً خاصاً بالرياضيات فى كتابه الجامع لأقسام العلم النظرى قد أضاف بحثاً ليس لها مقابل فى مجموع المؤلفات الأرسطوطالية ، وكان لزاماً عليه أن يعتمد فى إعدادها

على مصنفات غير المصنفات الأرسطوطالية . وهو يقسم الرياضيات قسمة رباعية مأثورة هي الأخرى عن الإغريق ، أعني قسمتها إلى علم العدد (أو الحساب) والهندسة والهيئة والموسيقى . فجاءت الحملة الثالثة من « الشفاء » محتوية على فنون أربعة يختص كل واحد منها بواحد من هذه الأقسام - على الترتيب الآتي : الهندسة ، الحساب الموسيقى ، الهيئة .

وفي الجزء الأول الخاص بالهندسة ، وهو الذي نقدم له الآن ، أخذ ابن سينا على عاتقه أن يختصر المقالات الثلاث عشرة التي اشتمل عليها كتاب « الأصول » لأقليدس ، بالإضافة إلى مقالتيين ألحقنا بالكتاب في عصر متأخر على عصر مؤلفه ، وعرفنا باسم المقالتيين الرابعة عشرة والخامسة عشرة . ولفظ « الاختصار » هو اللفظ الذي استخدمه الجوزجاني ، كما رأينا ، حين أشار إلى رياضيات « الشفاء » بوجه عام ، قائلاً إن ابن سينا « كان عملها على سبيل الاختصار » . وهو أيضاً اللفظ الذي استخدمه ابن سينا نفسه ونجده في مخطوطات هندسة « الشفاء » . غير أن ابن سينا يصرح في مدخل منطق « الشفاء » أنه لم يقف عند اختصار كتاب أقليدس ، بل تجاوز ذلك إلى حل بعض مشكلاته . وهذه عبارته : « فاختصرت كتاب الأسطقسات لأقليدس اختصاراً لطيفاً ، وحللت فيه الشبه واقتصرت عليه » ، ولنا عودة إلى هذه العبارة فيما بعد .

وكتاب « الأصول » الذي وضعه أقليدس حوالي سنة ٣٠٠ قبل الميلاد من أهم المصنفات الرياضية اليونانية التي وصلت إلينا . جمع فيه أقليدس القضايا أو « الأشكال » الأساسية (الأصول) التي توصل إليها السابقون عليه في بحوث الهندسة والعدد ، وأضاف إليها براهين من عنده في بعض الأحيان ، ورتب كل ذلك ترتيباً شاملاً جديداً كان له أثر عميق في تاريخ الرياضيات عامة والهندسة خاصة إلى وقتنا هذا . والكتاب يعتبر بحق أعظم ما كتب حتى الآن من مختصرات جامعة في الرياضيات الأولية . يشهد بنفوذ في العالم القديم أنه حل محل كل ما كتب قبله من مختصرات ، فلم يصل إلينا شيء منها . ولم يكن له منازع في العالم الوسيط الإسلامي أو اللاتيني ، ولا تزال موضوعاته نقطة بدء لدراسة الرياضيات في عصرنا الحاضر .

عرف كتاب أقليدس في العالم الإسلامي بأسماء عديدة أجملها ابن القفطي في عبارة واحدة إذ يقول : « وكتابه (أي كتاب أقليدس) المعروف بكتاب الأركان ، هذا اسمه بين حكماء يونان ، وسماه من بعده الروم الاسطقسات ، وسماه الإسلاميون

الأصول » . وكذلك أطلق على الكتاب اسم « جومطريا » ، فنجد ابن النديم ، ومن بعده ابن القفطى ، يصف أقليدس بأنه « صاحب جومطريا » . واستخدم ابن النديم أيضاً اسم « الأسطروشيا » ، وقال إن « معناه أصول الهندسة » . ولكن الإسلاميين بوجه عام عرفوا الكتاب باسم « الأصول » أو « أصول الهندسة » أو « أصول الهندسة والحساب » .

وقد كان كتاب « الأصول » من أوائل الكتب الرياضية التي ترجمها العرب عن اليونانية . نقله أولاً الحجاج بن يوسف بن مطر نقلين : الأول أتمه في خلافة هارون الرشيد (١٧٠ هـ / ٧٨٦ م - ١٩٣ هـ / ٨٠٩ م) ويعرف بالنقل الهارونى ، والنقل الثانى قام به فى عصر المأمون (١٩٨ هـ / ٨١٣ م - ٢١٨ هـ / ٨٣٣ م) ويعرف بالنقل المأمونى . ثم ترجم الكتاب مرة أخرى لإسحق بن حنين (توفى حوالى سنة ٢٩٨ هـ / ٩١٠ م) : وأصلح هذه الترجمة ثابت بن قرة الحرانى (توفى سنة ٢٨٨ هـ / ٩٠١ م) . وقد أورد ابن النديم خبر هذه النقول ، وعنه نقل ابن القفطى ، ولكن ابن القفطى يضيف قائلاً إن ثابت بن قرة « أصلح كتاب أقليدس ونقله أيضاً إلى العربى لإصلاحين الثانى خير من الأول . » ولست أعلم بوجود شاهد على صحة هذا القول . أما نقل الحجاج للكتاب مرتين وإصلاح ثابت لترجمة الثالثة عملها إسحق بن حنين فما لاشك فيه . وقد وصلت إلينا بالفعل عدة مخطوطات لإصلاح ثابت ، ووصل إلينا مخطوط وحيد (محفوظ فى مكتبة جامعة ليدن) يحتوى المقالات الست الأولى من ترجمة الحجاج الثانية .

وكتاب « الأصول » كما وضعه أقليدس يشتمل على ثلاث عشرة مقالة . ثم أضيف إليه فى آخره مقالتان (عرفتا باسم المقاتلين الرابعة عشرة والخامسة عشرة) نسبها العرب إلى « أبسقلاوس » أو « سقلاوس (Hypsicles) » ، وهورياضى يونانى يرجح أنه عاش فى النصف الثانى من القرن الثانى قبل الميلاد . ومن المسلم به أنه صاحب المقالة الرابعة عشرة . ولكن فى نسبة المقالة الخامسة عشرة إليه شكاً ، والمعروف أن جزءاً على الأقل من هذه المقالة يرجع إلى القرن السادس الميلادى . وقد نقل هاتين المقاتلتين إلى العربية قسطا بن لوقالبعلبكي (توفى حوالى ٣٠٠ هـ / ٩١٢ م) ، ونجدهما فى المخطوطات ملحقتين باصلاح ثابت .

وقد ينبغى أن نورد هنا ما جاء فى أحد مخطوطات نسخة ثابت ، وهو المخطوط المحفوظ فى المكتبة الملكية بكونهاجن ، فى آخر المقالة العاشرة :

« تمت المقالة العاشرة من كتاب أقليدس في الأصول نقل اسحاق بن حنين واصلاح ثابت بن قرة الحراني، وهي آخر ما نقله إسحاق وأصلحه ثابت ، ويتلوه نقل الحجاج بن يوسف بن مطر الوراق لبقية من الترجمة الثانية المهذبة » .

ويبدو فعلا من مقارنة بعض عبارات المقالات ١١ - ١٣ في مخطوط كوبنهاجن بنظيراتها في بعض مخطوطات نسخة ثابت، أننا بازاء ترجمتين مختلفتين . وإذا صح ذلك فيجب إلحاق المقالات ١١ - ١٣ في مخطوط كوبنهاجن بالمقالات الست الأولى التي يحتويها مخطوط ليدن . ولكن الزعم بأن إسحق وثابت اقتصرنا على المقالات العشر الأولى ليس له ما يؤيده ، بل يدحضه وجود الخلاف بين نص المقالات ١١ - ١٣ المنسوبة في مخطوط كوبنهاجن إلى ترجمة الحجاج الثانية ، وبين نص هذه المقالات في مخطوطات النسخة المنسوبة إلى ثابت .

وقد نشرت ترجمة الحجاج الثانية كما وصلت إلينا في مخطوط ليدن الوحيد مع ترجمة لاتينية حديثة بين سنتي ١٨٩٣ و ١٩٣٢ . ويزيد في أهمية هذه النسخة أن ترجمة الحجاج جاءت فيها ضمن شرح على مقالات الكتاب لأبي العباس الفضل بن حاتم النيريزي (توفي حوالي سنة ٣١٠ هـ / ١٩٢٢ م) ، وفيه أورد النيريزي أجزاء مفصلة من شرحين سابقين مفقودين في أصلهما اليوناني ، أحدهما لهيرون الإسكندراني والآخر لسمبليقيوس الشارح المعروف لأرسطوطاليس .

ونحن نورد فيما يلي مقدمة النسخة المحفوظة في ليدن ، وفيها بيان ظروف نقل الكتاب على يدى الحجاج، والدليل على أن النص الذى شرحه النيريزي هو نص الترجمة الثانية أو النقل المأموني :

« بسم الله الرحمن الرحيم . الحمد لله رب العالمين وصلى الله على محمد وآله أجمعين . هذا كتاب أوقليدس المختصر في علم الأول والمقدمة لعلم المساحة كتقديم علم حروف المعجم التي هي أصول الكتابة لعلم الكتابة . وهو الكتاب الذى كان يحكي بن خالد بن برمك أمر بتفسيره من اللسان الررمى إلى اللسان العربى في خلافة الرشيد هرون بن المهدي أمير المؤمنين على يدى الحجاج بن يوسف ابن مطر . فلما أفضى الله بخلافته إلى الإمام المأمون عبد الله بن هرون أمير المؤمنين ، وكان بالعلم مغرما وللحكمة مؤثرا وللعلماء مقربا وإليهم محسنا ، رأى الحجاج بن يوسف أن يتقرب إليه بتتقيف هذا الكتاب وإيجازه واختصاره ، فلم يدع فيه فضلا إلا حذفه ولا خلا لا سده ولا عيبا إلا أصلحه وأحكمه ، حتى ثقفه وأتقنه

وأوجزه واختصره على ما في هذه النسخة لأهل الفهم والعناية (...) والعلم ،
من غير أن يغير من معانيه شيئاً ، وترك النسخة الأولى على حالها للعامة ، ثم شرحه
أبو العباس الفضل بن حاتم النيريزي ، وهذب من ألفاظه وزاد في كل فصل
من كلام أوقليدس ما يليق به من كلام غيره من المهندسين المتقدمين ومن كلام
من شرح كتاب أوقليدس منهم .

وقد ذكرنا أن هيرون (أو كما سماه العرب إيرن) وسمبليقيوس هما المقصودان
هنا بالمهندسين والشراح الذين أورد النيريزي كلامهما . وقد ضاعت الأصول اليونانية
لشرحى هيرون وسمبليقيوس كما ذكرنا أيضاً . وشرح سمبليقيوس هو تفسير
« لصدر » المقالة الأولى من الكتاب ، أي الحدود أو (التعريفات) والعلوم المتعارفة
(أو البديهيات) والمصادر . وفي خلال هذا الشرح يورد سمبليقيوس كلاماً
لفيلسوف يسميه « أغانيس » لعله كان معاصراً لسمبليقيوس إذ يشير إليه هذا الأخير
بكلمة « صاحبنا » . ويتصل كلام أغانيس بموضوع « المصادر الخامسة » المعروفة
« بمصادرة التوازي » . وكذلك يشير سمبليقيوس إلى آراء رياضيين آخرين لا نفيدها
عنهم المصادر الأخرى شيئاً .

وليس بغريب أن يكون للرياضيين العرب اهتمام فائق بكتاب أوقليدس ، فدوّنوا
عليه الشروح ، واختصروه ، وأصلحوه ، وحرروه ، وزادوا فيه ، وحلوا شكوكه ،
وتوسعوا في مسأله ، وامتحنوا براهينه ومقدماته ، وأعادوا ترتيب أشكاله . ولن
يتسع المقام هنا لأن تأتي بثبت تام للمحلولات العربية في هذا المضمار ، وقد وصل إلينا
الكثير من مخطوطات المؤلفات العربية المتصلة بموضوعات هندسة أوقليدس . ولكننا
نذكر على سبيل المثال ، أن من الذين شرحوا الكتاب برمته عدا النيريزي : العباس
ابن سعيد الجوهري (حوالي ٨٣٠) ، أبو الطيب سند بن علي (توفي بعد سنة ٨٦٤م) ،
أبو جعفر الخازن (توفي حوالي ٩٦٥ م) ، أبو القاسم علي بن أحمد الأنطاكي (توفي
٩٨٧ م) ، أحمد بن عمر الكراييسي ، أبو الوفاء البوزجاني (توفي ٩٩٨ م) وأبو علي
الحسن بن الحسن بن الهيثم (توفي ١٠٣٩ م) . وكذلك دون بعض هؤلاء وكثير
غيرهم على بعض مقالات الكتاب شروحاً خاصة . وقد حظيت المقالتان الخامسة والعاشر
باهتمام خاص لأهمية موضوعاتها ، فالمقالة الخامسة تتناول موضوع النسبة والتناسب ،
والعاشر تعالج الأعداد الصماء .

ويجب التنويه بنوع معين من المصنفات أسماها العرب « تحريرات » ، ويختلف

«التحرير» عن «الشرح»، فلا يقصد «المحرر» إلى إيراد النص ثم التعليق عليه بتفسير أو زيادة أو بيان إشكال، بل يعتمد إلى التصرف في النص نفسه بما يراه هو واجباً لإصلاحه وإكماله. فالتحرير إذن تقويم يرمى صاحبه إلى إعادة كتابة النص المحرر، ووضعه في صورة أتم ربما تستلزم الحذف والزيادة وتغيير الترتيب. من هذه التحريرات التي وضعت لكتاب «الأصول»، ووصلت إلينا مخطوطاتها تحرير لنصير الدين الطوسي (توفي ١٢٧٤ م)، وآخر لمحيي الدين محمد بن أبي الشكر المغربي (توفي حوالي ١٢٨٠ م)، وثالث لشمس الدين محمد بن أشرف السمرقندي (أزدهر حوالي ١٢٧٦ م). ولا شك أن أهم هذه التحريرات وأبعدها أثراً هو التحرير الذي وضعه الطوسي بعنوان «تحرير أصول الهندسة والحساب»، وفي مكنتات العالم نسخ كثيرة منه ذكر معظمها بروكلمن في كتابه «تاريخ الأدب العربي».

والطوسي حين أعد «تحريره» كان أمامه نسخة الحجاج (الأولى أو الثانية؟)، ونسخة ثابت بن قرة أي إصلاحه لترجمة إسحق بن حنين. وقد راعى الطوسي عند ترقيمه أشكال الكتاب أن ينص على أرقامها في نسخة الحجاج وفي نسخة ثابت، كما أطلعنا على عدد الأشكال في كل من النسختين. ولأن لهذه المعلومات فائدة خاصة عند دراسة مصادر هندسة «الشفاء»، فانا نورد فيما يلي ما يقوله الطوسي في مقدمة تحريرته شارحاً غرضه ومنهجه في تصنيف الكتاب. ونحن نتقل عن نسختين محفوظتين بالمتحف البريطاني: الأولى رقمها: إضافي ٢٣ و ٣٨٧، وقد نسخت سنة ٦٥٦ هجرية، أي قبل وفاة المؤلف، والثانية رقمها: إضافي ٢١ و ٩٥٢، وقد نسخت سنة ١٠٤٨ هجرية. ويقول الطوسي:

«فلما فرغت من تحرير المجسطي رأيت أن أحرر كتاب أصول الهندسة والحساب المنسوب إلى أوقليدس الصوري بإيجاز غير مخل، واستقصي في تثبيت مقاصده استقصاء غير ممل، وأضيف إليه ما يليق به مما استفدته من كتب أهل هذا العلم واستنبطته بقريحتي، وأفرض ما يوجد من أصل الكتاب في نسختي الحجاج وثابت عن المزيد عليه، بالإشارة إلى ذلك أو باختلاف ألوان الأشكال وأرقامها، ففعلت ذلك متوكلاً على الله إنه حسبي وعليه ثقتي. أقول الكتاب يشتمل على خمس عشرة مقالة مع الملحقين بآخره، وهي أربعائة وثمانية وستون شكلاً في نسخة الحجاج، وبزيادة عشرة أشكال في نسخة ثابت، وفي بعض المواضع في الترتيب أيضاً بينها اختلاف. وأنا رقمت عدد أشكال المقالات بالحمة لثابت وبالسواد للحجاج إذا كان مخالفاً له.»

وفيما يلي جدول تفصيلي بعدد الأشكال في مقالات أقليدس الثلاثة عشر كما رواه الطوسي . وللمقارنة أضفنا عدد أشكال المقالات الست الأولى التي وصلت إلينا من ترجمة الحجاج الثانية في مخطوط ليدن .

رقم المقالة	عدد الأشكال في « نسخة الحجاج » برواية الطوسي	عدد الأشكال في نسخة ثابت برواية الطوسي	عدد الأشكال في ترجمة الحجاج الثانية بحسب مخطوط ليدن
١	٤٧	٤٨ - زيادة شكل ٤٥	٤٧
٢	١٤	١٤	١٤
٣	٣٥	٣٦ - زيادة شكل أخير	٣٦
٤	١٦	١٦	١٦
٥	٢٥	٢٥	٢٥
٦	٣٢	٣٣ - زيادة شكل ١١	٣٣
٧	٣٩	٣٩	-
٨	٢٥	٢٧ - زيادة شكل ٢٦، ٢٧	-
٩	٣٨	٣٨	-
١٠	١٠٤	١٠٩ - زيادة ٥ أشكال	-
١١	٤١	٤١	-
١٢	١٥	١٥	-
١٣	٢١	٢١	-
	عدد الأشكال في ترجمة قسطا بن لوقا		
١٤	١٠		
١٥	٦		

وتتفق أعداد أشكال المقالات كما يرويها الطوسي عن نسخة ثابت مع أعدادها في مخطوطات هذه النسخة التي اطلعت عليها ، وأخص بالذكر مخطوط كوبنهاجن المشار إليه سابقاً (وينقصه المقالات ١ - ٤) ومخطوط جامعة أوبسالا ورقمه Vet 20

(والمقالة ١٢ فيه غير كاملة) . ولكن يبدو أن « نسخة الحجاج » التي اعتمد عليها الطوسي هي النسخة الأولى الهارونية ، لا النسخة الثانية المهذبة المحفوظة مع شرح النيريزي عليها في مخطوط ليدن الوحيد . يدعوننا إلى هذا الرأي أمور توردها بعضها فيما يلي :

(أولاً) في المقالة الثالثة يعلق الطوسي على الشكل رقم ٣٦ كما يأتي : « أقول وهذا الشكل ليس في نسخة الحجاج ، وهو مما زاده ثابت إذ وقع في عاشر المقالة الرابعة إليه حاجة » . - ونحن نجد الشكل نفسه في نسخة الحجاج الثانية .

(ثانياً) في المقالة الخامسة يورد الطوسي الحدين الآتين للنسبة : « النسبة هي أية أحد مقدارين متجانسين عند الآخر ، وفي نسخة ثابت هي إضافة ما في القدر بين مقدارين متجانسين » . ويظهر أن مضمون كلام الطوسي أن الحد الأول للحجاج ، إذ يصرح أن الحد الثاني لثابت . ونحن لا نجد الحد الأول في نسخة الحجاج الثانية ، بل نجد بدلاً منه حداً آخر يكاد يطابق الحد الذي ينسبه الطوسي إلى ثابت ، وهو : « النسبة هي إضافة ما في القدر بين مقدارين من جنس واحد » . غير أننا بالإضافة إلى ذلك نجد في حاشية مخطوط ليدن حداً آخر للنسبة لا يبعد أن يكون مأخوذاً من نسخة الحجاج الأولى ، وفيه لفظ الآية الذي جاء في الحد الذي أورده الطوسي ، مقروناً بالحد المنسوب إلى ثابت . وهذا الحد الذي نجده في حاشية مخطوط ليدن « النسبة هي أية مقدر مقدارين متجانسين كل واحد منها (كذا) من الآخر أي قدر كان » . (وسوف نرى أن حد النسبة في المقالة الخامسة من هندسة « الشفاء » مماثل لهذا الحد الأخير في استخدام لفظ الآية .

(ثالثاً) في المقالة السادسة يعلق الطوسي على شكل ١١ (ولفظه : « نريد أن نخط خطأ رابعاً لثلاثة خطوط مفروضة في النسبة ») قائلاً إن هذا الشكل « من زيادات ثابت » . - ونحن نجده بنفس الرقم في نسخة الحجاج الثانية .

وبين لنا الطوسي أيضاً أن الشكل ١١ في نسخة الحجاج هو شكل ١٢ في نسخة ثابت ، ولفظ هذا الشكل : « نريد أن نفصل من خط مفروض جزءاً ما » . - ونحن نجد هذا الشكل تحت رقم ١٢ في نسخة الحجاج الثانية .

وتكفي هذه الملاحظات للترجيح بأن الطوسي اعتمد على ترجمة الحجاج الأولى دون الترجمة الثانية المأموتية .

لم يكن الاهتمام بكتاب «الأصول» قاصراً في العصر الإسلامي على اأعلماء الرياضيين ، بل كان للفلاسفة الإسلاميين أيضاً عناية به غير قليلة . فالكندى مثلاً ، كما يخبرنا ابن النديم ، دون «رسالة في أغراض كتاب أقليدس» وأخرى في «إصلاح كتاب أقليدس» ، وثالثة في «إصلاح المقالة الرابعة عشرة والخامسة عشرة من كتاب أقليدس» . وقد وصلت إلينا نسخ مخطوطة من الرسالة الأولى . وللغرابي ، كما ينبأنا ابن أبي أصبعية ، «كلام في شرح المستغلق من مصادرة المقالة الأولى والخامسة من أقليدس» . ويوجد في طهران نسخة مخطوطة لهذا الشرح ، كما يوجد في ترجمة عبرية . وكما نعلم أيضاً أن بعض علماء الكلام ، مثل فخر الدين الرازي ، كان له اشتغال بكتاب أقليدس .

ولكن عناية ابن سينا بالكتاب فاقت بكثير عناية غيره من فلاسفة الإسلام ومتكلمييه . فالجزء الهندسي من رياضيات «الشفاء» يحتوي على مضمون المقالات الأقليدية الثلاثة عشر بتمامها ، بالإضافة إلى مضمون المقالتين الملحقين بها . ورغم أن هندسة «الشفاء» قد وصفت بأنها اختصار ، فان لفظ «الاختصار» هنا إنما يشير إلى اختصار براهين الكتاب وعباراته لا إلى مقالاته أو أشكاله . وقد سبق أن أوردنا عبارة ابن سينا التي يقول فيها إله إلى جانب اختصار الكتاب قد عمد إلى حل شبهه . وهذا المسلك الذي سلكه ابن سينا في التصنيف هو إلى «التحرير» (كما وصفناه) أقرب منه إلى الاختصار .

وقد كان من نتائج هذا المنهج الذي اتبعه ابن سينا في إعداد هندسة «الشفاء» أن صار من العسير علينا أن نحدد بدرجة كافية من الدقة واليقين المصادر التي اعتمد عليها . فاختلف العبارة مثلاً بين نص ابن سينا وبين نص «الأصول» في إحدى النسخ السابقة المعروفة لنا لا يدل على أن ابن سينا لم يستخدم هذه النسخة . ولم نحصل على فائدة إيجابية من مقارنة عدد أشكال المقالات في هندسة «الشفاء» بما يناظره في نسختي الحجاج وثابت . ويتضح من مقارنة الجداول الآتي بالجدول السابق أن عدد الأشكال السنيوية لا يتفق في جميع المقالات مع عددها في نسخة الحجاج (برواية الطوسي) أو نسخة ثابت . وبالطبع لا يدل هذا انخلاف على أن ابن سينا لم يستخدم هاتين النسختين .

عدد الأشكال في هندسة « الشفاء » بحسب ترقيم مخطوط بنجيت

عدد الأشكال	رقم المقالة
٥٣	١
١٤	٢
٣٦	٣
١٨	٤
٢٥	٥
٣١	٦
٤١	٧
٢٥	٨
٣٦	٩
١٠٨	١٠
٤١	١١
١٦	١٢
٢٢	١٣

وقد تدل بعض عبارات ابن سينا على أنه اعتمد على نسخة الحجاج الأولى . فهو يحد النسبة في صدر المقالة الخامسة بأنها « أية مقدار من مقدار يجانسه » . وهذا الحد يتفق في استخدام لفظ « الأية » مع الحد الذي جاء في حاشية مخطوط ليدن لترجمة الحجاج الثانية مع شرح النيريزي ، ونرجح أنه مأخوذ من الترجمة الأولى . وكذلك استخدم ابن سينا عبارة « علم جامع » للدلالة على ما نسميه الآن البديهييات في صدر المقالة الأولى . والعبارة التي تقابلها في نسخة الحجاج الثانية هي « القضايا المقبولة والعلوم المتعارفة » ، وفي مخطوط أوبسالا لنسخة ثابت « علم عام متفق عليه . » ولكننا نجد أيضاً في حاشية مخطوط ليدن لنسخة الحجاج الثانية نفس عبارة ابن سينا ، « علم جامع » ، ونرجح أن هذه العبارة هي الأخرى مأخوذة عن ترجمة

الحجاج الأولى . ولكن استخدام ابن سينا لترجمة الحجاج الأولى ، إذا ثبت .
لا يدل على أنه لم يستخدم أيضاً نسخاً أخرى لكتاب أقليدس .

وإذن ففي ضوء ما لدينا الآن من معارومات لا نستطيع البت برأى قاطع في مسألة
مصادر هندسة « الشفاء » . ولا بد لاستقصاء البحث في هذه المسألة من أن يكون
أمامنا على الأقل نشرة علمية محققة للترجمة العربية « لكتاب « الأصول » المنسوبة
إلى إصلاح ثابت ، حتى تمكن المقارنة التفصيلية بينها وبين غيرها من النسخ التي ذكرناها .
بما في ذلك نص ابن سينا . بل لا بد من إيضاح الكثير من المسائل المتصلة بانتقال
كتاب أقليدس إلى العربية وما ناله من تغيير إلى عهد ابن سينا .

Faint, illegible handwriting at the top of the page, possibly a header or title.

المقالة الأولى

تعريف: المثلث ومتوازي الأضلاع

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الفن الأول من جملة : العلم الرياضى فى كتاب الشفاء
للشيخ الرئيس أبى على الحسين بن عبد الله بن سينا رحمه الله ،
وهو يشتمل على أصول علم الهندسة ، وينقسم إلى خمس عشرة مقالة

المقالة الأولى

بسم الله الرحمن الرحيم .

المقالة الأولى : الفن التاسع من كتاب « الشفاء » من جملة الرياضيات فى أوقليدس
تأليف الشيخ الرئيس أبى على الحسين بن عبد الله بن سينا^(١).

النقطة شىء ما لا جزء له^(٢) . والخط طول بلا عرض ، وطرفاه نقطتان^(٣) .
والخط المستقيم هو المخطوط على استقبال كل نقطة^(٤) : تفرض فيه لنقطتى
طرفيه^(٥) .

والبسيط ماله طول وعرض معاً^(٦) ، وأطرافه خطوط .

(١) بسم الله الرحمن الرحيم . نوكل تكف : د .
بسم الله الرحمن الرحيم . اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس المونوم بالاسقاطات [كذا]

بسم الله الرحمن الرحيم وبه أعوذ واستعين : ص وأضيف بهامش ص مايل الجملة : الثالثة
من كتاب الشفاء فى الرياضيات وهى أربعة فنون . الفن الأول من الجملة الثالثة من كتاب
الشفاء فى الرياضيات فى الهندسة ، وهو خمس عشرة مقالة على عدة مقالات أوقليدس .

(٢) شىء : ساقط من صا .

(٣) وطرفاه : وطرفا الخط : ص .

(٤) كل نقطة : النقطة التى : ص .

(٥) لنقطتى طرفيه : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٦) وعرض : فقط : ص .

والبسيط المسطح هو البسوط على استقبال الخطوط التي تفرض فيه خطي (١)
طرفين متقابلين منه ، وهو السطح .

والزاوية المسطحة هي التي يحيط بها خطان متصلان لا على (٢) الاستقامة متحديان
على سطح (٣) .

وإذا قام خط على خط فسير الزاويتين اللتين عن جنبيه متساويتين ، فالقائم
عمود على الآخر ، والزاويتان كل واحدة منهما قائمة .

والحاددة زاوية أصغر من القائمة (٤) .

والمنفرجة زاوية أكبر من القائمة (٥) .

وحد الشيء طرفه . والشكل ما أحاط به حد أو حدود . والدائرة شكل
مسطح يحيط به خط واحد وفي (٦) داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجية
منها (٧) إلى المحيط متساوية — وهي المركز . وقطر الدائرة خط مستقيم من المحيط
إليه جازئ على المركز . ونصف الدائرة شكل يحيط به خط (٨) القطر ونصف المحيط .
وقطعة (٩) الدائرة شكل يحيط به خط مستقيم وقطعة من (١٠) المحيط أصغر أو
أكبر (١١) من نصف الدائرة (١٢) والأشكال المستقيمة الخطوط هي التي تحيط بها
خطوط مستقيمة : أولها المثلث ، وهو شكل يحيط به ثلاثة (١٣) خطوط مستقيمة :

(١) لخطي : لخطين . سا .

(٢) لا ساقطة من سا .

(٣) متحديان : التاء معجمة في سا والباء معجمة د .

(٤) من القائمة : ساقطة من سا // والحادة . . . القائمة : والمنفرجة زاوية أعظم من
القائمة : ص .

(٥) والمنفرجة . . . القائمة : والحادة أصغر من القائمة : ص .

(٦) وفي : في : ب .

(٧) منها : عنها : سا .

(٨) خط : ساقط في د ، سا ، ص .

(٩) وقطعة : وطائفة : ص . وصححت في هامش ص « قطعة » .

(١٠) من : الخط : ص .

(١١) أصغر أو أكبر : أكبر أو أصغر : ص

(١٢) الدائرة : دائرة : د ، سا .

(١٣) ثلاثة : ثلاث : د .

فنه المتساوى الأضلاع ، ومنه المتساوى الساقين ، وهو الذى يتساوى حدان^(١) منه ،
ومنه المختلف الأضلاع ، وأيضاً منه القائم الزاوية ، وهو الذى زاوية منه قائمة ، ومنه
المنفرج^(٢) الزاوية ، وهو الذى زاوية منه منفرجة ، ومنه الحاد^(٣) الزوايا ، وهو
الذى زواياه كلها حادة .

ثم الذى يحيط به أربعة أضلاع : فنه المربع^(٤) ، وهو المتساوى الأضلاع القائم
الزاوية^(٥) ، ومنه المستطيل ، وهو القائم الزاوية الغير المتساوى الأضلاع ، ومنه
المعين ، وهو المتساوى الأضلاع المختلف الزاوية ، ومنه الشبيه بالمعين ، وهو الذى كل
ضلعين من أضلاعه وزاويتين من زواياه تتقابلان متساويتان^(٦) وليس بمتساوى^(٧)
الأضلاع ولا قائم الزوايا ، ومنه المنحرف وهو^(٨) كل ما خالف المذكور^(٩) .

ثم الأشكال الكثيرة الأضلاع : كالخمس والمسدس وغير ذلك^(١٠) :

والخطان المتوازيان هما اللذان إذا خرج^(١١) طرفاهما من كلتا^(١٢) الجهتين ولو
إلى غير النهاية ، لم يلتقيا^(١٣) .

(١) حدان : الحدان : د .

(٢) ومنه المنفرج والمنفرج : د ، سا ، ص .

(٣) الحاد : الحادة : د .

(٤) المربع وهو : ساقطة من ص

(٥) الزاوية : + ويسمى المربع : ص .

(٦) متساويتان : متساويان : ص

(٧) بمتساوى : متساوى : سا .

(٨) وهو : فهو : ص .

(٩) المذكورة : د ، سا .

(١٠) وغير ذلك : وغيرهما : ص .

(١١) خرج : أخرج : د .

(١٢) كلتا : كلا : ب - كلتي : د .

(١٣) والخطان المتوازيان . . . لم يلتقيا : والخطوط المتوازية هى التى تكون على بسيط واحد

. ان أخرجت فى كلتا الجهتين إلى غير النهاية لم لمتق : ص .

أصول التقدير (١)

نقول (٢): إن لنا أن نخط من أى نقطة شئنا إلى أى نقطة شئنا خطا مستقيما (٣) ولنا أن نلصق بكل خط خطأ مستقيما ، وأن نخط (٤) على كل نقطة وبقدر (٥) كل بعد دائرة (٦) . (٧) .

وأن (٨) القوائم كلها متساوية .

وإذا وقع خط على خطين فكانت الزاويتان الداخلتان من جهة واحدة أنقص من قائمتين فإن الخطين يلتقيان لا محاولة من تلك (٩) الجهة .

وخطان مستقيمان لا يحيطان بسطح .

وخط واحد مستقيم لا يتصل على استقامة خطين (١٠) مستقيمين .

علم جامع

الأشياء المتساوية لشيء واحد متساوية . وإن كانت أضعافاً وأنصافاً لشيء واحد فهي متساوية . وإن زيد على المتساوية متساوية حصلت متساوية . وإن نقص من المتساوية متساوية بقيت متساوية . وإن نقص (١١) من المتساوية غير المتساوية (١٢) بقيت غير

(١) أصول التقدير : علم يحتاج إلى تقريره : ص .

(٢) إن : ساقطة من د ، سا .

(٣) نقول إن لنا خطأ مستقيما : من ذلك أن نؤق بخط مستقيم من أى نقطة شئنا إلى أى نقطة : ص .

(٤) نخط : + دائرة : ص .

(٥) ويقدر : ونقدر : د .

(٦) دائرة : ساقطة من ص .

(٧) ويقار كل بعد دائرة : ويقدر بعد كل دائرة : سا .

(٨) وإن : + الزاوية : ص .

(٩) من تلك : في تلك : ص .

(١٠) استقامة خطين : استقامته بخطين : ب ، سا .

(١١) نقص : نقصت : سا .

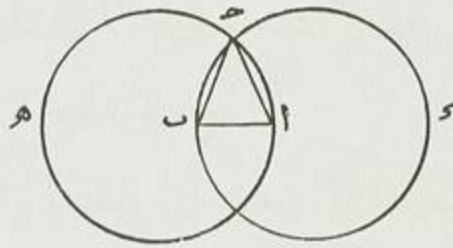
(١٢) غير المتساوية : غير متساوية : ص .

متساوية (١). وما انطبق على آخر (٢) انطباقا لايفضل أحدهما على الآخر ، فهو مساو له (٣). والكل أعظم من الجزء (٤) .

(١)

نريد أن نعمل على خط $اب$ (٥) مثلثا (٦) متساوي الأضلاع .

فنجعل نقطة $ا$ مركزا (٧) ، ويبعد $ب$ دائرة $ب ح د$ (٨) . و $ب$ مركزا .
ويبعد $ا$ دائرة $ا ح هـ$ ، ونصل . حالمقطع بنقطتي $ا ، ب$. فثلث $ا ب ح$ ضلعا (١٠)



رسم رقم ١

$ا ب ، ا ح$ منه (١١) خرجا من المركز إلى المحيط ، فهما متساويان ، وكذلك ضلعا
 $ب ا ، ب ح$ ، فهما (١٢) أيضاً متساويان (١٣) ، والأشياء المتساوية لشيء واحد متساوية ،

(١) غير متساوية : + وإن زيد على غير المتساوية متساوية صارت كلها غير متساوية .

وإن نقص من غير المتساوية متساوية بقيت غير متساوية : هـ ص .

(٢) آخر : الآخر : سا .

(٣) وما انطبق مساو له : وما انطبق بعضها على بعض فلم يفضل أحدهما على صاحبه فهي

متساوية ص .

(٤) والكل ... الجزء : ساقطة من ص وأضيفت بهماشها .

(٥) $اب$: + المستقيم المفروض : ص .

(٦) مثلث : مثلث : سا .

(٧) مركزا : كذا : د .

(٨) $ب ح د$: $ب د د$: د

(٩) $ا : ا ، ب : ب$.

(١٠) ضلعا : ضلع : د .

(١١) منه : ساقطة من د .

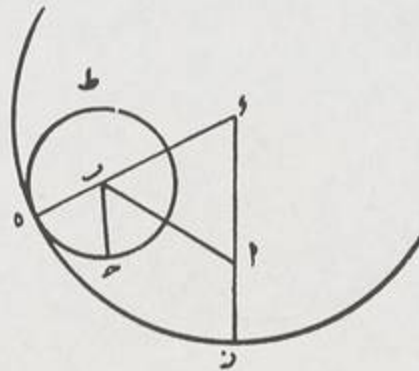
(١٢) فهما : هما : ص .

(١٣) متساويان : متساويين : سا .

فضلما ح ا ، ح ب (١) أيضاً (٢) متساويان .
 فمثلك ا ب ح (٣) متساوي (٤) الأضلاع معمول على خط ا ب . ولذلك ما أردنا أن
 نبين (٥) .

(٢)

نريد أن نصل بنقطة مثل ا (٦) خطاً مساوياً لخط ب ح .
 فنصل ا ب ، ونعمل عليه مثلثاً متساوي الأضلاع ، وعلى (٧) ب ح دائرة ح ا ط (٨)
 ونخرج د ب إلى م (٩) في المحيط ، وعلى د ويبعد م (١٠) دائرة د م ز (١١) ، ونخرج د ا



الرسم رقم ٢

إلى ز . نخطا د ز ، د م (١٢) متساويان ، ينقص منهما د ا ، وب المتساويان ، يبقى ا ز ،

(١) ح ا ؛ ح ب : دا ؛ دب : د .

(٢) أيضا : + منه : ص .

(٣) ١٨ ١٧ وكذلك ضلعا أيضا متساويان : وكذلك ب ا ، ح : ب .

(٤) متساوي : متساويين : ص .

(٥) نبين : نعمل : ص .

(٦) مثل : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٧) وعلى : + ب ويبعد : ص .

(٨) دائرة ج ا ط : دائرة ج ه ط : ف

(٩) إلى م : إلى هـ : ص .

(١٠) ويبعد م : ويبعد هـ : ص .

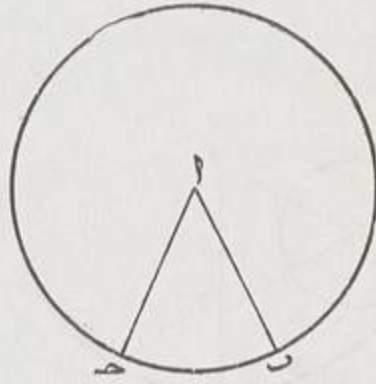
(١١) د م ز : ك هـ ز : ص .

(١٢) د ز ، د م : د هـ ، د ز : ص .

ب م^(١) متساويين ، ف از ، ب ح المساوي كل منهما ل ب م^(١) متساويان . فقد وصلنا
خط از مساوياً ل ب ح . وذلك ما أردنا أن نبين^(٢) .

٣

ولنجعل النقطة هي طرف^(٣) الخط ، مثل نقطة ا من خط ا ب .
فنجعل ا مركزاً ، وبعده دائرة^(٤) ، ثم نخرج من ا .
خط ا ح^(٥) إلى الدائرة .



رسم رقم ٣

(٤)

ولنجعل^(٦) النقطة في الخط نفسه^(٧) ، مثل نقطة ا في خط ب ح^(٨) .

(١) ب م : ب ح : ب م . ص .

(٢) ف ا ر ، ب ج أن يبين : وج ب ، ب ح متساويان لأنهما من المركز إلى المحيط .
والأشياء المتساوية لشيء واحد فهي متساوية . فخطا ب ح ، از متساويان . وذلك ما أردنا أن
يبين : ص .

(٣) طرف : طريق : سا .

(٤) دائرة : + فنعلم عليها بنقطة د : ب ح . ص .

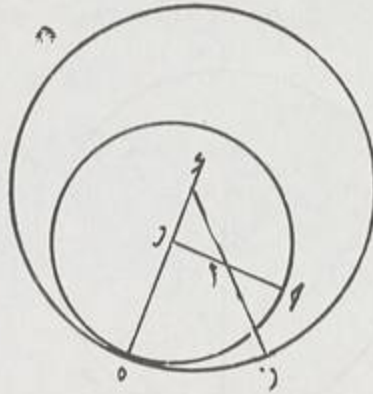
(٥) ا ج : ا د : سا .

(٦) ولنجعل : ولنجعل : ب .

(٧) نفسه : ساقطة من ب ، ومن ح وأضيف بهماشها .

(٨) ب ج : ب د : د .

فلنعمل على ب ا مثلث ب ا د^(١)، وعلى ب يبعد ح دائرة ه ح^(٢) .
ونخرج د ب^(٣) على الاستقامة^(٤) إلى ه ، وعلى^(٥) ده دائرة ه ز^(٦)،
ونخرج د إلى ز .



رسم رقم ٤

ف د ه ، د ز^(٧) المتساويان،^(٨) نذهب^(٩) منهما د^(١٠)، دا المتساويان^(١١)،
يبقى ب ه مثل از^(١٢)، و ب ح^(١٣) مثل ب ه ، فا ز مثل ب ح^(١٤).

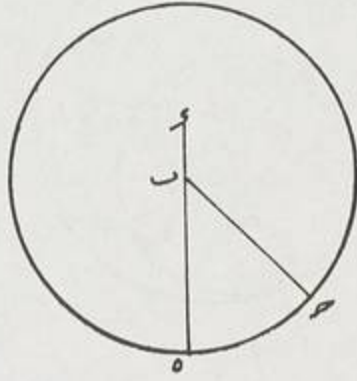
-
- (١) ب ا د : + متساوي الأضلاع : ص
(٢) ب ه : - ه د : ب - ه ح : ص .
(٣) د ب ساقطة من د .
(٤) الاستقامة : استقامة : ص .
(٥) وعلى : كذا في ص وأضيف بهامشها « نعمل » بحيث يكون موضعها بعد الواو .
(٦) ه ز : د ه ز : ب ه ز ح : ص .
(٧) د ز : ساقطة من د - د ه ، د ز : د ز ، د ه : ص .
(٨) المتساويان : المتساويتين : د .
(٩) نذهب : قد نقص : ص
(١٠) د ب : ب د : ب .
(١١) المتساويين : المتساويتين : د .
(١٢) ب ه مثل از . سقطت مثل من طه . وأضيفت بهامشها .
(١٣) و ب ح : و ب ح : ص .
(١٤) مثل ب ه : مكان [ا] ب ه : د - + وذلك ما أردنا أن نعمل : ص

(٥)

[النص في ب]

ولذلك وجه آخر :

تتعلم نقطة δ خارجة من خط $\beta\gamma$ ، ونصل $\beta\delta$ ، ونخرجه إلى غير النهاية ، وعلى



رسم رقم ٥

نقطة β وبعدها γ دائرة $\beta\gamma$ تقطع δ المخرج على $ه$ ، ونصل بنقطة α خط
از كما عملنا ، فهو مثل $\beta\gamma$.

[النص في δ]

وكذلك (كذا) وجه آخر : ولتعلم نقطة α خارجة من خط مسامتة له ،
ونصل $\beta\alpha$ ونعمل عليه مثل $\beta\alpha$ ، وعلى $\beta\gamma$ دائرة $\beta\gamma$ ، ونخرج δ
إلى α المحيط ، ونعمل عليه دائرة $\alpha\beta$ ، ونخرج δ إلى $ه$ ، فتسقط من δ ،
 δ : β ، δ : α مثل $\beta\gamma$ ، يعني $\beta\gamma$. وذلك ما أردنا أن نبين .

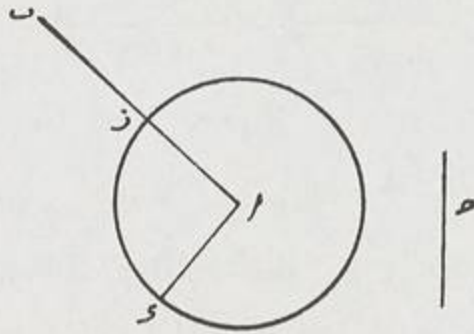
[النص في $ه$ ص]

ولذلك وجه آخر : فتعلم نقطة δ خارجة من خط $\beta\gamma$ ، ونصل $\beta\delta$ ، ونخرجه
إلى غير النهاية ، وعلى β يبعد γ دائرة $\beta\gamma$ ه قطع $\beta\delta$ المخرج على α ، ونصل
بنقطة α خطاً مثل خط $\beta\gamma$ كما عملنا ، فهو مثل $\beta\gamma$. وذلك ما أردنا .

(والقضبة ساقطة من سا، ص)

(٦)

نريد أن نفصل من أطول خطين، مثل $ا ب$ خطاً مساوياً لأقصرهما مثل $ح$.
فنصل $ا١$ مساوياً لـ $ح$ (٢)، وعلى $ا$ دائرة تقطع $ا ب$ الأطول (٣).



رسم رقم ٦

على $ز$. فـ $ا ز$ و $ح$ مساويان لـ $ا ح$ (٤)، فهما متساويان.
فقد فصلنا $ا ز$ (٥) مساوياً لـ $ح$. وذلك ما أردنا أن نبين (٦).

(٧)

إذا تساوى من مثلثين مثل مثلثي $ا ب ح$ ، $ا د ح$ ، $ا ه ز$ ، زاويتان.
مثل $ا و$ و $ا س$ (٨) وساقاهما (٩) — كل لنظيره، مثل $ا ب ل$ و $ا د ل$ و $ا ه ل$ و $ا ز$ ،

(١) فنصل : فيمثل : سا

(٢) لـ ح : لأقصرهما وهو ح : ب .

(٣) الأطول : ساقطة من سا، وساقطة من ص وأضيفت بهما.

(٤) مساويان داد : تساوياد : ب — مساويان داد فهما : سقطت من ص وأضيفت بهما.

(٥) از : اب : سا .

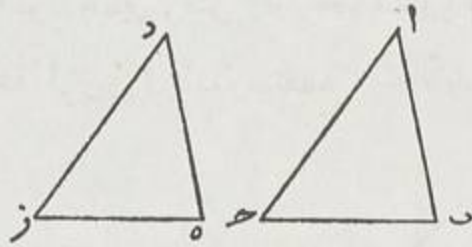
(٦) وذلك ... تبين : ساقطة من ب وأضيفت بهما وذلك ما أردناه . والعبارة ساقطة أيضاً من ص

(٧) مثل مثلثي : كثلثي : ص .

(٨) مثل ا ، د : كزاويتي ب ا ح ، د ز : ص .

(٩) وساقاهما : وسوي ساقاهما : ص .

فأقول: إن زاويتي ب ، هـ ، وزاويتي ح : ز ، وقاعدتي (١) ب ح ،
هـ ز (٢) ، والمثلثين ، متساويان (٣).



رسم رقم ٧

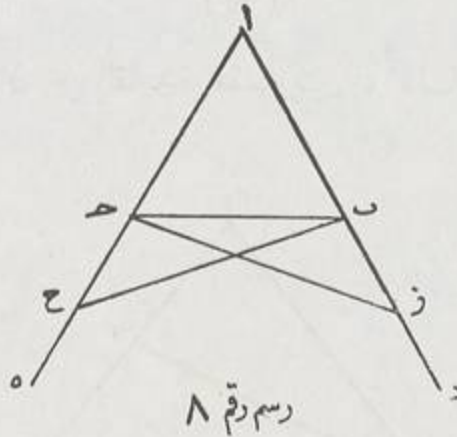
برهان ذلك أن نضع نقطة ب على نقطة هـ (٤) ، ونطبق خط ا ب على خط
هـ د (٥) . فلأنه مساو له (٦) ، تقع (٧) نقطة : ا على نقطة : د (٨) . ولأن زاويتي
ا ، د متساويتان (٩) ، يقع (١٠) خط (١١) ا على د ز (١٢) ، وتنطبق على ز (١٣) ، لأن
ا ، د ز (١٤) متساويان . فينتطبق (١٥) ب على هـ ز (١٦) ، وإلا يقع مختلفاً فيحيطان
بسطح ، وهما مستقيمان — هذا خلف . فتنتطبق إذاً (١٧) القاعدة على القاعدة ،

- (١) وقاعدتي : وقاعدتا ب ، د ، ص .
- (٢) هـ ز : + كل لنظيره : ب - + متساوية كل لنظيره : ص .
- (٣) والمثلثين : والمثلثان : ب ، د ، ص .
- (٤) نقطة ب على نقطة هـ : نقطة ا على نقطة ب : ب ، ص .
- (٥) ا ب على خط هـ د : هـ د على خط ا ب : ص .
- (٦) له : ساقطة : م ز د ، سا ، ص .
- (٧) تقع : وقع : ب .
- (٨) ا على نقطة د : د على ا : ص .
- (٩) متساويتان : متساويان : د ، سا .
- (١٠) يقع : تقع : سا .
- (١١) خط : ساقطة من د ، سا .
- (١٢) ا ح على د ز : د ز على خط ا ح : ص .
- (١٣) ح على ذ : ذ على ح : ص .
- (١٤) ا ح ، د ز : د ز ، ا ح : ص .
- (١٥) فينتطبق : فتنتطبق : سا .
- (١٦) ب ح على هـ ز : هـ ز على ب ح : ص .
- (١٧) اذا : اذن : ص .

وزاويتا ب ، ح (١) على زاويتي ه ، ز (٢) ، والمثلث على المثلث ، مثلث
 ا ب ح (٣) على مثلث د ه ز (٤) ، فهو مساو له (٥) . وذلك ما أردنا أن نبين .

(٨)

مثلث ا ب ح متساوي ساق ا ب ، ا ح ، فزاويتا ا ب ح ، ا ح ب اللتان
 على القاعدة متساويتان ، وإن (٦) أخرج هذان الساقان . على الاستقامة ، مثلا إلى
 د و ه ، فزاويتا (٧) د ب ح ، ه ح ب (٨) . اللتان تحت القاعدة
 متساويتان (٩) .



برهانه أن يتعلم على أحدهما ، وليكن ح ه ، نقطة ح ، ونفصل ا ز .
 مساويا ل ا ح (١٠) ، ونصل (١١) ب ح ، ح ز . فلأن ساقى ا ز ، ا ح (١٢) .

(١) ب و ج : ه و ز : ص .

(٢) ه و ز : ب و ح : ص .

(٣) ا ب ح : د ه ز : ص .

(٤) د ه ز : ساقطة : من سا - ان ح : ص .

(٥) له : ساقطة من سا (١٧ : ١٨ ، ١٩) نبين اساقطة من ب .

(٦) و إن : فإن : ب .

(٧) فزاويتا : فأقول إن زاويتي : ص .

(٨) ه ح ب : ب ح ه : ص .

(٩) متساويتان : + أيضا : ص .

(١٠) برهانه ا ح : فلنفرض على ب ه نقطة : حيث اتفقت ولنكن ز ونفصل ا ح

من ه مثل ا ز : ص .

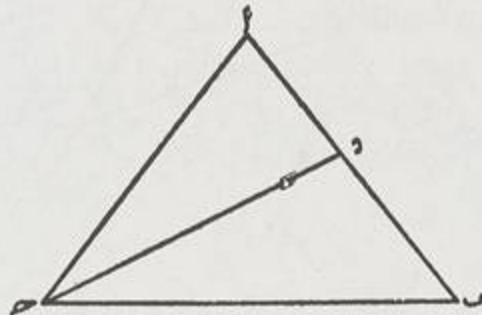
(١١) ونصل : ويصل : سا .

(١٢) ا ح ز ساقطة من سا .

مساويان لساق $ا ح$ ، $ا ب$ — كل لنظيره ، وزاوية $ا$ مشتركة ، فزاويتا $ا ح ز$ ، $ا ب ح$ متساويتان . وأيضاً زاويتا $ح ز ب$ (١) ، $ح ب ز$ (٢) ، وقاعدتا $ح ز$ ، $ب ح$ (٣) متساويتان . وأيضاً $ب ز$ ، $ح ب$ الباقيان (٤) من $ا ز$ ، $ا ح$ و $ح ز$ ، $ب ح$ متساويان (٥) . وزاويتا $ز و ح$ متساويتان ، فزاويتا $ز ب ح$ (٦) ، $ح ح ب$ تحت القاعدة متساويتان ، وزاويتا $ز ح ب$ ، $ح ح ب$ المتناظرتان متساويتان ، فباقية $ا ب ح$ من زاوية $ا ب ح$ مساوية لباقية $ا ح ب$ من زاوية $ا ح ز$. وذلك ما أردنا أن نبين (٧) .

(٩)

فإن كانت الزاويتان على القاعدة متساويتين ، فالساقان مثل $ا ب$ ، $ا ح$ متساويان .



رسم رقم ٩

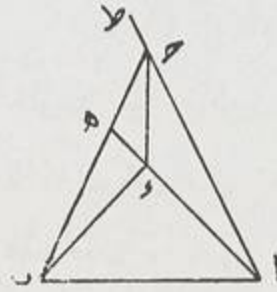
وإلا فليكن $ا ب$ أطولهما . ونفصل (٨) منه $ب د$ مساويا (٩) لـ $ا ح$ ، ونصل (١٠) $د ح$.

-
- (١) $ا ب ح$ $ب ز ب$: ساقه من $ب$.
 - (٢) $ب ح ب$: + متساويتان : ص .
 - (٣) $ب ح$: $ب ح$: $ب$.
 - (٤) الباقيان : الباقيتان : ص .
 - (٥) متساويان : متساويتان : د .
 - (٦) $ب ز ب$: $د ب ح$: ص .
 - (٧) نبين : + والله الموفق : ص .
 - (٨) ونفصل : ويفصل : ص .
 - (٩) مساويا : متساويا : د ص .
 - (١٠) ونصل : ويصل : ص .

ف د ب ، ب ح من مثلث و ب ح مساو (١) ل ا ح ، ب ح من مثلث
 ا ب ح — كل لنظيره وزاوية (٢) ا ح ب (٣) مثل زاوية ب (٤) ، فمثلث ا ب ح (٥)
 مثل مثلث و ب ح : الكل مثل الجزء (٦) هذا خلف (٧) وذلك ما أردنا أن نبين (٨).

(١٠)

خط ا ب (٩) خرج من طرفيه خطان والتقيا على نقطة مثل ا ح ، ب ح الملتقيان
 على ح ، فليس (١٠) يمكن أن يخرج منهما آخران مساويان لهما كل لنظيره في تلك
 الجهة بعينها ويلتقيان (١١) على غير (١٢) تلك النقطة .



رسم رقم ١٠

وإلا فليخرجا فيكون التقاؤهما (١٣) إما في (١٤) نقطة داخل مثلث ا ب ح ، أو على

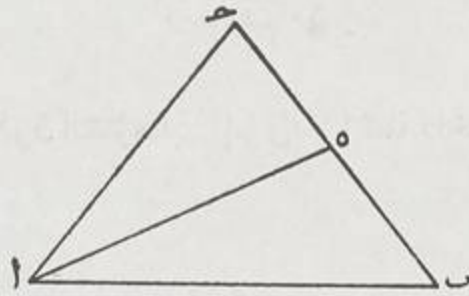
-
- له : ص .
- (١) مساو : مساوي : ص .
 - (٢) وزاوية : وزاويتا : د .
 - (٣) ا ح ب : ا د ب : سا .
 - (٤) ب : ا ب ح : ص
 - (٥) ا ب ح : ا ح ب ، ب ، د ، ص .
 - (٦) الكل مثل الجزء : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
 - (٧) خلف : + فليس ا ب بأطول من ا ح . وبمثل ذلك يتبين أنه ليس بأقصر منه . فهو إذا مساو
 - (٨) وذلك ما أردنا أن نبين : ساقطة من ب — أن نبين : ساقطة من ص .
 - (٩) خط ا ب : كل خط مثل ا : ص .
 - (١٠) على ح ، فليس : ساقطة من د .
 - (١٢) ويلتقيان : ساقطة من د ، سا .
 - (١٢) غير : ساقطة من د .
 - (١٣) التقاؤهما : التقا : سا .
 - (١٤) في : على : ص .

أحد خطي $ا ح$ ، $ب ح$ أو خارجا منهما (١) غير (٢) مقاطع ، أو خارجا مقاطعا .
ولا يجوز أن يلتقيا داخل المثلث مثل خطي $ا د$ ، $د ب$.

فلنخرج $ا د$ إلى $هـ$ و $ا ح$ إلى $ط$ ونصل $د ح$ فيكون ساقا $ا د$ ،
 $ا ح$ متساويين (٣) ، وزاويتا $ا د ح$ ، $ا ح د$ متساويتين (٤) وزاويتا $هـ د ح$ ،
 $ط ح د$ متساويتين (٥) . لكن زاويتي $ب د ح$ ، $ب ح د$ متساويتين لتساوي
الساقين ، فزاوية $هـ د ح$ أصغر كثيرا (٦) من زاوية $د ح ط$ (٧) — هذا
خلف .

(١١)

وبمثل ذلك نبين إذا وقعا خارجين غير مقاطعين . وذلك ما أردنا أن نبين (٨) .
وإن التقيا على نقطة من أحد (٩) الخطين مثل $ب هـ$ ، $ا هـ$ (١٠) ، كان (١١)
 $ب هـ$ مساويا لـ $ب ح$ — هذا خلف .



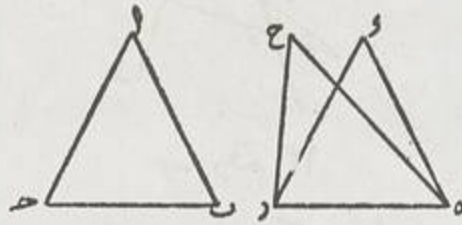
رسم رقم ١١

-
- (١) منهما : عجا : ص .
(٢) غير : غيره : د .
(٣) متساويين : متساويتين : د .
(٤) متساويتين : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
(٥) متساويتين : متساويتان : د ، ص .
(٦) كثيرا : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر .
(٧) $د ح ط$: $د ح هـ$: $ب ح$ ، ص وصححت الهاء طاء فوق السطر في ص .
(٨) وذلك نبين : ساقطة من ب وأضيفت بها مشها - + والله الموفق : سا - ساقطة من ص
(٩) أحد : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر .
(١٠) $ا هـ$: $ا$: سا .
(١١) كان : فإن : سا .

وإن التقيا وقطع (١) الخارج منهما (٢) من نقطة الخارج من النقطة الأخرى،
 مثل خطي (٣) $ا ح$ ، $ا د$ من نقطة $ا$ ، وخطي (٣) $ب ح$ ، $ب د$ من نقطة
 $ب$ ، والتقى $ا ح$ ، $ب ح$ على $ح$ ، و $ا د$ ، $ب د$ على $د$ فقطع $ب د$ ، $ا ح$:
 فلنصل (٤) $ح د$. ف $ا ح$ (٥) مثل $ا د$ ، فزاويتا $ا ح د$ ، $ا د ح$
 متساويتان، فتكون زاوية $ح$ (٦) أكبر من زاوية $ا د ح$ (٧) وأكبر كثيراً
 من زاوية $ب د ح$ (٨)، لكن ساق $ب ح$ ، $ب د$ متساويان، فزاويتا (٩)
 $ب ح د$ ، $ب د ح$ متساويتان (١٠) — هذا خلف . وذلك ما أردنا
 أن نبين (١١) .

(١٢)

مثلث $ا ب ح$ تساوت (١٢) الأضلاع الثلاثة منه (١٣) — الساقان والقاعدة (١٤) —



رسم رقم ١٢

-
- (١) وقطع : وقع $ح د$.
 - (٢) منهما : منها $ب د$ ، $ا د$.
 - (٣) خطي : خط : $سا$ - ساقطة من $ص$ وأضيفت بها مشها .
 - (٤) $ح د$: $ب د$ $سا$.
 - (٥) $ف ا ح$: فلأن $ا ح$: $ص$.
 - (٦) $د ح ب$: $د ح ب$: $ص$.
 - (٧) $ا د ح$: $ا ح د$: $ص$.
 - (٨) $ب د ح$: $ب د ح$: $ص$.
 - (٩) فزاويتا : وزاوية : $سا$.
 - (١٠) متساويتان : متساويان : $د$ ، $سا$.
 - (١١) وذلك نبين : ساقطة من $ب$ وأضيفت بها مشه - ساقطة من $د$ ، $سا$ ، $ص$.
 - (١٢) تساوت : سايت و $ص$.
 - (١٣) منه : ساقطة من $ص$.
 - (١٤) والقاعدة : وساعده : $سا$.

لنظائرها (١) من مثلث هـ ز (٢) ، فالزاويتان اللتان توترهما القاعدتان (٣) متساويتان .
برهانه أنا إذا أوقفنا نقطة ب على هـ ، ووقع ح على ز . لتساوي القاعدتين (٤) ،
فان ب ا يقع منطبقاً على هـ . وإلا فليقع منفصلاً عنه (٥) مثل هـ ح . فيكون
خطا هـ ، ز خرجا من طرفي خط ز هـ (٦) والتقيا على هـ ، وخرج آخران مساويان
لهما في تلك الجهة (٧) ولم يلتقيا عليه — هذا خلف (٨) .

(١٣)

مثلث ا ب ح متساوي ساقى ا ب ، ا ح ، وقد أخرجنا إلى غير النهاية
إلى ط ، ك ؛ وحمل على (٩) خط (١٠) ب ح مثلث متساوي الأضلاع ؛ فأقول



رسم رقم ١٣

إن ضلعيه الآخرين يقعان بين الخطين . ولا يكون أحد ضلعيه من أحد الساقين
المخرجين مثل مثلث ب ح هـ :

لأن ساقى ح هـ ، هـ ب (١١) متساويان وزاويتا (١٢) هـ ح ب ،

(١) لنظائرها : نظائرها : سا + منه ص .

(٢) هـ د ز : د هـ ز : ص .

(٣) القاعدتان : القاعدتين : د - القاعدة : ص .

(٤) القاعدتين : القاعدة : ب .

(٥) عنه : فهو : ب .

(٦) ز هـ : هـ ز : ص .

(٧) ولم : فلم : ص .

(٨) هذا خلف : ساقطه : من د .

(٩) على : ساقطة من د .

(١٠) خط : ساقطة من ب ، ص .

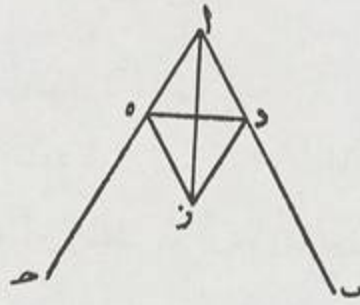
(١١) هـ ب : هـ ز : سا .

(١٢) وزاويتا : وزاويتي : ص .

هـ ب ح متساويتان وزاويتا (١) هـ ح ب (٢) ، ح ب ط تحت القاعدة متساويتان ، فزاوية ح ب هـ مثل ح ب ط . الكل مثل الجزء — هذا خلف . ولا يجوز أيضاً (٣) أن يقع الخطان من خارج جميعاً مثل خطي ب ز ، ح ز : لأن زاوية ب ح ز تصير مثل زاوية ز ب ح ، لكن زاوية هـ ح ب أكبر من زاوية ز ب ح — هذا خلف (٤) .

(١٤)

نريد أن نقسم زاوية مثل ب ا ح بنصفين .
فناخذ مثل (٥) ا د ، ا هـ من ضلعيها متساويين ، ونصل د هـ ، ونعمل عليه مثلث د هـ ز (٦) متساوي الأضلاع ، ونصل ا ز ، فقد نصفناها .



رسم رقم ١٤

لأن ا د و ا ز مساو كل لنظيره من ا هـ ، ا ز (٧) ، وقاعدتا (٨) د ز ،

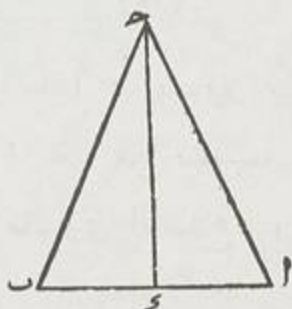
-
- (١) وزاويتا . وزاويتان : د - وزاويتي : ص .
 - (٢) هـ ب ح هـ ح ب : ساقطة من ب - هـ ح ب ساقطة من ص وأضيفت بهماشها - ب ح ط ، ح ب ط : ص .
 - (٣) أيضاً : ساقطة من ب .
 - (٤) خلف : + والله الموفق : سا .
 - (٥) مثل : ساقطة من د ، سا ، ص .
 - (٦) د هـ ز : د ز هـ : ب .
 - (٧) مساو ا ز : مساريان ا ا هـ و ا ز : ص .
 - (٨) وقاعدتا : قاعدتا هـ : د .

ز ه (١) متساويتان ، فزاوية د ا ز مثل زاوية ز ا ه ، فزاوية د ا ه
بنصفين . وذلك ما أردنا أن يبين (٢) .

(١٥)

نريد أن ن نصف خط ا ب .

فنعمل عليه مثلث ا ب ح متساوي الأضلاع ، ون نصف زاوية ح بخط نخرجه
إلى د من خط ا ب .



رسم رقم ١٥

نخطا ا ح ، ح د مساويان (٣) لخطى ب ح ، ح د — كل لنظيره ،
وزاويتا ح متساويتان ، فقاعدتا ا د ، د ب (٤) متساويتان .
فقد نصفنا خط ا ب (٥) . وذلك ما أردنا أن يبين (٦) .

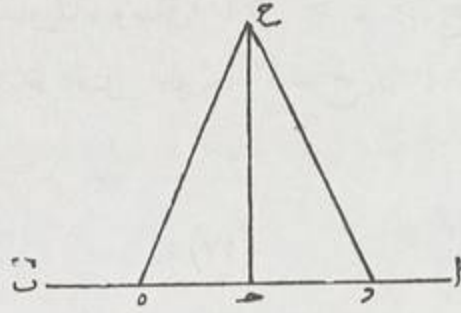
(١٦)

نريد أن نخرج من نقطة ح المعلومة من خط ا ب المعلوم عموداً عليه .
فلنخرج الخط من الجهتين (٧) على الاستقامة بغير نهاية ، ولنأخذ ح د ، ح ه

- (١) د ز ، ز ه : ز ه ، د ز : د ، سا - ز ه : ه ز : ح ص .
(٢) وذلك . . . نبين : ساقطة من ب - وهو ما أردنا أن نبين : سا فزاوية د ا ذ . . .
نبين : فإذا المثلثان متساويان ، وكذلك الزوايا المتناظرة د ا ز مثل ه ا ز فقد نصفناهما بنصفين .
(٣) مساويان : متساويان : سا .
(٤) متساويتان . . . د ب ساقطة من ص وأضيفت بهماشها .
(٥) فقد . . . ا ب : ف ا ب منصف : ب .
(٦) فقد . . . نبين : ف ا ب منصف بذلك وهو ، ما أردنا : ص - وذلك نبين : ساقطة
من ب .

(٧) الجهتين : بهتين : ب ، د ، سا .

متساويين ، ونعمل على د ه مثلثا متساوي الأضلاع وهو د ه ح . ونصل ح ح .
 ف ح ح (١) عمود :

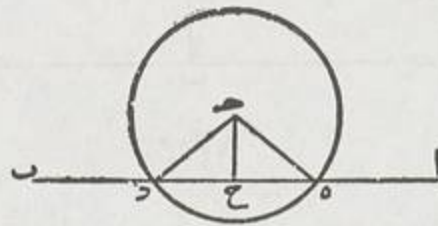


رسم رقم ١٦

لأن ساقى د ح (٢) ، ح ح مثل نظيرها ساقى ه ح ، ح ح (٣) ، وقاعدتا
 د ح ، ح ه متساويتان ، فزاوية (٤) ح ح د مثل ح ح ه (٥) ، فنخرج (٦) عمود .

(١٧)

فإن أردنا أن نخرج إلى ا ب عموداً من ح وهي نقطة ليست فيه : فإننا نرسم
 الخط بغير نهاية ، ونخرج في غير جهة ح نقطة د كيف اتفقت (٧) ، ويبعد (٨)



رسم رقم ١٧

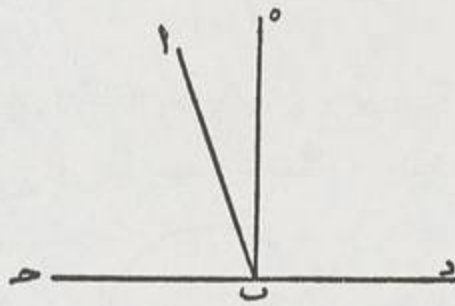
-
- (١) ف ح ح : فنخرج : سا .
 - (٢) د ح : د ح : د ، ص .
 - (٣) نظيرها ح ح : ساقى ه ح ، ح ح نظيرها : ص .
 - (٤) فزاوية : فزاويتا : سا .
 - (٥) ح ح د مثل ح ح ه : ح ح ه مثل ح ح ه : ب - ه ح مثل ه ح ح : ص
 - (٦) فنخرج : ف ح ح ص .
 - (٧) ونخرج اتفقت : ونخرج في غير جهة نقطة : ح نقطة : كيف اتفقت وهي
 نقطة ح : ص .
 - (٨) ونخرج د : ونفرض في غير جهة نقطة ح نقطة د كيف اتفقت وهي نقطة ح وعلى
 مركز ه ويبعد د ب ه .

ح د (١) دائرة تقطع ا ب على ه ، د ، ونصل ح ه ، ح د وننصف زاوية
ح بخط ح ح - فهو العمود .

لأن زاويتي ح متساويتا ، وساقى (٢) ه ح ، ح ح كل مثل نظيره د ح ،
ح ح ، فزاوية ح ح ه مثل نظيرتها (٣) ح ح د ، نخرج (٤) عمود . وذلك
ما أردنا أن نعمل (٥) .

(١٧)

كل خط يقوم على خط ك ا ب على ح د ، فالزاويتان اللتان (٦) على (٧)
جنبتيه إما قائمتان إن كان ا ب عموداً ، وإما مساويتان لقائمتين إن (٨) لم يكن
عموداً .



رسم رقم ١٨

لأن إذا أقننا على ب عمود ب ه ، وكان (٩) زاويتا ح ب ا ، ب ه

(١) ويبعد : وعلى بعد : د ، سا .

(٢) ساقى : ساق : د .

(٣) نظيرتها : نظيرها : سا .

(٤) نخرج : ف ح ح : ص .

(٥) وذلك نعمل : ساقطة من ب ، ص .

(٦) اللتان : ساقطة من ص وأضيفت بها مشها

(٧) على : عن : ص .

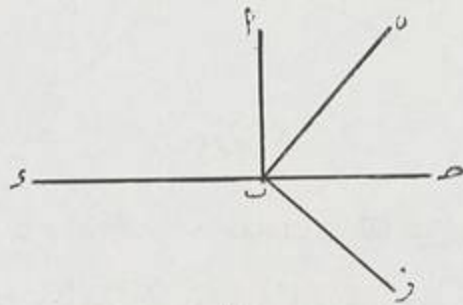
(٨) إن لم : إذا لم : د ، سا ، ص - وصححت « إذا » إلى « إن » تحت السطر في ص

(٩) وكان : فكان : سا .

مثل قائمة ، وزاوية ه ب د قائمة ، فثلاث زوايا ب مثل قائمتين :
و ا ب د (١) اثنتان منها (٢) ، فهي مع ا ب ح (٣) مساوية لقائمتين .

(١٩)

إذ خرج من نقطة في طرف خط خطان (٤) عن زاويتين مساويتين (٥) لقائمتين
فالخطان اتصلا على الاستقامة (٦) — مثل خطي ب د ، ب ح على ب من ا ب
وإلا فليتصل بخط ب د خط (٧) آخر على الاستقامة مثل ب ه (٨) بين الخطين ،
أو مثل ب ز خارج الخطين :



رسم رقم ١٩

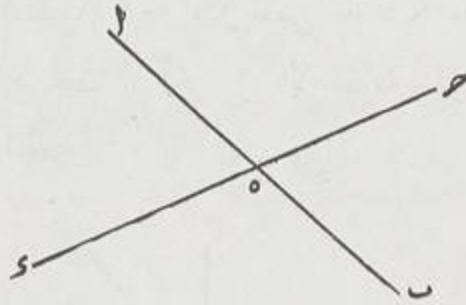
فان كان مثل ب ه (٩) ، تكون زاويتا ا ب د ، ا ب ه أيضاً (١٠) معادلتين
لقائمتين ، تسقط ا ب د المشتركة ، تبقى (١١) زاويتا (١٢) ا ب ه (٣) ، ا ب ح (٤)
متساويتين : الكل مثل الجزء — هذا خلف .

- (١) ا ب د : ا ب ح : د - ه ب ح : ح : سا .
- (٢) منها : منها : سا .
- (٣) ا ب ح : ا ب ح : د : ب - ه ب ح : ح : سا .
- (٤) عن : عل : ه ص .
- (٥) مساويتين : ساقطة من د .
- (٦) الاستقامة : استقامة : ص .
- (٧) خط : خط ا ه : سا .
- (٨) ب ه : ا ب ه : د .
- (٩) مثل ب ه : في الوضع مثل ب د ب ه .
- (١٠) أيضا : + كزاويتا ا ب د ، ا ب ح : ه ص .
- (١١) تبقى : بقيا : ب .
- (١٢) زاويتا : ساقطة من ص وأضيفت بهماشها .
- (١٣) ا ب ه : ا ب ح : د : د .
- (١٤) ا ب ح : ساقطة من د .

و كذلك إن كان (١) مثل ب ز ، و كذلك البرهان (٢) بعينه .

٢٠

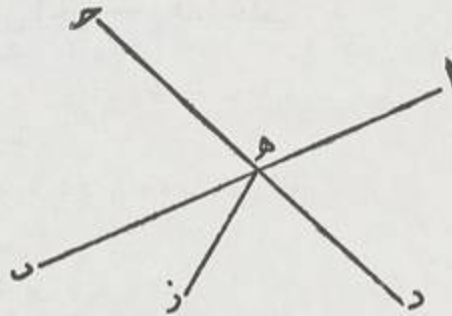
كل خطين يتقاطعان كخطي ا ب ، د على ه ، فكل زاوية مثل و ا
مقابلتها ، والأربع معادلة للأربع (٣) قوائم .



رسم رقم ٢٠

لأن زاويتي ا ه د ، د ه ب معادلتان لقائمتين ، وكذلك زاويتا د ه ا
ا ه ، تسقط ا ه د (٤) المشتركة ، تبقى (٥) د ه ب ، ا ه ح متساويتين (٦) .
و كذلك البرهان في ساثرها . والأربع كذلك (٧) مثل أربع قوائم .

٢١



رسم رقم ٢١

(١) كان : كانت : ص .

(٢) وكذلك البرهان : وكذلك البرهان : د - وكذلك البرهان : سا - فذلك البرهان : ص .

(٣) لأربع : + زوايا : ه ص .

(٤) ا ه د : ا ه ح : د .

(٥) تبقى : تبطل : ب .

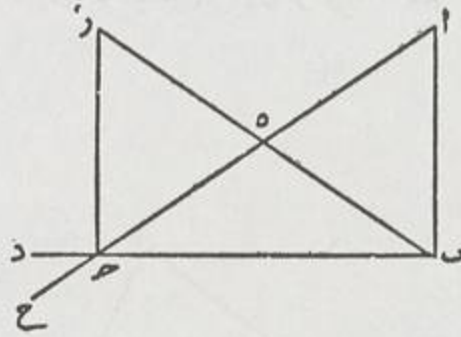
(٦) ا ه ح متساويتين : ا ه د متساويتين : د .

(٧) والأربع كذلك : وكذلك الأربع : ص .

وبالعكس (١) ، إذا تساوت المتقابلتان (٢) ، فالخطان متصلان على الاستقامة .
 وإلا فليتصل بخط د ه (٣) خط ه ز (٤) على الاستقامة فتكون زاوية
 ا ه ز (٥) مثل ب ه د وهي مثل زاوية (٦) ا ه ح (٧) — هذا خلف .

(٢٢)

كل مثلث يخرج ضلع من أضلاعه على الاستقامة ، مثل ب ح إلى د من مثلث
 ا ب ح (٨) ، فالزاوية الخارجة وهي ا ح د أعظم من كل واحدة من الداخلتين
 اللتين تقابلانها (٩) ، وهما زاويتا ب ا ح ، ا ب ح .



رسم رقم ٢٢

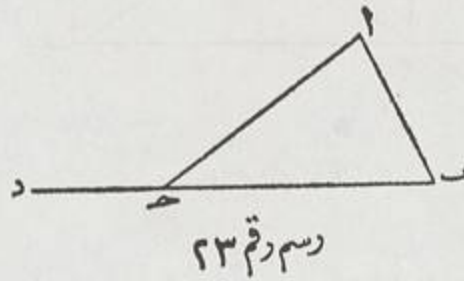
فلننصف ا ح على ه ، ونصل (١٠) ب ه ، ونخرجه إلى ز على أن يكون (١١)
 ه ز مثل ب ه ، ونصل ز ح .

-
- (١) وبالعكس : هذا ليس في الأصل وهو موضع نظر : بخ .
 - (٢) المتقابلتان : المتقاطعتان : ب ، د — المتقابلتان : سا .
 - (٣) د ه : ب ه : ب — ح د : ح ز ه : سا — ا ه : ص وصححت الألف دالا تحت السطري في ص
 - (٤) ه ز : ح ز : د — ه ز ا : سا .
 - (٥) ا ه ز : ز ه ح : ب ، ص وصححت ز ه ح إلى ا ه ز تحت السطري في ص — ا ه ح :
 د ، سا .
 - (٦) ب ه ه وهي مثل زاوية : ساقطة من ب ، د ، سا ، ص وأضيفت بها مش ص .
 - (٧) ا ه ح : ب ه ز وهي مثل زاوية ب ه د : د ، سا .
 - (٨) مثلث ا ب ح : مثلثات ا ب ح : د .
 - (٩) تقابلانها : تقابلانها : د .
 - (١٠) ونصل : ولنصل : ب .
 - (١١) يكون : ساقطة من ب ، د ، سا .

ف ا هـ . هـ ب (١) مثل هـ ح ، هـ ز ، وزاويتا ا هـ ب
 و ز هـ ح (٢) المقابلتان (٣) متساويتان ؛ فزاوية هـ ح ز مثل نظيرتها ا هـ ،
 فجميع ا ح د أعظم من ا ب ح . وأيضاً نخرج ا ح إلى ح . ونبين كذلك
 أن ب ح ح أعظم من ا ب ح وهي مساوية (٤) لمقابلتها (٥) ا ح د ، ف ا ح د
 أعظم أيضاً (٦) من ا ب ح .

(٢٣)

كل مثلث فمجموع أى زاويته كان أنقص من قائمتين .
 ولنخرج (٧) ب ح إلى د ليتبين (٨) أن زاوية ا مع ح ، وزاوية (٩) ب مع ح
 أنقص من قائمتين .

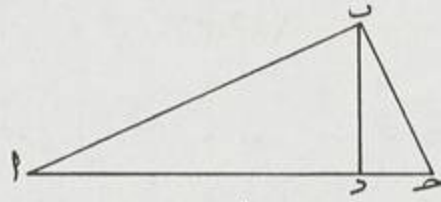


لأن زاوية ا ح ب مع كل واحدة منهما أنقص منها (١٠) مع ا ح د ، وهي مع
 ا ح د معادلة لقائمتين .

-
- (١) ب ا : هـ ب : ب .
 - (٢) و ز هـ ح : ز هـ ح : ب ، ص .
 - (٣) المقابلتان : المتقاطعتان : ب ، د ، ص .
 - (٤) مساوية : متساوية ب ، ص .
 - (٥) لمقابلتها : لمقاطعتهما : ب ، د ب ، ص .
 - (٦) أيضاً : ساقطة من ب ص واضيفت بهامش ص .
 - (٧) ولنخرج : فلنخرج : ص .
 - (٨) ليتبين : لنبين : ب .
 - (٩) وزاوية : وزاويتي : ب ، د ، ص وزاوية ب : ب : ب ، د ، ص .
 - (١٠) منها : منها : ب ، د ، ص ، ص .

(٢٤)

ضلع $ا ح$ (١) أطول في المثلث من (٢) ضلع $ا ب$ ، فزاوية $ا ب ح$ ،
التي يوترها $ا ح$ الأطول ، أعظم من زاوية $ح$ التي يوترها $ا ب$ الأقصر .
فلنفصل (٣) $ا د$ مثل $ا ب$. فزاوية $ا ب$ أعظم من $ا ب د$ (٤) ،
و $ا ب د$ مثل $ا د ب$ الخارجة التي هي أعظم من $ب ح د$ ، ف $ا ب ح$
أعظم كثيراً (٥) من $ا ح ب$ (٦) . وذلك ما أردنا أن نبين (٧) .



رسم رقم ٢٤

(٢٥)

زاوية $ب$ العظمى أطول وترأ من زاوية الصغرى .
لأن $ا ب$ إن كان مساويا ل $ا ح$ فزاويتا $ب$ و $ح$ (٨) متساويتان (٩) ،
وإن كان أطول ، فزاوية ، التي وترها (١٠) $ا ب$ ، أعظم — هذا خلف .
ف $ا ب$ أقصر (١) .

(٢٦)

كل ضلعين من مثلث إذا جمعا فهما أطول من الثالث .

- (١) ضلع $ا ح$: ضلع $ا ب$: ضلع $ا ح$: ما .
- (٢) من : مع : د .
- (٣) فلنفصل : فنفصل : ص .
- (٤) $ا ب د$: $ا ب ح$: د .
- (٥) أعظم كثيراً : كثيراً أعظم : ب ، ص .
- (٦) $ا ح ب$: $ا ب د$: د .
- (٧) وذلك نبين : ساقطة من ب ، ص .
- (٨) $ب$ و $ح$: $ب$ ، $ح$: د ما .
- (٩) متساويتان : متساويان : ما .
- (١٠) وترها : يوترها : ب ، ص .
- (١١) هذا أقصر : ف $ا ب$ أقصر — هذا خلف : د ، ما .

أما إن كان متساوي الأضلاع، فظاهر^(١). وإن كان $ب ح$ أطول، فنخرج
 $ب$ إلى غير النهاية، ونأخذ $د$ مثل $ا ح$ ونصل $د ح$ فزاوية $ب ح د$ (٢)

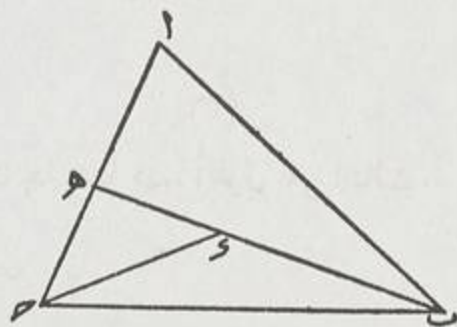


رسم رقم ٢٥

أعظم من $ا ح د$ ، أعني $ا د ح$ ، فوتر $ب ح د$ وهو (٣) $ب د$ ، أعني
 $ب ا$ ، $ا ح$ ، أعظم من وتر $د ح$ (٤) وذلك ما أردنا أن نبين (٥).

(٢٧)

كل مثلث يخرج من طرفي ضلع (١) منه خطان يلتقيان على نقطة في داخله،
 مثل $ب د$ ، $ح د$ على $د$ ، فهما أقصر من ساقيه، أعني من $ب ا$ ، $ا ح$ ،
 لكن زاويتيها (٧). أعني $ب د ح$ (٨)، أعظم من زاوية الساقين. مثل $ا$.



رسم رقم ٢٦

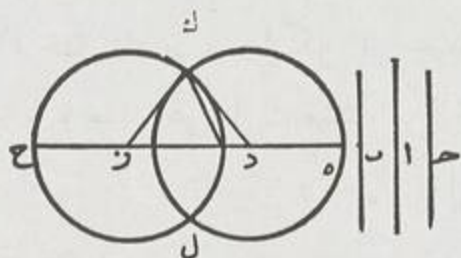
- (١) فظاهر : فذلك ظاهر : ص .
 (٢) $ب ح د$: $ب د$: $ب د$ الخارجة : د .
 (٣) فوتر $ب د$ وهو : ساقطة من $ب$.
 (٤) وترد : + وهو $ب د$ - وتر $ب د$ وهو $ب د$: ص ، وصححت « $ب د$ » إلى
 « $د$ » في هامش ص .
 (٥) أعظم نبين : ساقطة من $ب$ - وذلك نبين : ساقطة من ص .
 (٦) ضلع : ضلفه $ب$.
 (٧) زاويتيها : زاويتيها : ص .
 (٨) $ب د ح$: $ب د$: سا .

ولنخرج (١) ب د إلى ه ، ف د ه ، ه ح أطول (٢) من د ح (٣)
و ب د (٤) . د ه ، ه ح أطول ب د . د ح .

وكذلك ح ه مع ه ا ، ا ب أطول من ح ه ، ه ب ،
وأطول (٦) كثيراً من د ح (٧) ، د ب ، لكن زاوية د الخارجة أعظم من
ه . و ه الخارجة (٨) أعظم من ا . ف د أعظم كثيراً من ا .

(٢٨)

زيد أن نعمل مثلثاً من ثلاثة خطوط (٩) مساوية (١٠) لثلاثة (١١) خطوط . مثل
ا ، ب ، ح المعلومة — كل لنظيره وهذه الخطوط كل اثنين منها أطول (١٢) من
الثالث . وإلا لم يمكن (١٣) .



رسم رقم ٢٧

فنخط د ه بلا نهاية (١٤) . ونفصل منه د ز مثل ا ، و ز ح مثل

- (١) ولنخرج : فنخرج : د - ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
- (٢) ف د ه ، ه ح أطول : ف د ه أطول : د .
- (٣) د ح : + ونجعل ب د مشتركة : ه ص .
- (٤) و ب د : ف ب د : ص .
- (٥) و ب د ، د ه ، ه ح : ف ب د ، د ه : د - ف ه ح : سا .
- (٦) وأطول : فهو أطول : د ، سا .
- (٧) د ح : ح د : د ، سا ، ص .
- (٨) أعظم الخاوجة : ساقطة من ب ، د .
- (٩) خطوط : ÷ مستقيمة : ص .
- (١٠) مساوية : مسار : سا .
- (١١) لثلاثة : لثلاث : ص .
- (١٢) أطول : أعظم : ص .
- (١٣) يمكن : يمكن : ب ، ص .
- (١٤) بلا نهاية : ساقطة من سا - + من جهة ه : ص .

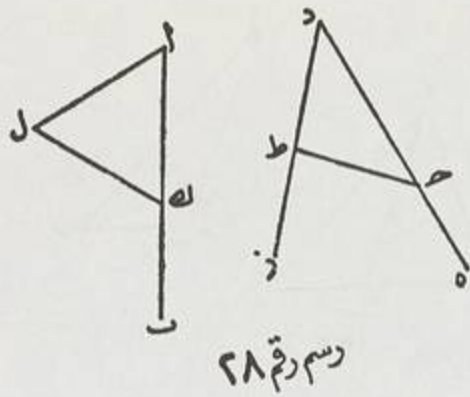
ب . وح ط^(١) مثل ح . وعلى ز يبعد د دائرة ك ل د^(٢) . وعلى ح يبعد
 ط^(٣) دائرة ك ل ط^(٤) — يتقاطعان^(٥) على ك^(٦) . فنصل^(٧) ك ز .
 ك ح^(٨) . ف ز ح مثل ب ؛ وك ح أعني ط ح^(٩) ، مثل ح ، وك ز^(١٠) أعني
 ز د . مثل ا .

فقد عملنا مثلث ز ح ك مساوية أضلاعه لخطوط ا ، ب . ح . وذلك ما أردنا
 أن نبين^(١١) .

(٢٩)

نريد أن نعمل على نقطة ا من خط ا ب زاوية مثل زاوية هـ د ز .
 فنقطع^(١٢) ساقها^(١٣) بنخط ح ط . وليكن ا ب بغير نهاية . ونأخذ
 ا ك من ا ب مثل د ح . ونعمل على ا ك مثلثاً من خطوط ثلاثة مساوية
 لنظائرها^(١٤) من د ح . ح ط . ط د^(١٥) : ونعمل^(١٦) ا ك مثل د ح ، ا ل
 مثل د ط . و ك ل مثل ح ط .

- (١) ح ط : د ح : ب ، ص — و د ح مثل ح : المحقق .
 (٢) ك ل د : ط ل د : ص — وعلى ز يبعد ز ح نرسم دائرة ك ل ح : المحقق .
 (٣) يبعد ط : يبعد هـ : ب — ويبعد هـ : ص — وعلى ز يبعد ح ط دائرة ك ل هـ : المحقق .
 (٤) ك ل ط : ك ل د : ب — ط ل هـ : ص دائرة ك ل هـ : المحقق .
 (٥) يتقاطعان : يتقاطعان : د — .
 (٦) ك : ط : ص .
 (٧) فنصل : ونصل : ب ، ص .
 (٨) ك ز ، ك ح : ط ز ، ط ح : ص ك ذ ، ل د : المحقق .
 (٩) ك ح أعني ط ح : ط ح أعني هـ ح : ب ، ص — ك و مثل ج : المحقق .
 (١٠) ك ز : ط ز : ص — ك د مثل ج : المحقق .
 (١١) فقد نبين : وذلك ما أردنا : ص — مثلث نبين : ساقطة من ب — والله
 الموفق : سا — فقد عملنا مثلث ذلك د : المحقق .
 (١٢) فتنقطع : فيقطع : د ، سا .
 (١٣) ساقها : ساقها : ب — ساقها سا . :
 (١٤) لنظائرها : لنظيراتها : د ، سا .
 (١٥) ط د : ساقطة من د ، سا — د ط : ص .
 (١٦) ونعمل : نعمل : ب .



رسم رقم ٢٨

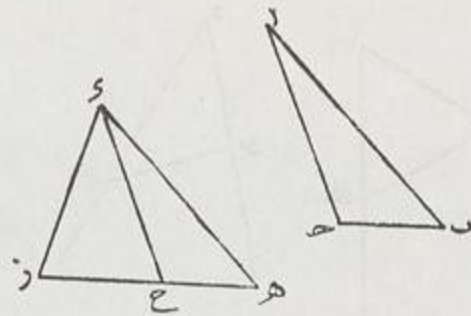
فتكون زاوية ا ك نظيرتها ح د ط ؛ لأن الأضلاع المتناظرة متساوية .
وذلك ما أردنا أن نعمل (١) .

(٣٠)

كل مثلثين . كمثلثي ا ب ح . د ه ز . ساوي (٢) ضلعان من
أحدهما (٣) الضلعين (٤) من الآخر . مثل ا ب ل د ه . و ا ح ل د ز (٥)
وزاوية ضلعي أحدهما وهي د (٦) أعظم من نظيرتها من الآخر (٧) . فقاعدته (٨)
أطول (٩)

فلنعمل على د (١٠) زاوية ه د ح (١١) مساوية لزاوية ا (١٢) بخط (١٢)
د ط (١٤) مثل ا ح (١٥)

- (١) وذلك نعمل : ساقطة من ب ، ص .
- (٢) مساوي : تساوي : ب - يساوي : د ، ص .
- (٣) من أحدهما : منها : ب - منه : ز ، سا .
- (٤) الضلعين : ساقطة من ب - الضلعين : ص .
- (٥) دز : + مثل ب ح : د .
- (٦) د : ساقطة من ب - ا : د .
- (٧) من الآخر : ساقطة من ص .
- (٨) فقاعدته : فقاعدتها : ب .
- (٩) فقاعدته أطول : وهي ا : فأقول : إن قاعدة د ز أطول من ب ح : ص .
- (١٠) على د : + في داخل المثلث : سا .
- (١١) د ح : ه د ط : ص .
- (١٢) مساوية لزاوية ا : مثل ب ا ح : ص ، وصححت في هامش ص «مساوية لزاوية ا»
- (١٣) بخط : ب ح ط : سا .
- (١٤) بخط د ط : ساقطة من ب ، ص - + ويقع لامحالة في سطح المثلث : د بخط د ح : المحقق .
- (١٥) ا ح : ا د : د - + ويقع لامحالة في سطح المثلث : سا .

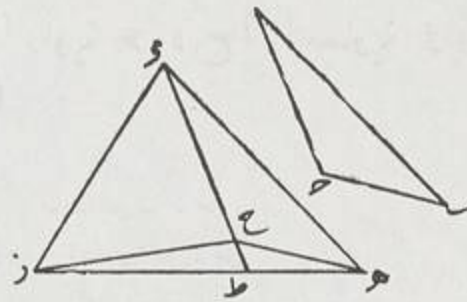


رسم رقم ٢٩

فإن وقع (١) على خط (٢) هـ ز (٣) فقطعه (٤) مثل د ط (٥) ، ولم يخرج ،
 كان خط هـ ط المساوي لـ ب ح — لتساوي الضلعين والزوايا — أصغر من
 هـ ز . ف هـ ز أطول من ب ح (٦)

(٣١)

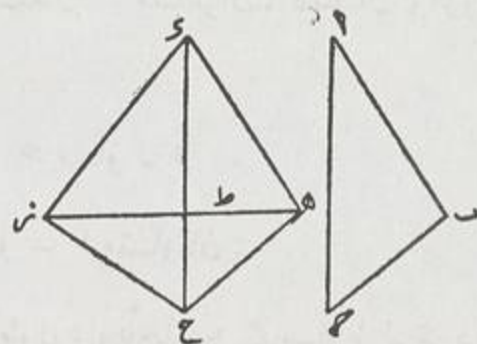
وإن وقع داخل المثلث ولم يقطعه (٧) . مثل د ح . فنصل هـ ح (٨) ،
 ز ح . ونخرج د ح إلى ط في القاعدة



رسم رقم ٣٠

-
- (١) على : ساقطة من س — ط على : هـ س .
 - (٢) خط : قاعدة : س ، وصححت تحت السطر «خط» .
 - (٣) هـ ز : + مثل د ط : سا — فإن وقع على خط هـ ز : بلغ قاعدة هـ ز : هـ س .
 - (٤) فقطعة : بقاعدة : ر — فقطعها : س .
 - (٥) مثل د ط : ساقطة من ب ، سا ، س .
 - (٦) أصغر ... ب ح : أعظم من هـ ز — د حا خاف : د — أعظم من هـ ز أو يساويه — هذا خلاف .
 وذلك ما أردنا أن نبين : سا .
 - (٧) يقطعه : بقطع : د ، سا .
 - (٨) هـ ح : د ح : د .

فلأن خط د ز مثل ا ح : أعني د ح (١) فزاوية د ح ز مثل زاوية
 د ز ح : وخارجة ز ح ط (٢) أعظم من د ز ح . فهي أعظم من د ح ز (٣)
 الخارجة التي هي أعظم من ح ز ط . فزاوية ز ح ط ، بل جميع ز ح هـ .
 أعظم (٤) من ح ز هـ : فقاعدة هـ ز أعظم من هـ ح . أعني ب ح .
 وإن قطع د ح القاعدة وخرج منها (٥) فنصل (٥) هـ ح . ز ح .



رسم رقم ٣١

فتكون (٦) د ح مثل د ز . تتساوى (٧) زاويتا د ز ح . د ح ز : فتكون
 زاوية ط ح ز أعظم من د ز ح . وأعظم كثيراً من زاوية هـ ز ح (٨).
 فقاعدتها . وهي هـ ز . أطول من هـ ح . أعني ب ح

(٣٢)

فإن كانت (٩) قاعدة أحدهما أطول (١٠) . فالزاوية أعظم

(١) فلأن . . . د ج : ملائح خط د ح مثل خط د ز : ب - فلأن خط د ز مثل خط د ح :

د - ا ح ، أعني : خط : ص .

(٢) ز ح ط : ز ح ط : ص .

(٣) د ح ز : د ز ح : ص ، وصحة في هاشها «د ح ز» .

(٤) من : + زاوية : د ص . (٥) فنصل : نصل : صا .

(٦) فتكون : فيكون ب ، د ، ص .

(٧) تتساوى : فتساوى : ب ، ص .

(٨) فتكون . . . هـ ز ح : فتكون زاوية هـ ز ح ز أعظم كثيراً من زاوية هـ ز ح : د - فتكون زاوية هـ ز ح ز

أعظم كثيراً من زاوية هـ ز ح : صا - هـ ح ز : د ص - من د ز ح وأعظم : ساقطة من ص

(٩) كانت : كان : صا .

(١٠) فالزاوية : + التي توثرها : ص .

لأنها إن (١) كانت مثلها فالقاعدة (٢) مثلها . وإن كانت أعظم فالقاعدة
أعظم (٣)

(٣٣)

إذا تساوت (٤) زاويتان من مثلث كل (٥) لنظيرتها (٦) من الآخر (٧) . كزاويتي
ب و ح من (٨) مثلث ا ب ح لزاويتي (٩) ه و ز من مثلث د ه ز كل
لنظيرتها (١٠) . وتساوي ضلعان (١١) متناظران ، فالمثلثان والزوايا والأضلاع متساوية
على التناظر (١٢) .

ولنضع أولاً أن ب ح مساو ل ه ز .

فأقول : إن ه د و ب ا متساويان :

وإلا فليكن - ا أطول . ونأخذ ح مساويا ل ه د إن أمكن . فيكون
ساقا (١٣) ب ح : ب ح كنظيريهما (١٤) د ه و ه ز ؛ وزاوية ه ك ب (١٥) :
فزاوية ح ح ب مثل (١٦) د ز ه : أعني ا ح ب - هذا خلف .

(١) إن : لو : سا .

(٢) فالقاعدة : فالزاوية : ص .

(٣) وإن كانت أعظم فالقاعدة أعظم : وإن كان أصغر فالقاعدة أصغر لكن القاعدة أعظم
فهى أعظم : سا .

(٤) تساوت : ساوت : سا .

(٥) كل : ساقط من د ، سا .

(٦) لنظيرتها : لنظيرتها : ب ، سا .

(٧) الآخر : الأخرى : د ، سا - كل . . . الآخر : لنظيرتها من مثلث آخر : ص .

(٨) من : مثل : ص .

(٩) لزاويتي : لزاويتنا : ص .

(١٠) لزاويتي . . . لنظيرتها : ساقطة من سا .

(١١) ضلعان : ضلعا : د .

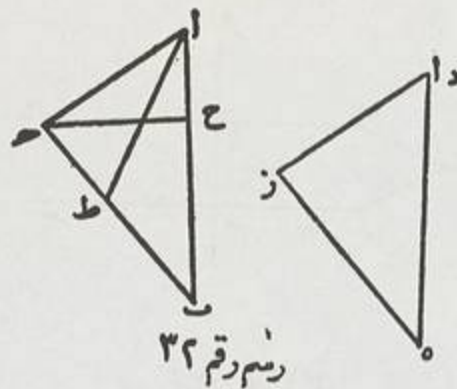
(١٢) على التناظر : ساقطة من ب ، ص .

(١٣) ساقا : ساقها : د .

(١٤) كنظيريهما : لنظيرتها : ب - كنظيرتها : د ، ص .

(١٥) ك ب : كزاوية ب : د .

(١٦) مثل : + زاوية : ص .



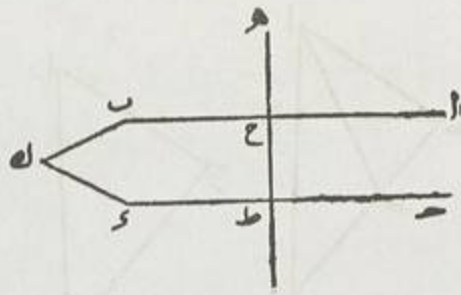
ولنضع المتساويين خطي (١) ا ب و ه د (٢). فأقول (٣) إن ه ز ، ب ح متساويان

وإلا فليكن ب ح أطول . ونأخذ ب ط مساويا (٤) ل ه ز . فيكون ا ب : ب ط وزاوية ب (٥) مساوية لنظيراتها (٦) د ه ، ه ز و زاوية ه (٧) ؛ تبقى (٨) زاوية ب ط ا مثل (٩) ه ز د : أعني ا ح ب : والداخلة (١٠) : مثل الخارجة التي تقابلها — هذا خلف . وذلك ما أردنا أن نبين (١١)

(٣٤)

إذا وقع خط على خطين : فصير الزاويتين المتبادلتين متساويتين : مثل خط ه ز على ا ب و ح ، زاويتي ا ح ط (١٢) ، د ط ح (١٣) : فالخطان متوازيان .

- (١) خطي : خط : ب ، ص .
- (٢) د ه : د د : ب ، ص .
- (٣) فأقول : فنقول : ب ، ص .
- (٤) مساويا : متساوية : ب .
- (٥) ب ساقطة من د .
- (٦) لنظيراتها : لنظيرتها : ب — لنظائرها : ص .
- (٧) ه : د : د ه .
- (٨) تبقى : تبقى : ب .
- (٩) مثل : + زاوية : ب .
- (١٠) أعني ا ح ب ؛ والداخلة : أعني ح الداخلة : ب ، ص .
- (١١) وذلك نبين : ساقطة من ب ، ص .
- (١٢) ا ح ط : ا ح ط : ص .
- (١٣) د ط ح : + متساويتين : ه ص .



رسم رقم ٣٣

وإلا فليلتقيا (١) على ك . فيصير خارجة ا ح ط (٢) مثل الداخلة المقابلة وهي ح ط د (٣) — هذا خلف :

(٣٥)

وكذلك إن صارت الخارجة مثل ه ح ب (٤) مساوية للداخلة التي تقابلها وهي ح ط د (٥) : أو الداخلتان (٦) من جهة معادلتين (٧) لقائمتين .

لأن ه ح ب (٨) مساوية ل ا ح ط (٩) ، فاح ط ، د ط ح المتبادلتان متساويتان .
لأن ب ح ط مع ا ح ط (١٠) أيضا مساوية لقائمتين : فإذا كانت (١١) مع د ط ح مساوية لقائمتين ، كانت ا ح ط (١٢) مساوية ل د ط ح (١٣) بالمبادلة (١٤) .

- (١) فليلتقيا : فيلقيان : د - فلتقيا : ما .
- (٢) ا ح ط : ا ح ط : ص .
- (٣) ح ط د : ح ط : د - ا ط : ما - ح ط د ص .
- (٤) ه ح ب : ه ح ب : ص .
- (٥) ح ط د : ح ط د : ص .
- (٦) الداخلتان : الداخلتين : ب ، د - أو الداخلتان : و الداخلتان : ص .
- (٧) معادلتين : معادلة : ب
- (٨) ه ح ب : ح ه ب : ما - ه ح ب : ص .
- (٩) مساوية ل ا ح ط : مساوية ا ح ط : ب - مساوية ا ح ط : ص .
- (١٠) ف ا ح ط : و ا ح ط : ب - ف ا ح ط : ص .
- (١١) ولأن ب ح ط مع ا ح ط : فلأن ب ح ط مع ا ح ط : ص .
- (١٢) فإذا كانت : + ح ط ح : ه ح - ساقطة من د ، ما .
- (١٣) ا ح ط : ف ا ح ط : د ، ما - ا ح ط : ص .
- (١٤) ل د ط ح : ح ط د : ص .

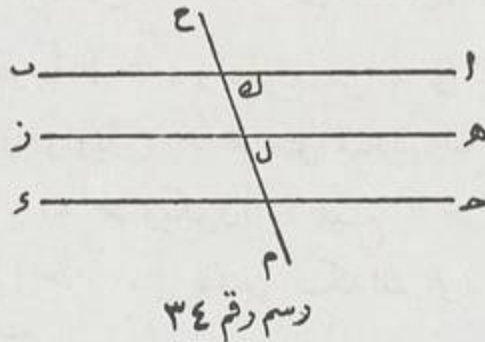
(٣٦)

فان كان الخطان متوازيين (١) فالزاويتان المتبادلة والداخلة والمخرجة التي تقابلها متساويتان (٢) والداخلتان في جهة واحدة مثل قائمتين فنقول إن \angle ا ح ط (٣) مثل \angle د ط ع وإلا فليكن \angle ا ح ط (٤) أعظم : فب \angle ح ط (٥) ، \angle د ط ع انقص من قائمتين : فيلتقى الخطان من جهتهما وهما متوازيان — هذا خلف .

فاذن (٦) \angle د ط ع مساوية لـ \angle ا ح ط أعني ب ح هـ (٧) المخرجة و \angle ح ط د ، ب ح ط (٨) مساويتان معا لقائمتين (٩).

(٣٧)

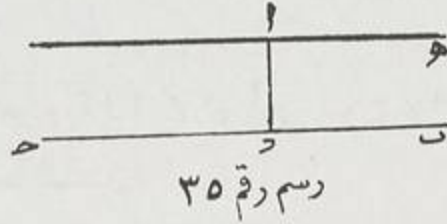
الخطوط الموازية لخط واحد متوازية مثل ا ب ، ح د ل هـ ز (١٠).
لان ط ح إذا وقع على الثلاثة فقطع بنقط ك ، ل ، م (١١) كانت زاوية ا ك ل مثل مبادلتها ك ل ز وهي مثل مقابلتها ل م د (١٢) ف ا ك م مثل مبادلتها د م ل (١٣) ف ا ب ، ح د متوازيان .



- (١) المتبادلة المتبادلة : د ، سا ، ص .
(٢) متوازيين : متوازيان : د .
(٣) متساويتان : متساويتان : ص .
(٤) \angle ا ح ط : \angle ح ط : ص .
(٥) ب ح ط : ب ح ط : ص .
(٦) فلأذن : إذا ب ، سا .
(٧) ب ح هـ : ب ح هـ : ص .
(٨) ح ط د ، ب ح ط : ح ط د ، ب ح ط : ص .
(٩) لقائمتين : + والله الموفق : سا .
(١٠) ا هـ ز : لخط هـ ز : د ، سا ، ص .
(١١) لأن ... م : لأن ط ح على الثلاثة وإذا وقع على الثلاثة بنقط ك ، ل ، م : د—لأن ط ح يقع على الثلاثة بنقط ك ، ل ، م : سا .
(١٢) ل م د : ل م ز : د .
(١٣) د م ك : م د : ب .

(٣٨)

نريد أن نميز على نقطة معلومة (١) مثل a خطا موازيا لخط b .
فنخرجه (٢) إلى غير نهاية في الجهتين (٣) ونخرج منها إلى b خطا كيفما (٤)
وقع وهو d او على ازاوية مثل a d على التبادل وهي (٥) a d .



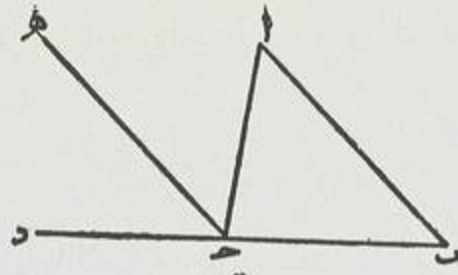
ونخرج الخط في (٦) الجهتين (٧) . فقد عملنا (٨)

(٣٩)

كل مثلث وهو a b c (٩) فان الزاوية (١٠) الخارجة منه (١١) مثل الداخلتين
اللتين (١٢) تقابلانها (١٣) وزواياها الثلاث مساوية لثابنتين .

ولتكن (١٤) الخارجة a c d ولنخرج من c في جهة a خط e موازيا
ل a b . فتكون زاوية a c e مثل مبادلتها a c d وزاوية e c d
مقابلتها (١٥) الداخلة a b c ويكون (١٦) جميع a c e مثل زاويتي a ، b ،
وزاوية a c b مع a c d مثل قائمتين فكذلك هي (٧) مع زاويتي a ، b .

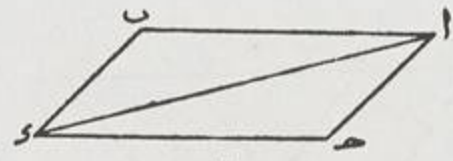
- (١) معلومة : ساقطة من b . (٢) فنخرجه : مخرجة : c .
(٣) فنخرجه الجهتين : ساقطة من d ، a .
(٤) ما : ساقطة من d ، a . (٥) وهي : وهو : d ، a ، c .
(٦) في : من : d .
(٧) ونخرج الجهتين : ساقطة من b ، c .
(٨) عملنا : عملناه : d .
(٩) وهو a b c : a b c : c .
(١٠) فان الزاوية : فالزاوية : d ، a .
(١١) من : ساقطة من a .
(١٢) اللتين : ساقطة من d .
(١٣) تقابلانها : تقابلانه : d ، a .
(١٤) ولتكن : وليكن : c .
(١٥) كقابلتها : لمقابلتها : a .
(١٦) ويكون : فيكون : d ، c .
(١٧) هي : ساقطة من b ، c .



رسم رقم ٣٦

(٤٠)

الخطوط الواصلة^(١) بين أطراف الخطوط المتوازية المتساوية متوازية متساوية^(٢): مثل خطي ا ب^(٣)، ب د بين خطي ا ح، د .



رسم رقم ٣٧

فلنصل ا د . فيكون ضلعاب ا ، ا د من مثلث ب ا د مثل ضلعي د ، ا د . وزاويتاهما المتبادلتان بين^(٥) متوازيين متساويين^(٦) فالقاعدتان متساويتان وأيضا متوارييتان : لأن زاويتي ا د ، ب د المتناظرتين^(٧) متساويتان وهما متبادلتان .

(٤١)

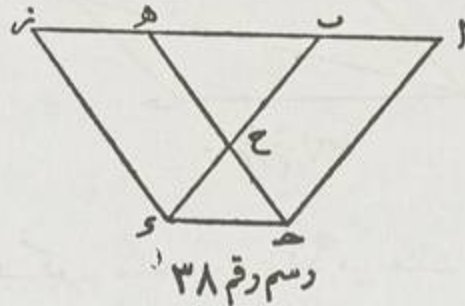
السطح المتوازي الأضلاع مثل ا ب د^(٨) أضلاعه^(٩) وزواياه المتقابلة متساوية والقطر مثل ا د ينصفه .

- (١) الواصلة : الواصلة .
- (٢) متوازية متساوية : متساوية متوازية : ص .
- (٣) مثل خطي ا ح : مثل ا ح : د .
- (٤) بين : من : ب .
- (٥) بين : من : ب .
- (٦) متساويتين : متساويين : د - متساويتان : سا
- (٧) المتناظرتين : المتناظرتان : د ، سا .
- (٨) ا ب د ح : المتوازي الأضلاع : سا .
- (٩) أضلاعه : مثل ا ب ، ج د : ص .

لأن زاوية ا د ب مثل مبادلتها د ا ح وكذلك ا د ح مثل ب ا د (١) وقاعدة
ا د مشتركة : فسائر الزوايا والأضلاع المتناظرة ، وهي المتقابلة ، متساوية ، والمثلثان
متساويان فالقطر ينصفه .

[النص في ب ، ص]

كل سطحين متوازيين (٢) الأضلاع مثل سطحى ا د و ح ز إذا كانت قاعدتهما
واحدة مثل ح د وكانا في خطين متوازيين مثل ح د ، ا ز فهما متساويان ؛
لأن ا ح ، ب د — المتوازيين — بين متوازيين (٣) متساويان (٤) .
وكذلك ا ب ، ح د أعني ه ز و ب ه مشترك ، فضلما ا ه ، ا ح
متساويان لنظيريهما (٥) ز ب ، ب د : وزاوية ه ب د الخارجة مثل ه ا ح الداخلة



فهما متساويتان (٦) ، فالمثلثان متساويان . فنسقط منها مثلث ب ه ح (٧) ، يبقى (٨)
المنحرفان متساويين ، ونضيف إليهما مثلث ح د ع ليتما ؛ فيصيرا متساويين :
فتوازي ا ب ح د مثل متوازي ز ه ح د .

[النص في د ، سا - حالة أولى]

كل سطحين متوازيين (٩) الأضلاع مثل سطحى ا د ، ح ز (١٠) إذا كانت
قاعدتهما واحدة مثل ح د وكانا في خطين متوازيين مثل ح د ، ا ه فهما
متساويان .

- (١) ب ا د : د ا ب : د . (٢) متوازي : متوازي : ب .
(٣) متوازيين : + فهما : ه ص . (٤) متساويان : متساويين : ب .
(٥) لنظيريهما : لنظيرتها : ب . (٦) متساويتان : متساويان : ب .
(٧) ب ه ح : ه ب ح : ص - ب ه ح : ه ص .
(٨) يبقى : يبقى : ب . (٩) متوازي : متوازي : د . (١٠) ح ز : ح د .

فإن كان قطر أحدهما ضلعا للآخر مثل ح د : فلأن (١) ا ح ، ب د متساويان وكذلك ا ب ، ح د أعني ا ب ، ب ه (٢) ، فضلا ب ا (٣) ، ا ح مساويان (٤) لنظيريهما ه ب ، ب د (٥) وزواية ه ب د (٦) الخارجة مثل ب ا ح الداخلة المقابلة ، فالمثلثان متساويان ، نضيف إليهما ب ح المشترك ، يكون سطح ا د مثل سطح ح ه (٧) .

[النص في د — حالة ثانية]

فلأن ا ح ، ب د متساويان وكذلك ا ب ، ح د ، أعني ه ز و ب ه مشترك ، فضلا ا ه ، ا ح مساويان لنظيرتهما ز ، ب د ، وزاوية ز ب د الخارجة مثل ه ا ح الداخلة فهما متساويان ، فالمثلثان متساويان فيسقط منهما مثلث ه ح يبقى المنحرفان متساويين . ونضيف إليهما مثلث ح ع د فيصيران متساويين ، فتوازي ا ب ح ح مثل متوازي ه ز ح د .

[النص في سا — حالة ثانية]

وإن كان الضلع من أحدهما يقسم الضلع المقابل للقاعدة مثل ما في الصورة الثانية : فلأن ا ب ، ه ز ، ح د متساوية ، نسقط ه ب فيبين بسرعة أن مثلثي ح ا ه ، ب د ز متساويان ، ومنحرف ح ه د ب مشترك ، فسطح ا د ساو لسطح ح ز .

[النص في سا — حالة ثالثة]

وإن يقطع غير متقابل للقاعدة مثل ما في الصورة الثالثة ، فلأن ا ب ، ه ز متساويان ، ب ه مشترك ، فعلم بسرعة أن مثلثي ه ا ح ، ز ب د متساويان

(١) فلأن فإن : سا .

(٢) أعني ا ب ، ب ز : أعني ب ز : د .

(٣) ب ا : اب : د .

(٤) مساويان : متساويان : سا .

(٥) لنظيريهما ه ب ، ب د : لنظيريهما ب ز ، ب د : د .

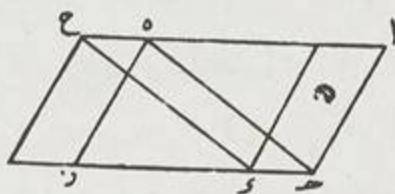
(٦) ه ب د : ز ب د : د .

(٧) ه ح : ح ز : د .

فנסقط منها مثلث ب ه ح ، يبقى المنحرفان متساويين ، فتوازي ا ب ح د
مثل متوازي ز ه ح د .

(٤٣)

وكذلك إن (١) كانت على قواعد متساوية ، وفي (٢) خطين متوازيين ، مثل
سطحي ا د ، ز ح (٣) ونصل (٤) ح ه ح د (٥) .

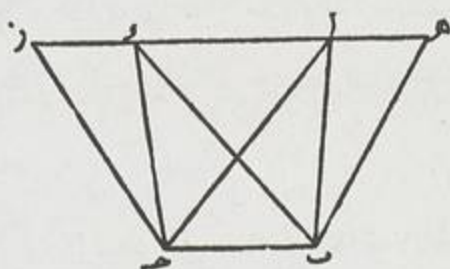


رسم رقم ٣٩

فسطحا ا د ، ح ز (٦) يساوي واحد منهما سطح (٧) ح ه ، فهما متساويان .

(٤٤)

وكذلك المثلثان على قاعدة واحدة في (٨) متوازيين مثل مثلثي ا ب ح ،



رسم رقم ٤٠

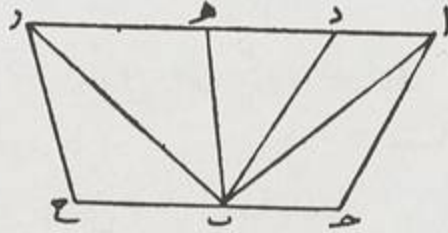
-
- (١) إن : إذا : د .
 - (٢) في : بين ص .
 - (٣) زح : ساقطة من د .
 - (٤) ونصل : فنصل : د .
 - (٥) ح د : د ح : د ، سا ، ص .
 - (٦) ح ز : زح : د - ح ز : ص .
 - (٧) سطح : لسطح : ص .
 - (٨) في : وفي : ص .

ذ ب ح (١) على ب ح وبين ب ح (٢) ، ه ز (٣) .

فناخذ (٤) ا ه ، د ز كل واحد منهما مثل ب ح ، ونصل ه ب ، ح ز ،
فيكون سطح ه ح ، و سطح ب ز متوازي (٥) الأضلاع (٦) وكل واحد من
المثلثين نصف كل واحد من المتوازيين (٧) الأضلاع المتساويين (٨) ، فهما متساويان .

(٤٥)

وكذلك إن (٩) كانت على قواعد متساوية : بأن يتم كذلك سطحهما (١٠)



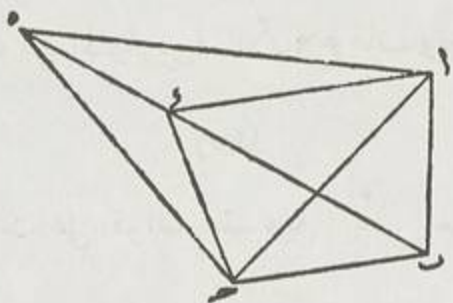
رسم رقم ٤١

المتوازي (١١) الأضلاع . فيكون المثلثان نصفي (١٢) متساويين (١٣) .

- (١) د ب ح : د ب ح : ب .
- (٢) وبين ب ح : ساقطة من ص - وبين ه ز : ه ص .
- (٣) ه ز : ب ح : ص .
- (٤) فناخذ : فلنأخذ : ب ، ص .
- (٥) متوازي : متوازي : ب ، د .
- (٦) الأضلاع : + متساويين : ب ، ص .
- (٧) المتوازي : المتوازي : ب ، د ، سا .
- (٨) المتساويين : + المنصفين بالفطر : ه ص .
- (٩) إن : إذا : د ، سا ، ص .
- (١٠) سطحهما : سطحهما : ص .
- (١١) المتوازي : المتوازي : ب ، د ، ص .
- (١٢) نصفي : ساقطة من ب .
- (١٣) متساويين : المتساويين : سا

(٤٦)

فان كان المعلوم من مثلثين أنهما على قاعدة واحدة ومتساويان^(١) فهما^(٢) في متوازيين .



رسم رقم ٤٢

وإلا فليكن $ا ب ح$ ^(٣) أرفع حتى يكون الموازي $ل ب ح$ ^(٤) $ا ه لا ا د$ ونصل $ا ه$ ^(٥) فيكون $ا ب ح$ ، $ب ه ح$ متساويين ويكون $ب ه ح$ مثل $ح ب ه$: الجزء مثل الكل — ^(٦) هذا خلف ^(٧) .

(٤٧)

فان ^(٨) كان ^(٩) سطح ^(١٠) « متوازي الأضلاع ومثلث » على قاعدة واحدة كذلك ^(١١) ، فالمثلث نصف السطح .

(١) متساويان : متساويين : ب ، د :

(٢) فهما : بهما : د .

(٣) $ا ب ح$: ساقطة .

(٤) $ل ب ح$: ساقطة من ب

(٥) $ا ه$: $ح ه$: $د ه$ ونصل $ا ه$ ، ونصل $د ه$ ، $ب ه$.

(٦) الجزء مثل الكل : الكل مثل الجزء : ص .

(٧) خلف : $+$ مثلثا $ا ب ح$ ، $د ه ز$ متساويان ، وهما على قاعدتي $ب ه$ ، $ه ز$ المتساويين ،

فأقول إنهما فيما بين خطين متوازيين ، فنصل $ا د$ ، فإن لم يكن موازيا ل $ب ز$ (فليكن $ا ح$ موازيا

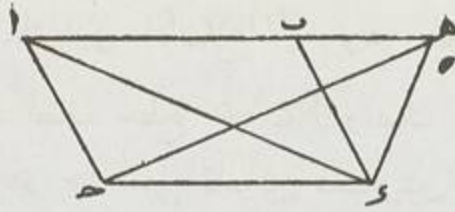
له ، ونصل $ه ج$. فمثلثا $ا ب ح$ ، $ه ج ز$ على قاعدتي $ب ه$ ، $ه ز$.

(٨) $ن ا ن$: وإن : سا

(٩) كان : ساقطة : من د

(١٠) سطح : مسطح : ب .

(١١) كذلك : وكذلك : ب

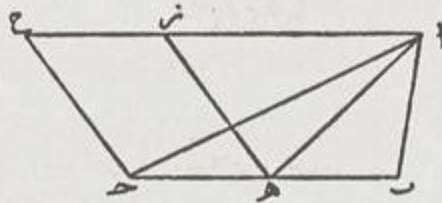


رسم رقم ٤٣

لأن قطر السطح وهو ا د يفصل^(١) على تلك القاعدة بعينها مثلثا مساويا لذلك المثلث ، فهو نصف السطح .

(٤٨)

نريد^(٢) أن نعمل سطحا متوازي الأضلاع مساويا لمثلث معلوم وله زاوية مساوية لزاوية معلومة وليكن المثلث ا ب ح والزاوية^(٣) د .



رسم رقم ٤٤

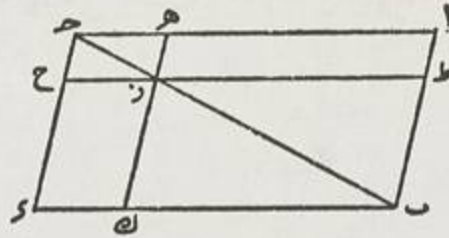
فنجيز على ا خط ا ح^(٤) موازيا لـ ب ح بلا نهاية وننصف ب ح على ه ونعمل على ه^(٥) زاوية ح ه ز مثل د و ه ز يقطع^(٦) ا ح^(٧) على ز ،

-
- (١) يفصل : يفضل : ما
 (٢) نريد : فإن أردنا : د ، ما .
 (٣) والزاوية : + أى الزاوية المعروفة : ه ص .
 (٤) ا ح : ا ح ط : د ، ما
 (٥) ونعمل على ه : ونجعل : د ، ما
 (٦) يتقطع : تقطع : ما
 (٧) ا ح : ا ط : د ، ما - ا ه : ص ، وصححت الهاء تحت السطر «ح» .

ونشم سطح زح^(١) المتوازي الأضلاع^(٢) — وهو المطلوب^(٣) — ونصل ا ه .
 فنلت ا ه ح نصف سطح ه ح^(٤) ونصف مثلث ا ب ح . لأن^(٥)
 مثلثي^(٦) ا ب ه ، ا ه ح^(٧) على قاعدتين متساويتين^(٨) وفي متوازيين^(٩) . فهما
 متساويان^(١٠) فسطح ه ح مساو ل ا ب ح^(١١) وزاوية ه^(١٢) من^(١٣) مثل زاوية د .

(٤٩)

كل سطح متوازي الأضلاع ك ا ب ح د^(١٤) يكون بجنبه قطره سطحان
 متوازيان^(١٥) الأضلاع من خطين مستقيمين يتقاطعان على القطر موازيين^(١٦) لأضلاعه
 فهما متساويان .



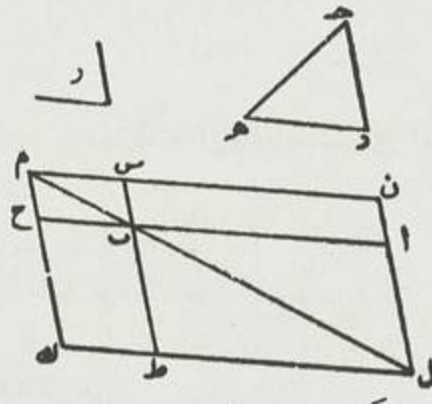
رسم رقم ٤٥

- (١) ز ح : ز ح : ص .
 (٢) المتوازي الأضلاع : متوازي : الأضلاع : ص .
 (٣) وهو المطلوب : ساقطة من د ، سا .
 (٤) ه ح : د ح : د .
 (٥) لأن : لا : سا .
 (٦) مثلثي : مثلثا : د .
 (٧) ا ه ح : ا ه د : سا .
 (٨) متساويتين : ساقطة : من د .
 (٩) متوازيين : + متساويين : د - ساقطة - من ص وأضيفت بها شها .
 (١٠) فهما متساويان : ساقطة من د ، سا .
 (١١) ا ب ح : + أي مثلث ا ب ح : ه ص .
 (١٢) د : ساقطة من ص .
 (١٣) منه : ساقطة من د .
 (١٤) ا ب ح : د : ا ب ج : ص .
 (١٥) متوازيان : متوازي : د ، سا ، ص .
 (١٦) موازيين : متوازيين : د .

وليكن القطر ح د وليتقاطع عليه ه ك^(١)، ح ط^(٢) على ز . فتمبا ا ز،
 ز د^(٣) متساويان . لأنك تعلم أن مثلثي كل متوازي الأضلاع فيه متساويان فإذا
 طرحت من مثلث ب ا ح مثلثي ح ه ز^(٤)، ز ط ب^(٥) بازاء^(٦) ح ح ز^(٧)،
 ل ب ز^(٨) من د ح ب^(٩) بقي المتيمان^(١٠) متساويين .

(٥٠)

نريد أن نعمل على خط معلوم وهو ا ب سطحاً متوازي الأضلاع مساوياً
 لمثلث ح د ه المعلوم وإحدى^(١١) زواياه مثل زاوية د .



رسم رقم ٤٦

فناخذ ا ب ح على الاستقامة مثل نصف د ه^(١٢) ونعمل عليه سطح^(١٣)

- (١) ه ك : ه ط : د د ، سا .
- (٢) ح ط : ح ك : د د ، سا - ح ط : ص .
- (٣) ز د : ز د : د .
- (٤) ح ه ز : ب د ز : د - ب ك ز : سا .
- (٥) ز ط ب : ز د ب : د - ز ح ط : سا .
- (٦) بازاء : فاذا : ه ص .
- (٧) ح ح ز : ح ح ز : د - ز ب ه : سا .
- (٨) ك ز : ساقطة من د - ز ح ح سا - ز ك ب : ص .
- (٩) د ح ب : من مثلث ح د ب : ص - ح د ب : د ، سا .
- (١٠) المتيمان : لا محالة : ص .
- (١١) وإحدى : وأحد : د ، سا ، ص .
- (١٢) د ه : ح ه : سا .
- (١٣) سطح : ساقطة : من ص .

متوازي الأضلاع مساويا لمثلث $ح د ه$ (١) وزاوية $ب$ منه مثل $ز$ وهو سطح
 $ب ط ل ك ح$ ، ونخرج $ك ط ل$ موازيا ومساويا ل $ا ب ح$ ونتم سطح $ا ح ل ك$ ،
 ونخرج قطر ل $ب$ (٢) : فلان زاويتي $ط ك ل$ (٣) في جهة واحدة (٤) مثل قائمتين
 وزاوية (٥) $ب ط ل ك$ (٦) الخارجة أعظم من زاوية $ط ل ب$ (٧) ، فزاويتا $ك ب$
 $ل ب$ أصغر من قائمتين (٨).

نخط $ا ح$ ، ل $ب$ يلتقيان — فليكن على $م$. ولنتم (٩) سطح (١٠) $ا ح م ب ل$ (١١)
 ونخرج $ط ب$ إلى $س$. فلان $ا س$ ، $ط ح$ متممان فيها متساويان ، ف $ا س$ مثل
 $ح د ه$ ورواية $ا ب س$ مثل $ط ب ح$ أعنى $ز$ (١٢).

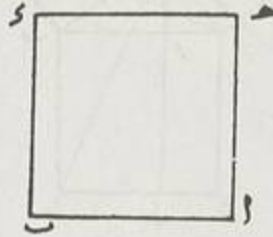
(٥١)

نريد أن نعمل على $ا ب$ مربعا قائم الزوايا متساوي الأضلاع .

- (١) المثلث ساقطة : من $ب$ — ل $ج د ه$: ص .
 (٢) ولنتم ل ل : ساقطة من $ب$ ، ص — $ا ح ل ك$: ا ط : د .
 (٣) فلان ... ل : فلان : زاويتي $ك ب ط$: ص — فلان زاويتي $ط و ط ك ح$: د .
 (٤) في جهة واحدة : ساقطة من ص .
 (٥) وزاوية : فزاوية : $ب ب$ ؛ ض .
 (٦) $ب ط ك$: $ك ط ب$: $ب ب$ ، د ، ص .
 (٧) $ط ل ب$: $ك ل ب$: $ب ب$ ، ص — $ط ل ك$: سا .
 (٨) قائمتين : وان شئت قل ان زاويتي $ط ب$ ؛ $ط ل ا$ مثل قائمتين فزاويتا $ط ب$ ، $ط ل ب$ أقل من .
 قائمتين : د .

- (٩) ولنتم : وليتم : ص .
 (١٠) سطح : ساقطة من ص وأضيفت بها مشها
 (١١) $ك م ن ل$: $ك م ز ل$: د ، ص وصححت بها مش ص $ك م ن ل$.
 (١٢) أعنى $ز$: نريد أن نعمل سطحا متوازي الأضلاع يوازي سطح $ا ب ج د$ المفروض مساويا زاوية
 فيه زاوية للمفروض . فنقسم $ا ب ج د$ بخطاب $ج د$ بمثلين ونعمل متوازي $ه ل$ يساري $ا ب ج د$ زاوية طرفيه
 مثل زاوية $ق ل$ ونعمل على $ز ك$ متوازي $ز م$ يشاوي $م ل$ ب $ج د$ وزاوية $ك م ن$ مثل $ط أ ه ل$ ، فلان $ه ط$ ، $ك ز$
 يمتساويان لكون $ط ك م$ خطا مستقيما ونكون جميع ظم موازيا ل $ه ز$ ولان $ه ز$ ، $ز ك$ مثل $ز ك م$
 يكون زاويتا $ز ه ل$ زاويتي $ح ز ك$ ، $ز ك م$ اللتين هما مثل قائمتين و $ه ك ج$ مستقيم وموازا ل $ط م$. فقد عملنا
 متوازي $ه م$ يساري $ا ب ج د$: $ه ص$ — فإن كان بدل المثلث سطح يحيط به أربعة : قسمناه بالفكر
 إلى مثلثين ثم عملنا مثل أحد المثلثين كما علمناه ثم عملناه عليه مثل الثاني على ان يكون ضلع مشترك
 والزاوية الخارجة كالداخلية — فان بدل المثلث بسطح يحيط به أربعة أضلاع قسمناه بالقطر إلى مثلثين ثم
 عملنا مثل أحد المثلثين كما عملنا تم عملناه عليه مثل الثاني على ان يكون ضلع مشترك والزاوية الخارجة
 كالداخلية : سا .

فنقيم عليه ح ا عمودا مساويا له ونخرج ح م مساويا ومواريا ل ا ب ،
ونصل م ب فقد عملنا .



رسم رقم ٤٧

لأن ا ب ، ح م متساويان متوازيان^(١) ووصل بينهما ا ح ، ب م فهما
متساويان متوازيان^(١) و ا ح^(٢) مثل ا ب ف م مثل ا ب^(٣) وزاوية ا^(٤)
قائمة فزاوية ح وسائر الزوايا التي في^(٥) جهة واحدة قائمة .

(٥٢)

مربع وتر الزاوية القائمة من المثلث^(٦) المثلث مربع ب ح^(٧) مثل مجموع مربعي
الباقيين أعني^(٨) ا ب في نفسه^(٩) و ا ح في نفسه .

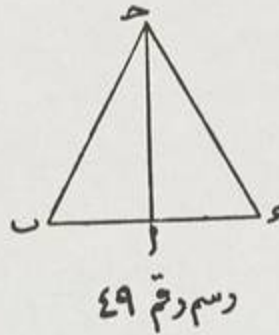
فلنعمل على الثلاثة مربعات ب ح ط ه^(١٠) : ب ح ز ا^(١١) : ا ح ك ه^(١٢) :
ونخرج ا م ل موازيا ل ب ط^(١٣) فيقع قاطعا لخط ب ح :

- (١) فهما متساويان متوازيان : فهما متساويان : ب ، ص .
- (٢) و ا ج : ف ا ج : د .
- (٣) ف ب د مثل ا ب : ساقطة من د ، سا .
- (٤) ا : أ ل ف : سا .
- (٥) ق : + كل : سا .
- (٦) المثلث : + القائم الزاوية : د ، سا .
- (٧) مربع ب ج : ب ج : د ، سا .
- (٨) أمضى : مربع : ه ص .
- (٩) ا ب في نفسه و ا ج في نفسه : ا ج في نفسه و ا ب في نفسه : ص .
- (١٠) ب ج ط ه : ب ج د ه : د ، سا - ب ط ج ه : ص .
- (١١) ب ج ز ا : ب ج ز : ذ .
- (١٢) ا ج ك ه : ا ج ك ط : د ، سا - ا ح ، ك ن : ه ص .
- (١٣) ب ط : ب ه : د ، سا .

ح ب ح (١) : أعني ح ب ا (٢) القائمة و ا ب ح المشتركة مثل زاوية ا ب ط (٣)
 أعني ط ب ح (٤) القائمة و ا ب ح المشتركة (٥) و سطح ب ط ل م (٦) أيضا
 ضعف ح ب ح أعني ط ب ا (٧) فسطحا ب ط ل م (٨) و ا ب ح ز (٩)
 متساويان . وكذلك (١٠) ا ح ه ل (١١) و م ل ه ح (١٢) متساويان، فجميع المربعين
 مثل ب ط ح ه (١٣) الثالث .

(٥٣)

وبالعكس إن كان ضرب الضلعين في نفسها مجموعين كضرب الوتر في نفسه (١٤)
 فزاويتيها (١٥) قائمة :



-
- (١) مساويان ج ب ج : ساقطة من سا
 - (٢) ح ب ا : ح ب : سا
 - (٣) ا ب ط : ا ب د : د ، سا
 - (٤) ط ب ج : د ب ج : د ، سا - ط ب ح : ص ه
 - (٥) المشتركة : ساقطة : من ص - أعني .. ، .. المشتركة : ساقطة من د ، سا
 - (٦) ب ط ل م : ب د ل م : د ، سا
 - (٧) ط ب ا : د ب ا : سا
 - (٨) ب ط ل م : دل م ب : د ، سا
 - (٩) ا ب ح ز : ا ب ح : سا - ا ب ج ز : ص
 - (١٠) وكذلك : + سطحا : د ، سا
 - (١١) ا ج ن ك : ا ج ك ط : د ، سا
 - (١٢) م ل ه - + أيضا : ص
 - (١٣) ب ط ج ه : ب د ه ج : د - ب د ج : سا
 - (١٤) في نفسه : ساقطة من د
 - (١٥) فزاويتيها : فزاويتيها : د

ولنخرج (١) على a صمودا مساويا (٢) ل a ونصل c .

فيكون c في نفسه و a في نفسه أعني (٣) c في نفسه و a (٤)
في نفسه (٥) مثل c في نفسه .

ف c مثل c ، فالثلثان متساويان وزاويتا a المتناظرتان متساويتان ،
فزاوية c قائمة (٦) .



(١) ولنخرج : فلنخرج : ص

(٢) مساويا : ومتساويا : د

(٣) أعني : ساقطه من ص وأضيفت بهامشها

(٤) a : b : a : b

(٥) و a في نفسه و a في نفسه : ساقطة من د

(٦) قائمة + لأن المثلثين متساويان : b - + ثم اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس المرسوم

بالاستطقات وهوزط + (٥٩) شكلا : د - + والله الموفق ثم اختصار المقالة الأولى من كتاب أوقليدس

المرسوم بالإسطقات وهونا (٥١) شكلا والله الحمد وعلى نبيه محمد الصلاة والسلام وعلى الأنبياء أجمعين

والهم : سا - + لأن زاوية d نظيرتها قائمة تمت المقالة الأولى والله الحمد والمنة وصل الله على

سيدنا محمد وآله : ص .

المقالة الثانية

الخط المستقيم وتقسيمه ومتطابقات عليه

St. Nicholas

St. Nicholas

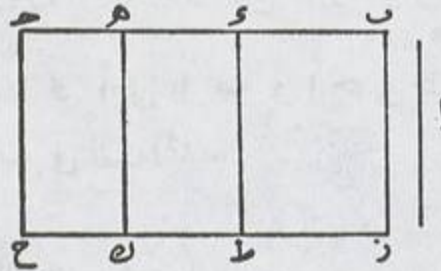
المقالة الثانية

حدود

المربع كل سطح قائم الزوايا يحيط به الخطان المحيطان بالزاوية القائمة .
 وضرب^(١) أحد الخطين المحيطين بالقائمة^(٢) في الآخر هو تكسيه .
 وجمة السطحين المتممين^(٣) عن جنبتي القطر مع أحد السطحين المنصفين^(٤)
 بالقطر مجموعته يسمى العلم^(٥) .

- ١ -

خط ب ح قسم كيف اتفق بنقطتي و ، ه ف ضرب ا في كل ب ح كضربه
 في واحد واحد من أقسامه .
 برهانه أنا نخرج ب ز عمودا مساويا ل ا ونتمم سطح ب ح ح ز^(٦) متوازي
 الأضلاع قائم الزوايا ونخرج و ط ، ه ك موازيي ب ز .



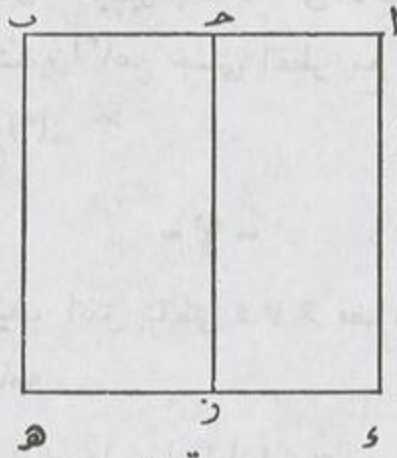
رسم رقم ٥٠

- (١) وضرب : فضرب : د ، د ، سا
- (٢) بالقائمة : بها ، د - بهما : سا ، ه ، ص .
- (٣) وجمة السطحين المتممين : والسطحان المتممان : د ، سا .
- (٤) المنصفين : المنصفين : ه ، ص .
- (٥) العلم : + والله تعالى الموفق بكرمه .
- (٦) ب ح ز : ب ح ز : ص .

ف ز أعني ا في ب ه هوب ط و ك ط أعني ب ز بل ا في ه (١) هو
 و ل (٢). وكذلك ه ل أعني ا في ه ح هو ه ح (٣). وجميع ذلك مثل ب ح
 أعني ب ز أي (٤) ا في ب ح كله.

- ٢ -

ا ب (٥) قسم كيف (٦) ما اتفق على نقطة ح ف ا ب في كل قسم منه مجموعا مثل
 ا ب في نفسه.



ولنعمل (٧) عليه مربع ا ب ه ه ونخرج ح ز موازيا ل ا و (٨).

ف ا ز من ضرب ا ه أعني ا ب في ا ح و ح ه من ح ز أعني ا ب
 في ح ب وهو مثل ا ب في نفسه (٩).

(١) ه و : + متوازي الأضلاع : و ، سا ، ه ص

(٢) و ك : و ط : و

(٣) ه و ه ح : ساقطة من ص وأضيفت تحت السطر

(٤) ا ي : بل : سا ، ه ص

(٥) ا ب : + قه : ه ص

(٦) ساقطة عن و

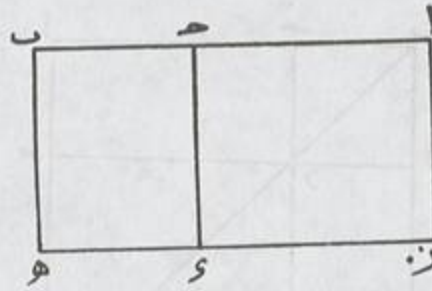
(٧) ولنعمل : فلنعمل : ب

(٨) موازيا ل ا و : ساقطة من و ، سا

(٩) نفسه : + و ا ه أعلم : سا

ا ب قسم (١) بقسمين على ح ف ضرب ا ب (٢) في أحدهما وليكن ح ب الذي هو ا ب في ب ه المساوي ل ح ب مساو لضرب (٣) ا ح في ح ب الذي هو ب ه (٤) في نفسه .

لأن د ب هو مضروب ب ه (٥) في ح ب (٦) أعني ح ب في نفسه ، و ا د (٧) مضروب ا ح في ح د (٨) أعني في ح ب .



رسم رقم ٥٢

ع

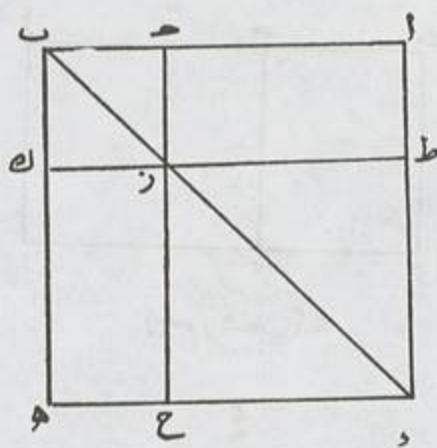
ا ب قسم على ح كيف اتفق ف ا ب في نفسه كما ا ح في نفسه و ح ب في نفسه و ا ح في ح ب مرتين .

ولنعمل على ا ب (٩) مربع ا ب هـ ونخرج قطرب هـ وخط (١٠) ح ح موازيا (١١) ل ا هـ يقاطع القطر على ز ، ط ز ك موازيا ل ا ب .

- (١) قسم : ساقطة من ب - يقسم : ص . (٢) ف ضرب ا ب : ف ضرب ا : سا
 (٣) لضرب : لمضروب : ب ، ص
 (٤) هو ب هـ : ضرب فيه ا ب : ص - و ح ب نفسه : و ح ب الذي فيه ا ب في نفسه : ب - الذي هو ب هـ : ساقطة من و
 (٥) ب هـ : ح ز أعني ب هـ : ص
 (٦) في ح ب : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها - لأن نفسه : لأن و هـ هو مضروب هـ و
 أعني ب هـ أعني ح ب في نفسه : ب - لأن و هـ هو مضروب ب هـ أعني ح ب في نفسه : و
 (٧) و ا د : و ا د : سا
 (٨) ح د : ح د : ص
 (٩) ا ب : ساقطة من ب
 (١٠) وخط : وقطر : سا
 (١١) موازيا ل ا ب : موازيا ل ا ب : ب ، ص ، سا

- ٤ -

فلأن (١) زاوية قائمة تبقى (٢) جميع الزوايا التي في السطوح ذوات الأضلاع الأربعة قائمة لأن بعضها خارجة مقابلة وبعضها داخلة باقية من القائميتين (٣).
ولأن ساق $ا ب$ و $ا ح$ متساويان (٤) فزاويتا $ا ب و$ و $ا ح و$ متساويتان : وزاوية قائمة : فهما نصفاً قائمة (٥) : وزاوية $ح$ قائمة (٦) : يبقى (٧) $ح ز ب$ نصف قائمة . وكذلك في سائر المثلثات .



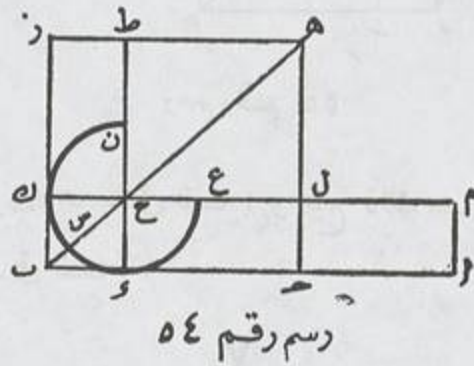
رسم رقم ٥٣

ويبقى $ح ز$ مساوياً (٨) ل $ح ب$ ، $ط ح ل ط ز$ ويكون مربع $ك ح من ح ب$ في نفسه ومربع $ط ح$ (٩) من $ط ز$ أعنى $ا ح$ في نفسه .
ومتما $ا ز ه$ متساويان (١٠) وهما (١١) ضعف $ا ح$ في $ح ز$ أي $ح ب$ وجميع ذلك فهو مربع $ا ه$ (١٢) .

- (١) فلأن : ولأن : ب
(٢) لأن القائميتين : لأن بعضها إما خارجة مقابلة وإما داخلة باقية من القائميتين : $ب$ - لأن بعضهما إما خارجة مقابلة وإما داخلة باقية من القائميتين : $سا$
(٣) متساويان : متساويتا : $و$ (٤)
(٥) فهما نصفاً قائمة : ساقطة من $سا$
(٦) وزاوية $ح$ قائمة : ساقطة من $و$ ، $سا$.
(٧) يبقى : يبقى : $ب$
(٨) مساوياً : موازياً : $ح ص$
(٩) ومربع $ط ح$: $ر ط ب$: $د - ر ط ح$: $سا$
(١٠) متساويان : متساويتان : $و$ (١١) وهما : فهما : $ص$
(١٢) وهما : ساقطة من $ب - ه$: ساقطة من $و - ه$: $ص - ا$: $ب +$
والله الموفق : $سا$

ا ب بنصفين على ح وبمختلفين (١) على ك ف ضرب أحد المختلفين في الآخر أعني
ا ك في د ب والفضل أعني ح ك في نفسه مثل ح ب النصف في نفسه (٢).

فلنعمل على ح ب مربع ح ب ز ه ونخرج (٣) ك ط موازيا ل ح ه :
ونخرج (٤) القطر يقاطعه على ع ، ك ح ل موازيا ل ا ب بلا نهاية وعلى ا عمود
ا م فيقطع لا محالة خط ك ح ل (٥) المخرج بلا نهاية - فليكن على م ، ف ا ل :
و ل ب سطحان متوازيان الاضلاع على قاعدتين متساويتين وفي متوازيين (٦) : فهما
متساويان : و ح ع ، ع ز (٧) متساويان .



جميع ه س ع (٨) العلم مثل ا ح وهو من ا ك في ك ب ، يضاف (٩) إليه ل ط
من ضرب ح ك في نفسه : فيكون ب ه الذي من (١٠) ح ب في نفسه .

(١) وبمختلفين : ومختلفين : ه ، با

(٢) مثل نفسه : ساطعة من با

(٣) ونخرج : فلنخرج : ص

(٤) ك ح ل : ح ك ل : د ، با

(٥) و ل ب : ح ك : ص

(٦) وفي متوازيين ، فهما : في متوازيين وهما : ص

(٧) ح ز : ح ز : ص

(٨) ن س ع : ه س ع : د - ل س ص ع : با

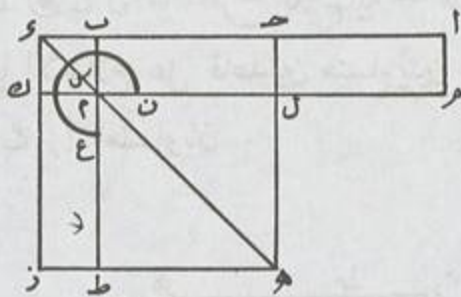
(٩) يضاف : مضاف : ه

(١٠) الذي من : الذي : با

ا ب (١) بنصفين على ح : وزيد في طوله ب و كيف اتفق لجميع اء في الزيادة والنصف في نفسه كالنصف مع الزيادة في نفسه .

ولنعمل على ح و مربعا كما عملنا بجميع خطوطه (٢) .

فعلوم أن س ع العلم (٣) مساو (٤) له ا ك الذي هو من ا ب في ك ك أعني



رسم رقم ٥٥

ب و ل ط من ضرب ح ب في نفسه : وجميع ذلك مساو لسطح (٥) ح ز الذي هو (٦) من ضرب ب في نفسه (٧) .

٧

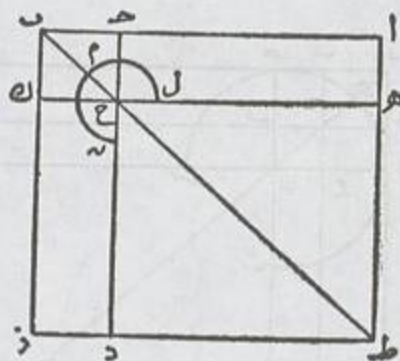
ا ب قسم على ح (٨) كيف اتفق فهو في أحد القسامين وليكن ب مرتين والآخر مثل ا ح في نفسه مساو (٩) ل ا ب في نفسه و ح ب في نفسه (١٠) .

ولنتعم السطح المربع كما نعلم (١١) .

- (١) ا ب : + قسم : تحت السطر في ب
- (٢) خطوطه : + ونخرج لكل وعمود ا ه حتى يلتقيا على ه : بنح
- (٣) العلم : ساقطة من ب ، سا
- (٤) مساو : مسا : سا ، سا
- (٥) مساو لسطح : ساقطة من ب ، سا ، ص
- (٦) هو : ساقطة من ب ، سا
- (٧) نفسه : + وذلك ما أردناه : سا
- (٨) على ح : + في نفسه : د
- (٩) مساو : مساويا : ب
- (١٠) مساو... ح ب في نفسه : ساقطة من سا
- (١١) تعلم : يعلم : ب

- ٧ -

ف ا ك من ا ب (١) في ب ح (٢) مرة ، و ح ه (٣) مساو له ، ذ ل م م العلم
مضافا (٤) إليه ح ل هو (٥) ا ب في ب ح مرتين : ما و ط ح (٦) من ا ح
في نفسه وهو (٧) مثل ا ب ، ح ب كل (٨) في نفسه .



رسم رقم ٥٦

يعينك (٩) في فهم هذا الشكل أن تأخذ ح ب (١٠) مرتين في نفسه (١١) مرة
من ا ك ومرة من ح ه (١٢) .

٨

ا ب قسم (١٣) على ح كيف اتفق وزيد ب م مثل ح ب (١٤) ف ا ل في نفسه

(١) ا ب : ا ز : و

(٢) ب ح : + بقى ب ح : و

(٣) ح ه : ح ز : ب ، ص

(٤) مضافا : مضاف : ب ، ص

(٥) هو : وهو : ب ، ص

(٦) ط ح : ط ه : ب ، ص ومصححت إلى « ط ح » في ه ص

(٧) وهو : وهو : ب ، ص

(٨) كل : كلا : ب

(٩) يعينك يفنيك : ص

(١٠) ح ب : ح ك : سا ، ه ص

(١١) نفسه : نفسك : ما

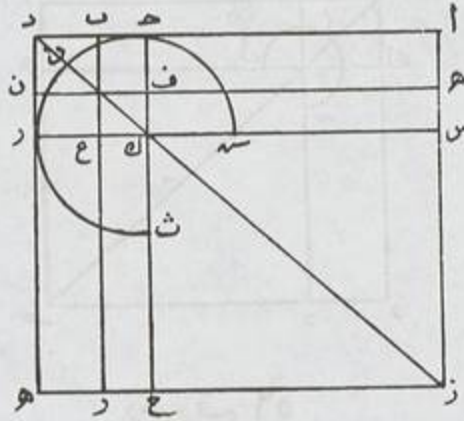
(١٢) ح ه : ح ب : ب ، ما - ح ز : ص ومصححت « ح ز » إلى « ه ح » فوق السطر في ص -

يعينك ه ح : بعد مرتين في نفسك مره من ا ك ومرة من ه ح : د

(١٣) قسم : + بمختلفين : ه ص

(١٤) ح ب : ب ح : ص .

مثل الخط الأول وهو $ا ب$ في الزيادة أربع مرات والقسم الآخر^(١) وهو $ا ح$ في نفسه .
ولنعمل^(٢) على $ا$ مربعا ونخرج قطر $ك ز$ وخطي $ح > ع$ ، $ب ط$ على موازاة
 $ا ز$ (٣) ومن حيث يقاطعان^(٤) القطر خطي $م ه$ (٥) ، $س و$ (٦) على موازاة $ا ز$.



رسم رقم ٥٧

فعلوم أن متمم $ا ك$ $ك ه$ (٧) متساويان وكذلك متمم $م ف$ (٨) ،
 $ف ط$ وخط $ح ه$ $ا س$ منصفان لأن $ح ط$ (٩) $ك ط$ ه متساويان لماعلم $ك$
وكذلك (١٠) $ا م$ $م س$. فسطحا $ا ف$ ، $ف س$ (١١) متساويان لأنهما على
قاعدتين (١٢) متساويتين وفي متوازيين . وكذلك سطحا $ه ع$ (١٣) و $ع ح$.

- (١) والقسم الآخر : والآخر من قسمين : $ب$ ، $ص$ وصححت « الآخر » إلى « الأطول » في $ه$ ص
- (٢) ولنعمل فلنعمل : $ب$ ، $ص$ - لنعمل : $و$
- (٣) $ا ز$: $و$ ؛ $ا$ ؛ $ص$
- (٤) يقاطعان : تقاطعان : $و$
- (٥) $م ن$: $م ل$: $ب$ ، $ص$ - $م ك$: $و$
- (٦) $س$ ؛ $و$: $س$: $ب$ ، $ص$
- (٧) $ا ك$ ؛ $ك ه$: $ا$ ؛ $ص$ ؛ $ب$ ، $ص$
- (٨) $م ق$: $م ن$: $ما$ - متساويان ... $م$: $س$: ساقطة من $ص$ - وخطا ... منصفان : ساقطة من $ب$
- (٩) $ح ط$: $ح ط$: $ص$ ، وصححت تحت السطر إلى « ح ط »
- (١٠) وكذلك : ولذلك : $ب$
- (١١) $ا ف$ ، $ف س$: $ا ز$ ؛ $ر س$: $و$
- (١٢) فسطحا ... قاعدتين : فكل اثنين في جهة على القاعدتين : $ص$
- (١٣) $ع$ ؛ $ز ط$: $و$

فالأربعة .متساوية (١) وأيضاً الأربعة التي في ح و (٢) حول ك (٣) متساوية ويضاف (٤)
كل واحد منها (٥) الى واحد من الأربعة المتتمة فيكون (٦) كل العلم
وهو ش ت ث (٧) وأربعة أضعاف الك وهو ا ب في ب ء (٨) .

ويضاف إليها سه ع الذي (٩) من ا ح في نفسه فيكون ا ء في نفسه . (١٠)

(٩)

ا ب قسم (١١) بنصفين على ح وبمختلفين (١٢) على ء فجميع ضرب المختلفين كل
في نفسه ضعف النصف في نفسه مع ضعف الفضل (١٣) في نفسه

فلنقم على ح عمودا يفصل (١٤) منه ح ه مساويا ل ا ح ، ونصل ه ا
ه ب (١٥) ، ز موازي ح ه ويلقى (١٦) ب ه لأن و ب عليهما (١٧) على أقل من قائمتين

(١) فسطحا اف فالأربعة متساوية : فكل اثنين في جهة على القاعدتين متساويين وفي
متوازيين : ب - وكذلك سطحا متساوية : ساقطة من ص
(٢) ح : ز : د ، ص وصححت « ز » إلى « د ن » تحت السطر في ص ، وإلى « ل »
في ه ص .

(٣) حول ك : ساقطة من ص

(٤) ويضاف : يضاف : ب ، د ، ه ؛ ص

(٥) منها - منهما : سا

(٦) فيكون : يكون : ب ، د ، ه ، ص - فيكون كل العلم : ب ك ، د ن كل العلم : ه ص

(٧) ش ت ث : ش ك ت : ب - ش ك ن : د - الحرف الثالث في ما يشبه باء غير « مجمة

- ش ل ث : ص وصححت التاء باء تحت السطر في ص

(٨) ب د : د ه ؛ و

(٩) الذي : + هو : ه ص

(١٠) ا ء في نفسه : + والله الموفق : سا

(١١) قسم : ساقطة من د ، سا ، ص

(١٢) وبمختلفين : ومختلفين : د ، سا

(١٣) مع ضعف الفضل : مع الفضل : د ، سا

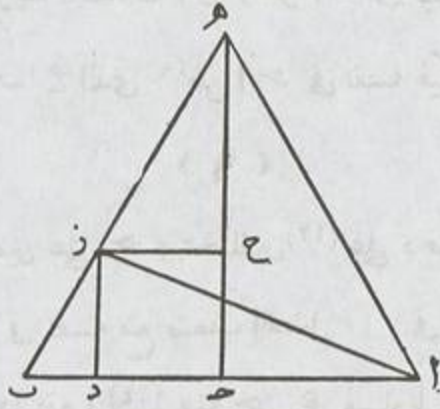
(١٤) يفصل : ونفصل : ص

(١٥) ا ه ا ب : ا ه ا ب : ب ح - ا ه ب : د - ساقطة من ص

(١٦) يلقي : يلقا و ب

(١٧) دب عليهما : ب و رعنها : ه ص

٦ ويلقاه دون نقطة ه لأنه إن لقيه (٧) خارجا قطع خط ح ه الذي يوازيه
وزح (٢) موازي اب ونصل ز ا .



رسم رقم ٥٨

فلأن ا ه ٦ ه ب متساويان اتساوي ضلعي كل مثلث وزاويتي ح ٦ فزاويتا (٣)
ا ، ب متساويتان . وكذلك زاويتا ا ، ا ه ح متساويتان ٦ فكل واحدة
نصف قائمة .

وكذلك ه ب ح ، ب ه ح فزاوية ه قائمة . وزاوية ه ح ز ، ز ح ب كل
واحدة منهما قائمة فكل واحدة من (٤) ه ز ح ، و ز ب تبقى أيضا نصف قائمة ،
فضلما ه ح ، ح ز (٥) متساويان وأيضا ز ب ، ب ح متساويان (٦) كذلك .

ف ا ح في نفسه وه ح في نفسه ، أعني ضعف ا ح في نفسه مثل ا ه
في نفسه .

(١) لقيه : كان : ص وصححت في ه ص « لقيه »

(٢) زح : فوقها في ص « نصل ه »

(٣) فزاويتا : فزاويتي : و

(٤) ه ح ز من : ساقطة من و - وزاوية ه ح ز قائمة : وزاوية ه ح ز قائمة

لأنها خارجة زاوية ح يبقى زاوية ه ح زح نصف قائمة : ب - وزاوية ح قائمة لأنها خارجة

زاوية ح يبقى زاوية ه ح زح نصف قائمة : ص

(٥) ح ز : ح ز : ص .

(٦) وأيضا ز ب ، ب ح متساويان : ساقطة من و ، سا .

وه ح قى نفسه ، ح ز ث نفسه ، أعنى ضعف ح ز^(١) وهو ح و الفضل
فى نفسه ، مثل ه ز فى نفسه .

وا ه و ه ز كل فى نفسه ، أعنى ضعف ا ح فى نفسه و وضعف ح و فى
نفسه هو ا ز^(٢) فى نفسه و بل^(٣) ا و فى نفسه مع ز و^(٤) أعنى و ب فى
نفسه^(٥)

ف ا و ب و ب المختلفين كل فى نفسه ضعف ا ح النصف و ح و الفضل
كل فى نفسه^(٦)

(١٠)

ا ب نصف^(٧) على ح و زيد فى طوله ب و ، ف ا و ب و كل فى نفسه
مثل ح و فى نفسه مرتين ، ا ح فى نفسه مرتين^(٨) .

فلنقم^(٩) على ح و صمود ح ه مساويا ل ا ح ونصل ه ب و ه ا و
ونخرج من ه فى جهة و موازيا ل ح و على و صمودا موازيا ل ح ه فيلتقيان
لا محالة وليكن على ز فزاوية ز^(١٠) قائمة لأنها الباقية من قائمتين :

وزاوية^(١١) ح و ز قائمة من جملتها^(١٢) و ه ب^(١٣) انقص من قائمة و

(١) ح ز : ح ز : ص - ح فى نفسه و ح ز فى نفسه ؛ ح ز فى نفسه و ح ه فى نفسه :

(٢) هو : ساقطة من ب .

(٣) بل : مثل : و .

(٤) ز و : و ز : و - و ز فى نفسه : ما .

(٥) نفسه : + والله الموفق : ما .

(٦) ف ا و ب نفسه : ساقطة من و ، ما .

(٧) نصف : و بنصفين : ح ص .

(٨) و ا ح فى نفسه مرتين : و ا ح فى نفسه فى نفسه مرتين .

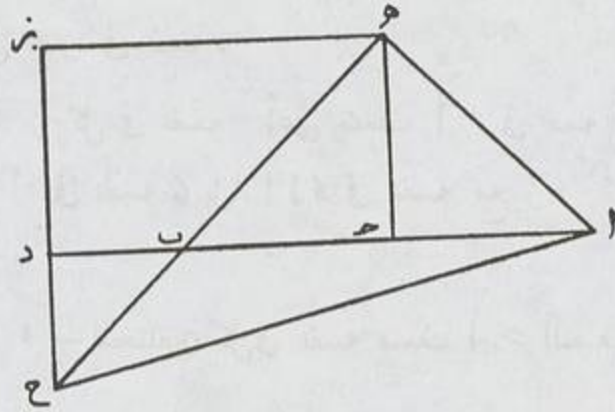
(٩) فلنقم : فليقم : و .

(١٠) فزاوية ز : فزاوية ه : ب ، ص و صححت الهاء زوايا فى ح ص .

(١١) وزاوية : فزاوية : ما .

(١٢) جملتها : جملتها : و - لأنها جملتها : لأنها معادلة ح ا : ص .

(١٣) و ز ه ب : ف ز ه ب : ب و ه ب : ص .



رسم رقم ٥٩

ف هـ ز قائمة و هـ ب (١) ز و يلتقيان وليكن على ع ونصل ح ا (٢) .
 وهـ ب ح (٣) على مثل ما تقدم نصف قائمة ا عني و ب ح (٤) و ب ح مقابلة ز (٥)
 قائمة و تبقى (٦) و ح ب (٧) نصف قائمة ا ف و ح ، و ب متساويان و ز و مثل
 هـ ح اعني ح ب ف ز ح مثل ح و اعني هـ ز .

ف ا هـ في نفسه وهو ضعف ا ح في نفسه و هـ ح في نفسه وهو ضعف ح و
 في نفسه كما ح في نفسه لأن (٨) ا هـ ح قائمة . وهو كما و (٩) في نفسه ، و ح
 اعني ب و في نفسه .

(١١)

نريد أن نقسم ا ب قسمة يكون (١٠) ضربه في أحد القسامين كالأخر في نفسه .

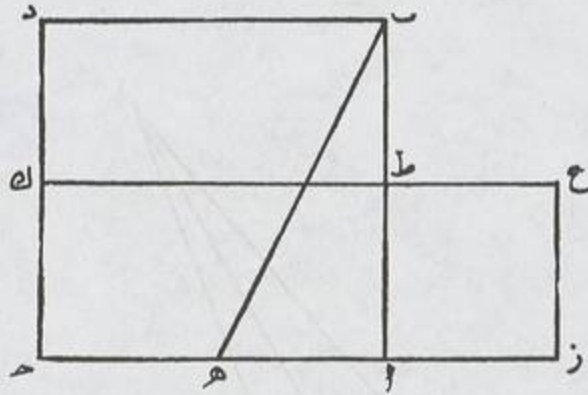
- (١) و هـ ز قائمة : ساقطه من ب .
- (٢) ح ا : ا ح : ص .
- (٣) ا ب : ب ح : ص وصححت الحاء جيما تحت السطر في ص .
- (٤) و ب ح : و ب ح : و .
- (٥) مقابلة ز : ساقطه من و ، سا .
- (٦) تبقى : تبقي ب .
- (٧) و ح ب : و ح ب : ص .
- (٨) لأن : لا : سا .
- (٩) ك ا و : ك ا ح : ب ، ص - ك ا و : ا ح : ص .
- (١٠) يكون : تكون سا .

(١٣)

فلنربع عليه ا ب ح د ولنصف ا ح على ه ونصل ه ب ونخرج ه ز مساويا
ل ه ب ونربع على ز ا مربع از ح ط (١) ففتح (٢) ط بين ا ب (٣) وذلك
لأن ه ز أعني ه ب أقل من ه ا ب .

تذهب (٤) ه ا يبقى (٥) از أعني ا ط أقل من ا ب - فقد قسمناه كذلك

على ط .



رسم رقم ٦٠

ولتخرج ح ط (٦) إلى ك موازيا ل ا ح . ف ح ا نصف وزيد عليه
از (٧) ف ح ز في زاوا ه في نفسه الذي مجموع ذلك هو (٨) ه ز
في نفسه بل ه ب في نفسه اعني ه ا في نفسه و ا ب في نفسه .
تذهب (٩) ه ا في نفسه المشترك يبقى (١٠) ز ك مثل ا ب . تذهب (١١)

(١) از ح ط : از ح ط : ص .

(٢) ففتح : ففتح : ص .

(٣) بين ا ب : بين ا ب : ص ، ما ، ص .

(٤) نذهب : نذهب : ما - يذهب : ص ؛ وصححت الياء نونا في ص .

(٥) يبقى : يبقى ب .

(٦) ح ط : ح ط : ص ؛ وصححت الجيم جاء تحت الـطر في ص .

(٧) از : ساقطة من ه .

(٨) هو : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(٩) نذهب نذهب والنون غير معجمة في سائر النسخ .

(١٠) يبقى : يبقى ب .

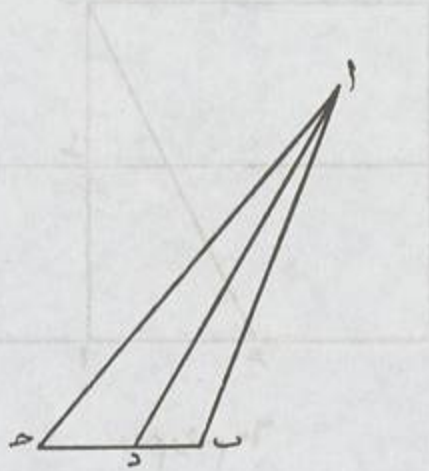
(١١) نذهب : يذهب : ص

(١٤)

اك المشترك (١) يبقى (٢) ز ط وهو ا ط في نفسه مثل ط و وهو ط ك
أعنى ا ح اى ا ب في ب ط .

(١٢)

مقدمة (٣) : كل مثلث منفرج الزاوية فان سقط العمود من طرف أحد الضلعين
المحيطين (٤) بها على استقامة الخط الآخر يقع خارجا من المثلث .



رسم رقم ٦١

وإلا فليقع من نقطة ا على و ما بين ب و ح من مثلث ا ب ح
المنفرج الزاوية (٥) ب . فيكون زاوية ا و ح (٦) الخارجة وهي قاعة
أعظم من زاوية ا ب و (٧) الداخلة وهي منفرجة - هذا خلف .
كل مثلث منفرج الزاوية مثل ا ب ح فان ضرب وتر منفرجته (٨) مثل ا ح

(١) يبقى زك المشترك : ساقطة من و ، سا .

(٢) يبقى : بيتا : ب .

(٣) مقدمة : ساقطة من النسخ وأضيفت في بين و في ص .

(٤) بها : بهما و .

(٥) الزاوية : زاوية : و ، سا .

(٦) فيكون زاوية ا و ح : فيكون ا و ح : و سا .

(٧) ا ب و : ا ب ح : ب ، ص ، وصحت في هـ إلى « ا ب د » .

(٨) منفرجته : المنفرجة : د سا .

(١٥)

في نفسه يزيد على ضرب (١) كلا (٢) ضلعيها (١) في نفسه (٤) بضعف ما يكون
من ضرب أيهما كان وليكن ح ب، فيما بينه وبين مسقط العمود وليكن ب و (٥).



فلأن ا ح في نفسه كما ا و في نفسه و ح في نفسه ، و و ح في نفسه
مثل و ب في نفسه و ب ح في نفسه (٦) وضعف و ب في ح و يذهب (٧) ا و ب
و كل (٨) في نفسه بضرب (٩) ا ب في نفسه و يبقى (١٠) الفصل ضعف ح ب
في ب و بعد ا ب في نفسه و ب ح في نفسه .

(١٣)

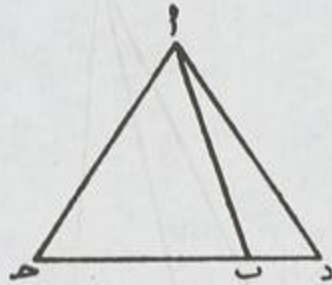
مقدمة : (١١) كل مثلث حاد الزوايا فان كل عمود يخرج من طرف خط منه
على وتر زاويته يقطع داخل المثلث .

- (١) على ضرب : على : ص .
- (٢) كلا : كل : ب ، و ، ص .
- (٣) ضلعيها : ضلعها : د - ضلعيها : ص .
- (٤) في نفسه : كل في نفسه : ب .
- (٥) ب و : ح حين يكون ا و عمودا : ص وصححت «حين» إلى «حتى» تحت السطر في ص .
- (٦) و ب ح في نفسه : ساقطة من ص .
- (٧) يذهب : الياء غير معجمة في النسخ .
- (٨) كل : ساقطة من و ، ص .
- (٩) يضرب : يضرب : ص ، ص - والباء غير معجمة في ب ، و .
- (١٠) يبقى : يبقى : ب .
- (١١) مقدمة : أضيفت في ب و في ص - ساقطة من و ، ص .

- ١٦ -

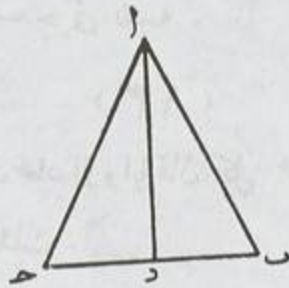
وإلا فليقع خارجا مثل \angle فيكون \angle \angle الخارجة من مثلث \angle \angle وهي حادة أعظم من زاوية \angle (١) الداخلة وهي قائمة - هذا خلف .

مثلث \angle \angle الحاد الزوايا فان ضرب كل ضلع منه (٢) وليكن \angle \angle في



رسم رقم ٦٣

نفسه (٣) ينقص عن ضرب الآخرين كل (٤) في نفسه بما يكون من ضرب أحد الضلعين وليكن \angle \angle فيما بين الزاوية ومسقط (٥) العمود عليه (٦) وهو \angle \angle مرتين (٧) .



رسم رقم ٦٤

لأن \angle \angle \angle كلا (٨) في نفسه كضعف \angle \angle في \angle \angle \angle في نفسه وإذا (٩) أضيف \angle \angle في نفسه إلى \angle \angle في نفسه \angle \angle في نفسه كان ذلك كله مثل \angle \angle في نفسه \angle \angle في نفسه .

- | | |
|--|--|
| (١) \angle : ساقطة من \angle . | (٢) منه : + في نفسه : سا . |
| (٣) \angle في نفسه : \angle : د ، سا . | (٤) كل : ساقطة من د ، سا . |
| (٥) ومسقط : وبين مسقط : سا . | (٦) العمود عليه : عمود \angle عليه . |
| (٧) كلا : كل : \angle ، سا ، ص وصححت إلى «كل» تحت السطر في ص . | (٨) وإذا : فإذا : ص . |
| (٩) وإذا : فإذا : ص . | (٩) وإذا : فإذا : ص . |

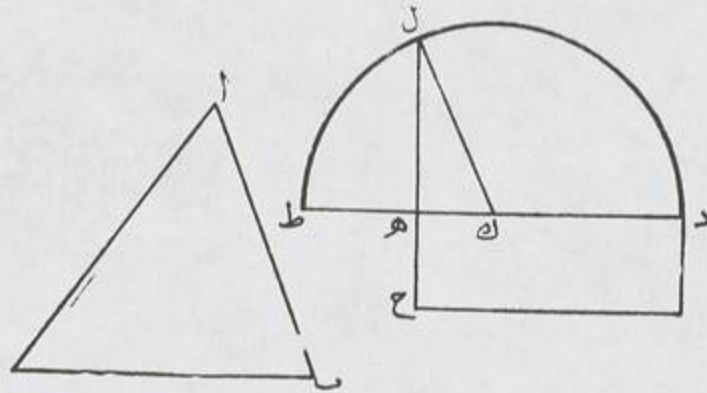
- ١٧ -

يذهب (١) ا في نفسه و ب ح في نفسه ب ا ح (٢) في نفسه يبقى (٣)
 ح في ب و مرتين من ضرب ب ح في نفسه و ا في نفسه (٤) زيادة
 على ا ح في نفسه (٥) .

(١٤)

زريد أن نعمل مربعا مساويا لمثلث ا ب ح .

فنعمل متوازيا (٦) قائم (٧) الزاوية (٨) مساويا (٩) للمثلث وليكن د ح ٦
 ولنخرج (١٠) أحد الضلعين وليكن د ه إلى ط ونجعل ه ط مثل ه ح
 وننصف د ط على ك ، وعلى ك (١١) وبعده ك نصف دائرة د ل ط ونخرج
 ح ه ل (١٢) ٦ ل (١٣) .



رسم رقم ٦٥

- (١) يذهب : فذهب : ص .
 (٢) ا ح : ا ح : ص - ب ا ح في نفسه : ساقطة من د ؛ سا .
 (٣) يبقى : يبقا : ب .
 (٤) ب ا في نفسه : + واقه أعلم : سا .
 (٥) زيادة على ا ح في نفسه : ساقطة من د ، سا .
 (٦) متوازيا : مربعا : ه ص .
 (٧) قائم : + الزاوية : ه ص .
 (٨) الزاوية : الزاوية : ب ، سا .
 (٩) مساويا : مسا : ب .
 (١٠) ولنخرج : ونخرج : ب .
 (١١) وعلى ك : ساقطة من د ، سا ، ص .
 (١٢) ح ه ل : ح ل : د ، سا .
 (١٣) ك ل : د ل : د - ساقطة من ب ، ص .

ف و ط (١) نصف وقسم بمختلفين ف و ه في ه ط أعنى سطح و ح و ك ه في نفسه (٢) مثل ك ط (٣) في نفسه أى ك ل في نفسه أى ك ه في نفسه و ل ه في نفسه (٤) ٦

يذهب ك ه في نفسه المشترك (٥) يبقى ل ه (٦) في نفسه مثل سطح و ح أعنى مثلث ا ب ح فلتربع على ل ه (٧) .

وأنت تعلم من هذا الشكل أنه يمكن أن تعمل مربعا مساويا لمتوازي الأضلاع غير مربع بأن نجعله مكان و ح (٨)



- (١) ف و ط : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
 (٢) في نفسه : + نصف وقسم : ه ص .
 (٣) مثل ك ط : ك ك ط : ص - ك : ط ك : ب
 (٤) ل ه : ك ه : ص وصححت ك ه الى ل ه تحت السطر في ص - ل ه في نفسه : ا ه في نفسه : ه ص .
 (٥) المشترك : ساقطة من و ، سا ، ص .
 (٦) ل ه : ا ه : سا - ا ز ه ل : و .
 (٧) ل ه : و ه : و .
 (٨) و ح : و ه : ب ، سا - تمت المقالة الثانية والله الحمد : ب - تم الاختصار للمقالة الثانية من كتاب أوقليدس المرسوم بأسطسقات وهو يو (= ١٦) : و - + والله تعالى أعلم . تمت المقالة الثانية من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب العقل الحمد بلا نهاية : سا - + تمت المقالة الثانية والله الحمد والمنة وصل الله على سيدنا محمد وآله وسلم : ص .

المقالة الثالثة

الدواء

Handwritten text

Handwritten text

المقالة الثالثة (١)

(حدود)

- الدوائر المتساوية (٢) أقطارها وأنصاف أقطارها متساوية .
- ويقال خط مماس لمستقيم يلاقى الدائرة وينفذ على استقامة بلاقطع الدائرة (٣)، والدوائر المتماسة هي التي تتلاقى بلاقطع (٤) .
- الأوتار المتساوية البعد من المركز (٥) هي التي الأعمدة عليها من المركز متساوية .
- وأكثرها بعداً أطولها عموداً وبالضد .
- وزاوية قطعة الدائرة (٦) يحيط بها خط مستقيم وقوس .
- والزاوية المركبة على القوس هي الزاوية التي يحيط بها خطان مستقيمان يأتيان (٧) من طرفي وتر القوس (٨) ويلتقيان على نقطة في القوس (٩) .
- والشكل القطاع (١٠) يحيط به خطان مستقيمان من المركز إلى المحيط وما بينهما من المحيط (١١) .

(١) المقالة الثالثة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثالثة : ص - من كتاب اوقليدس :
ا ص بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثالثة من كتاب اوقليدس : ما .

(٢) المتساوية : + هي التي : د ، سا .

(٣) بلاقطع للدائرة : فلا يقطع الدائرة : ب ، ص ، وصححت «فلا يقطع» إلى «بلاقطع»
في ص .

(٤) بلاقطع : بنقط بلاقطع : د - والدوائر . . . قطع : والدوائر المتماسة هي التي
تلاقى الدائرة وتنفذ على استقامة بلاقطع للدائرة . والدوائر المتماسة هي التي تلاقى الدائرة وتنفذ على
استقامة بلاقطع للدائرة . والدوائر المتماسة هي التي تلاقى بلاقطع : ما .

(٥) من المركز : ساقطة من ما . (٦) الدائرة : + هي التي : د .

(٧) يأتيان : يأتيان : ما .

(٨) وتر القوس : الوتر : د ، سا ، ص .

(٩) في : + بقية المحيط والمركبة في القوس هي التي تلتقي في دائرة الخطان على نقطة في : ب .

(١٠) القطاع : القطاع : ا ص .

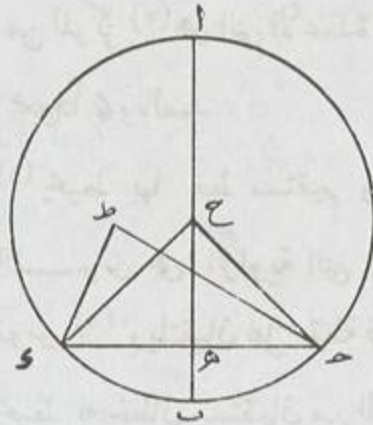
(١١) وما بينهما من المحيط : ساقطة من ما .

والتقطع المتشابهة هي (١) التي الزوايا المركبة فيها متساوية ، وهي من الدوائر
المتساوية متساوية (٢) .

(١)

دائرة ا ب نريد أن نطلب مركزها .

فلنوقع (٣) فيها وتر $س هـ$ وكيف اتفق وننصفه (٥) على $هـ$ ونخرج على $هـ$
عمودا من كلتي الجهتين إلى المحيط وهو ب $هـ ا$ وننصفه على $ح$ ، ف $ح$ مركزها :



رسم رقم ٦٦

وإلا فليكن على نقطة أخرى إما على خط ا ب وإما خارجا عنه مثل نقطة ط
ولا يجوز على خط ا ب ، وإلا فليقسم (٦) ا ب على المركز بمختلفين (٧) - وهذا
محال ولا يجوز أن يكون على نقطة ط وإلا فنصل ط ح ، ط هـ ، ط س .

فتلاثة أضلاع ح ط هـ مثل نظائرها من ط هـ س فتكون زاويتا هـ من

(١) هي : + من الدوائر : هـ ص .

(٢) وهي . . . متساوية : ساقطة من ب ، ص .

(٣) فلتوقع : فلتوضع : د - فلتضع : سا .

(٤) فيها : عليها : ص وصححت في هـ ص فيها .

(٥) وننصفه : وننصف س هـ : س هـ ، سا .

(٦) فليقسم : فلتقسم : ص - فلتقسم : هـ ص .

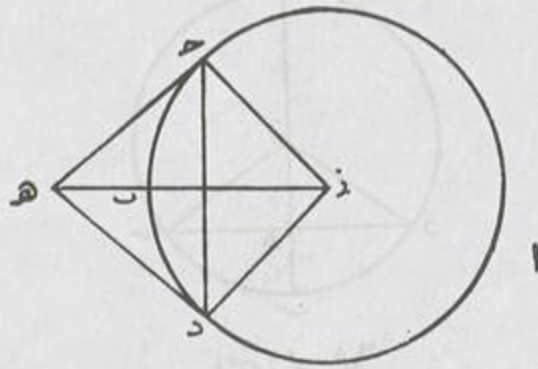
(٧) بمختلفين : مختلفين : س هـ .

الثلثين متساويتين (١) فتكون (٢) ح ه ط قائمة وهي أكثر من قائمة و ط ه قائمة وهي أصغر من قائمة (٣) - وهذا (٤) خلف .

وقد بان من هذا الشكل أن كل عمود على النصف من وتر دائرة فانه يمر بالمركز (٥)

(٢)

كل نقطتين على دائرة مثل د ، ح (٦) على ا ح د فان المستقيم الواصل بينهما يقع فيها وإلا فليقع خارجها (٧) ك د ه ح (٨) .



رسم رقم ٦٧

ولنخرج ح ز ، ز د من ز المركز ، ز ب ه (٩) إلى خط ح ه د (١٠) وهو أطول من ز ح وهو وتر (١١) زاوية ز ح ه :

-
- (١) متساويتين : متساويتين : ب ، ح - متساويتان : د .
 (٢) فتكون : تكون : د ، ح - يكون : ح .
 (٣) و ط ه د . . . من قائمة : ساقطة من د ، ح .
 (٤) وهذا : هذا : ح .
 (٥) بالمركز : + واقه المعين : ح .
 (٦) د ح : ح د : د ، ح .
 (٧) خارجها : خارجها : ح وأضيف فوق السطر في ح «عنها» ثم صححت في ح «خارجها» .
 (٨) ح ح : ح ح : د .
 (٩) ز ب ه : د ب ح : ح .
 (١٠) ح ح : أضيف إلى ذلك فوق السطر في ح «عمودا عليه» .
 (١١) وتر : وتر : د ، ح ، ح .

ف ز ح ه (١) أعظم من ح ه ز (٢) الخارجة من مثلث د ه ز ، والتي (٣) هي
 أعظم من ز د ه (٤) المساوية لـ ز ح ه لتساوي ز ح ، ز د - هذا خلف (٥)

(٣)

كل خط من المركز على وتر ينصف الوتر (٦) مثل ز ه (٧) على ح د فهو
 صمود على الوتر وبالعكس .

فلنخرج ز ه في الجهتين إلى ا و ب ونصل ز ح و ز د (٨) من المحيط .



رسم رقم ٦٨

ولأن (٩) الأضلاع الثلاثة (١٠) من مثلثي ز ه ح (١١) ، ز ه د متساوية (١٢)

- (١) ز ح ه : + أعنى ه د ز : يخ .
- (٢) ح ه ز : + لأن وتر ز ح ه أعظم من وتر ح ه ز : ه ص .
- (٣) والتي : التي : ص .
- (٤) ز د ه : + لأن الزاوية الخارجة من المثلث أعظم من الداخلة : ه ص .
- (٥) أعظم من ح ه ز . . . خلف : أعظم من ح ه ز الخارجة من مثلث ز ه د والتي هي
 أعظم من ز د ه المساوية له ز د ه هذا خلف : د - أعظم من مقابلتها ز د ه أعنى ز ح ه هذا
 خلف : ح ه - أي كون الشيء أعظم من مساويه : ه ص - ولا يجوز أيضا أن يقع على المحيط
 لأن زاوية ز ب ح خارجة ز د ب وهي أعظم من ز د ب وهي مثل ز ب ح وذلك خلاف : ه ص .
- (٦) ينصف الوتر : ينصفه : ح ه .
- (٧) ز ه : ه د : د .
- (٨) ونصل ز ح ، ز د : ساقطة من ب ، ص .
- (٩) ولأن : فلان : د ، ح ه ، ص .
- (١٠) الثلاثة : الثلاث : ب .
- (١١) ز ح ه : ز ح ه : ص .
- (١٢) متساوية : متساويان ب ، د ، ح ه .

بالتناظر . فزواياهما (١) المتناظرة متساوية فزاويتا (٢) ه متساويتان ، ف ز ه (٣) عمود .

وبالعكس . لأن زاويتي ح و د متساويتان - لأن ز د مثل ز ح والقائمتان متساويتان وضلع ز ه مشترك ف ح ه (٤) مساو ل ه د (٥)

(٤)

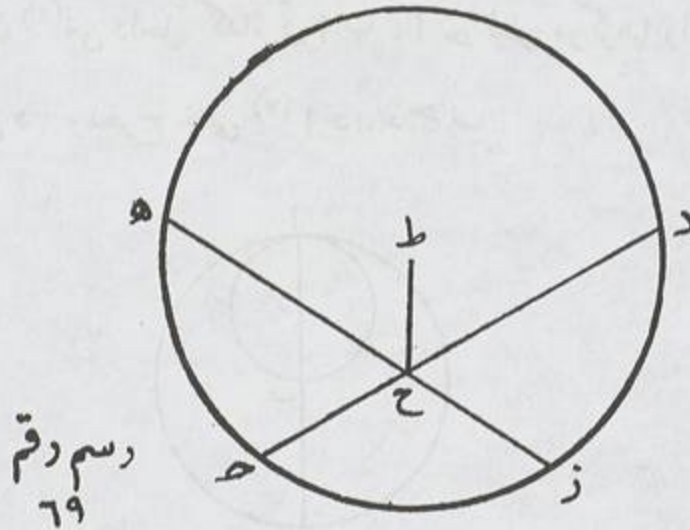
كل وترين متقاطعين لا يجوزان على المركز فلا يتناصفان (٦) على التقاطع كوترى د ح ، ه ز على ح .

وإلا ف د ح ، ه ز متناصفان (٧) على ح

ونخرج من ط المركز إلى ح خط (٨) ط ح فهو عمود .

فزاوية ط ح ح (٩) قائمة وأيضا زاوية ه ح ط قائمة وهي أصغر من قائمة

- هذا خلف (١٠) .

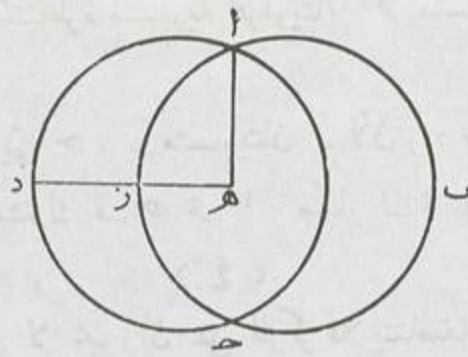


رسم رقم
٦٩

(٥)

الدائرتان المتقاطعتان ك ا ب ح ، ا ح ه فليس مركزهما واحدا .

- (١) فزواياها : فزواياها ب - فزواياها : د ، سا ، ص .
- (٢) فزاويتا : وزاويتا : ب ، ص . (٣) ز ه : ا ه : د ، سا .
- (٤) ح ه : ح ب . (٥) ل ه د : له : سا .
- (٦) فلا يتناصفان : ولا يتناصفان : ب - فلا يتقاطعان : د .
- (٧) متناصفان : منصفان : د ، سا - يتناصفان : ص .
- (٨) خط : ساقطة من د ، سا . (٩) ط ح : ط ح : ط ح د : سا .
- (١٠) خلف : والله تعالى الموفق : سا



رسم رقم ٧٠

وإلا فليكن هـ . ونخرج ا هـ ، هـ ز د . ف هـ ز مثل (١) هـ ا وأيضا هـ د مثل (٢) هـ ا ، ف هـ ز (٣) الجزء مثل هـ د (٤) الكل - هذا خلف (٥)

(٦)

والمماسان (٦) من داخل كدائرتي ا ب ، ا ح ليس مركزهما واحدا .

وإلا فليكن د . ونخرج خطي (٧) ا د ، د ح ب .



رسم رقم ٧١

(١) ف هـ ز مثل : و هـ مثل د ، سا

(٢) هـ د مثل ا هـ : + هـ ز : ص .

(٣) ف هـ ز : ف ز هـ : ب .

(٤) هـ د : ح د : سا .

(٥) خلف : + لا يمكن : د ، سا .

(٦) المماسان : التماسان : د .

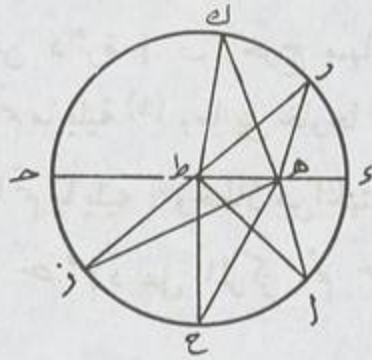
(٧) خطي : نقطتي : سا .

فيكون على ذلك القياس (١) د ح الجزء ك د ب الكل - هذا خلف (٢)

(٧)

المخطوط الخارجة من نقطة في الدائرة إلى المحيط مثل ه د ، ه ا ، ه ح ، ه ز ، ه ح (٣) ، فأطولها الذي يجوز (٤) على المركز ، وأقصرها تمام القطر ، وما قرب من الأطول فهو أطول . وخطان فقط (٥) عن (٦) جنبتى الأقصر (٧) متساويان .

وليكن المركز ط ، ونصل ط ز . ط ح ، ط ا فأطول المخطوط ح ه .



رسم رقم ٧٤

لأن ط ح ، ط ز متساويان ، ف ز ط ، ط ه أعنى ح ه أطول من الثالث وهو ه ز (٨) ، ه ط (٩) ، و ط ز متساويان مثل ه ط ، ط ح ، ولكن زاوية ه ط ز أعظم من زاوية ه ط ح . فقاعدة ه ز أطول (١٠) من ه ح . وكذلك ه ح من ه ا .

(١) القياس : ساقطة من سا . (٢) خلف : + والله أعلم : سا .

(٣) مثل ه ج : مثل ا ه ، ه ج ، ز ه ، ح ه : د .

(٤) يجوز : يجتاز : سا .

(٥) فقط : فقط : سا . (٦) من : من : د ، سا ، ص .

(٧) الأقصر : القطر : د ، سا ، ص .

(٨) فأطول ه ز : ف ه ط ، ط ز أعنى ح ه ، لأن ط ح ، ط ز متساويان ، وأطول

من الثالث وهو ه ز : ب ، سا ، ص .

(٩) و ه ط ، ط ز : و ه ط ز : د .

(١٠) أطول : أعظم : ب ، ص ، وصححت في ه ص « طول » .

وهـ ط ، هـ ا أطول من ط ا أعنى من ط د ، ط هـ (١) مشترك
فهـ د (٢) أقصر من هـ ا

ولنقم على (٣) ط زاوية د ط ب د ط ا . و ط ب مثل ط ا (٤) و ط هـ مشترك،
ف ب هـ (٥) مثل هـ ا ، ولا يمكن أن تخرج من جهة هـ ب مثل هـ ا غير
هـ ب - وإلا فليكن هـ ك : ونصل ط ك فإذا كان هـ ط ، ط ك مثل
هـ ط ، ط ا (٦) و ا هـ مثل هـ ك أعنى هـ ب (٧) فتكون زاوية هـ ط ك
مثل هـ ط ا بل هـ ط ب و هـ ط ب جزؤها - هذا خلف .

(٨)

(٨) نقطة ح خارجة من دائرة ا ب وخرج منها خطوط قطعت الدائرة ،
فأطولها ما مر على المركز ثم ما يليه (٩) وما بقى خارجا (١٠)
فالتصل بالقطر أقصرها ثم ما يليه ، وخطان من الجهتين (١١) فقط متساويان (١٢)
وهذه المخطوط مثل ح م د على المركز ثم ح ك هـ تم حل ز (١٣) ثم
ح ط ا .

ولأن (١٤) ح م ، م هـ أعنى ح د أطول من ح هـ الثالث يكون ح د

(١) و ط هـ : ف ط هـ : هـ ص

(٢) هـ د : هـ ح : د .

(٣) ح ط : ساقطة من سا .

(٤) و ط ب مثل ط ا : ساقطة من د ، ص وأضيفت في هـ ص .

(٥) ف ب هـ : فيه : ص .

(٦) مثل هـ ط ، ط ا : مثل خط ط ا : د .

(٧) فإذا كان هـ ب : ساقطة من ب ، ص .

(٨) مر : ساقطة من د ، سا ، ص .

(٩) يليه : وما يليه : د .

(١٠) خارجا : أى من الدائرة : هـ ص .

(١١) الجهتين : أى من جهتي القطر : هـ ص .

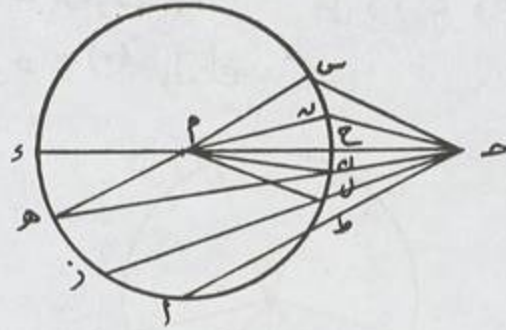
(١٢) فقط ، ساقطة من سا

(١٣) ثم حل ز : ساقطة من د .

(١٤) ولأن : فلان : سا .

أطول من ح ه ، ونبين أن ح ه أطول من ح ز (١) على (٢) ما قيل في الشكل الأول .

ف ح ه (٣) أطول من ح ز و ح ز أطول من ح ا (٤) .



رسم رقم ٧٣

ولأن (٥) ح ك ، ك م أطول من ح م يذهب ح م (٦) ، ك م سواء يبقى ك ح أطول من ح ع .

ولأن ح ل ، ل م أطول من ح ك ، ك م يذهب ك م ، ل م يبقى ح ل أطول من ح ك (٧) .

وكذلك البواقى على الترتيب .

ولنقم زاوية (٨) ح م ن (٩) مثل ح م ك ، ف ح ن مثل ح ك .

ولا يقوم غيره - وإلا فليقم ح س (١٠) : فعلى ما تقدم ح م س الأعظم ك ح م ه الجزء - هذا خلف (١١) .

(١) يكون ح د ... ح ز : ساقطة من د ، ص - وأضيف في بخ .

(٢) على : وعلى : ص .

(٣) ف ح ه : ح ه : ص .

(٤) ف ح ه ... ح ا : ساقطة من د ، سا .

(٥) ولأن : وأيضا : ب وصححت تحت السطر «ولأن» .

(٦) ح م : ح م : ص ، وصححت الجيم جاء تحت السطر .

(٧) ولأن ... ح ل : أطول من ح ك : ساقطة من ب ، د ، سا ، ص وأضيفت في بخ .

(٨) زاوية : ساقطة من سا ومكانها أبيض .

(٩) ح م ن : ح م ب : ص وصححت الباء نونا في ه ص .

(١٠) ح س : ح س : د . (١١) هذا : وهذا : د

(٩)

نقطة ح خرج منها (١) ثلاثة خطوط متساوية ح د ، ح ب ، ح ه
فهي المركز :

ولنصل د ب ، ب ه وننصفهما (٢) على ز و ح ونصل (٣) ح ز (٤)
إلى ا ، ط من المحيط و ح ح (٥) إلى ك ، م .



رسم رقم ٧٤

فلأن مثلثي ز ح ه (٦) ، ز ح ب متساويا (٧) النظائر ف ا ط عمود
على النصف من وتر ب ه فالمرکز على ا ط . وكذلك على م ك فالمرکز ملتقاهما
وهو ح .

(١٠)

[النص في ب ، ص]

لا تقطع دائره أخرى في أكثر من موضعين .
وإلا فلتقطع دائرة ا ب (٨) دائرة ح د في أكثر من موضعين على نقط ه

- (١) منها : + إلى المحيط ص .
- (٢) وننصفهما : ولننصفهما : د ، ما ونصل : ولنصل : د :
- (٣) ونصل : فلنصل : د
- (٤) ح ز : د ز : ما .
- (٥) و ح ح : وخرج : ما .
- (٦) ز ح ه : د ح ز : د ، ما .
- (٧) متساويا : متساويين : ب ، ص - متساويين : د - متساوي : ما .
- (٨) دائرة ا ب : دائرة دائرة ا ب : ب .

عمودين على ز ه 6 ز ح (١) وهما خطا ح 6 ا ب . فعليهما المركز حيث (٢)
يتقاطعان .

لأن زاويتي ز ك ل . ز ل ك أقل من قائمتين فيلتقيان فيكونا ملتقاهما وهو ز (٣)
في مركزا واحدا للدائرتين المتقاطعتين - هذا خلف (٤)

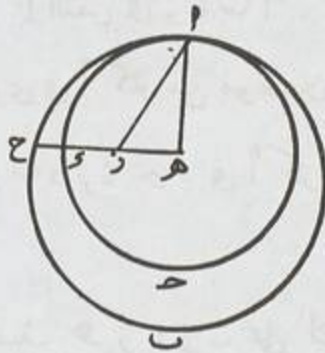
وجه آخر :

ليتقاطعا على نقط ا 6 ب 6 د (٥) وليكن ك مركز دائرة ز ه د ونخرج
إلى التقاطع ك ز 6 ك ح 6 ك ب فهي متساوية .

ولكنها من غير مركز الأخرى فلا يتساوى منها إلا اثنان - هذا خلف (٦)

(١١)

المخط الجائز على مركزي دائرتين متماستين يقع حيث تماسان كدائرتي
ا ب و ا ح (٧) على ز وتماسان على ا فان المخط الجائز على ز ه يأتي ا .



رسم رقم ٧٦

(١) ز ه ، ز ح : ز ح ، ز ه : د .

(٢) حيث : لأنهما : د .

(٣) فيكونا ملتقاهما وهو ز : فيكونا ملتقاهما ز : د .

(٤) خلف : + والله تعالى المعين لا سواه : سا .

(٥) ج : ح : سا .

(٦) وليكن . . . خلف : ساقطة من سا .

(٧) ا ح : ا ح : د .

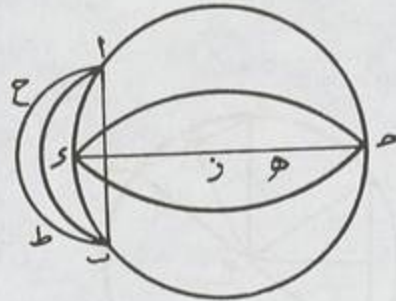
وإلا فليقع مثل ه ح ونخرج زا ٦ ه ا ، ف ه ز ٦ ا مساو ل ه ر ٦
 ز د (١) أعني ه د (٢) لكن ه ز ٦ ا أطول من ه ا أعني ه ح ٦ ف
 ه د أطول من ه ح - (٣) هذا خلف .

(١٢)

لا تتماس (٤) دائرتان (٥) إلا في موضع واحد .

وإلا فلتماس (٦) دائرة ح د الداخلة ودائرة (٧) ا ب الخارجة (٨) على
 ح د (٩) .

ف ج ه ز ي المار بالمركزين يأتي ح و د . فيكون ح ه مثل ه د ٦ و
 ح ز مثل د ز - هذا خلف .



رسم رقم ٧٧

أ و ح ط (١٠) الخارجة تماس دائرة ا ب على نقطتي ا ٦ ب .

(١) ه ز : ز د : د ح : ح د

(٢) د ح : ح ا : ا د .

(٣) ف ه د أطول من ه ح : ساقطة من د .

(٤) فلتماس : تتماس : د .

(٥) دائرتان : دائرتين : ب .

(٦) فلتماس : فليماس : د .

(٧) ودائره : دائره : د .

(٨) الخارجة : ساقطة من د .

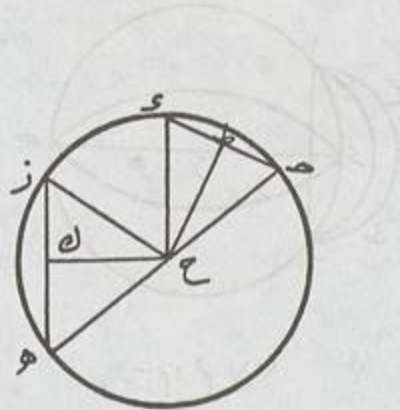
(٩) ح : ح : د .

(١٠) أ و ح ط : و ح ط : ح و صححت الجيم جاء تحت السطر في ص .

فنصل (١) بينهما ا ب المستقيم فهو يقع داخل كل دائرة منها (٢)
 وخارجها - (٣) هذا خلف د

(١٣)

الاقطار المتساوية في دائرة واحدة ك ح د و ه ز في دائرة ا ب أبعادها
 من المركز سواء وبالعكس ولنخرج من ح المركز عليهما (٤) صودي ح ط و ح ك (٥)
 وإلى ا ب من المحيط ونصل (٦) ح ح د ه ح و ه ح د (٧).
 ولنجعل أولا الوترين متساويين و فلان ثلاثة أضلاع ح ح د ح ه (٨) ح ز ه ح
 من المثلثين متساويات بالتناظر و فيكون ح ح د و مثل ه ح ز (٩) وفي الزوايا
 وكذلك يكون مثلثا ح ط ح (١٠) و ط ح و مثلثا ز ح ك و ك ه ح
 كذلك (١١).



رسم رقم ٧٨

- (١) فنصل : ولنصل : د .
 (٢) منها : د .
 (٣) وخارجها : وخارجها : ص وصححت في ه ص «خارجها»
 (٤) عليهما : عليها : د ؛ ص .
 (٥) ح ط ، ح ك : ح ط ، ح ك : ص .
 (٦) ونصل : ولنصل : د .
 (٧) ح ح د ، ح ح د : ح ح د ، ح ح د : ص .
 (٨) ح ح د : ح ح د : د .
 (٩) ح ح د : ح ح د : د .
 (١٠) ح ط ح : ح ط ح : د .
 (١١) كذلك : وكذلك : ص .

فزاوية ه ح ك نصف زاوية ه ح ز مساوية ح ط نصف زاوية ح ح س (١)
 وزاوية ط مثل زاوية ك و ح ح (٢) ك ح ه النظيران (٣) متساويان ،
 ف ط ح (٤) ، مثل ح ك (٥)
 وبالعكس إن كان ح ط (٦) مثل ح ك و ح ح مثل ح ز (٧) وزاويتا ح
 متساويتان ف ط ح مثل ك ز ، ف ح و ضعفه مثل ه ز (٨) .

(١٤)

أوتار ح و ك س ع ك ط ح وقعت في دائرة ا ب فأطولها ح و (٩) القطر
 ثم ما يليه . والمركز ك ولنصل ك س ، ك ع ، ك ح ، ك ط



رسم رقم ٧٩

(١) ح ح د : ح ح د : ح ح د .

(٢) ح ح ح : ح ح د : ح ح د : ح ح د : ح ح د : ح ح د .

(٣) النظيران : النظيران : ح ح د .

(٤) ح ح ح : ح ح ح : ح ح ح ، ح ح ح .

(٥) ح ح ك : ح ح ك : ح ح ح .

(٦) ح ح ح : ح ح ح : ح ح ح

(٧) ح ح ز : ح ح ز : ح ح ح .

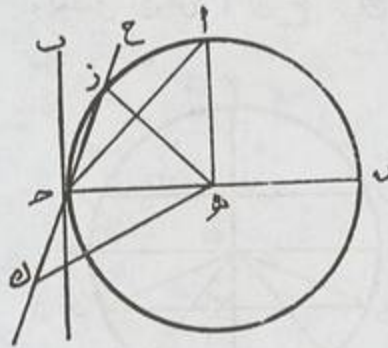
(٨) وبالعكس ح ح ز : ح ح ح وبالعكس لأن مضروب ح ح في نفسه أعنى ح ح ط ، ح ح ح
 كل في نفسه مثل مضروب ح ح في نفسه أعنى ح ح ح ؛ ح ح ح كل في نفسه . يذهب مربعا ك ح ، ح ح ح
 المتساويان يبقى مربعا ح ح ح = ح ح ح د متساويين . فضعفا ح ح ط ، ح ح ك وهما الوتران متساويان :
 بخ - وبالعكس لأن مضروب ح ح ح في نفسه أعنى ح ح ح = ح ح ح ؛ ح ح ح كل في نفسه مثل مضروب
 ح ح ح أعنى ح ح ك و ك ح كل في نفسه . يذهب مربعا ك ح ، ح ح ح المتساويان يبقى مربعا ح ح ط ، ح ح ك
 متساويين فضعفا ح ح ط ، ح ح ك وهما الوتران متساويان .

(٩) ح ح د ، ح ح ح ، ح ح ب ، ح ح ز : ح ح د .

فرس ك (١) ؟ ل ع أعنى ح و (٢) القطر أطول من س ع . وعلى ما تقدم
 س ع (٣) أطول من ح ط (٤) . ولا يقع وتر مواز ومساول س ع مثلا
 إلا واحداً ك ه ز : لأنه لا يقع عليه من المركز إلا عمود واحد مساو لعمود
 ل ص على س ع وهو ل (٥) .

(١٥)

كل عمود على طرف القطر مثل ب ح (٦) على ح د (٧) فإنه يقع خارج
 الدائرة (٨) ولا يقع بينه وبين المحيط خط آخر مستقيم (٩) .



رسم رقم ٨٠

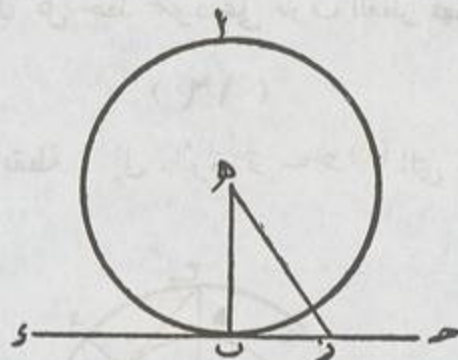
وإلا فليقع داخلها مثل ح ا (١٠) . ونصل ه ا وهو مثله ه ح (١١) ، فزاوية
 ه ا ح (١٢) قائمة مثل ه ح ا (١٣) = وهذا خلف .

- (١) ثم ك : ثم ه ز الأقرب . وليكن المركز ك . ولنخرج من عمودى ك ل ، ك م .
 ولكم أطول فنأخذ منه ك ن مثل ك ل ونخرج س ع موزياً ل ه ز والمركز ك : د .
 (٢) ح د : ح ب : د .
 (٣) س ع : أعنى ه ز أطول : د .
 (٤) ح ط : ح ط : ص .
 (٥) ولا يقع ك ل : ساقطة من د
 (٦) ح د : ح ب : د .
 (٧) ح د : قطر د ح : د .
 (٨) ولا : لا : د .
 (٩) آخر مستقيم : مستقيم آخر : د .
 (١٠) ح ا : د ا : د .
 (١١) ح د : ح د : د .
 (١٢) ح ا : ح ا : د .
 (١٣) ح ا : ح ا : د ، د - ح ا : ص .

ف هـ ا (١) مماس : لأن زى ، ح مثل هـ ء ، ء ا زاوية ء مشتركة
 ف هـ ا (٢) قائمة مثل ء ز ح (٣) ، ف هـ ا (٤) مماس (٥) .

(١٧)

كل خط مماس مثل ح ء للدائرة ا على ب فان الخط الخارج إلى نقطة المماس
 من المركز مثل هـ ب (٦) عمود (٧) على ح ء (٨) المماس (٩) .
 وإلا فليكن العمود من المركز على ح ء (١٠) خط هـ ز (١١) .



رسم رقم ٨٢

ف هـ ز ب قائمة فوترها هـ ب اطول من هـ ز (١٢) — هذا خلف .
 وبالعكس . فان (١٣) المركز هو (١٤) على العمود على المماس .

(١) ا هـ : ط ا : د .

(٢) د هـ ا : د ط ا : د .

(٣) د ز ح : ح ز د : د .

(٤) ا هـ : ط ا : د .

(٥) مماس : مماس : ص .

(٦) مثل هـ ب : ساقطة من د .

(٧) عمود : عمودا : ب .

(٨) ح د : غير واضحة في ب — ساقطة من د

(٩) المماس : مثل هـ ب على ح د : د .

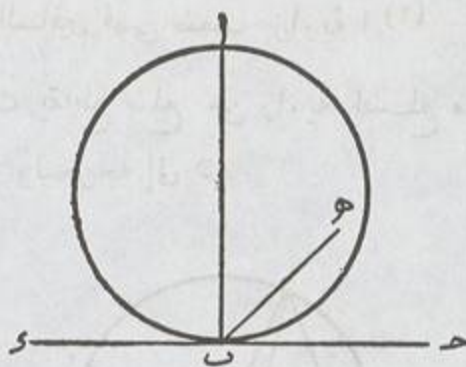
(١٠) ح د : ح د : د .

(١١) خط : ساقطة من ب .

(١٢) هـ ز : هـ ب : ح د .

(١٣) فان : + كان : ب ، ص .

(١٤) هو : ساقطة من ب ، ص .



رسم رقم ٨٣

وإلا . فليكن هـ ونصل هـ ب فزاوية هـ ب ح قائمة وهي أقل منها -
هذا خلف

(١٨)

الزاوية التي على المركز ك ب و ح (١) مثل ضعف التي على المحيط ك ب ا ح
إذا كانتا (٢) على قوس واحدة .



رسم رقم ٨٤

أما إن كانت وأحد أضلاع (٣) التي على المركز يمتد ضلعاً التي على المحيط مثل
ب ا ح (٤) فظاهر أن خارجة ب و ح (٥) مثل داخلتي ح (٦) و ا

(٢) كانتا : كانا : ب ، ح .

(١) ب د ح : ب د ح : د .

(٣) أضلاع : الأضلاع : ب - أضلاعها : د .

(٤) ب ا ح : ب ا ح : د .

(٥) ب د ح : ب د ح : د .

(٦) ب ح : ب ح : د .

المتساويتين (١) لتساوي الساقين فهي ضعف زاوية ا (٢)
 وإن (٣) وقعت بحيث يقطع ضلع من زاوية لضلع من أخرى (٤) مثل ما في
 هذا الشكل فلنصل ا ب ولنخرجه إلى هـ .



رسم رقم ٨٥

فزاوية هـ د ح (٥) ضعف زاوية هـ ا ح (٦) فتذهب (٧) منها زاوية هـ د ب
 ضعف زاوية د ا ب تبقى (٨) زاوية ح د ب (٩) ضعف زاوية ح ا ب (١٠) .
 وأما إذا كانت الزاويتان يقسمهما خط واحد يخرج (١١) من د إلى ا (١٢) وإلى هـ (١٣)



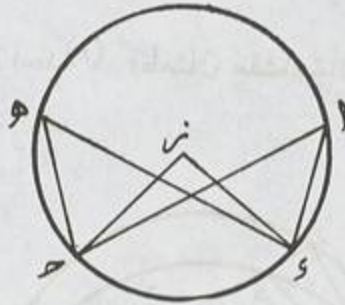
رسم رقم ٨٦

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| (٢) ا : ساقطة من ب . | (١) المتساويتين : المتساويتين : ب . |
| (٤) أخرى : + ويقع ا د خارج المثلثين . | (٣) وإن : أما ان : د - فإن : ص . |
| (٦) ا هـ : ا ح : د . | (٥) هـ د ح : هـ د ح : د . |
| (٨) تبقى : فتبقا : ب . | (٧) فتذهب : فتذهب : ص . |
| (١٠) ح ا ب : ح ا ب : د . | (٩) ح د ب : ح د ب : د . |
| (١٢) من د إلى ا : من ا هـ إلى د ا . | (١١) يخرج : ويخرج : ص . |
| | (١٣) وإلى هـ : ساقطة من د |

مثل ما في هذا الشكل فبين أن $ب د ه$ ضعف $ب ا د$ (١) $و كذلك ه د ح$ (٢)
 ضعف $د ا ح$ $و جميع ب د ح$ ضعف $ب ا ح$ (٣) .

(١٩)

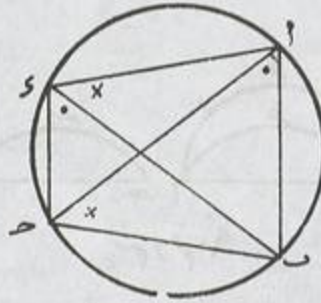
إذا كانت في قطعة واحدة زاويتان على المحيط $ك ح ا$ $و ا ب ه$ $فهما$
 متساويتان (٤) لأنهما نصف $ح ز$ (٥) المركزية .



رسم رقم ١٧

(٢٠)

كل دائرة يقع فيها سطح ذو اربعة أضلاع $ا ب ح د$ فكل (٦) زاويتين
 متقابلتين (٧) معادلتان (٨) لقاعدتين .



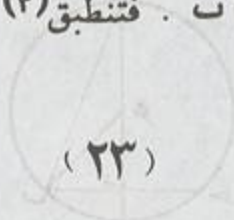
رسم رقم ١٨

- (١) $ب ا د$: $د ا ب$: $د$.
 (٢) $د ه$: $ه د ح$: $د$ ، $ص$.
 (٣) $ب ا ح$: $ب ا ح$: $د$.
 (٤) متساويتان : متساويتان : $د$.
 (٥) $ح ز د$: $ح ز د$: $د$.
 (٦) فكل : وكل : $ص$.
 (٧) متقابلتين : متقابلتان : $د$.
 (٨) معادلتان : معادلتين : $ب$ - معادلة : $ص$ ، وصححت إلى «معادلتان» فوق السطر في ص .

(٢٢)

وكذلك لا تقع على خطوط متساوية مثل ab ac ad e f على a b
٦ ا ب (٢) .

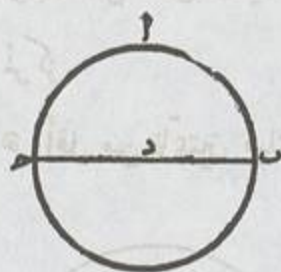
وإلا فلينطبق a c على a b . فتنتطبق (٣) القطعة على القطعة وتقومان على
خط واحد - هذا خلف .



(٢٣)

نريد أن نتم قطعة دائرة .

فإن كانت نصف دائرة نصفنا الوتر فهو المركز .



رسم رقم ٩١

وإن لم تكن نصف دائرة فإننا ننصف وتر ab (٤) على e ونقيم على e
عموداً إلى القوس (٥) ونصل b a .

ولأن (٦) زاوية e قائمة وزاوية a حادة فنقيم على b من خط ab زاوية
 ab h مساوية لزاوية a .

فإن كانت القطعة أكبر (٧) من نصف دائرة كانت زاوية ab h داخل المثلث

(١) ab ، ac ، ad ، e ، f ، g : ab ، ac ، ad ، e ، f ، g :

(٢) ab : ar : d

(٣) فلينطبق . . . فتنتطبق : فلتنطبق ab على a b فتقع : d

(٤) b : c : h : d .

(٥) القوس : ساقطة من c واضيفت بها h .

(٦) ولأن : فلأن : d ، e ، h .

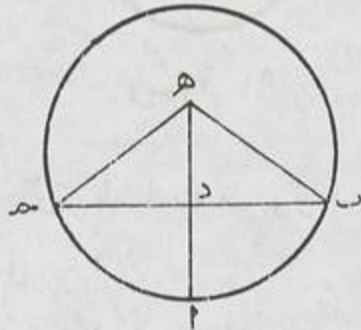
(٧) أكبر : أكبر : b .

لأن (١) زاوية $ا ب د$ (٢) أعظم من $ا$ فوقع خط (٣) $ب ه$ مثل ما في احدى (٤) الدائرتين (٥).



رسم رقم ٩٢

وان كانت أصغر وقعت خارجة مثل ما في الثانية .
ولأن $ا$ عمود فعليه المركز .
ولأن زاويتي $ا$ و $ا ب ه$ أقل من قائمتين فيلتقيان على $ه$ ف $ه$ هو المركز .



رسم رقم ٩٣

ونصل $ه ح$ ، فانه مثل $ه ب$ (٦) .

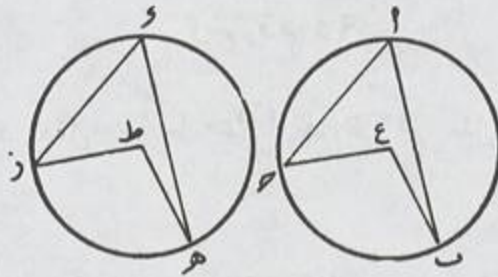
-
- (١) زاوية $ا ب ه$ لأن : ساقطة من $د$.
(٢) $ا ب د$: + من المثلث : $د$.
(٣) خط $ط$: $د$.
(٤) $ا ب د$: $ب$ ، $ح م$ وأضيفت الألف المقصورة تحت السطر في $ح$.
(٥) الدائرتين : + داخل المثلث .
(٦) ونصل . . . $ا ب ه$: ونصل $ه ح$. ف $د$ ، $ه$ مساويان لتساوي زاويتي $ب$ ، $ا$ من مثلث $ا ب د$: $د$.

و ه ب من مثل ه و ب مثل ه ح (١) من مثل ه و ح (٢) نخطوط
ه ب ه ا ه ح متساوية (٣) .

(٢٥)

الزوايا المتساوية في الدوائر المتساوية على المركز كانت أو على المحيط فهي (٤)
على قس متساوية .

أما التي على المركز فنقل ب ح ح (٥) ه ط ز دمتى على المحيط مثل ب ا ح
ه و ز لنصل (٦) ب ح ه ز .



رسم رقم ٩٤

ولأن (٧) ب ا ح ه و ز متساويتان (٨) فقطعتا ب ا ح (٩) ه و ز
متشابهتان . ولأن (١٠) ب ح ه ط ز وزاويتا ح ه ط
متساويتان ، ولا يقوم (١١) عليهما قطعتان متشابهتان مختلفتان ، فقطعتا ب ا ح

(١) ا ح : ح د .

(٢) ا ح : ح د .

(٣) فخطوط . . . متساوية : فخطوط ا ا ب ثلاثة متساوية ف ه هو المركز .

(٤) فهي : وهي : ب .

(٥) ب ح : ح د : د ب : ب ح : ح د .

(٦) فصل : فلنصل : د ، ح .

(٧) ولأن : فلأن د ، ح .

(٨) ب ا ح : ح د .

(٩) متساويتان : - وضما أربيب فرضنا ضعفها إلى المركز بين متساويتين : د .

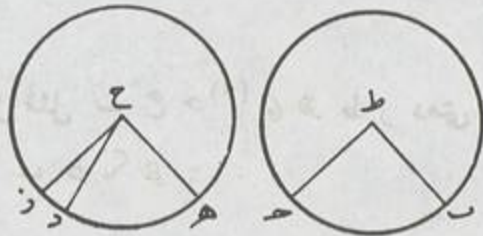
(١٠) ولأن : فلأن : ح .

(١١) ولا : فلا : ح .

هـ و ز متساويتان^(١) من دائرتين متساويتين^(٢) ، تبقى قوس ب ح^(٣) مثل قوس هـ ز .

(٢٦)

وبالعكس . والا فليكن زاوية هـ ح ز^(٤) أعظم من ب ط ح^(٥)



رسم رقم ٩٥

ونأخذ هـ ح و مثل ب ط ح^(٦) فهـ و مثل ب ح^(٧) أعنى هـ ز هذا خلف .

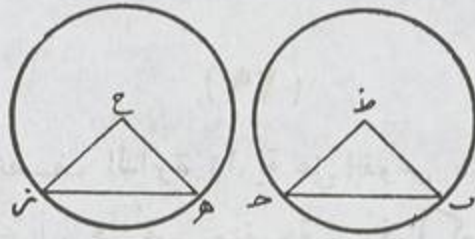
(٢٧)

وتراب ح^(٨) هـ ز متساويان في دائرتين متساويتين فقوساهما^(٩) متساويتان^(١٠) .

لأننا نصل من ط المركز ط ب هـ ط ح^(١١) ومن ح المركز ح هـ و ح ز^(١٢)

- (١) ولأن ب ح هـ ز متساويتان : ساقطة من د .
- (٢) متساويتين : - فهما متساويتان : د .
- (٢) ب ح : ح : د .
- (٤) هـ ح ز هـ ح ز : - ب ح ز : د .
- (٥) ب ط ح ط ح : د - ب ط : وأضيف إلى ذلك في هاشها « ك » .
- (٦) د هـ ، وصححت الدال كافا في هـ ص .
- (٧) ب ح : ح : د .
- (٨) وتراب ح : وتر ب ح : د .
- (٩) فقوساهما : فقوساهما : د .
- (١٠) متساويتان : متساويان : ب : ص .
- (١١) ط ح : ح : ط ح : د .
- (١٢) ح هـ : ح ز : هـ ح هـ ز : ص .

فتصير زاويتا المركز من المثلثين (١) متساويتين (٢) ليساوي النظائر فالقوسان (٣)
متساويتان (٤).



رسم رقم ٩٦

وبالعكس نعمل (٥) كذلك . فتكون زاويتا (٦) طما ح متساويتين (٧) ،
فقاعدتهما (٨) وترها ح (٩) وه ز متساويتان (١٠) .

(٢٨)

نريد أن ن نصف قوس ب ا ح (١١) .
فننصف وترها على و (١٢) ونقيم و ا عموداً الى القوس فقد تنصف القوس .



رسم رقم ٩٧

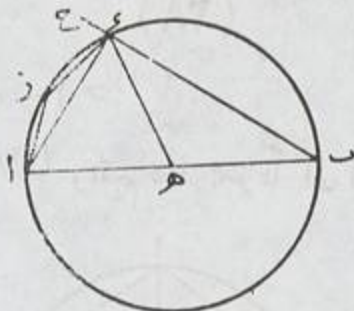
- (١) المثلثين : المثلث : د . د .
- (٢) متساويتين : متساويتين : ب . ب .
- (٣) فالقوسان : والقوسان : ب . ب .
- (٤) متساويتان : متساويتان : ب ، ص . ص .
- (٥) نعمل : هما : د . د .
- (٦) زاويتا : الزاويتان : د . د .
- (٧) متساويتين : متساويتان : ذ . ذ .
- (٨) فقاعدتهما : وقاعدتهما : ص . ص .
- (٩) ب ح : ح : د . د .
- (١٠) متساويتان : متساويتان : . .
- (١١) ب ا ح : ح : د . د .
- (١٢) وترها على د : وترها على ح : د . د .

فصل (١) ب ا و ا ح (٢) فضلا ا و ب مثل ضلعي ا و ب ح (٣)
كل لنظيره ، وزاويتا متساويتان ، ف ب ا مثل ا ح (٤) ، فقوساهما
متساويتان (٥) .

(٢٩)

إذا كانت (٦) في نصف الدائرة زاوية على القوس مثل ب و ا فهي قائمة .
وفي أصغر منها ك ا ز و فهي منفرجة ، وفي أكبر منها (٧) ك ا ب و
فهي حادة (٨) .

لكن زاوية القطعة التي هي أصغر (٩) كالتى من ا و الوتر و و ز (١٠)
القوس حادة .



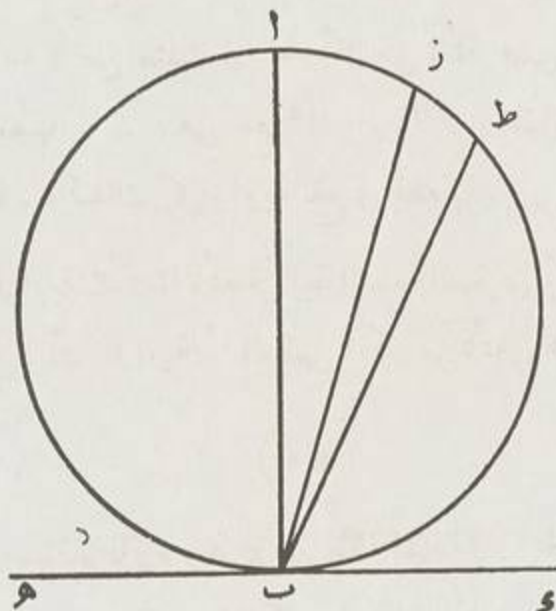
رسم رقم ٩٨

والتي هي أعظم كالتى (١١) من ا و الوتر و ا ب و (١٢) القوس منفرجة .

- (١) ولنصل : فنصل : ص .
- (٢) ب ا و ب ح : ب ا ح : د .
- (٣) د ج : د ح : د .
- (٤) ا ج : ح ا : د .
- (٥) متساويتان : متساويان : ص .
- (٦) كانت : كان : ب .
- (٧) أكبر منها : أعظم : د .
- (٨) فهي : وهي : ب .
- (٩) التي هي أصغر : ساقط من د .
- (١٠) د ز : د ز ا : ص .
- (١١) والتي هي أعظم كالتى : زاوية القطعة التي : د
- (١٢) ا ب : د ب : ا : د .

تقعان في القطعة على التبادل - ز ب و كالتى تقع في قطعة ز ا ب^(١) و ز ب ه
كالتى تقع في قطعة س ز ط .

فان كان الخارج من المماس عموداً فانه يمر بالمركز ويقسم الدائرة بنصفين فيكون
كل قطعة تقبل قائمة مثل التى على المماس .



رسم رقم ٩٩

وان لم يجز^(٢) على المركز فلنخرج عمود ب ا ويتعلم^(٣) ط في قوس ز ط ب
ونصل ط ب م ا ز م ط ز^(٤) ، فزوایا^(٥) مثلث ب ا ز مثل قائمتين ومثل
اللوآى^(٦) على نقطة ب و ز ب التى على النصف قائمة مثل ا ب ه م ا ب ز
مشارك ز ب مثل ز ب و .

وز ب : ط ب^(٧) المتقابلتان^(٨) من ذى أربعة أضلاع مثل قائمتين مثل

(١) ز ا ب : ب ز ح : د - ز ا ج : ب ، سا .

(٢) يجز : تجز : سا .

(٣) ويتعلم : ونعلم : ص .

(٤) ط ز : ز ط : د ، سا .

(٥) فزوایة : قره ا : سا .

(٦) اللوآى : التى : سا .

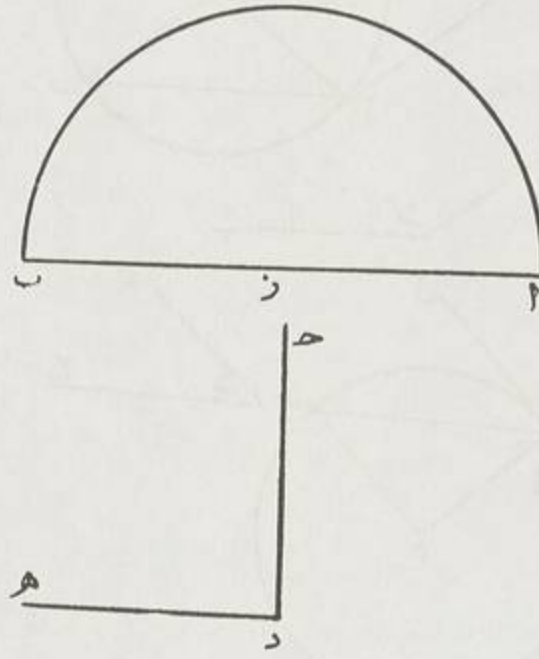
(٧) ز ط ب : ز ط : د - وط ب : سا .

(٨) المتقابلتان : المتقابلتين : ص .

ز ب و ه ز ه ز ا ب مثل ز ب و ه ز ب مثل ز ط ب .
 وكل (١) زاوية مما يقع على تلك القطعة بصيغها فهي (٢) مساوية (٣)
 لزاوية (٤) ز وهي (٥) قائمة .
 وكذلك كل زاوية تقع في قوس ا ز ط منفرجة . وكذلك كل زاوية تقع في
 قوس ا ب ط (٦) حادة (٧) .

(٣١)

نريد أن نعمل على ا ب قطعة دائرة تقبل زاوية كزاوية معلومة .

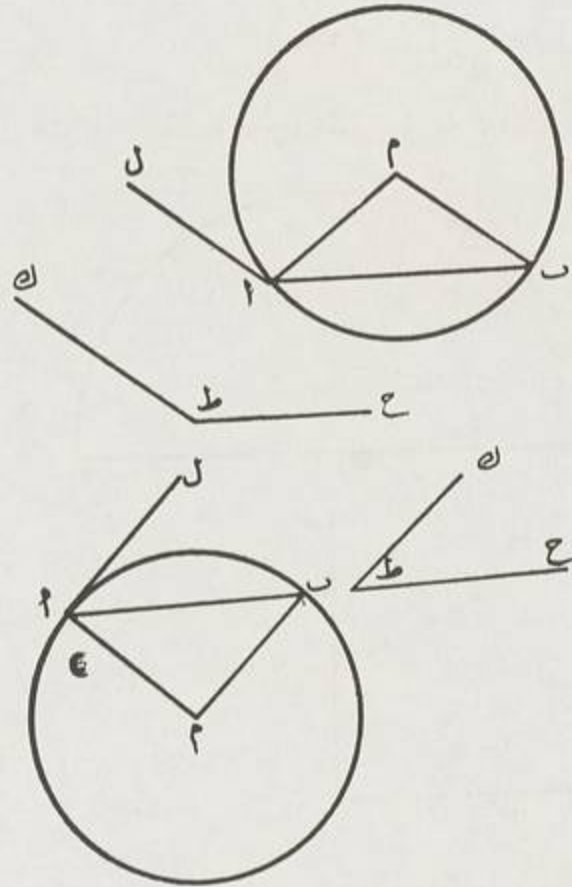


رسم رقم ١٠٠

- (١) وكل : ب ه ل : د ، سا .
- (٢) فهي : وهي : ب .
- (٣) مساوية : متساوية : سا .
- (٤) لزاوية : كزاوية : سا .
- (٥) وهي : فهي : ح .
- (٦) منفرجة ا ب ط : ساقطة من ب .
- (٧) حادة قوس ا ز ط مساوية لزاويتها وكذلك كل زاوية تقع في قوس ا ب ط مساوية لزاويتها : د - قوس ا ب ط مساوية لزاويتها وكذلك كل زاوية تقع في قوس ا ب ط مساوية لزاويتها : سا .

ولتكن أولاً قائمة ك ح و ه (١) فلنجعل (٢) الزاوية مركزاً ويبعد ز ا (٣)
نصف دائرة فهو قابلها (٤) لا محالة .

وان لم تكن قائمة بل منفرجة أو حادة أقننا على ا زاوية ل ا ب مثل ك ط ح
و ا م صموداً على ل ا فيقع قى المنفرجة داخل زاوية ل ا ب كما فى احد الشكلين
وفى الحادة خارجها كما فى الشكل الثانى .



رسم رقم ١٠١

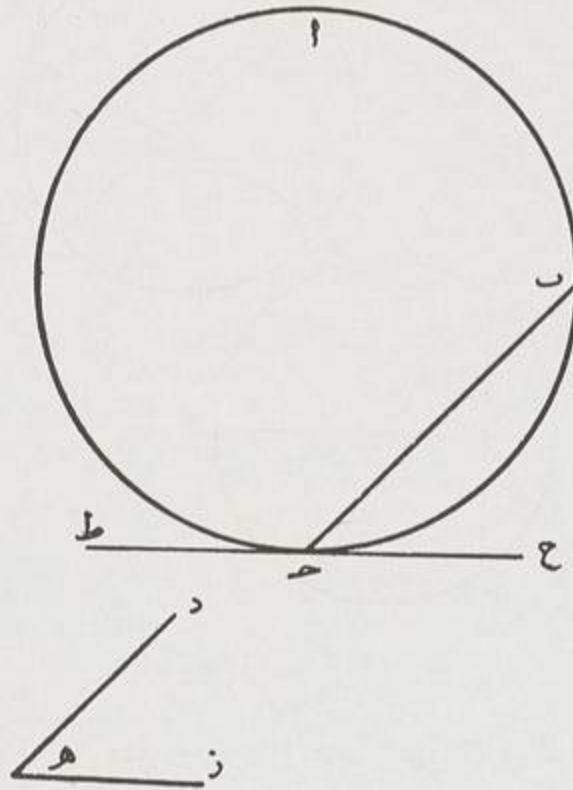
وعلى ب زاوية ا ب م مثل ب ا م فيلتقيان على م (٥) لأنهما أنقص من
قائمتين و م ا - م ب (٦) متساويان .

-
- (١) ج د د : ح د د : د د .
 - (٢) فلنجعل : ولنجعل : ص .
 - (٣) ويبعد ز ا : د ز ا : د ، سا .
 - (٤) قابلها : قابلتها : ب .
 - (٥) م : ح : سا .
 - (٦) م ب : م ز : ب .

وعلى (١) م ويبعد (٢) م ا (٣) دائرة فتقبل قوس ا ب الصغرى الزاوية المنفرجة (٤) والكبرى الحادة (٥) مثل ل ا ب المبادلة أعنى ك ط ح .
وعلى هذا المثال يبان (٦) الحادة . ويجب أن يصور (٧) شكلان ويكنى لهما برهان واحد (٨) .

(٣٢)

نريد أن نفصل من دائرة ا ب قطعة تقبل زاوية مثل ه ز .



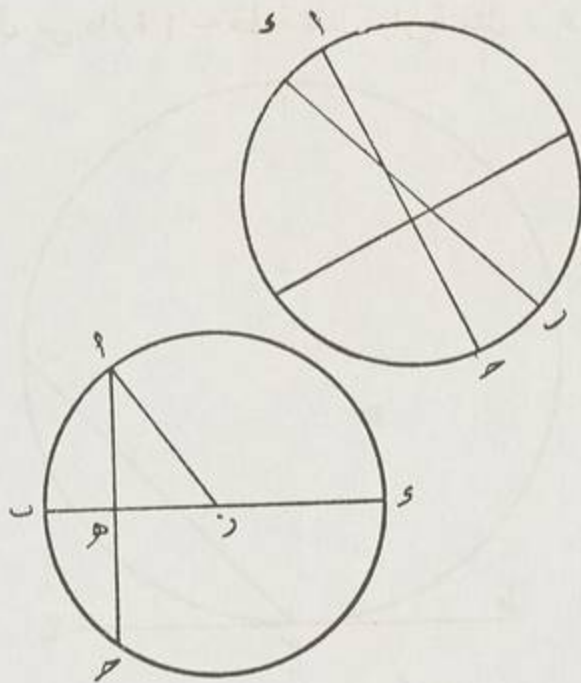
رسم رقم ١٠٢

-
- (١) وعلى : فعل : د ، سا .
(٢) ويبعد : ببعد : د ، سا ، ص .
(٣) م ا : م ا د : د .
(٤) الزاوية المنفرجة : زاوية منفرجة : د سا .
(٥) والكبرى الحادة : ماقطه من د ، سا .
(٦) يبان : تبان : سا .
(٧) يصور : تصور : سا .
(٨) واحد : - راقه الموفق : سا .

فخرج ح ط (١) مماساً للدائرة على ح زاوية ح ح ب (٢) مثل و ه ز
فتقبل قطعة (٣) ب ا ح مبادلة مساوية ل ب ح ع (٤) أعني و ه ز (٥) ؛

(٣٣)

كل وترين يتقاطعان في دائرة فان ضرب كل قسم من أحدهما (٦) في الآخر منه
كالتسمين من الثاني كل في الآخر :



رسم رقم ١٠٣

وليكونا أرل قطرين مثل ب و ا ح (٧) على ه في الدائرة الأولى :
فظاهر أن الأقسام متساوية وأن (٨) ب ه في ه و ك ا ه في ه ح

(١) ح ط : ساقطة من د - ط : ح ط .

(٢) ح ط : ح ط ... ح ح : ح ح : ح ح : ح ح زاوية ح ح ب : د - ح ط
ح ح ح ح ح ح .

(٣) قطعة : - قطعة : د .

(٤) ح ح : ح ح : ح ح : ح ح .

(٥) و ه ز : - والله المدين : ح ح .

(٦) أحدهما : لإحدهما : ح ح .

(٧) ح ح : ح ح : ح ح .

(٨) و أن : واز : ح ح .

وليكن أحدهما قطرا عموداً يقطع (١) ا ح (٢) الوتر كما في الدائرة الثانية على ه م ز مركزاً (٣) : فنصله ز ا . ف ب و (٤) منصف على ز وبمختلفين على ه ف ه في ه و (٥) م ه ز في نفسه (٦) ك ز ا عني ز ا في نفسه أعني ز ه في نفسه و ا ه في نفسه ، بل ا ه في نفسه مثل ا ه في ه ح (٧) لأن (٨) ا ه م ه ح نصفاً ا ح متساويان :

يذهب ز ه في نفسه المشترك يبق (٩) ب ه في ه و (١٠) ك ا ه في ه ح (١١) .

(٣٤)

وليكن أحدهما (١٢) قطرا (١٣) غير عمود كما في الثالثة

ومن ز عمود ز ح على ا ح (١٤) . ف ا ح (١٥) بنصفين (١٦) وبمختلفين (١٧) .

(١) يقطع : تقاطع : سا .

(٢) ا ح : د : د .

(٣) مركزاً : مركز : سا .

(٤) ف ب د : و ب د : د .

(٥) ه د : ب د ب ، د - ا - على ه : سا .

(٦) في نفسه : في مثله : سا .

(٧) أعني ز ه . . . ه ح : بل ا ه كل في نفسه بل ا ه في ه ح و ز ه في نفسه : سا .

(٨) لأن ا ه : - في : ص .

(٩) يبق : يبقا : ب .

(١٠) ه د : صححت : تحت السطر في ص إلى « د ه » .

(١١) ف ب ه في ه د / و ه ز في نفسه . . . ا ه في ه ح : ف ا ه في ه ح و ه د في مثله ك

ز ا ح أعني ز ب في نفسه بل ب ه و ز ه كل في نفسه بل ل ه في ه ح ، ز ا ه في نفسه لأن ا ه ح نصفاً

ا ح متساويان يذهب ز ه في نفسها المشترك يبق د ه في ه ح ك ا ه في ه ح : د .

(١٢) أحدهما : ساقطة ص ب : ص .

(١٣) قطرا ، قطر : ص .

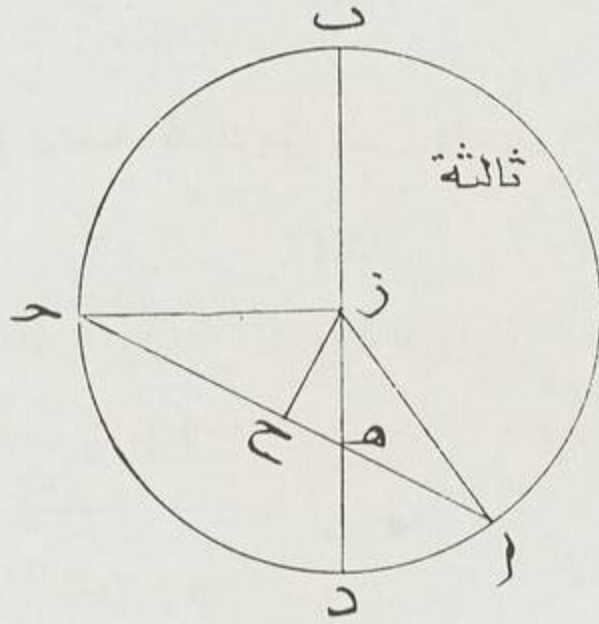
(١٤) كما . . . ا ح : ولننصف ا ح هل ح ولنصل ز ح ، ز ا : سا .

(١٥) ف - ا ح : غير واضحة في ب .

(١٦) بنصفين : - على ح : ه ص .

(١٧) وبمختلفين : - على ه ص [فوق السطر] .

ف ه ح في ا ه (١) و ه ح في نفسه ك ا ح في نفسه (٢) ، وهو مع ح و (٣)
 في نفسه ك ا ز في نفسه بل ز و في نفسه (٤) الذي هو ب ه في ه و ز ه (٥)
 في نفسه ، يذهب (٦) ه ز في نفسه (٧) بدل ز ح (٨) ما ه ح في نفسيهما (٩)
 يبقى (١٠) ب ه في ه و (١١) ك ح ه في ه ا (١٢) .

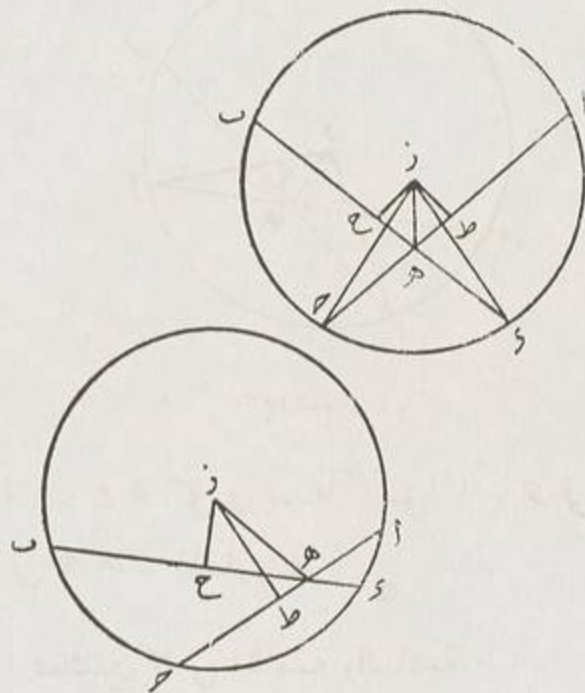


رسورقم ١٠٤

وليكونا ونزيد . وننصف ا ح (١٣) دون ب و ونخرج ز ح عموداً على ب و
 و ز ه (١٤) على المنصف .

- (١) ف ه ح في ا ه : ف ا ه ح : سا .
 (٢) ك ا ح في نفسه : ساططة من سا .
 (٣) ح ز : ح ز : ص .
 (٤) ز و في نفسه : زد هذا : وصححت « هذا » إلى نفسه في ص .
 (٥) ز ه : د ه : ب : د ، سا .
 (٦) يذهب : يذهب : سا .
 (٧) نفسه : - وهو : ص .
 (٨) ز ح : - في نفسه : سا .
 (٩) نفسيهما : نفسه : سا - نفسيهما : ب ، د .
 (١٠) يبقى : يبقى : ب .
 (١١) ب ه في ه و : ب ه د : ب ، د ، سا .
 (١٢) يبقى ب ه في ه و ك ج ه في ه ا : يبقى ا ه في ه ج ك ب في ه د : سا - وليكن أحدهما قسطراً
 عموداً ... ا ه : وقطرين أحدهما قطراً غير عمود . وننصف ا ح [: ا ج] على ح ونصل ز ح . ف ا
 ح [: ا ه بنصفين وبمختلفين . ف ا ه في [ه و] ح في نفسه ك ا ح في نفسه وهو مع ح ز في نفسه
 ك ا ز في نفسه الذي هو ب ه في ه و ز ه في يذهب ه ز في نفسه بدل ز ح في نفسه وهو مع ح ز في نفسه يبقى ز ه
 في ه ح ك ب ه في ه د : د .
 (١٣) ا ح : ا ح : د .
 (١٤) ز ه : + على ا ح : ب : ص -- على ا ح : د .

ف ا ه في ه ح (١) و ه ط في نفسه ك ط ح (٢) في نفسه ر ه و مع ط ز
 في نفسه اعني ز ح في نفسه ك ز ح (٣) في نفسه اعني ز س (٤) في نفسه (٥) ،



رسم رقم ١٠٦

اي ز ح في نفسه و ح س (٦) في نفسه اعني ز ح في نفسه و ب ه في ه س
 و ه ح في نفسه (٧) .

يذهب (٨) ط ز ما ط ه كل (٩) في نفسه ب ز ه في نفسه اعني ب ز ح

(١) ا ه ح د .

(٢) ط ح : ط د : ما .

(٣) ز ح : ز ح : د .

(٤) ز د : غير واضحة في ب .

(٥) في نفسه - و ح د في نفسه هو الذي هو ز ح في نفسه و ج د في نفسه اعني ب ه في ه د و ه ح
 في نفسه : ه ص .

(٦) أي ح في نفسه : و ح ه في نفسه و ب ه في ه د : ب - و ح د في نفسه اعني ز ح في
 نفسه و ب ه في ه د و ح في نفسه : د - اعني ز ح في نفسه و ح د في نفسه و ح ه في نفسه و ب ه د : ص .

(٧) ح د : ح د : ما .

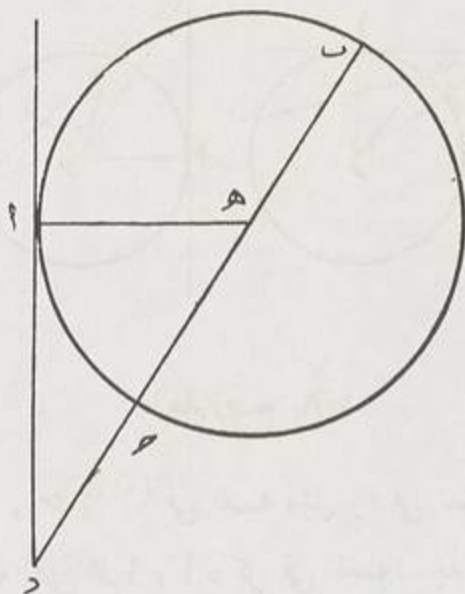
(٨) يذهب يذهب : ما .

(٩) كل : ساقطة من د ، ما .

ع ح ه (١) كل في نفسه يبقى (٢) ب ه في ه و (٣) ك ا ه في ه ح (٤)

(٣٥)

نقطة د خارجة من دائرة ا ب وخرج منها د ب الى الدائرة قطعاً د ا مماساً ،
فضرب د ح الخارج في كل القاطع مثل د ا المماس في نفسه .



رسم رقم ١٠٧

فان مر على المركز مثل د ح ب (٥) و ه مركز ، نصل (٦) ا ه فقد نصف
ح ب (٧) وزيد في طوله ح و (٨) ف ب د في ح و (٩) و ح ه في نفسه
مثل ه د في نفسه اعني ه ا ما ا و كل في نفسه لان زاوية الماسة قائمة ، يذهب

(١) ح ا : ا ه : ه ب .

(٢) يبقى : نهقا : ب .

(٣) د ا : ا ه : ه ب .

(٤) د ح : ح ا : ا ه .

(٥) د ح ب : د ح ب : د ح ب .

(٦) نصل : ونصل : د ا .

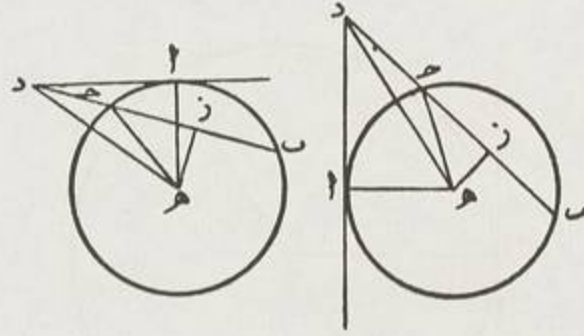
(٧) ح ب : ح ب : د .

(٨) د ح : د ح : د .

(٩) د ح : د ح : د .

اه في نفسه مثل ح ه (١) في نفسه يبقى ب و في ح د (٢) مثل و ا في نفسه .
ويقع (٣) لا على المركز ، اما في جانب المماسمة مثل احد الشكلين واما لا (٤) في
جانب المماسمة مثل الشكل الآخر .

ولنصل د ه (٥) ح ه (٦) ونخرج ه ز عموداً ينصف (٧) ب ح (٨) .



رسم رقم ١٠٨

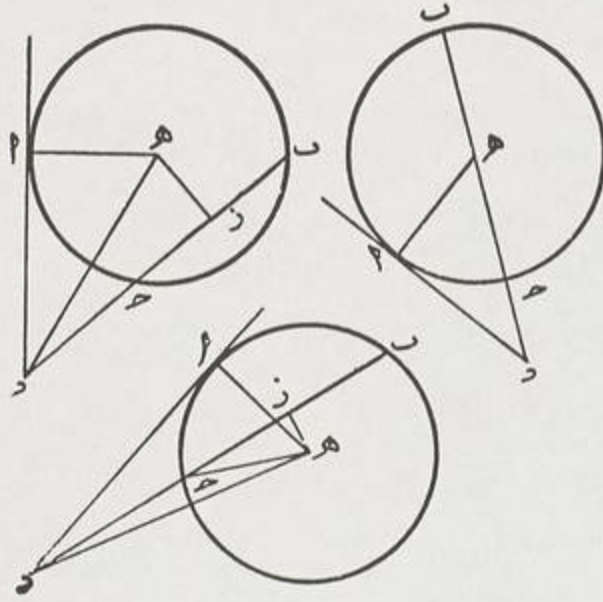
ف ب د في ح د (٩) و ح ز (١٠) في نفسه مثل زد في نفسه ، وهو مع ز ه في
نفسه مثل ه د في نفسه اعني ه ا و ا د كل في نفسه ، يذهب (١١) ه ا في نفسه
مثل ه ح في نفسه اعني ه ز في نفسه و ح ز (١٢) يبقى ا ح (١٣) في نفسه ، ا د في
نفسه مثل ب يبقى د وبهذا البيان في الشكل الآخر (١٤) .

- (١) ح : ه : د .
- (٢) ح : د : د - د : ح : سا .
- (٣) وليقطع : وليقطع : ب ، سا - وليقطع : د .
- (٤) لا في : ا في غير : د .
- (٥) د : ه : ح : د ، سا .
- (٦) ح : ه : د .
- (٧) ينصف : ينصف : سا .
- (٨) ب : ح : د .
- (٩) ح : ز : د .
- (١٠) و ح ز : ساقطة من د - و ح د : ب ، ص .
- (١١) يذهب : يذهب : سا .
- (١٢) ح : ز : د .
- (١٣) يبقى : يبقى : ب - تبقى : سا .
- (١٤) وبهذا . . . الآخر : ساقطة من د ، سا .

(٣٦)

ونقول (١) إذا كان الحال في الضرب على (٢) ما وضعنا فالخط الذي لم يفرض قاطعا مماس .

أما في الصورة الأولى: لأن ضرب $ك$ في $ح$ في $ح$ مساو لضرب $ك$ في نفسه وضرب $هـ$ في $ح$ (٤) في نفسه مساو لضرب $هـ$ في $ا$ في نفسه ، فجميع ضربى ذلك كضربى هذين (٥) ، ولكن ضرب $د$ في $ح$ ، $هـ$ في $ح$ (٦) في نفسه ، $ف$ في $هـ$ (٧) في نفسه مساو (٨) $ا$ في نفسه ، $هـ$ في $ا$ في نفسه ، فزاوية قائمة فخط $ا$ مماس (٩) . وبمثل هذا يعلم في الصورة الأخرى (١٠) .



رسم رقم ١٠٩

(١) ونقول : وبالعكس نقول : و ، سا .

(٢) على : مثل : د - ساقطة من سا .

(٣) $ك$: $ح$: د $خ$: د .

(٤) $ا$: $ح$: $هـ$: $ا$: $ح$: د .

(٥) هذين : هـ : سا .

(٦) $ا$: $ح$: $هـ$: $ا$: $ح$: د .

(٧) $ا$: $ح$: $هـ$: $ا$: $ح$: د .

(٨) $ا$: $ح$: $هـ$: $ا$: $ح$: د .

(٩) نخط $ا$ مماس : ساقطة من د ، سا .

(١٠) الأخرى - تمت المقالة الثالثة رقه الحمد : ب - - تمت المقالة الثالثة من اختصار كتاب

أرقليدس والحمد لله رب العالمين : د - - تمت المقالة الثالثة من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب العقل

الحمد بلا نهاية : سا - تمت المقالة الأولى [كذا] والحمد لله حق حمده وصلواته على خير خلقه محمد

وآله : ص .

المقالة الرابعة

عمليات في المثلاثات والدوائر

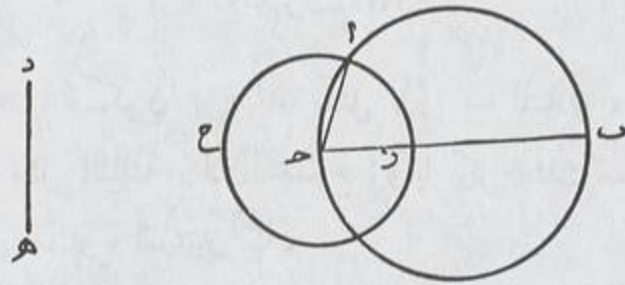
تجدید

تجدید

المقالة الرابعة (١) .

(١)

الشكل المماس بأضلاعه جميع زوايا شكل فيه يقال له المحيط .
 نريد أن نوقع في دائرة $ا ب ح$ وترًا مثل $د ه$ الأصغر من قطرها .
 فنخرج قطرها (٢) $ب ح$ ونفصل منه $ح ز$ ك $د ه$ (٣) وعلى $ح$ يبعد $ح ز$
 دائرة $ا ز ح$ (٤) ونصل $ا ح$ (٥) .



رسم رقم ١١٠

ف $ا ح$ هو الوتر المساوي ل $د ه$. (٦) وهو ظاهر .

(١) بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الرابعة : د ، ص - بسم الله الرحمن الرحيم . اختصار المقالة
 الرابعة من كتاب أوقليدس : سا .

(٢) قطرها : قطره : د ، سا .

(٣) $ا ب ح$: مثل $د ه$: د ، سا .

(٤) $ا ز ح$: $ا ب ح$ - $ب ز ح$: د ، سا .

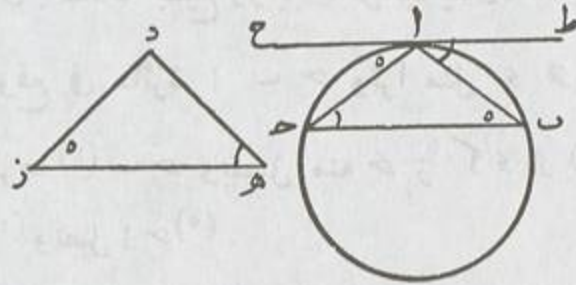
(٥) $ا ب ح$: $ا ب ح$: سا .

(٦) $ا ب ح$: ساقطة من سا .

(٢)

نريد أن نعمل فيها مثلثا مساوي الزوايا لزويا (١) مثلث ز ه و (٢) .

فنخرج ح ا ط (٣) مماسا (٤) على ا وعلى ا زاوية ط ا ب (٥) مثل
و ه ز و ح ا ح (٦) مثل ه ز و وهما أصغر من قائمتين فتبقى بينهما
زاوية ب ا ح مثل زاوية و .



رسم رقم ١١١

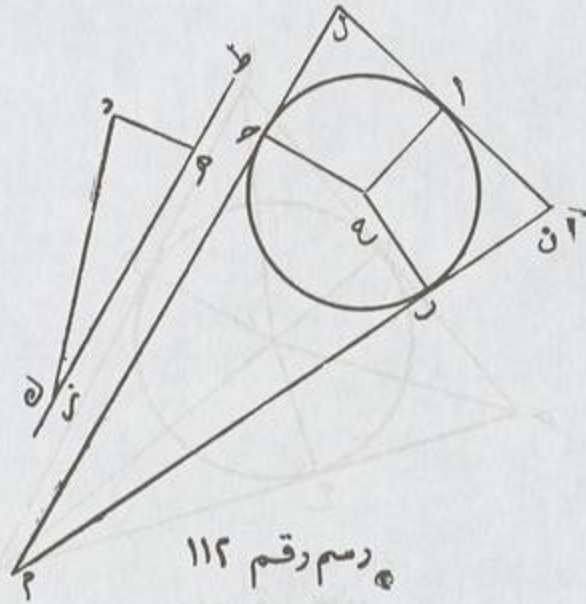
ونصل ب ح . فيكون ا ح ب مثل ط ا ب المبادلة ، ا ب ح مثل
ح ا ح والثالثة مثل الثالثة . لأن مجموع زوايا كل مثلث مساو لمجموع زوايا
كل مثلث (٧) لأنها مساوية لقائمتين (٨) .

(٣)

فان أردناه (٩) محيطا بها .

- (١) لزوايا : ساقطه من سا وأضيفت بهامشها .
(٢) ز ه د : د ه ز : سا ، ص .
(٣) نريد ز ه د : نريد أن نعمل مثلثا متساوي الزوايا مثل و ه ز : و .
(٤) ح ا ط : ح ا ط : ص . (٥) مماسا : ح ا ط : د ، سا .
(٦) ط ا ب : ط ا ح : و . (٧) ح ا ح : ح ا ح : ص .
(٨) مساو لمجموع زوايا كل مثلث : ساقطة من ب .
(٩) وهما لقائمتين : ونصل ب ح وهما أصغر من قائمتين ح ط مثل ه د ز و ا ب ح ،
ط ا ح المبادلة واحب مثل ا ح فالثلاث مثل الثلاث : د وعلى لقائمتين : وعلى ا زاوية ط ا ح
مثل ه ز و ح ا ب مثل ه ز د ونصل ب ح وهما أصغر من قائمتين فيبقى بينهما زاوية ب ا ح مثل ه ز و
و ا ح مثل ط ا ح المبادلة واحب مثل ا ح فالثلاث مثل الثلاث : سا .
(١٠) أردناه : أردنا : ص - فإن بها : فإن أردناه يحيط بها : د - فإن أردنا يحيط
بها : سا .

أخرجنا ه ز إلى ط و ك ومن ح المركز ا ح كيفها وقع ، وعلى ا ح
زاوية ب ح ا (١) مثل ي ز ك و ح ح ب (٢) مثل ي ه ط ، وعلى
نقط (٣) ا ، ب ، ح مماسات فلتقى لا محالة على ما قلناه (٤) على م ، ل
٦ ن فقد عملنا .



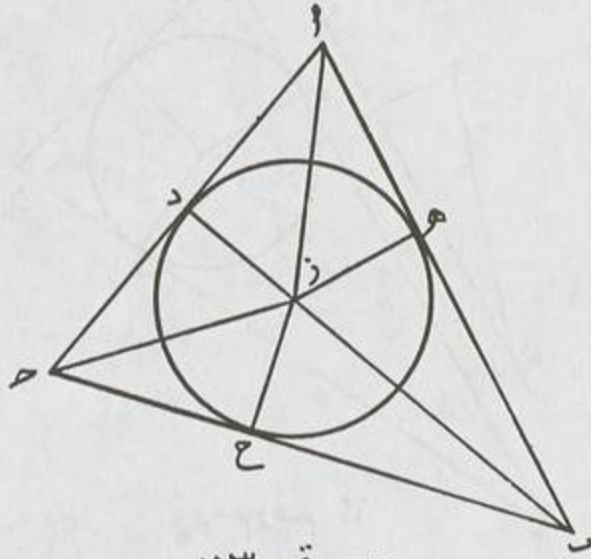
لأن كلتا (٥) زاويتي ح ب قائمة ف ح م معادلتان (٦) لقائمتين ، ح ح ب (٧)
مثل ي ه ط ، ف م ك ي ه ز ، وكذلك (٨) ن ك ي ز ه ، يبقى (٩) :
ل (١٠) مثل ي .

-
- (١) ح ا : ب ح : ا ح : ص .
(٢) ح ب ، ح ح ب : ص .
(٣) نقط : نقطة : ب ، د .
(٤) قلناه : قلنا وليكن : د ، سا .
(٥) كلتا : كل : ب ، ص - كلتي : د ، سا .
(٦) معادلتان : معادلتين : سا .
(٧) ح ح ب : ح ح ب : د ح ب : سا - ح ح ب : ص .
(٨) ن : ل : د ، سا .
(٩) يبقى : يبقا : ب .
(١٠) ل : ن : د ، سا .

(٤)

فان أردنا في مثلك ا ب ح دائرة .

تصفنا ب ز زاوية ب و ؛ ح ز زاوية ح — يلتقيان على ز ، ونخرج
أصمدة ز ح ٦ ز ه ٦ ز ه ٦ ز ه على الأضلاع ، وعلى ز (١) وبعده (٢) ز ح دائرة .



رسم رقم ١١٣

ولأن (٣) زاويتي (٤) ب متساويتان وقائمتا (٥) ه و ح وضلع ب ز مشترك
في ه ز (٦) مثل ز ح .

وكذلك ز ه مثل ز ح ٦ ح ز ، ه ز (٧) ، ه ز (٨) متساوية ،
فالأضلاع (٩) الثلاثة تماس الدائرة .

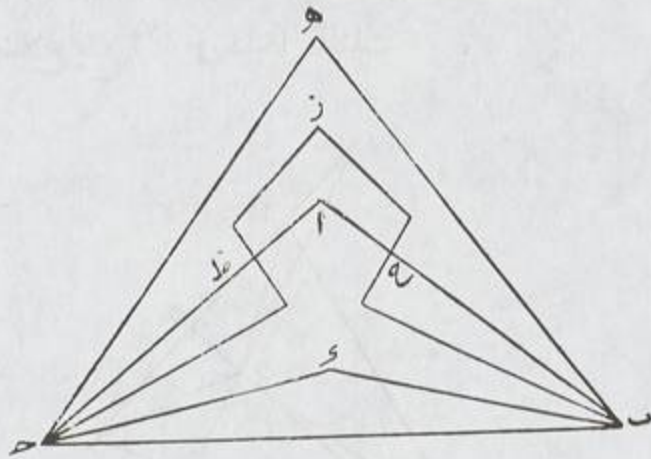
-
- (١) وعلى ز : ساقطة من ب .
 - (٢) وبعده : ببعده : د ، سا .
 - (٣) لأن : فلأن : د ، سا ، ص .
 - (٤) زاويتي : زاوية : د .
 - (٥) وقائمتا : وقائمتا : ب .
 - (٦) ف ه ز : فهو : سا .
 - (٧) ه ز : ه ز : ص .
 - (٨) د ز : + الثلاثة : و ، سا .
 - (٩) فالأضلاع : فلأن الأضلاع : سا .

لأن (١) زوايا ه و ح و ع و (٢) قوائم ، فالأضلاع الثلاثة مماس الدائرة (٣) .

(٥)

كل مثلث تقسم زاويتان منه بخطين (٤) ويلتقيان (٥) لا محالة فانها يلتقيان داخل المثلث .

مثل خطي ب ع ، ح و ع (٦) من مثلث ا ب ح .



رسم رقم ١١٤

وإلا فليلتقيا خارج المثلث : إما بغير قطع مثل خطي ب ه ، ح ه فتكون زاوية ه ب ح البعض أكبر من زاوية ا ب ح الكل . وإما يقطع مثل خطي ب ز ، ح ز يقطعان ضلعي ا ب ، ا ح على ح و ط فيكون سطحا ح ع ، ح ط (٧) أحاط بهما خطان مستقيمان - وهذا محال (٨) .

(١) لأن : ولأن : د ، د ، سا ، ص .

(٢) ه و ح و د : ه و د و ج : د ، سا .

(٣) فالأضلاع الدائرة : ساقطة عن ب وأضيفت بهامشها - ساقطة من د ، سا ، ص .

(٤) بخطين : بأنصاف : د .

(٥) ويلتقيان : يلتقيا : ب .

(٦) ح - ع : ح - د : د .

(٧) ح - ط : ط - ا : د .

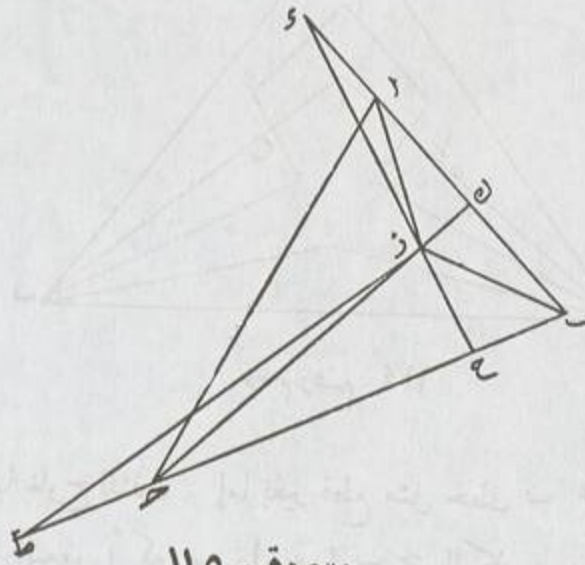
(٨) كل محال : ساقطة من سا .

(٦)

كل (١) مثلث تقسم زاوية منه بنصفين فان كل نصف منها (٢) حادة .
فانها إن كانت قائمة أو أكبر منها (٣) كانت زاوية (٤) المثلث كقائمتين
أو أكبر (٥) .

وكل مثلث فان زواياه الثلاث كقائمتين (٦) .

وكل مثلث تقسم زاويتان منه بنصفين ويلتقيان فان العمود الخارج من نقطة
الالتقاء على الأضلاع يقع (٧) في داخل المثلث .



رسم رقم ١١٥

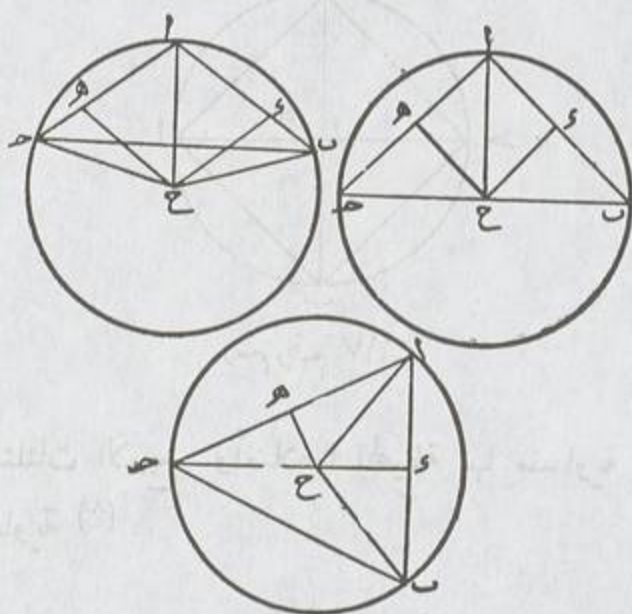
إما على قاعدة زاوية القسمة مثل ب ح من مثلث ز ب ح الذي ب ز و ح ح
منه قسما زاويتي ب و ح من مثلث ا ب ح بنصفين فانه (٨) ظاهر :

- (١) كل : فقرأ قبل ذلك في د « لم يكن في هذا الموضع شكل في الأصل .
- (٢) منها : مئبما : د .
- (٣) أكبر منها : أكبر منها : ب .
- (٤) كانت زاوية : كان زوايا : د .
- (٥) كقائمتين أو أكبر : أكبر من القائمتين : د .
- (٦) وكل كقائمتين : ساقطة من د .
- (٧) يقع : تقع : د .
- (٨) فإنه : وإنه : د .

لأنه إن وقع خارجا مثل خط ز ط (١) كانت زاوية (٢) ز ح ب (٣) الداخلة الحادة أكبر من ز ط ح (٤) القائمة — هذا خلف . وكذلك على غير قاعدة القسمة مثل زك على ا ب . ولنصل (٥) ز ا . فيعرض ما ذكرناه بعينه (٦) . فان أردناه (٧) عليه (٨) .

(٧)

قسمنا ضلعي ا ب ، ا ح بنصفين على د و ه ونخرج منها عمودين (٩) — فيلتقيان لا محالة .



رسم رقم ١١٦

فنصل (١٠) ملتقاهما وهو ح ب و ح و ا كيف وقع . فلا نضلعي ا د ،

(١) ز ط : ط ز : ص .

(٢) زاوية : ساقطة من د .

(٣) ز ح ب : ز ح ط : د - ز ح ط : ب .

(٤) ز ط ح : ز ط ع : ب ، د .

(٥) ولنصل : فنصل : ص .

(٦) ولنصل . . . بعينه : ساقطة من ص .

(٧) أردنا : أردناه : ص .

(٨) عليه : عليهما : د .

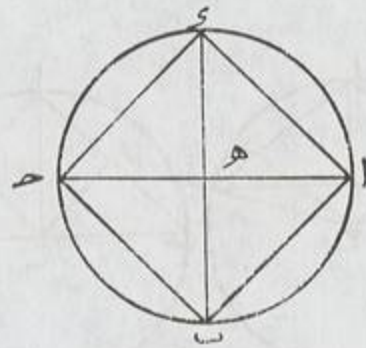
(٩) عمودين : عمودان : ب ، ص - ونخرج منها عمودين : ساقطة من د .

(١٠) فنصل : فيصل : د ، ص .

س ح مثل ضلعى ب س ، س ح ، وزاويتا قائمة بوتر ح مثل وتر ا ح . وكذلك وتر (١) ا ح مثل ح ح ، فهى من المركز (٢) .

(٨)

فان أردنا فى دائرة ا ب ح س (٣) مربعا تحيط به الدائرة ، فقاطعنا (٤) قطر بها (٥) أعمدة ك ب و (٦) ، ا ح على ه ونصل ب ا ، ا س ، س ح ح ب (٧) — فقد عملنا .



رسم رقم ١١٧

لأن زوايا المثلثات الأربع وأضلاعها المحيطة بها متساوية فقواعدها وهى أضلاع المربع متساوية (٨) .

(٩)

فان أردناه (٩) عليها .

أخرجنا القطرين كذلك وعلى نقطتها وهى ا ، س ، ح ، ب فى المحيط

(١) وتر : ساقطة من د ، سا .

(٢) فهى من المركز : وهى المركز : ب - + وقد شكلنا لذلك ثلاثة أشكال : د ، سا .

(٣) ا ب = س : ا ب = د : سا .

(٤) فقاطعنا : فقاطعنا : د - فاقطعنا : سا .

(٥) قطر بها : قطرها : ص .

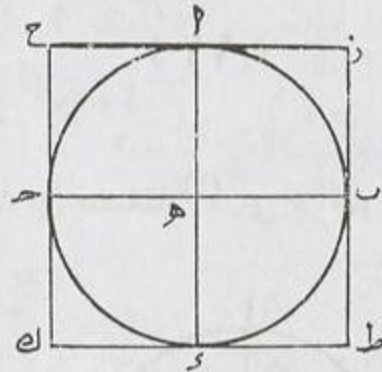
(٦) ك ب س : ك ب = س : سا .

(٧) ح ب : ب : د .

(٨) متساوية : + والله الموفق : سا .

(٩) أردناه : أردنا : سا ، ص .

بمماسات ، فتلتقي لا محالة كما قد علمنا على نقط (١) ك ، ح ، ز ، ط
 ف ز ك هو المربع .



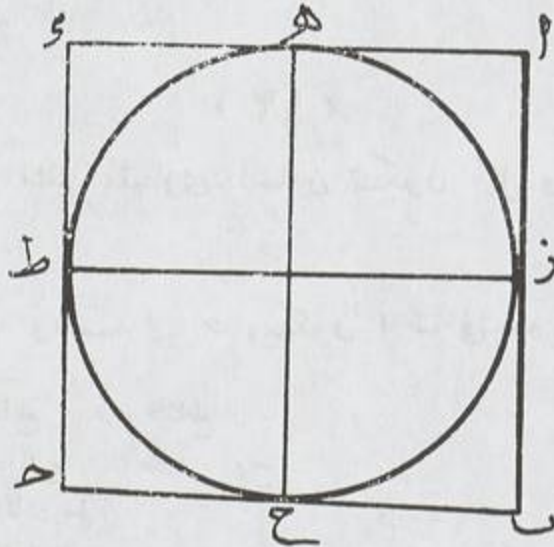
رسم رقم ١١٨

لأن كل مربع من الأربيع زاوية المركز وزاويتا المماسات منه قوائم فالاربعة قائمة
 وأضلاعها مساوية (٢) لنصف القطر .

وكل ضلع ك ط ك (٣) ضعف أضلاعها فاضلاع ز ك متساوية .

(١٠)

فاذا أردنا الدائرة في مربع ا ب ح د .



رسم رقم ١١٩

(١) فقط : نقطة : سا ، س .

(٣) ط ك : ز ك : د ، سا .

(٢) مساوية : متساوية .

نصفنا كل ضلع ووصلنا كل منصف بما يقابله فتقاطع (١) لا محالة على مثل ك . ومعلوم أن ك ه ، ك ز ، ك ط ، ك ح (٢) اللواتي هي موازيات لأنصاف متساوية متساوية .

(١١)

فاذا أردناها (٣) عليه .

أخرجنا القطرين المتساويين فنصفناه (٤) على ه فهو المركز .



رسم رقم ١٢٠

لأن الخطوط الأربعة (٥) الخارجة عنه متساوية . وذلك ظاهر لتساوي الزوايا التي هي أنصاف قوائم .

(١٢)

نريد أن نعمل مثلثا متساوي الساقين تكون كل واحدة من زاويتي قاعدته ضعف الثالثة .

فنخط (٦) ا ب ونقسمه على ح ويكون ا ب في ب ح (٧) ك ح ا (٨)

(١) فتقاطع : فيتقاطع : د - د - فتقاطع : سا .

(٢) ك ط ، ك ح ، ك ح : ك ط ، ك ط : د ، سا .

(٣) أردناها : أردنا : سا .

(٤) فنصفناه : نصفنا : د ، سا .

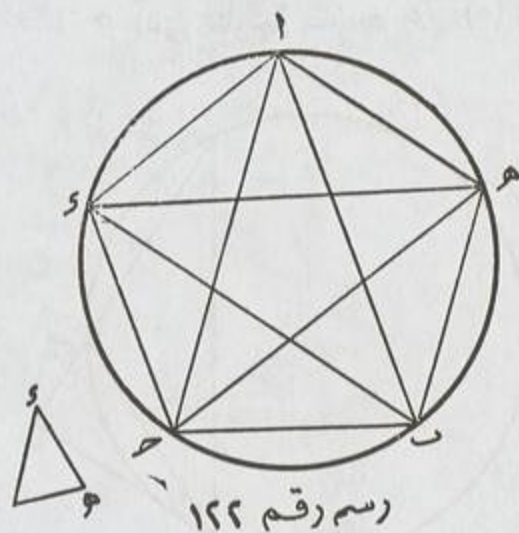
(٥) الأربعة : الأربع : د .

(٦) فنخط : فيحيط : سا .

(٧) ب ح : د ، سا .

(٨) ك ح ا : سا : ساقه من د .

فنعمل في مثل $هـ ز$ على ما ذكرنا ، وفي دائرة $ا ب ح$ مثلنا
متساوي الزوايا $ر ز هـ$ فنصف زاويتي $ب$ ، $ح$ التي كل واحدة منها ضعف
الثالثة بخطي $ب هـ$ ، $ح هـ$ ونصل $ا هـ$ ، $هـ ب$ $ح هـ$ ، $هـ ا$ ، $هـ ب$ ، $هـ ح$ ، $هـ ا$ فقد هملنا
الخمس .



لأن زاويتي $ب$ وزاويتي $ح$ وزاوية $ا$ من المثلث $خمس$ متساوية ، فأوتارها
الخمس متساوية وثلاثة أضعاف كل قوس متساوية فالزوايا الخمس التي تقع كل
واحدة منها متساوية .

(١٤)

فإن أردناه عليها (١) .

عملناه (٢) أولاً فيها وحفظنا النقط وعليها مماسات تلتقي لا محالة على نقط $خمس$:
 $ز$ ، $ط$ ، $ك$ ، $ل$ ، $ح$ — فهو الخمس .

وليكن المركز $م$ ولنصله بالنقط العشر . فقد خرج من نقطة (٣) $ز$
خطان مماسان (٤) $ز ا$ ، (٥) $ز ب$ — فهما متساويان لأن ضرب كل واحد

(١) عليها : ساقطة من $ص$ وأضيفت فوق السطرفيها .

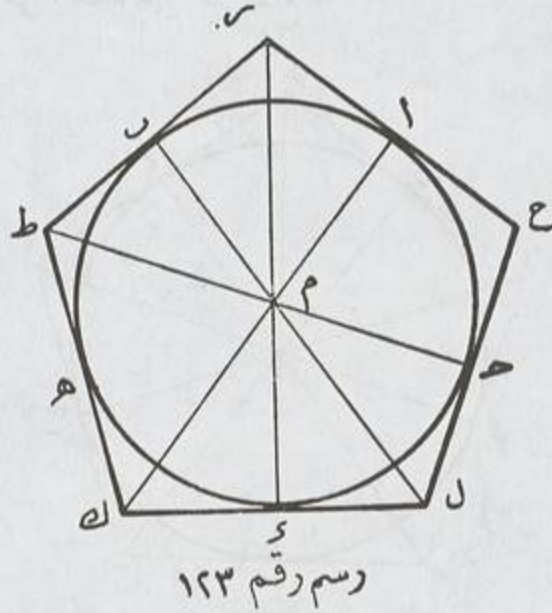
(٢) عملناه : ساقطة من $د$ — عملنا : $سا$.

(٣) $ز$: $ا$: $د$.

(٤) مماسان : ساقطة من $د$ ، $سا$.

(٥) $ز ا$: $ب ا$: $د$.

منها في نفسه مساو لضرب قاطع فما (١) خرج من الدائرة (٢) .
 و ا م (٣) مثل م ب ، زم مشترك ، فاذن (٤) زاوية ا م ب (٥) ، أعني
 ا م ح (٦) متساوي القوسين (٧) ، ضعف ا م ز ، ا م ح ضعف (٨)

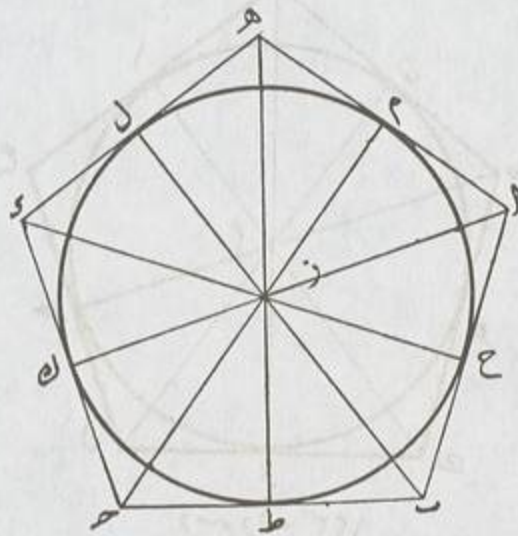


ا م ح كذلك ، وزاويتا ا متساويتان ، ا م مشترك ف ا ع ك ا ز بل
 ب ز وكذلك ب ز ك ط ف ح ز (٩) ك ز ط (١٠) . والأضلاع
 الخمس كذلك متساوية (١١) والزوايا كذلك متساوية — فقد بان (١٢)
 ما عملناه (١٣) .

-
- (١) فما : فيما : ص .
 - (٢) من الدائرة : ساقطة من د ، سا .
 - (٣) و ا م : راح : سا — ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
 - (٤) فاذن : فاذا : ب ، سا .
 - (٥) ا م ب : ا ح ب : د .
 - (٦) ا م ح : ا م ب : د .
 - (٧) القوسين : القوس : د .
 - (٨) ا م ح ضعف : ساقطة من د .
 - (٩) ح ز : ح ز : ص .
 - (١٠) رط : د ط : د .
 - (١١) الخمس كذلك متساوية : الخمس كذلك : ب ، د ، ص .
 - (١٢) ما : ساقطة من ب .
 - (١٣) عملنا : والله المعين : سا .

(١٥)

وإن^(١) أردناها في خمس ا، ب، ح، د، هـ، نصفنا زاويتي ا^(٢) و ب
بخطي ا ز و ب - ويلتقيان لا محالة داخل الخمس على قياس ما ص، ثم نصل ز
بالزوايا^(٣) ونخرج من أعمدة على كل ضلع .



رسم رقم ١٢٤

ولأن^(٤) ضلعي ح ب و ح ز مساويان لضلعي ا ب، ب ز، و زاويتي
ب متساويتان، ف ح ز^(٥) مثل ا ز و زاوية ز ح ب مثل زاوية ز ا ب^(٦) يبقى
ز ح د مثل زاوية ز ح ب، وكذلك سائر الزوايا والأضلاع .

ولأن زاويتي ز ب ط، ز ط د مساويتان^(٧) لنظيرتيهما زاويتي^(٨) ز ح ط
ك ا ز ح، وضلع ح ز مشترك، فقاعدة ب ط مثل قاعدة^(٩) ط ح^(١٠) ف ح ط

(١) وإن : فإن : د .

(٢) ا : ا ب : د .

(٣) بالزوايا : الزوايا : ب، ص .

(٤) ولأن : فلأن : د، سا، ص .

(٥) ح ز : ب ز : سا .

(٦) مثل زاوية ز ا ب : ساقطة من د - ز ا ب : ا ب : سا .

(٧) مساويتان : متساويتان : د .

(٨) زاويتي : زاويتا : ب : ص .

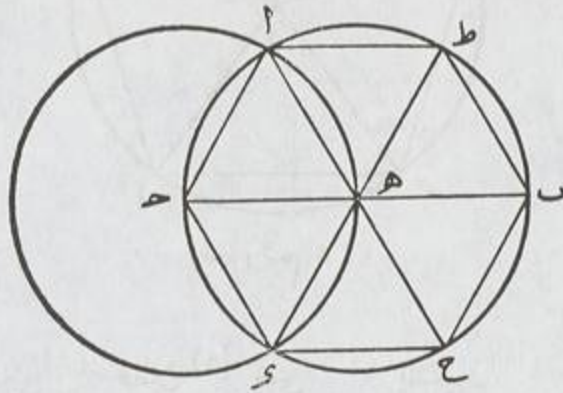
(٩) ب ط مثل قاعدة : ساقطة من ص وأضيفت بهما^(١٠) .

(١٠) ط ح : ح ط : د، سا .

- المركز . ويبعد (١) هـ (٢) والزوايا دائرة ونصل ز (٣) بالزوايا .
 فبين (٤) أن الخطوط الخارجة من ز إلى الزوايا تكون (٥) متساوية .
 فالدائرة محيطة به
 وذلك ما أردنا أن نعمل (٦) .

(١٧)

- زيد أن نعمل في دائرة مسدسا .
 فنخرج قطر ب ح وعلى ح هـ دائرة مركزها ح ونصل ا هـ ، هـ و (٧)
 وإلى (٨) ط ، ح ، ونصل ا ح ، ح و (٩) ، ح ، ح ، ح ب (١٠) ، ب ط ،
 ط ا - فهو المسدس .



رسم رقم ١٢٦

- (١) ويبعد : ويبعد : د .
 (٢) هـ : ز : سا .
 (٣) ز : هـ : د .
 (٤) فبين : فبين : د .
 (٥) تكون : سائطة من د ، سا .
 (٦) فالدائرة ... نعمل : سائطة من د ، سا .
 (٧) هـ : الحاء ساقطة من ص وأضيفت بها مشها .
 (٨) و إلى : إلى : ب ، ص .
 (٩) ح : ح : ح : ز : د .
 (١٠) ح ب : ح ب : ص .

لأن مثلث ا ه ح ومثلث ه ح و متساوي (١) الأضلاع والزوايا فكل زاوية منه ثلثا قائمة ، ف ب ه ح المقاطعة (٢) ثلثا قائمة . ف و ه ح أيضا الباقية من قيام ه ح على ب ح (٣) ثلثا قائمة ، فقاطعتها (٤) ط ه ا ثلثا قائمة (٥) ، تبقى (٦) ب ه ط ثلثي (٧) قائمة (٨) ، فالست متساوية القسي والاوتار (٩) والزوايا .

وكذلك كل زاوية من المسدس مثل وثلث قائمة ، فجميعها متساوية .
ونعلم من هنا كيف نعمله (١٠) على الدائرة ، وكيف نعمل الدائرة عليه أو فيه (١١) كما قيل في الخمس .

(١٨)

فان أردنا (١٢) في الدائرة شكلا ذا (١٣) خمس عشرة قاعدة (١٤) متساوية وزواياها (١٥) أخرجنا أولا ا ح (١٦) ضلع المثلث و ا ب ضلع الخمس (١٧) : فيكون في قوس ا ح خمسة أوتار منه ، وفي قوس ا ب ثلاثة أوتار يبقى لقوس ب ح الفضل وتران .

(١) متساوي : متساوية : ص .

(٢) المقاطعة : مقاطعاتها : ب - مقاطعها : ص .

(٣) فمقاطعتها : فقاطعتها : د ، سا .

(٤) ب - ح : ب ح : ب .

(٥) فمقاطعتها . . . ثلثا قائمة : ساقطة من ص وأصينت بهامشها

(٦) يبقى : يبقى : ب ، ص .

(٧) ثلثي : ثلثا : ب ، ص .

(٨) تبقى . . . قائمة : ساقطة من د

(٩) الأوتار : والأوتار : سا .

(١٠) نعمله : نعمل : د .

(١١) كما : عل ما : ب ، د ، ص .

(١٢) أردنا : أردناها : د .

(١٣) ذا : ل إذا : د .

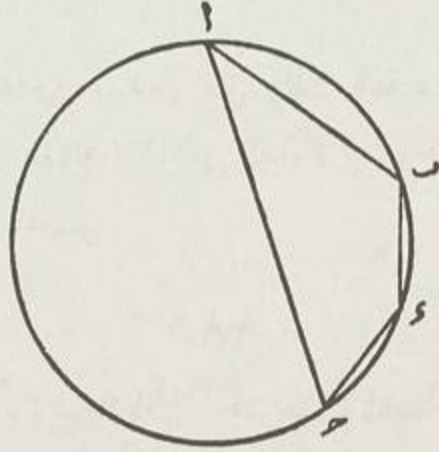
(١٤) قاعدة : ضلعا : سا .

(١٥) وزواياها : وزواياها : د ، سا .

(١٦) ا - ب : ا ب : سا .

(١٧) ضلع الخمس : الخمس : ص

فننصفها (١) على ϵ ونصلها (٢) ونتمم بأن نلقى فيها (٣) أوتارا (٤) مساوية (٥)
 نخط (٦) ب ϵ فيخرج على تلك القسمة خمسة عشر وترا متساوية وزواياها .
 وعلى قياس ما تقدم نعمله على الدائرة والدائرة عليه وفيه (٧) .



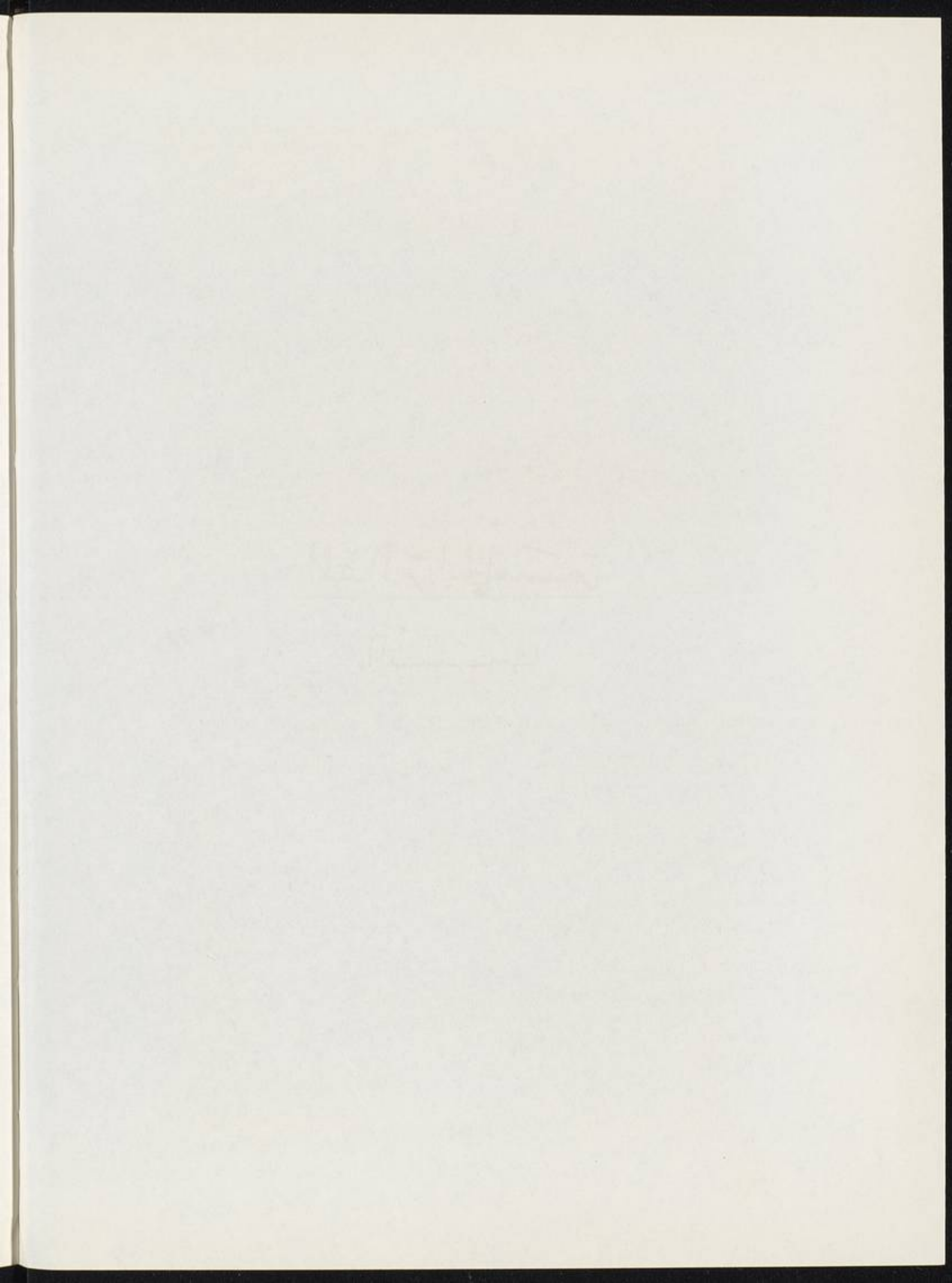
رسم رقم ١٢٧

-
- (١) فننصفها : فتنصفه : د ، سا ، ص .
 (٢) ونصلهما : ونصلهما : سا .
 (٣) فيها : فية : د ، سا ، ص .
 (٤) أوتارا : أوتار : ص .
 (٥) مساوية : متساوية : د .
 (٦) ب د : + يبقى : سا .

(٧) وفيه : تمت المقالة الرابعة . والحمد لله وحده والسلام على محمد وآله : ب - + تمت
 المقالة الرابعة من اختصار كتاب أوقليدس بحمد الله وحسن توفيقه : د - + الله اعلم . تمت المقالة الرابعة
 من كتاب أوقليدس ولواجب العقل الحمد بلا نهاية : سا - + تمت المقالة الرابعة والحمد لله رب العالمين : ص .

المقالة الخامسة

النَّسَب



المقالة الخامسة (١)

- الجزء مقدار أصغر من مقدار (٢) أكبر بعده .
وذو الأضعاف مقدار أعظم من مقدار (٣) أصغر يعد به (٤)
النسبة أيية (٥) مقدار من مقدار يجانسه (٦) .
المناسبة مشابهة النسب .
المقادير ذوات النسبة هي التي يزيد بعضها على بعض بالتضعيف .
المقادير التي نسبتها (٧) واحدة هي التي إذا أخذ للأول والثالث والثاني
والرابع أضعاف متساوية ، كم كانت أي أضعاف كانت (٨) ، وجدت أضعاف
الأول والثالث إما ناقصين معا ، وإما زائدين معا ، وإما مساويين معا لأضعاف
الثاني والرابع .
المقادير التي نسبتها واحدة فهي المتناسبة .
وإذا كانت أضعاف (٩) الأول زائدة على أضعاف الثاني ، واضعاف الثالث
غير زائدة على أضعاف الرابع ، فالأول أكبر (١٠) نسبة إلى الثاني من الثالث إلى
الرابع .

(١) المقالة الخامسة : بسم الله الرحمن الرحيم . المتالة الخامسة : د، ص - بسم الله الرحمن الرحيم
اختصار المائة الخامسة من كتاب أوقايدس : سا .

(٢) من مقدر : + الشيء الذي يعده : ه ص - يعده : يقدره : ب .

(٣) مقدار : ساقطة من د ، سا .

(٤) يعد به : يقدر به : ب .

(٥) أيية : كذا في ص ، والحروف غير منقوطة في د ، سا - والياء الثانية منقوطة في ب .

(٦) يجانسه : مجانسه : د .

(٧) نسبتها : نسبها . ص .

(٨) أي أضعاف كانت : ساقطة من د .

(٩) أضعاف : الأضعاف : سا .

(١٠) أكبر : أكثر : سا .

أقل المناسبة في ثلاثة (١) مقادير.

وإذا كانت ثلاثة مقادير متناسبة على نسبة واحدة، فإن نسبة (٢) الأول (٣) إلى الثالث هي (٤) نسبتها إلى الثاني مثناة بالتكرير، وكذلك إلى الرابع مثلثة، والخامس (٥) مربعة (٦).

وإذا كانت ثلاثة (٧) مقادير للأول إلى الثاني نسبة ما، والثاني إلى الثالث كيف اتفقت فنسبة الأول إلى الثالث مؤلفة من نسبة الأول إلى الثاني والثاني (٨) إلى الثالث؛ وكذلك لو كانت أربعة كل اثنين على نسبة (٩).

مخالفة النسبة وعكسها هي نسبة التاليين إلى المقدمين.

إبدال النسبة نسبة المقدم إلى المقدم (١٠) والتالي إلى التالي.

تركيب النسبة نسبة المقدم والتالي مجموعين في كل واحد منهما (١١) إلى التالي.

قلب النسبة هي (١٢) نسبة المقدم إلى (١٣) زيادته على التالي.

تفصيل النسبة نسبة زيادة المقدم على التالي إلى التالي.

نسبة المساواة نسبة الأطراف بعضها إلى بعض.

(١) ثلاثة : ثلاث : ب ، ص .

(٢) نسبة : نسبتها : ص .

(٣) الأول : ساقطة من ص وأضيفت فوق السطر بها .

(٤) هي هو : د ، ب ، ص .

(٥) والخامس : وإلى الخامس : ب .

(٦) مربعة : مربعة : ص .

(٧) ثلاثة : ثلاث : ص .

(٨) والثاني : ساقطة من ب .

(٩) نسبة : ويجوز أن يكون مكان الثاني والثالث واسطة واحدة تقع بين طرفي نسبة الأول منهما

إليها كنسبة الأول كان إلى الثالث ونسبتها إلى الثاني كنسبة الثالث كان إلى الرابع فإنه يكون نسبة الأول إلى

الرابع مؤلفة من نسبة الأول إلى الثاني والثالث إلى الرابع : ب ، د ، ص .

(١٠) إلى المقدم : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .

(١١) واحد : واحدة : د .

(١٢) هي : ساقطة من ب ، ص .

(١٣) إلى : على : ص .

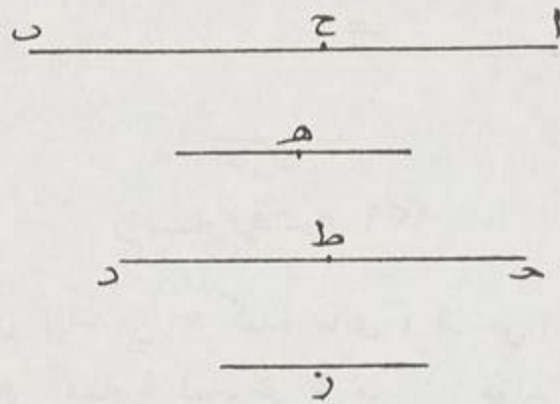
ورفع الوسائط المناسبة المنتظمة هي في مقادير وبعدها مقادير تكون نسبة المقدم إلى التالي في تلك العدة كنسبة المقدم النظير إلى التالي النظير .
ونسبة التالي إذا جعل مقدماً إلى تال (١) آخر كنسبة التالي من الآخر إلى تال (٢) آخر .

والمضطربة هي أن يكون (٣) في إحداهما (٤) النسبة مستوية (٥) وفي الآخر باختلاف نسبة المقدم إلى تاليه كنسبة التالي (٦) إلى نظير ذلك المقدم .

(١)

في ا ب من أضعاف هـ كما في ح د من أضعاف ز ، هـ في جميع ا ب ،
ح د من جميع هـ ، ز كما في ا ب من هـ .

برهانه أنا نقسم ا ب على هـ ب ا ح ، ح ب (٧) ، و ح د على ز ب ح ط (٨) ، ط د .



رسورقم ١٢٨

(١) تال : تالي : د .

(٢) كنسبته التالي من الآخر : كذا في ب هـ ، د ، سا ، هـ ص - كنسبته تال آخر : ب .

(٣) يكون : تكون ص .

(٤) إحداهما : أحديهما : ص .

(٥) مستوية : المتسوية : ب .

(٦) التالي : تالي : د ، سا .

(٧) ح ب : ح ب : ص وصححت الجيم حاء تحت السطر فيها .

(٨) ح ط : ح ط : سا .

ف ا ع مثل ه ، و ح ط مثل ز ، فجميع ا ح ، ح ط مثل ه ، ز
 وكذلك ح ب (١) ، ط د (٢) مثل ه ، ز (٣) ، فزيدها (٤) على ا ح ،
 ح ط ، يكون جميع ذلك ضعف ه ، ز بعدة ما ا ب ضعف ه .

(٢)

في ا ب الأول من أضعاف ح (٥) الثاني كما في د ه الثالث من أضعاف
 ز الرابع ، وفي ب ح الخامس من أضعاف ح الثاني كما في ه ط السادس
 من أضعاف ز الرابع ، ففي جميع ا ح الأول والخامس من أضعاف ح الثاني .
 مثل (٦) ما في د ط الثالث والسادس (٧) من أضعاف ز الرابع .

ا ب ح

ح

د ه ط

ز

زسور رقم ١٢٩

لأن عدة ما في ا ب من ح كعدة ما في ه ز ، فزيد (٨) على عدة
 ب ح من ح ، وهي مساوية لعدة ه ط من ز فزيد هذه المساوية على

(١) ح ب : ب ح : د ، سا .

(٢) ح ب ، ط د : ب ح ط : سا .

(٣) ز . + وكذلك : سا .

(٤) فزيدها : فزيدها : ص .

(٥) في . . . الثاني : في ا ب من أضعاف جزء الثاني .

(٦) الثاني مثل : سقط من د ، سا .

(٧) والسادس : ساقطة : من سا .

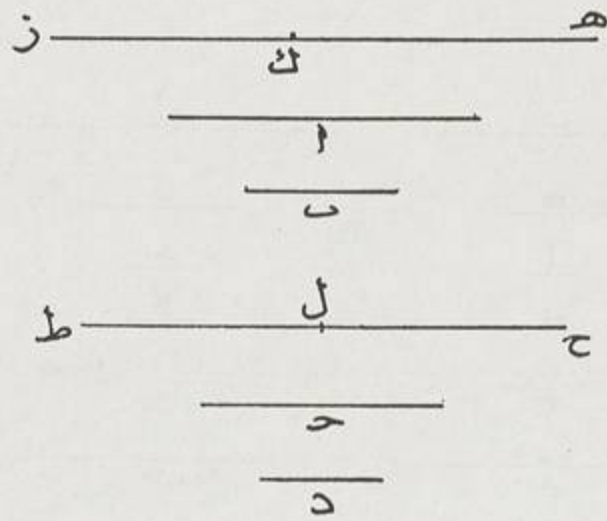
(٨) فزيد على عدة ب ح من ه وهي مساوية لعدة ه ط من ز : وكذلك ما في ب ح من ه مثل

ما في ه ط من ذ : يخ .

عدة (١) ده من ز المساوية لعدة (٢) ا ب من ح (٣) .
 فنكون قد زدنا على عدتين متساويتين (٤) ، عدتين متساويتين ،
 والأشياء المتساوية إذا زيد عليها متساوية (٥) كانت متساوية ، فعدة جميع (٦)
 ا ح من ح مساوية لعدة جميع د ط من ز (٧) .

(٣)

في الأول من أضعاف ب الثاني ما في ح الثالث من أضعاف د الرابع ،
 و ه ز أضعاف ا و ط ح أضعاف ح بعدة واحدة ، ففي جميع ه ز من
 ب باقى طرح من د .



رسورقم ١٣٠

فلنقسم ه ز با على ك ، ط على ح ب ح على ل (٨) .

- (١) عدة : ساقطة من د .
 (٢) لعدة : مثل : د
 (٣) من ح : ففي جميع ا ح = [ا ح] الأول والخامس من أضعاف ح الثاني مثل ما في وط الثالث
 كمله : سا والسادس من أضعاف ز الرابع : يخ - لأن عدد ما في اب من ح كعدة ما في د ه من ز : د .
 (٤) عدتين متساويتين : سقط من سا .
 (٥) متساوية : ساقطة من ب .
 (٦) فعدة جميع : فجميع : ب .
 (٧) ز : + والله أعلم : سا .
 (٨) فلنقسم . . . ل : فلنقسم ه ز بك على ا ؛ ط ح بل على ح : سا -
 فلنقسم ه ك على ا ؛ ط ل ح على ح : د

فيكون في جميع الأول والخامس ، اللذين (١) هما هـ ك ز ، من أضعاف
ب ، ما في الثالث (٢) والسادس ، الذي هو (٣) ط ل ح (٤) ، من أضعاف د .

(٤)

نسبة ا الى ب ك ح إلى د ، وأخذ ل قدرى ا ، ح أضعاف هـ ، ز متساوية (٥) ،
ولقدرى (٦) ب ، د أضعاف ح ، ط (٧) متساوية ، فهى (٨) على نسبتها .

فلنأخذ ا هـ و ز أضعاف ل ، ن (٩) متساوية ، و ا ح ، ط ، أضعاف
س ، م متساوية هي بعينها أضعاف متساوية ل ا ، ح ، ب ، د (١٠) كما (١١) بين
قبل هذا .

ن	ل
هـ	ز
ا	ح
ب	د
ح	ط
م	س

رسم رقم ١٣١

- (١) اللذين هما : الذى هو : د ، سا .
- (٢) الثالث : الرابع : ب ، سا .
- (٣) هو : ساقطة من د .
- (٤) ط ل ح : ط ل ح .
- (٥) متساوية : ساقطة من د .
- (٦) ولقدرى : لقدرى : د .
- (٧) ح ، ط ، ح : ط ، ح : ص .
- (٨) فهى : وهى : ب .
- (٩) ن : ز د .
- (١٠) ب ، د : سقط من ب ، ص .
- (١١) كما وكما : ب ، ص .

فـ ل (١) ، ن إـ مـ زائـدان مـعـا عـلـى سـ ، مـ (٢) ، وإـمـا نـاقـصـان مـعـا ،
 وإـمـا مـسـاويـان (٣) ، وهـى أـضعـاف هـ ، زـ ، حـ ، طـ . فـنـسـبـة هـ إـلى حـ كـ
 ز إـلى طـ .

(٥)

ا ب أضعاف ح د ، هـ ا المنقوص من ا ب أضعاف ح ز للمنقوص من
 ح د بتلك العدة ، ففي هـ ب (٤) الباقي من أضعاف ز د الباقي بتلك العدة .
 برهان أن نجعل في هـ ب من ح ح (٥) ما في ا هـ من ح ز . فـ ز ح
 مثل ح د ، فذهب (٦) ح ز (٧) المشترك ، يبقى ز د (٨) مثل ح ح ، ففي
 ح ب من ز د ما في ا ب من ح د .

ح ج ز د

ا هـ ب

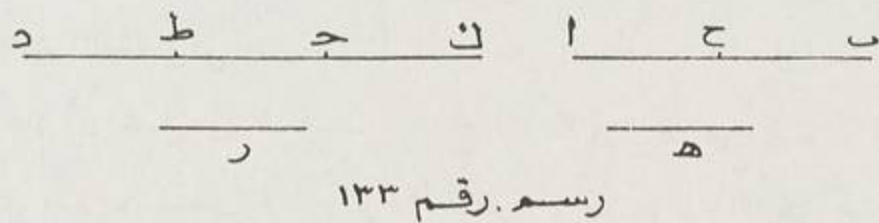
رسم رقم ١٣٢

(٦)

في ا ب من هـ ما في ح د من ز وفي ا ح من هـ ما في ح ط (٩) من

-
- (١) ل : ز : د .
 - (٢) م : ب : د .
 - (٣) مساويان : متساويان : سا - مساويان : ص .
 - (٤) هـ ب : ح : سا .
 - (٥) ح : ح ح : ص .
 - (٦) فذهب : يذهب - فذهب ح ز : فوق السطر في ب .
 - (٧) ح ز : ساقطة من د ، سا .
 - (٨) يبقى ز د : سقط من سا .
 - (٩) ح ط : ط ح : ب ، ص .
 - (١٠) من ز : من د ز : د .

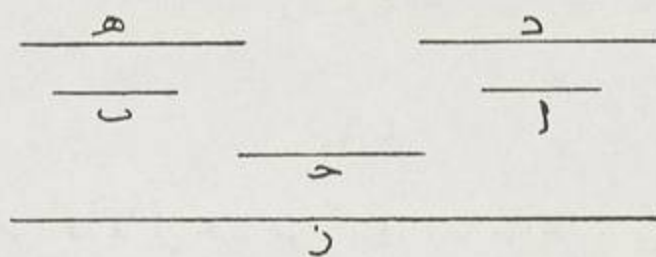
ز (١) ، ففي ب ح من ه ما في ط د من ز .
 فان كان ب ح مثل ه أو أضعافه فنجعل ح ك من (٢) ز كذلك .
 فيكون لما تقدم في ا ب (٣) من ه ما في ك ط الثالث والسادس (٤)
 من ز .



و ا ب ط (٥) مثل ح د ، ف ط د مثل ا ب ح (٦) ، ففي ط د من
 ز (٧) ما في ك ح من ز ، أي ما في ب ح من ه (٨) .

(٧)

ا مثل ب ، فنسبتها إلى ح واحدة ، ونسبة ح إليهما واحدة .



رسم رقم ١٣٤

- (١) من ز : من د ز : د .
 (٢) فان كان . . . من ز : سقط من ب .
 (٣) ا ب : + الأيل والخامس : ما ، ه ، ص .
 (٤) الثالث والسادس : الرابع والخامس : د .
 (٥) و ك ه : ف ك ط : د ، ما .
 (٦) ف ط د مثل ك ه : سقط من د .
 (٧) من ز : + مثل : د ، ما .
 (٨) ه : - والله أعلم : ما .

فتأخذ (١) د ، هـ (٢) أضعافاً متساوية لهما (٣) ، و ز ل ح كيف ما
اتفق (٤) .

فـ هـ مثل هـ (٥) ، فنقصانها وزيادتهما ومساواتهما ل ز واحدة ، وهما (٦)
أضعاف متساوية (٧) للأول والثالث (٨) ، فنسبة ا ، ب إلى ح (٩) واحدة ،
وكذلك (١٠) نسبة ح إليهما واحدة ، وبالعكس إذا كانت النسب (١١) واحدة
فهى (١٢) متساوية (١٣) .

(٨)

ا ب أعظم من ح ، (١٤) فنسبته إلى د (١٥) أكبر (١٦) ، ونسبة د إلى ح
أكبر (١٧) . فلنأخذ ب هـ (١٨) مثل ح (١٩) .

فان كان ا هـ أصغر من ح (٢٠) فلنضعف ا هـ إلى ز ح حتى يصير (٢١)

(١) فتأخذ : فلنأخذ : د ، ص .

(٢) د ، هـ : د ز هـ : ص .

(٣) لهما : لهما : ص .

(٤) وز . . . اتفق : سقط من ص - وز أضعافاً بالتدرج : د .

(٥) فتأخذ . . . مثل هـ : فلنأخذ د ز هـ أضعافاً متساوية لهما فـ د مثل هـ : ب .

(٦) وهما : وهى : ب .

(٧) متساوية : مساوية : د ، ص .

(٨) والثالث : والثاني : د .

(٩) إلى ج : سقط من د ، ص .

(١٠) وكذلك : وكذا : سا .

(١١) النسب : ساقطة من د - النسبة : ب .

(١٢) فهى : وهى : ب .

(١٣) وبالعكس . . . متساوية : سقط من سا .

(١٤) من ح : من ج : د .

(١٥) إلى د : إلى ح : د .

(١٦) أكبر : أكثر : ب ، سا .

(١٧) ونسبة د إلى ح أكبر : أكبر من نسبة ح ز : د .

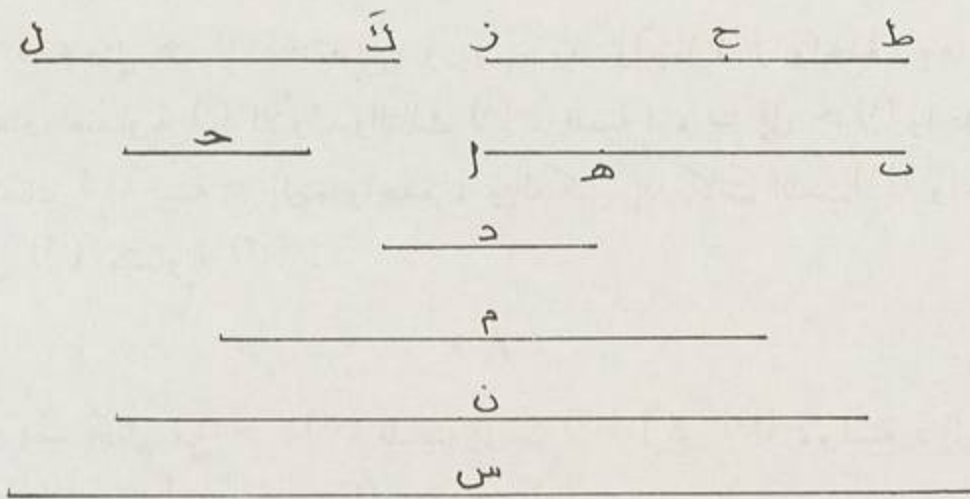
(١٨) ب هـ : ب ح د : د .

(١٩) مثل ح : سقط من د .

(٢٠) ج : د : د .

(٢١) يصير : فوقها في ص = من ا ب .

أعظم من د (١) . ولتأخذ (٢) ح ط ل ه ب ، وكل (٣) ل ح علي
تلك العدة ، وتأخذ (٤) ل د أضعافا حتى يصير (٥) أعظم من ل ل -



رسم رقم ١٣٥

وليكن (٦) م ضعفه ، و ه ثلاثة أضعافه ، و س أربعة أضعافه ، وأول (٧)
ضعف (٨) زائد على ك ل ، وهو (٩) مثل د ، ه .
و ز ح أعظم من د ، و ح ط أعني ك ل ليس بأصغر من ن (١٠) ،

(١) فان كان . . . من د : فان كان ا ه أعظم من د فلنضعف ا ح إلى زح وإن كان ليس أعظم من د
حتى يصير أعظم من د : ب - وصححت في بيخ كإبأق : فان كان ا ه أعظم من اصغر من ه فلنضعف
ا ه إلى زح حتى يصير أعظم من د - فان كان ا ه أعظم من د فلنضعف ا ه إلى زح وان كان ليس اعظم
فلنضعف ا ه إلى زح حتى يصير أعظم من د : ف - + وان كان ليس أعظم من د حتى يصير أعظم من د : ص .

(٢) ولتأخذ : فلنأخذ ب .

(٣) وكل ل : زك ل : سا .

(٤) وتأخذ : فلنأخذ : ف .

(٥) يصير : يصير : ف .

(٦) وليكن : فليكن ب : د ، ص ، ف .

(٧) وأول : فرقها في ب : « هو »

(٨) ضعف : ساطعة من د ، سا .

(٩) وهو : هو : ب ، ص ، ف .

(١٠) وزح . . . من ن : ولكل أعني ح ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ب -

ولك أعني ه ط ليس بأصغر من ن ، وزح أعظم من د : ص ، ه ص - ف لك ل أعني ح ط ليس بأصغر

من ن ، وزح أعظم من د : ف - سقط من د .

ف ز ط (١) أعظم من د ، ذ أعنى س (٢) ، و ل ك أصغر منه ،
 فنسبة ا ب إلى د أعظم من نسبة (٣) ح (٤) إليه لأن أضعاف ا ب
 أعظم من س أضعاف د ؛ وأضعاف (٥) ح أصغر منه (٦) .
 وبالعكس نبين (٧) بهذا التديير .

(٩)

ا ب نسبتها إلى ح واحدة فهما متساويان وإلا فأحدهما ، وليكن ب ، أعظم (٨) ،
 فهو أكبر (٩) نسبة . وبالعكس .

(١٠)

ا أكبر نسبة إلى ح من ب ، ف ا أعظم من ب . وإلا فهو فهو مساو له

$$\frac{\frac{ا}{ب}}{ح}$$

رسورقم ١٣٧

$$\frac{\frac{ا}{ب}}{ح}$$

رسورقم ١٣٦

فالنسبة واحدة ، أو ب أكبر (١٠) منه ، فنسبة ا أكبر (١١) . وبالعكس
 لهذا بعينه .

-
- (١) ف - ز ط : سقط من ص وأضيف بهامشها .
 - (٢) س : س : ك : سا - غير واضحة في ب .
 - (٣) نسبة : ساقطة من ص .
 - (٤) ج : ح : د .
 - (٥) وأضعاف : ساقطة من ص وأضيفت بهامشها .
 - (٦) فنسبة ا ب أصغر منه : سقط من ف .
 - (٧) نبين : ونبين : ب - ويتبين : ص ، ف .
 - (٨) أعظم : ساقطة من سا .
 - (٩) فهو : وهو : ب .
 - (١٠) أكبر : أكثر : سا .

(١١)

نسبة ا، ب مثل نسبة ح، د ونسبة هـ، ز مثل نسبة ح، د فنسبة
ا، ب ك هـ، ز .

فلنأخذ (١) ح ، ط، ك أضعافا متساوية لـ ا، ح، هـ - ل، م، ن
ل ب، د، ز . فزيادة ونقصان ومساواة ح على ل ك ط على م ،

ح	ط	ك
ل	ح	هـ
ب	د	ز
ل	م	ن

رسم رقم ١٣٨

وأيضاً ل على هـ ك ط على م (٢) ، ف ح على ل ك (٣) على ن (٤) .
فنسبة ا، ب كنسبة هـ، ز (٥) .

(١٢)

فان كانت نسبة ح، د أكبر (٦) من نسبة (٧) هـ، ز (٨) فنسبة ا،
ب أعظم من هـ، ز (٩) .

- (١) فلنأخذ : ولناخذ : د، سا، ف .
(٢) وأيضاً . . . على م : سقط من ف .
(٣) كك : كد : د - كط : سا .
(٤) ف ح . . . على ن : ف ح على ل ك ط على ن : ب .
(٥) كنسبة هـ، ز : ك هـ، ز : ب، ص، ف - + والله أعلم : سا .
(٦) أكبر : كذا في ص، ف .
(٧) نسبة : ساقطة من ف .
(٨) هـ، ز : ز، ز، هـ : ب .
(٩) فان كانت . . هـ، ز فان كانت نسبة ح، د أكبر من هـ ونسبة الخ : د - فان كانت نسبة ا،
ب مثل نسبة ح، د و - إلى د أكثر نسبة من هـ إلى ز ف ا ب أكثر نسبة من هـ إلى ز : سا .

لأن قد يكون ل ح أضعاف يزيد على م (١) ، ومثلها ل ه (٢) لا يزيد (٣)
 على ه (٤) . فليكن أضعاف ح ط وأضعاف ه ك يزيد ط على م أضعاف د ،
 ولا يزيد ك على ه (٥) أضعاف ز .

ك	ط	ح
ه	ح	ا
ز	د	ب
ن	م	ل

رسم رقم ١٣٩

ولنأخذ ل ا (٦) أضعاف ح كما في ط من أضعاف ح ، و ل ب مثل
 م ل د ، فيزيد ح على ل ولا يزيد ك على ه (٧)
 فقد أخذ ل ا و ه أضعاف ح ، ك (٨) متساوية ، و ل ب (٩) و ز (١٠)
 أضعاف (١١) ل ، ن متساوية ، ويزيد ح ولا يزيد ل ، ف ا (١٢) أعظم نسبة
 إلى ب من ه إلى ز .

(١٣)

نسبة ا ، ب ، ح ، د ، ه ، ز واحدة فنسبة جميع ا ، ح ، ه إلى ب ،
 د ، ز كما إلى ب .

- (١) م : د : ب : د ، د ، ح .
- (٢) ل : ه : س : س من ب ، د ، ح : ف .
- (٣) لا يزيد : لأنه يزيد : د .
- (٤) على ن : على ز : ح .
- (٥) وأضعاف ه . . . ن أسقط من د .
- (٦) ولنأخذ : فلنأخذ : ب .
- (٧) ولا يزيد . . . ن : سقطة من د ، سا ، ف .
- (٨) ك : ط : ف . (٩) و ل ب : و ب : ف .
- (١٠) و ز : و ن : د - + متساوية ل ب و ه : سا .
- (١١) أضعاف : وأضعاف : سا .
- (١٢) ف ا : ف ه ، ا : ف .

ولنأخذ الأضعاف ، فنكون جملة ح ، ط ، ل في رسم رقم ١٣٩ في
الزيادة والنقصان والمساواة لجميع ل ، م ، ه مثل ح ل (١) .

فنسبة جميع ا ، ح ، ه إلى لجميع ب ، د ، ز كنسبة ا إلى ب .

(١٤)

نسبة ا ، ب ك ح ، د ، و ا أعظم من ح ، ف ب أعظم من د (٢) .
وكذلك في النقصان والمساواة (٣) .

لأن ا كان أعظم من ح فنسبته إلى ب أكبر (٤) من نسبة ح إلى ب .

$$\frac{ا}{ب} \quad \frac{ح}{د}$$

رسم رقم ١٤٠

و ح إلى د ك ا إلى ب ، ف ح إلى د أكبر من ح (٥) إلى ب .
ف ب أعظم من د (٦) . وكذلك يتبين (٧) في المساواة والنقصان .

(١٥)

ا ب فيه من ح ، ما في د ه من ز ، فنسبة ا ب إلى د ه ك ح إلى ز .
ونقسم (٨) ا ب ح ، ط على ح (٩) ، د ه ب ل ، م على ز .

(١) ح ل : ح ل : د .

(٢) ف ب أعظم من د : ف د أعظم من ب : ه .

(٣) والمساواة : وكذلك في المساواة : ر ، سا ، ف - وكذلك في النقصان والمساواة : وكذلك

في المساواة والنقصان : ص - .

(٤) أكبر : أكثر : ب ، سا ، ص ، ف .

(٥) ح : د د .

(٦) ف ب أعظم من د : ف د أعظم من ب : د .

(٧) يتبين : يبين : سا ، ف .

(٨) ولنقسم : فلنقسم : ب .

(٩) ح : ساقطة من سا .

فنسبة ا ح (١) إلى دل وكذلك البواقي واحدة (٣) ، فالقدمات كلها ،

$$\frac{\frac{ا ح ط}{ب د ل ز}}{ه}$$

رسم رقم ١٤١

أعني ا ب ، الى التوالي كلها ، أعني د ه ك ا ح إلى دل أعني ح ، ز (٤) .

(١٦)

ا ، ب ، ح ، د متناسبة (٥) ، فاذا بدلت تكون متناسبة ا ، ح (٦)

ك ب ، ز .

فلنأخذ أضعاف ه ، ز ل ا ، ب متساوية ، و ح ، ط ل ء و د متساوية .

$$\frac{\frac{\frac{ه}{ا}}{ب}}{ز} \quad \frac{\frac{\frac{ح}{ح}}{د}}{ط}$$

رسم رقم ١٤٢

فنسبة ه ، ز ك (٧) ح ، ط لأنهما (٨) على نسبة ا ، ب و ح ، د وهي

(١) ا ح : ا ب : ما .

(٢) دل : + ك ح إلى ز : ما ، ف .

(٣) واحدة : ساقطة من د ، ما ، ف .

(٤) أعني : ساقطة من ص وأضيفت بهما .

(٥) متناسبة : مناسبة : ص .

(٦) ا ، ح : ا : د : ما .

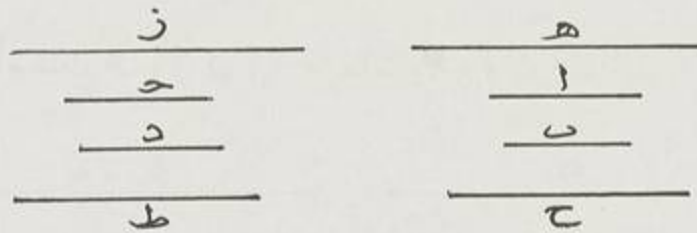
(٧) ك : ل : ما .

(٨) لأنها : لأنها : ما .

واحدة ، فنقصان وزيادة ومساواة ه (١) ، ز على ح ، ط واحدة (٢) ، فنسبة
 ا ، ح ك ب ، د (٣) .

(١٧)

(هذه القضية في ب ، ص ، ف ولا توجد في د ، سا . وفي هامش ب
 مايلي : « شكل يز (١٧) غير موجود في النسخة التي كانت بخط مولانا طاب ثراه » .
 فنسبة ا إلى ب (٤) كنسبة ح إلى د ، فنسبة ب إلى ا كنسبة د إلى ح .
 ولتأخذ ل ا و ح أضعاف ه ، ز متساوية ، ول ب ود أضعاف ح ،
 ط متساوية .



رسم رقم ١٤٣

فيكون ه ، ز إما زائدين وإما ناقصين وإما مساويين (٥) معاً . وكذلك (٦)
 يكون ح ، ط إما زائدين وإما ناقصين وإما مساويين (٧) معاً (٨) . فنسبة ب
 الى ا ك د (٨) الى ح .

-
- (١) ه : ساقطة من د .
 - (٢) واحدة : ساقطة من ف .
 - (٣) فنسبة ا ، ج ، ك ب ، د : فنسبة ا ، د ، ك ب : سا .
 - (٤) ب : اب : ب .
 - (٥) مساويين : متساويين : ف .
 - (٦) وكذلك : فلذلك : ص .
 - (٧) وكذلك معاً : سقط من ف .
 - (٨) ك ، د : كنسبة د : ص ، ف .

(النص في ب ، ص ، ف)

نسبة اب بالتركيب الى ه ب مثل ح ب الى د ز (١) فالتفصيل ا ه الى ه ب ك ح ز الى ر ذ .

فلنجعل في ح ط ه ا (٢) من كما في ط ك من ه ب ، وفي ل م من ح ز مثل ما في ح ط (٢) من ا ه ، وفي م ه من ز د مثل ما في ل م من ح د . ففي (٣) جميع ح ك من ا ب ما في ل ه من ح د .

س	ب	ط	ح
—————			
	ب	ه	ا
—————			
ع	ن	م	ل
—————			
	د	ز	ح
—————			

رسم رقم ١٤٤

ونأخذ ل ه ب ك س و ل ز د ه ع أضعاف متساوية .

ففي (٣) ط س الأول والخامس من ه ب ما في م ع الثالث والسادس من ز د ، ع ك ، ل ه إضعاف متساوية ل ا ب و ح د ، و ط س ، م ع (٤) ل ه ب ، ز و ك ح ك ل ، ل ه (٥) ، و ح ك (٦) ، ل ه (٧) اما زائدان معاً واما ناقصان معاً (٨) واما مساويان معاً ل ط س ، م ع .

-
- (١) د ز : ز د : ف .
 (٢) ح ط : ط ح : ف .
 (٣) فني : فبقي : ف .
 (٤) ع م : م ح : ب .
 (٥) ك ح ك و ل : ل : سقط من ص .
 (٦) و ح ك : ف ح ك : ص .
 (٧) ك ح ك . . . ل ه : سقط من ب .
 (٨) معاً : ساقطة من ف .

يذهب ط ل ج ، م ه المشترك ، فينقص من كل واحد ل ه ، م ع (١)
مساو لما ينقص من الآخر .

وكذلك من ح ل ج (٢) ، ط سه ، يبق ح ط (٣) ، ل م اما زائدين (٤)
واما ناقصين (٥) واما مساويين (٦) ل ل ج س ، ه ع .
فنسبة ا ه الى ه ب ك ح ز (٧) الى ز د .

(النص في سا ، د)

نسبة ا ب الى ه ب مثل ح د الى ز د ، وبالتفصيل ا ه الى ه ب ك
ح ز الى ز د .

فلنجعل في ط ح من ا ه كافي ل م من ح ز كافي ل م (٨) من ه ب
مثل ما في م ه من ز د .

ففي جميع ح ل ج من ا (٩) ما في ح ط من ا ه ، وأيضا في جميع ل ن من ح د
مثل ما في ل م من ح ز .

وكان أضعاف ح ط ل ا ه كأضعاف ل م ل ح ز (١٠) .

ونأخذ ل ج س ، ن ع أضعاف متساوية ل ه ب ، ، ز د (١١) .

فأضعاف ط ك ، م ن الأول والثالث ل ه ب ، ز د الثاني والرابع كأضعاف
ل ج س ، ن ع الخامس والسادس ل ه ب ، ز د الثاني والرابع .

(١) يذهب . . . م ع : سقط من ص وأضيف بهامشها - + منها : ف .

(٢) ح ك : ح ك : ص .

(٣) ح ط : ساقطة من ص - ج ط : ه ص .

(٤) زائدين : زائدان : ف .

(٥) ناقصين : ناقصان : ف .

(٦) ساويين : ساويان : ف .

(٧) ك ج ز : ج د : ب ، ف .

(٨) ك م : ك ط : د .

(٩) ا : ا ب : د .

(١٠) ج ز : - فجميع ح ك من ا ب ما قبل ن من ج د : د .

(١١) ونأخذ . . . ز د : ونأخذ ل ه ب ك س ود ز ن ع أضعافا متساوية .

ففي ط س من ه ب ما في م ع من ز د ، و ح ك ، ل ن أضعاف متساوية
ل ا ب ، ح د ، و ط س ، و م ع ل ه ب ، ز د .

فح ك ، ل ن إما زائدان وإما ناقصان وإما مساويان مع ل ط س ، م ع .
يذهب ل ط (١) م ن المشترك ، فينقص من كل واحد من ل ن ، م ع منها
مساو لما ينقص من الآخر .

وكذلك من ح ك ، ط س ، يبقى ح ط ، ن م (٢) إما زائدان معاً وإما
ناقصان معاً وإما زائدان (٣) ل ك س ، ن ع ، فنسبة اه إلى ه ب ك
حز إلى زد .

(١٩)

وان كانت منفصلة (٤) متناسبة ك ا ب ، ب ح ، د ه ، ه ز فاذا
ركبت فهي متناسبة .

د ه ح ز

ا ب ح

رسم رقم ١٤٥

فان لم تكن نسبة ا ح الى ب ح ك د ز إلى ه ز (٥) فلتكن (٦) د ز (٧) إلى
ز ح الأصغر من ه ز .

فبالتفصيل (٨) ا ب الى ب ح (٩) ك د ح الى ح ز ، فنسبة د ح إلى

(١) ك ط : ط ك : د .

(٢) ن م : ل م : د .

(٣) زائدان : مساويان : د .

(٤) منفصلة : منفصلة : ب ، سا ، ص .

(٥) ه ز : ز ه : ه ، ص ، ف .

(٦) فلتكن : فلتأت : سا .

(٧) د ز : د ح : د .

(٨) فبالتفصيل : والتفصيل : د - وبالتفصيل : سا .

(٩) ا ب ح : ا ب ح : ا ب ح : ا ب ح .

ع ز كنسبة (١) كنسبة ده الى ه ز ودع (٢) أعظم من ده ، ف
 ح ز (٣) أعظم من ه ز (٤) - هذا خلف (٥) وكذلك بين (٦) ان كان إلى
 أعظم من ه ز فيصير (٧) ه ز أعظم من (٨) أعظم (٩) من - هذا
 خلف .

(٢٠)

ا ب ، حد نقص منها ه ب ، زد على نسبتها ، فا ه ، ح ز الباقيين (١٠)
 هلى نسبتها .

لأن نسبة ا ب ، حد ك (١١) ه ب ، زد ؛ فبالإبدال ا ب ، ه ب ك حد ،
 زد

ح ز د

ا ه ب

رسم رقم ١٤٦

فبالفصيل (١٢) ا ه ، ه ب ك حد (١٣) ، زد ، الذى هو

وبالإبدال ا ه ، ح ز ك ه ب ، زد الذى (١٤) هو (١٥) ك ا ب ، حد .

-
- (١) فنسبة دح إلى ع ز : سقط من ف . (٢) ودع : فدح : د ، د ، ما ، ف .
 (٣) فسح ز فح : ما - ف جز : ص .
 (٤) أعظم من ه ز ه ز : سقط من ص وأضيف هاشها .
 (٥) هذا : فهذا : ب .
 (٦) بين : ساقطة من د ، ما ، ف - بتبين : ص .
 (٧) فيصير : فتصير : ما .
 (٨) أعظم من : سقط من د .
 (٩) من أعظم : سقط من ص وأضيف هاشها .
 (١٠) الباقيين : الباقى : د ، ما . (١١) ك د : ما .
 (١٢) فبالفصيل : فبالفصل : ف .
 (١٣) ح د : ح ز : د ، ص ، ف .
 (١٤) وبالإبدال . . . الذى : سقط من ب ، د ، ص ، ف وأضيف فى بنج .
 (١٥) هو : وهو : ب ، ص ، ف .

(هذا الشكل غير موجود في سا)

فضل (١) ا ب على ح د مساو لفضل ه ز على ط ح ، فاذا بدلنا ا ب
فضل على ه ز فيكون ا ب على ط ح ذلك الفضل بعينه .

ا م ن ح د
ه ز ط ح

رسم رقم ١٤٧

فليكن فضل ا ب هو ا ب وفضل ه ز (٢) هو ل د وهما متساويان .
فيكون ا ب مثل ح د و ه ل (٣) مثل ط ح . فنسبة ا ب إلى ه ل مثل
نسبة ح د إلى ط ح (٤)

وليكن فضل ا ب على ه ل (٥) هو ا م (٦) ، وفضل ح د على ط ح هو
ح ن (٧) ، فيكون ا م و ه ل (٨) متساويين ، ولكن م ب (٩) ، ه ل (١٠)
متساويان (١١) ، وكذلك ب د ، ط ح متساويان ، فنسبة م ب إلى ه ز (١٢)
كنسبة ن د إلى ط ح فيزيد على م ب (١٣) م ا (١٤) وعلى ن د (١٥) ، فيكون
زيادة ا ب على ه د (١٦) كزيادة د على ط ح اللتين قاننا ا م ، ح ن [كذا] .

- (١) فضل : ساقطة من ف .
(٢) ه ز : هو ل ز : ه ل ز : ب ، ص .
(٣) ه ل : م : د .
(٤) فنسبة . . . ط ح : سقط من د .
(٥) ه ل : ه ك : د .
(٦) هو : ساقطة من ف .
(٧) ح ن : ع ن : ب .
(٨) فيكون ا م ، ه ل : سقط من د - ه ل : ح ن : ص ، ف .
(٩) ولكن : وليكن : د ، ص .
(١٠) ه ل : ح ن : ص ، ف .
(١١) متساويان : متساويين : د ، ص .
(١٢) ه ز : ه ل : ف .
(١٣) إلى ه ز . . . على م ب : أضيفت بهامش ب .
(١٤) م ا : د ا : د - م ب م ا وعلى : سقط من ص وأضيفت بهامشها .
(١٥) ح ن : + متساويين : ه ص ، ف .
(١٦) فيكون زيادة ا ب على ه د : أسقط من د .

(٢٢)

نسبة ا ، ب ك د ه ، و ، ح ك ه ، ز ، ف بالمساواة ان كان مساويا
أو أعظم أو أصغر من ح فكذلك د (١) ا ز .

لأن ان كان أكبر (٢) من ح فنسبة ا الى ب أكبر من نسبة ح الى ب ، (٣)
لكن د ، ه ك ا ، ب ، و ز (٤) ، ه ك ح ، ب (٥) ، ف د
و ه أكبر من ز و ه .

وعلى هذا ندبر (٦) في غيره . (٧)

ز	ح
ه	ب
د	ا

رسـورقـم ١٤٨

وكذلك ان كانت (٨) بالتقديم والتأخير : أعني ا ، ب ك ه ، ز ، و ، ح
ك د ، ه ، و الأعظم من ح ،
ف د أعظم من ز لأن نسبة ه إلى ز أعظم من نسبة ه إلى د ، ف ز (٩) ، د
أصغر (١٠) .

- (١) ل : ص : د .
(٢) ا الى ب : + و ا ، ب أكبر نسبة من من ر ، ه : ص - + ف ا ب أكبر نسبة من ، ه : ف
(٣) ز : د : ص .
(٤) لكن د ، ه ... م ك ح ، ب : ف ا ، ب أكبر نسبة من د ، ه ك ا ب : - و ز ، ه ك
(٥) ب : سقط من ف ك ح ، ب : ك ، د : ص .
(٦) ندبر : يدبر : ف .
(٧) ندبر في غيره : تدبر معنى غيره : د - لأن ... غيره : لأن ان كان أكثر من
ح فنسبة ا الى ب أكثر من نسبة ح الى ب ف ا ، ب أكبر نسبة من د ، ه أعني ح ، ب . لكن د ، ه
ك ا ، ب ف د ، ز أكثر نسبة من ذ ، ه ف ز ، ا أصغر من د وعلى هذا ندبر معنى غيره : سا .
(٨) كانت : كان : سا .
(٩) ف ز ، د : ف ز : ص ، ف .
(١٠) أصغر : الذي النسبة إليه أعظم هو أصغر : ف - + لأن الذي إليه النسبة أعظم فهو أصغر والله
الموفق - ف ز ، د أصغر : ف ز أصغر والذي إليه النسبة أعظم فهو أصغر : د .

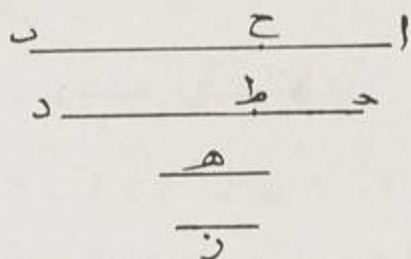
ن	ل	ظ
م	ك	ح
ز	ه	د
ح	ب	ا

رسم رقم ١٥٠

فليكن ا ب ك ه ز : ب ح ك د ه فيكون على ذلك القياس نسبة الأضعاف .

(٢٥)

ا ب ، ب د ، ه ، ز أربعة أقدار متناسبة ، و ا ب أعظمها و ز أصغرهما ،
و ا ب و ز (١) هما الأول والرابع مركبين أعظم من الباقيين مركبين (٢)



رسم رقم ١٥١

فلنفصل (٢) ا ح ك ه ، و ط ك ز . فنسبة ا ب إلى ح د (٤)
ك ا ح (٥) إلى ح ط (٦) ، فيبقى ح ب أعظم من ط د .
ونجعل ا ح ، ط (٧) مشتركين ، ف ا ، ح ط ، أعني ا ب ، ز أعظم
من د ح ، ا ح ، أعني ح د (٨) ، ه (٩) .

- (١) ف ا ب ، ز : ف ا ب د ز : سا . (٢) مركبين : ساطعة من ف .
(٣) فلنفصل : فليفصل : ف . (٤) ح د : ا ح : ف .
(٥) ا ح : ح د : ف .
(٦) ا ب إلى ح د ك ا ح إلى ح ط : ف ح ط إلى ا ح ك ح د إلى ح ط : ه ص - م
إلى ح ح ك ح د إلى ط د و ا ب : سا - ا ب إلى ا ح ك ح د إلى ح ط أعظم من ح د : د .
(٧) ح ط : ح ط : ف . (٨) ح د : ذ ح : ف .
(٩) ح د ، ه : د ح ز . تمت المقالة الخامسة من اختصار أوقليدس بحمد الله وحسن ترفيقه : د
- د ح ، ه والله أعلم . تمت المقالة الخامسة من اختصار كتاب أوقليدس ولو اهب العقل الحمد بلانهاية :
سا - تمت المقالة الخامسة والحمد لله مستحق الحمد والصلوة على النبي محمد وآله وصحبه وسلامه : ف .

المقالة السادسة

السطوح المتشابهة

تعمیر کتب و کتابخانه

قبرستان اجماعی

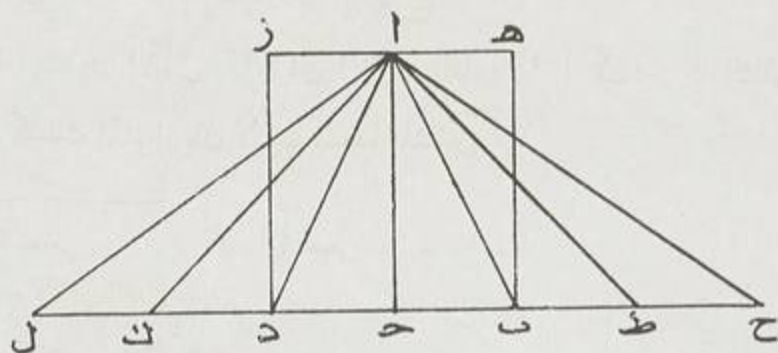
المقالة السادسة (١)

السطوح المتشابهة هي التي زواياها متساوية وأضلاعها متناسبة .
والتكافئة هي التي أضلاعها متناسبة على التقديم والتأخير .

ويقال إن الخط (٢) على نسبة ذات وطرفين إذا كانت نسبة الخط كله إلى أطول قسمين (٣) كنسبة القسم (٤) الأطول إلى القسم الأصغر (٥) .

(١)

السطوح المتوزية الأضلاع إذا كان ارتفاعها بقدر واحد ، وكذلك المثلثات ،
فإن نسبة (٦) بعضها إلى بعض نسبة القواعد إلى القواعد .



رسورق ١٥٢

- (١) المقالة السادسة بمم الله الرحمن الرحيم . المقالة السادسة : د - بمم الله الرحمن الرحيم .
اختصار المقالة السادسة من كتاب أوقليدس : سا - بمم الله الرحمن الرحيم : ص
(٢) الخط : الخطوط : د
(٣) قسمين : القسمين : د ، سا
(٤) القسم : القسمين : هـ ، ص
(٥) الأصغر : الأقصر : د ، سا - + يعني أنه إذا كان شكلان وكانت نسبة ضلع من أحدهما إلى الضلع الآخر كنسبة ضلع من هذا الشكل الآخر إلى ضلع من الشكل الأول فإنه يسمى الشكلان اللذان بهذه الصفة متكافئين : هـ ص .
(٦) فإن نسبة : سقط من ص وأضيف جهامها .

كسطحى ب ا ، اد ، ومثلثى ب ح ا ، ا ح د (١) ، والقاعدتان ب ح د (٢) .

ونخرج ب د فى الجهتين الى غير النهاية ونأخذ (٢) ب ط ، ط ح كل واحد ك د ح ، و د ل ، ل ح كل واحد ك ح د ، ونصل ط ا ، ح ا ، ل ا ، ل ا ،

فمثلث ب ا ح ثلاثة أمثال ا ب ح . لأنها (٤) مثلثات ثلاثة متساوية لتساوى القواعد والوقوع (٦) تحت متوازيين (٥)

وقاعدة ح ح (٧) ثلاثة أمثال ب ح ، وكذلك ا ح ل د ا ح د و ح ل ا ح د ، فإن زادت قاعدة (٨) ح ح على ح ل ، فمثلث ا ح ح (٩) يزيد على ا ح ح . وكذلك ان نقصت او ساوت (١٠)

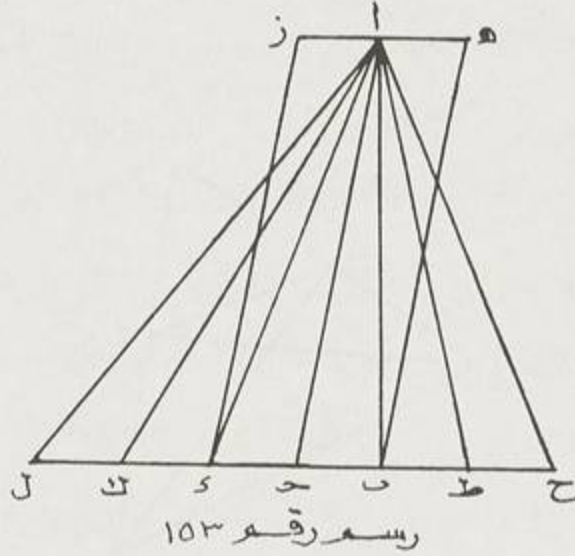
فأى اضعاف اخذت (١١) للأول والثالث متساوية (١٢) تزيد او تساوى او تنقص على اى اضعاف اخذت للثانى والرابع .

فنسبة ا ب ح الأول (١٣) الى ا ح د الثانى (١٤) ك ب ح الثالث الى ب د الرابع ، وكذلك المتوازيان لأنها ضعفها المثلثين (١٥)

-
- (١) كسطحى . . . ا ح د : كسطحى ب ا ح ، ا ح د : د
 - (٢) ح د : ح د : ب
 - (٣) ونأخذ : ونأخذ : د
 - (٤) لأنها : لأنها : سا
 - (٥) والوقوع : والوقوع : ح
 - (٦) متوازيين : متوازيات : د
 - (٧) ح ح : ح ح : د ، سا ، - ح ح : ح
 - (٨) قاعدة : ساقطة من سا
 - (٩) ا ح ح : ا ح ح : ح ح : د ، سا - ا ح ح : ح ح : تحت السطر " ح ح "
 - (١٠) سا ب : تساوت : د ، سا
 - (١١) أخذت : أخذ : ح - أخذ : ب - أخذ : د - فإلى اضعاف الحد ب الأول : سا
 - (١٢) متساوية : مكررة فى سا
 - (١٣) الأول : ساقطة من د
 - (١٤) الثانى ، ساقطة من د
 - (١٥) وكذلك . . المثلثين : سقط من ب ، د ، ح

(٢)

مثلث abc خرج من a فيه de موازيا ل b c فقد قطع (١) الضلعين
على نسبة واحدة ، في (٢) bd ، da مثل (٣) ch ، ha .
ونصل he ، b ، cd (٤)



فنسبة bd ، da القاعدتين كنسبة مثلث bde ade اعني de المساوية (٥)
لها ، الى da ، بل ch الى hd .
وبالعكس ، لأن مثلثي bde ، ade ch (٦) يصيران متساويين ، فهما (٧)
في متوازيين (٨) .

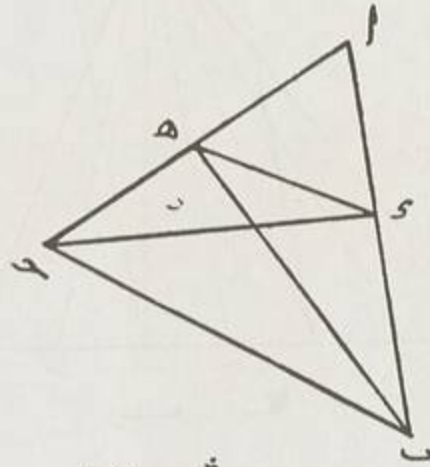
(٣)

مثلث abc نصف (١) زاوية a منه ad ، ف bd الى d ca
الى a c .

-
- (١) فقد قطع : فقطع : d ، sa - + فهو يقطع : يخ
(٢) ف : أعني نسبة : يخ
(٣) مثل : + نسبة : يخ
(٤) bd : da : ca : cd ، sa ، ca
(٥) المساوية : والمساوية : d
(٦) bd : da : ca : cd
(٧) ca : ساقطة من sa
(٨) متوازيين : + والله الموفق : sa
(٩) نصف : نصف : d

ولنخرج (١) ح ه موازيا ل د ا (٢) ف ب ايلقاه لاحالة ، فليكن على ه .

ولأن (٢) ح ه موازيا ل ا د ، فزاوية ه ك ب ا د المقابلة : اعني ح ا د بل ا ح ه المبادلة ، ف ه ا ك ا ح و ح د ا ل د ب ك ه ا بل ا ح ه (٤) . الى ا ب .



رسم رقم ١٥٤

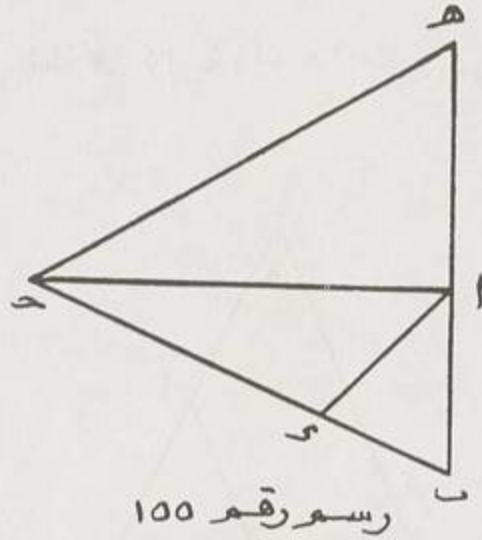
وبالعكس ، لأنه يصير (٥) ه ا ك ا ح ، وزاوية (٦) ه ك ب ا د ، وزاوية ه ك ا ح ه ، اعني ح ا د المبادلة ، فزاوية ا بنصفين .

(٤)

مثلثا ا ب ح ، ح د ه متساويا الزوايا ، فأضلاعهما متناسبة .
ولیکن زاويتا (٧) ب و ه الحادثتان (٨) من زوايا مثلث ا ب ح

-
- (١) لنخرج : فلنخرج : د ، د ، سا
 - (٢) د : د : د : سا - ا ب ف ب د ل د ح ا ب الى ا ح فليخرج ح ه موازيا ل ا ب
 - (٣) ولأن : فلان : د ، د ، سا ، ص .
 - (٤) ا - ا : ح : ا : د : د : سا .
 - (٥) وبالعكس لأنه يصير : وبالعكس أن نصير : د ، د ، سا .
 - (٦) وزاوية : فزاوية : د ، د ، سا - + د ا ح : ه ص .
 - (٧) زاويتا : زاويتي : د .
 - (٨) الحادثتان : الحادثتان : ص .

و د ح ه (١) نظيره (٢) ا ح ب ، وليكن خط ا ب ح ، ح ه متصلين على الاستقامة ، فان ذلك ممكن (٣) وضعه (٤) ، بل (٥) ممكن ان يخرج (٦) ب ح (٧) على الاستقامة ثم يعمل عليه مثلث د ح ه



ولان زاويتي ب و ه اقل من قائمتين فيلتقي (٨) خطا (٩) ب ا ، ه د وليكن على ز .

وزاوية ا ح ب ، ك ز ه ب ، وزاوية ب (١٠) مشتركة ، فزاوية ز ك ب ا ح (١١) : ف ز ه مواز ل ا ح (١٢) . وكذلك ع د ل ب ز ، ف ا د سطح (١٣) متوازي الأضلاع .

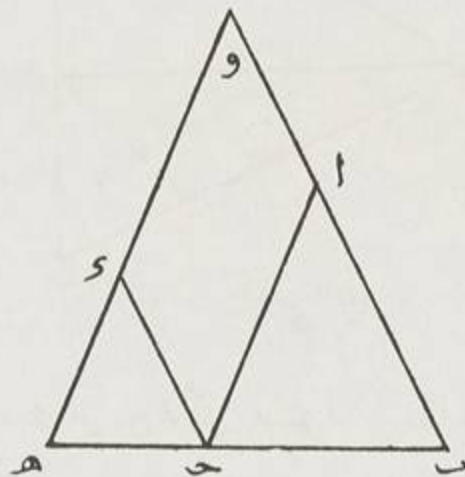
- (١) د - ا : + نظيره ب و د ه - د ، سا .
 (٢) نظيره : + ب و د ه - نظيره : ص .
 (٣) ممكن : يمكن : ص .
 (٤) وضعة : فرض : د ، سا ، ص .
 (٥) بل : تحها في ص « ر » .
 (٦) يخرج : ساطعة من سا .
 (٧) ب - ح : ساطعة من ب .
 (٨) فيلتقي : فيلقا : ص - فيلقى : ه ص .
 (٩) خطا : خط : د .
 (١٠) ب : ساطعة من سا .
 (١١) ب ا ح : ب ا ج : ص .
 (١٢) مواز ل ا ح : مواز ل ا - د ، سا .
 (١٣) سطح : + مربع : د ، سا .

فب الى ا ز ، اعني الى حد د ، ك ب الى ح ه . وايضاً الى ح ه
 ك زد (١) ، اعني ا ح ، الى د ه ، لأن د ح (٢) مواز للقاعدة .

(٥)

وبالعكس .

ولنقم (٤) على نقطة ه كزاوية ا ب ح (٥) ، وعلى ز ك ا ح ب ، وليلتقيا
 على ح :



رسم رقم ١٥٦

فلأن زوايا ا ب ح مساوية لزوايا ه ، ح ز ، ف ا ب الى ه ح (٢) ك
 ب ح (٦) الى ه ز : وذلك ك ا ح (٧) الى ز ح (٨) و ه ح (٩) و ه د (١٠)
 متساويان :

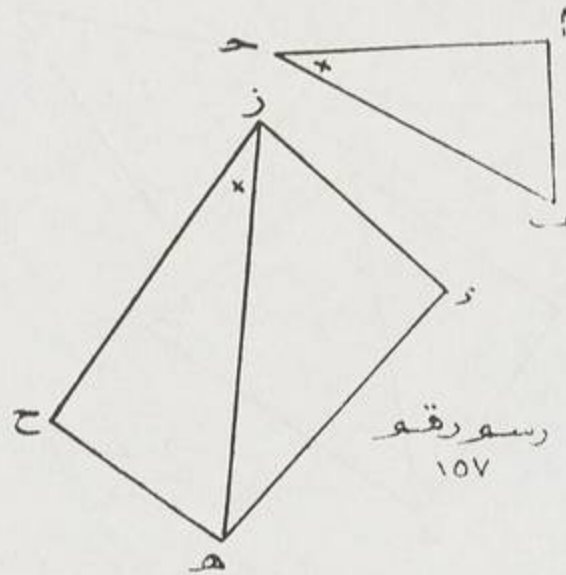
-
- (١) زد : زه : ب .
 - (٢) د ح : ز ح ، د ب : ب .
 - (٣) ولننم : فلنم : سا
 - (٤) ا ب ح : ا ب د : د
 - (٥) ه ح : سمت الحاه جبا في ه ح
 - (٦) ب ح : ب د : د
 - (٧) ا ح : ا ب : د ، سا ، ص
 - (٨) ز ح : ح ح : د - د ، سا ، ص
 - (٩) و ه ح : ف ه ح : د ، سا ، ص
 - (١٠) د ح : د ه : ز : د

وكذلك (١) سائر الأضلاع والزوايا ، وهي كزوايا ا ، ب ، ح .

(٦)

زاويتا ا و د من مثلثي ا ب ح ، د ه ز (٢) متساويتان (٣) ، و ا ب الى د ه ك ا ح الى د ز فالمثلثان متشابهان .

فلنقسم على ز زاوية د ز ح كزاوية ح وعلى د زاوية (٤) ز د ح كزاوية ا ، فزاوية د ز ح تشابه (٥) ا ب ح .



فنسبة ا ب الى د ه ، د ح متسارية (٦) ، ف د ه : د ح متساويان (٧)
 ف ز د ، د ح (٨) مساو ل ه د ، د ز (٩) ، وزاويتا (١٠) د

(١) ك ب ح ... وكذلك : وكذلك : إراء ذلك في رسم ه ه د

(٢) د ه ز : د ه ز : د

(٣) متساويتان : متساويان : د

(٤) زاوية : ساقطة من ب ، د

(٥) تشابه : يشابه : د

(٦) متسارية : واحدة : سا

(٧) ف د ه ، د ح متساويان : ف د ح مساو ل ه د : د

(٨) ف ز د ، د ح : ف ح د ، د ز : سا .

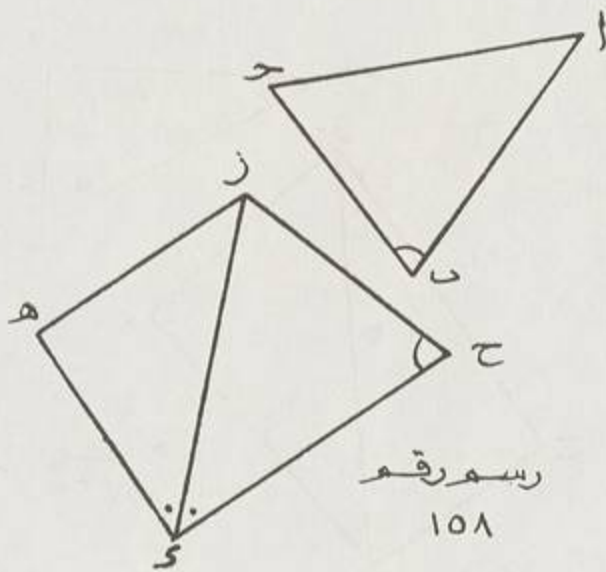
(٩) د ز : + مشترك : د .

(١٠) وزاويتا : فزاويتا : سا .

متساويتان (١) ، فزاوية د ز ح مثل زاوية د ه ز (٢) ، فمثلث د ه ز يشبه
 د ز ح ، اعني ا ب ح .

(٧)

زاويتا ا ب ح و د متساويتان (٣) وضلعا زاويتي ب ، ه متناسبان (٤)
 والزاويتان الباقيتان اما كل واحد اكبر (٥) من قائمة او اصغر من قائمة ،
 فالمثلثان شبيهان (٦) وزاويتاه و ب متساويتان .



والا فلنأخذ زاويتي ا ب ح ك ه ، يبق ا ب ح ك د ه ز ، ولنضع زاويتي
 ح ، ز ليست بأصغر من قائمة ، فيكون مثلث ا ب ح مشابها لمثلث (٧)
 د ه ز .

فنسبة (٨) ا ب الى د ه كنسبة ب ح الى ه ز ، وكان ك ب ح الى ه ز
 ف ب ح ك ب ح فزاوية ك ب ح ح ، وليمت بأصغر من قائمتين - هذا خلف .

(٢) د ه ز : د ز ه : سا .

(١) متساويتان : متساوية : ب .

(٣) متساويتان : مساويان : سا .

(٤) متناسبان : سامتاسبان : د ، سا .

(٥) اكبر : اكبر : سا و وضعت قبل كل : د ، سا .

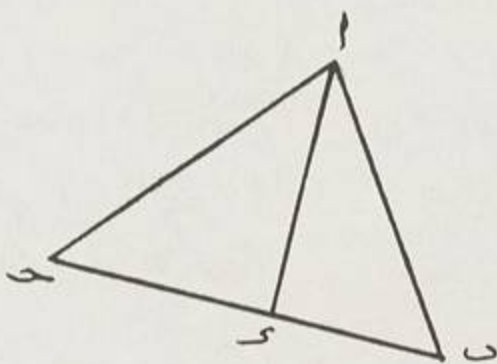
(٦) شبيهان : يشبهان : سا .

(٧) مثلث - مثلث : ساقطة من د ، سا .

(٨) نسبة - نسبة : نسبة ساقطة : سا .

(٩)

نريد ان نجد واسطة (١)، في النسبة بين ا ب ، ب ح (٢) .
فنصلهما على الاستقامة ، وعلى ا ح (٣) نصف دائرة ، ونخرج ب د عمودا الى
القوس ، فهو الواسطة .



رسورهو ١٦٠

برهانه ان نصل د ا ، د ح : فزاوية د قائمة وخرج منها ب د عمودا ، فهو
الواسطة (٤) بين (٥) قسمي القاعدة .

(١٠)

نريد ان نجد ا ب ، ب ح ثالث في النسبة (٦) .
فنصل ا ح (٧) ونخرج ب د ، ب ه (٨) ونجعل ا ه ك ب ح و ه د
موازي ا ح ، ف ح د هو الثالث .
لأن بالإبدال نسبة ب ا الى ب ح (٩) ك ا ه ، اعني ب ح ،
الى ح د .

(٢) ب ج : ج ب : د .
(٤) الواسطة : واسطة : د ، سا .

(١) واسطة : واسطة : د ، سا .

(٣) ا ج : ا د : سا .

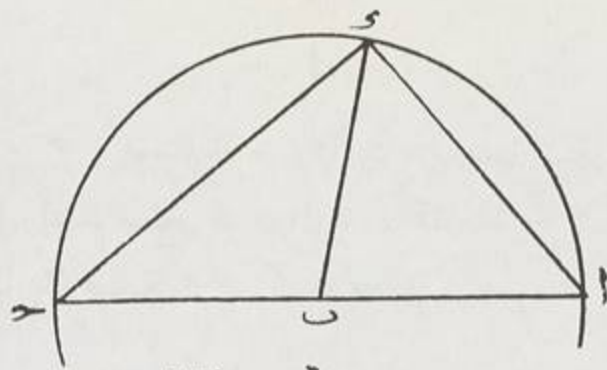
(٥) بين : هل : د .

(٦) في النسبة : بالباقي السبة : ب .

(٧) ا ح : ا ه : سا .

(٨) فنصل . . . ب ه ونخرج ب ه ، ب ج : ب - ب ه : ه ب : د .

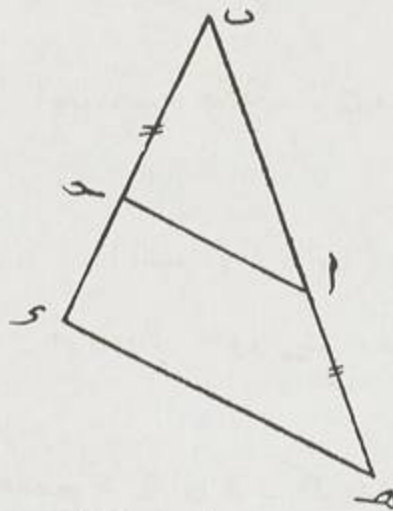
(٩) ب ح : ب د : سا .



رسم ورقه ١٦١

(١١)

ا ب نريد ان نقسمه على اقسام ا ح ، و هي على د ، ه .
 فنصل ب ح ، ه ه (١) و د ز موازيين ا ب ح ، و د ا ح موازيا ل ا ب
 فنسبة ب ز ، ز ا (٢) ك ح د ، د ا .



رسم ورقه ١٦٢

وايضا ح ه ، ه د ك ل ط (٣) اعني ب ح الى ط د اعني ز ح لان (٤)
 ح ل ، ح د متوازيين (٥) الاضلاع ، فقد قسمنا على ح و ز كذلك .

(١) و : ساقطة من د ، سا .

(٢) ذ ا : ذ ا : سا .

(٣) ك ك ط : ك ط ك : د - ل ط ك : سا .

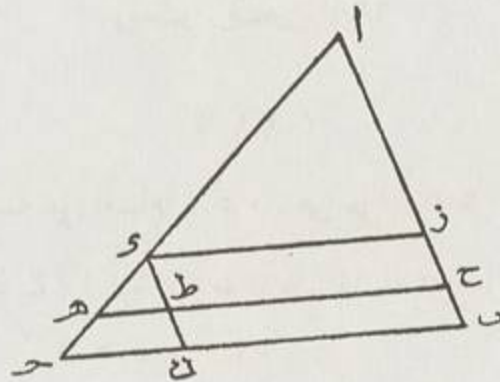
(٤) لان : لان : سا .

(٥) متوازيين : متوازيين : د .

(١٢)

[النص في ب]

سطحا $ا ح$ ، $ح ز$ متساويان ، وزاويتا $ح$ منهما متساويتان ، فلاضلاع متكافئة ، وبالعكس ولنتم سطح $ه ح$ الى $ه د$ كقاعدة $ب ح$ الى $ح ه$ ولكن $ح ا$. $ح ز$ متساويان فنسبة $ح ح$ الى $ح ه$.



رسورق ١٦٣

وبالعكس لأنه وإذا كانت النسبة هكذا صارت نسبة $ده$ الى $ا ح$ ، $ح ز$ واحدة .

[النص في د . سا]

سطحا $ا ح$. $ح ز$ متساويان ، وزاويتا $ح$ منهما متساويتان ، فلاضلاع متكافئة وبالعكس .

ولنتم سطح $ده$ فسطح $ه ح$ الى $ه د$ كقاعدة $ح ح$ الى $ح د$.
وكذلك $د ب$ الى $ده$ كقاعدة $ب ح$ الى $ح ه$.

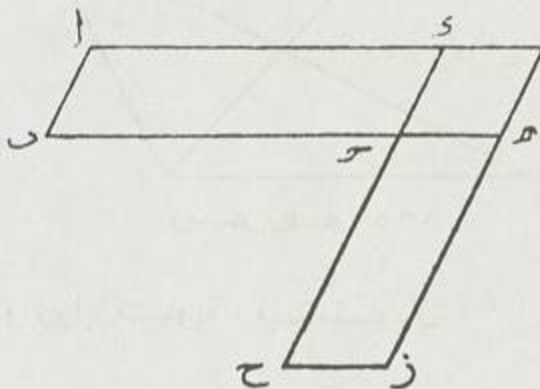
ولكن $ح ا$ ، $ح ز$ متساويان ، فنسبة $ب ح$ الى $ح ه$ ك $ح ح$ الى $د ح$ وبالعكس . لأنه إذا كانت النسبة هكذا (٢) صارت نسبة $ده$ الى $ا ح$ ، $ح ز$ واحدة .

(١) فنسبة $ب ح$ الى $ح ه$ ك $ح ح$ الى $د ح$: فنسبة $ب ح$ الى $د ك$ ك $ب ح$ الى $ح ه$: د

(٢) هكذا : هكذا : سا

(١٣)

وكذلك (١) ان (٢) كانا مثلثين ، مثل ا ب ح ، د ح هـ (٣) . متساويين (٤)
وزاويتا ح واحدة .



رسورقو ١٦٤

لأننا اذا وصلنا د ا صار مثلث د ح ا واسطة ، كنسبته اليها واحدة ،
فيناسب القواعد على التكافؤ (٥) .
وبالعكس كما تعرف ب (٦) .

(١٤)

ا ب الى ح د ك (٧) هـ الى ز ، فاحد في هـ ك ا ب و ز .
فلنقم على ا ب عمود ا ح ك ز ، وتتم سطح ا ط ، وعلى ح د عمود

(١) وكذلك : ساطة من د

(٢) ان : وان : د

(٣) د ح هـ : د ح د

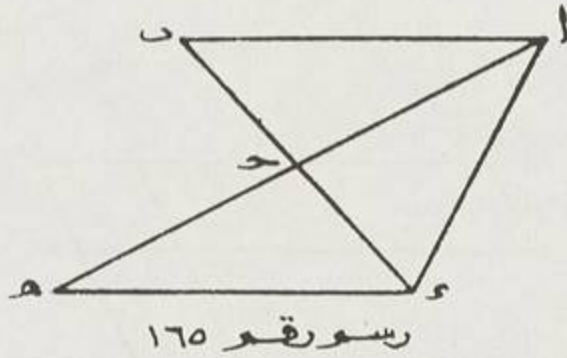
(٤) متساويين : متساوي ب

(٥) التكافؤ : التكافؤ : ب : د

(٦) تعرف : يعرف : سا

(٧) ك : ا : سا

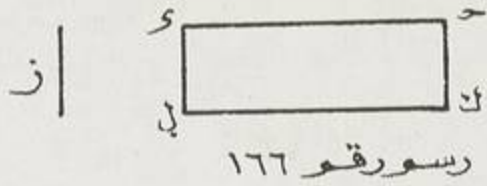
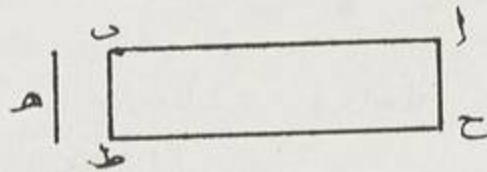
ح ك مثل ه (١) ، ونتمم (٢) ح ل . فهما متساويان : لأن نسبة ا ب الى ح د ك ح ك اعني ه الى ع ا (٣) اعني ز .



فالنسبة متكافئة والزوايا متساوية ، فهما متساويان (٤) .

(١٥)

ا ، ب ، ح (٥) متناسبة ، ف ا في (٦) ح ك ب في نفسه



ولنجعل د ك ب .

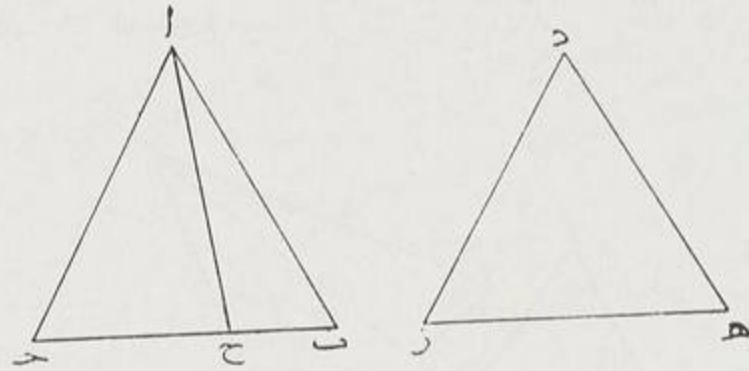
فنسبة (٧) ا ، ب ك د ؛ ح

-
- (١) مثل ا : سقظ من سا
 - (٢) ونتمم : ساقطة من ب
 - (٣) ح ا : ح ا ح : د ، سا
 - (٤) فالنسبة ... متساويان : فالنسبة متكافئة والزوايا متساويان : د
 - (٥) ا ، ب ، ح : ا ، ب ، د
 - (٦) في ب : في ب : د
 - (٧) فنسبة : في نسبة : د

فأف في ح ك ب ق د (وهو ك ب في نفسه

(١٦)

مثلثا ب ح د ه ز (٢) متشابهان فنسبة المثلث الى المثلث كنسبة
الضلع النظير (٣) ، مثل ا ب ، الى نظيره ، مثل د ه (٤) مثناة .
برهانه ان تأخذ ب ح ثالثا في نسبة (٥) ب ح الى ه ز ، ونصل ح ا (٦)



رسم رقم ١٦٧

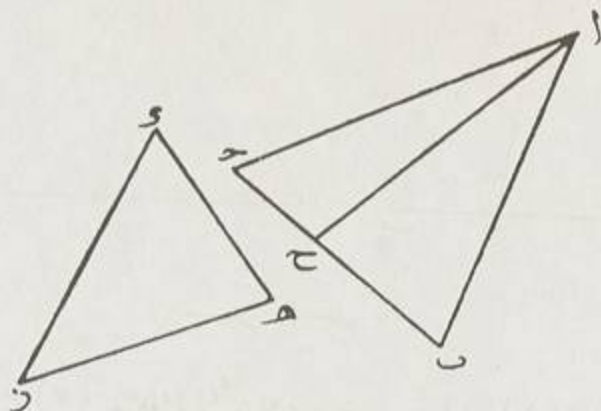
فأضلاع ا ب ح (٧) مكافئة لأضلاع د ه ز : ا ب (٨) الى د ه ك ه ز الى
ب ح (٩) ، وزاوية ب ك ه ، فهما (١٠) متساويتان (١١) .
فنسبة (١٢) ا ب ح الى ا ب ح ك ب ح (١٣) الى ب ح وهو ك ب ح الى
ه ز مثناة .

- | | |
|--------------------------------------|---|
| (١) ب في د : د في ب : ح ا | (٢) د ه ز : د ه و : ح ا |
| (٣) د ه : ز ه : د | (٤) النظير : الى الضلع النظير مثل د ه ف ح ح مثناة : ح ا |
| (٥) ثالثا في نسبة : الثالث لنسبة : د | (٦) ح ا : ح ا : ح ا : ح ا |
| (٧) ا ب ح : ا ب ح : ب | (٨) ا ب : د ه ، ا ب : ح ا |
| (٩) ب ح : ب ح : ب | (١٠) فهما : وهما : ب |
| (١١) متساويتان : متساويتان : د | (١٢) فنسبة : نسبة : ب - ونسبة : د |
| (١٣) ب ح : ب ح : د | |

وقد بان من هذا ان كل (١) ثلاثة خطوط متناسبه فنسبة الأول الى الثالث كنسبة السطح المعمول (٢) على الأول الى السطح المعمول على الثاني اذا كان (٣) شبيها به (٤).

(١٧)

السطوح الكثيرة الزوايا المتساوي زواياها المتناظرة كسطحي ا ب ح د ه ، ز ح ط ك ل تقسم بمثلثات متشابهة على نسبتها ، ونسبة الكثير الزوايا الى الآخر كضلعه مثل ا ب الى نظيرة من الآخر مثل ز ح مثناه .



رسورقو ١٦٨

فلنخرج ب ن و ح ك ل ط ل فزاويتا ز متساويتان وضلعما ا ب ا ه متناسبان ا ح ز ز ك فالمثلثان متشابهان وكذلك د ه يشبه ط ك ل وجميع زاوية ب ك ح تبقى ، ه ب ح ك ل ط فالمثلثان متشابهان فنسبة مثلث ا ب ح الى ح ل ز مثل نسبة ا الى ح ز مثناة ، وكذلك نسبة مثلث ه ب ح الى ح ل ط وكذلك نعرف ان نسبة ه ح د الى ط ل ك كنسبة ب د الى ل ط اعني ه ب الى ح ل فنسبة جميع المقدمات وهي جملة المثلثات التي

(١) كل : ساقطة من د

(٢) المعمود ، المعمود : ب

(٣) إذا كان : ساقطة من د ، سا

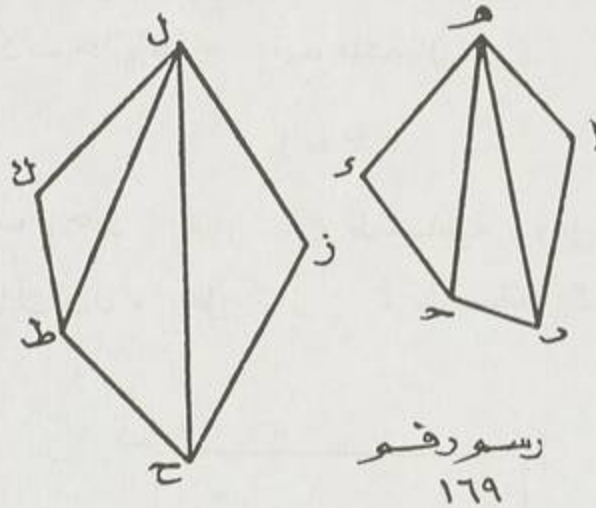
(٤) به : له : د ، سا

في خمس ° الى جميع التوالى التى هى جميع المثلثات التى فى خمس ل كنسبة مقدم ا
الى تال منها اعنى كنسبة ضلع الى ضلع مثناه .

(١٨)

خط اب نريد ان نعمل عليه سطحا شبيها بسطح ز هـ .

فنصل ز هـ ونقيم على اب زاوية اب ط ك د هـ ز ، وعليه (١) باط ك
هـ د ز (٢) ، ويلتقيان على ط ، وتبقى زاوية ط ك ز :



ونعمل زاوية ب ط ل ك هـ ز ح ، واك با ك ز هـ ح ويلتقيان على ك ، فيكون
كما تعلم المثلثات الاربعة متشابهة ، فجميع (٤) زوايا السطحين متساوية
واضلاعها متناسبة فهما متشابهان .

(١٩)

سطحا ا ح يشبهان (٥) و ز فهما متشابهان (٦) .

ولان زواياهما المتساوية لزوايا و ز تكون متساوية . ونسبة (٧) ب ، ب ح ،

(١) وعليه ؛ وصل با : ب - ساقطة د .

(٢) هـ د ز : د هـ ز : ب

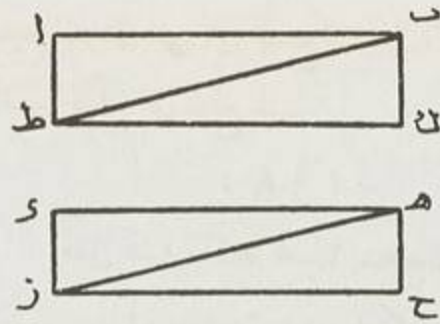
(٣) و : ساقطة من ب

(٤) فجميع : فتجتمع : د ، سا

(٥) يشبهان : شبيهان : د

(٦) سطحا متشابهان : منقطع من ب واضيف بهما شيا

(٧) ونسبة : فنسبة : د ، سا

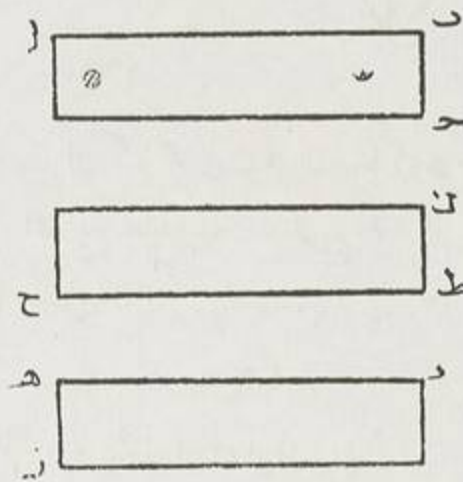


رسورقو ١٧٠

ده ك ك ح ، هـ ز (١) وأيضاً ده ، ح ط ك (٢) هـ ز ، ط ك ، فبالمساواة
 ا ب د ح ط ك ح ، ط ك ، فهما متشابهان .

(٢٠)

خطوط ا ب ، ح د ، هـ ز ، ح ط متناسبة ، وعلى ا ب ، ح د مثلثان
 متشابهان عليهما ك ول ، وعلى هـ ز ، ح ط سطحا ح ن ، هـ م (كذا)
 متشابهان .



رسورقو ١٧١

فليكن س ثالث ا ب ، ح د (٢) ، ع ثالث هـ ز و ح ط في النسبة ، ف ا ب
 إلى س ك هـ ز إلى ع ، وهو نسبة المثلثين والسطحين ، وبالعكس .

(١) هـ ز : ز هـ : ب ، د

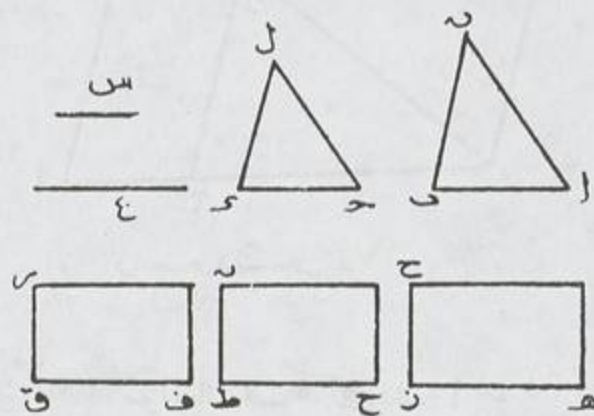
(٢) ك : ك ط : ح ط ك د ، ط ك فهما متشابهان : د - ك ح ، ط ك فهما متشابهان : سا

(٣) ح : د : ح : سا

ولیکن فوق لہ زک حد ل ا ب ، وعلی فوق سطح ف د (۱) ، یشبه
 ح ن ، فیکون نسبة مثلثی لک ول کھ م . ف د : وکان کھ م .
 ح ن : ف ف د (۲) مثل ح ن ویشابه ، ف فوق ک ح ط .

(۲۱)

سطح ب د المتوازی الاضلاع قطره ب د ، وعلیه سطح ه ط (۳) المتوازی
 الاضلاع (۴) و ح ز المتوازی الاضلاع (۵) ، فهو یشبهها (۶) .



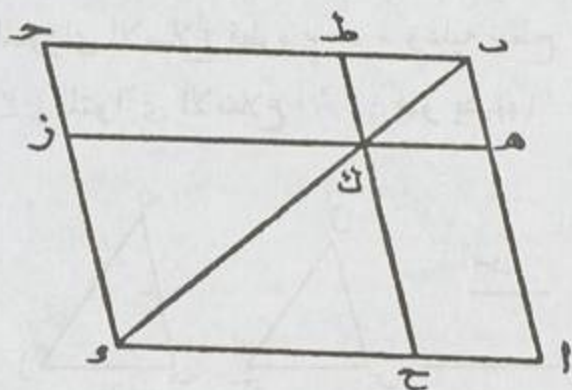
رسورقم ۱۷۴

لان (۷) نسبة ا ه ، ه ب ک د ل (۸) ، ل ب (۹) ، اعنی ح ط (۱۰) ،
 ط ب ، فبالترکیب ا ب ، ه ب (۱۱) ک ح ف ، ط ب . كذلك سطح ز ح (۱۲)
 یشبه (۱۳) ط ه لانهما یشبهان ا ح .

- | | |
|--|-------------------------------|
| (۱) ف د : ف ز : د | (۲) ف د : ب ا : د |
| (۳) ه ط : ط ه : د ، سا | (۴) الاضلاع : ساقطة من د ، سا |
| (۵) و ح ز المتوازی الاضلاع : منقطع من د ، سا | |
| (۶) یشبهها : ف-بتهما : سا | |
| (۷) لأن : لا : سا | |
| (۸) د ک : ح ک : د | |
| (۹) ل ب : ل ک : د | |
| (۱۰) ح ط : ح ط : سا | |
| (۱۱) ه ب : ب ه : د | |
| (۱۲) ز ح : + و ز ح كذلك : ب | |
| (۱۳) یشبه : یشبه : د | |

(٢٢)

سطح ب ، فيه سطح د ز يشبهه ، فهو على قطره ، وقطره (١) د ز ب .
وإلا فليكن د ط ب .



رسورق ١٧٣

ونخرج ط ك (٢) موازيا . ف ه ك يشبه ا ح (٣) ، ، فنسبته ا ه إلى
د ه (٤) ك ح ذ إلى ك د ، وهو ك ح د إلى د ح - هذا خلف .

(٢٣)

[النص في ب]

سطحا ا ح ، ح ز متوازي الاضلاع ، وزاوية ح واحدة ، ف ا ح ، ح ز
مؤلفة من نسبة الاضلاع .

ولنتمم ح د ، وليكن ك ، ل على نسبة ب ح ٦ ح ح ، أعني سطح د ح
ول م على نسبة د ح ، ح ه ، أعني سطح ح ط ، ح ز .

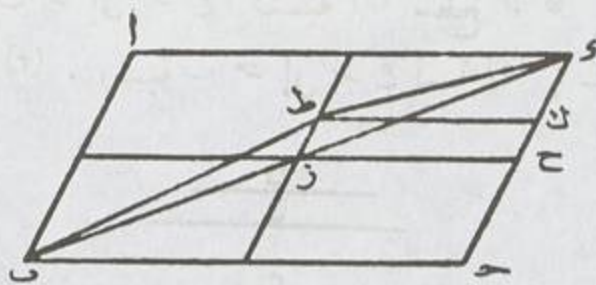
وك إلى م ك ا ح إلى ح ز ٦ وذلك مؤلف من ح ب ، ح ح ، د ح ، ح ه

(١) وقطره : ساقطة من د ، سا

(٢) ط ك : ط : سا

(٣) يشبه ا ح : نسبة ب ح : سا

(٤) د د : ح د : د - ح ه : سا



رسورقو ١٧٤

[النص في ٦٦ سا]

سطحا ا ح ح ز متوازيان ، وزاوية ح واحدة ف ا ح ، ح ز ، مؤلفة من نسبة الأضلاع :

ولنتمم ح ط ، ولتكن ل ، ل على نسبة ب ح . ح ح أعني ب ، ه سطح ا ح ، د ح (١) ، و ل ، م على نسبة د ح ، ح ه ، أعني به (٢) سطحي ح ط ، ح ز .

و ل إلى م ك ا ح إلى ح ز ، وذلك مؤلفة من ب ح ، ح ا ، د ح ، ح ه .

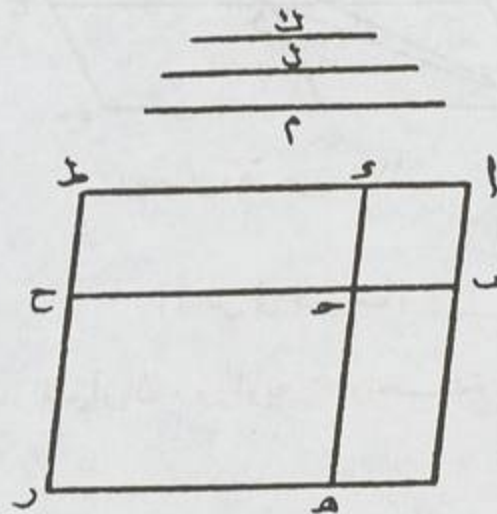
(٢٤)

زريد أن نعمل مثلثا مساويا لسطح د شبيها بمثلث (٣) ا ب ح .

فنعمل على ب ح سطح ه (٤) مساويا للمثلث ، وعلى ح ز ، ز ح مساويا لسطح د ، ونقيم ط ك واسطة (٥) بين ب ح ، ح ح ، ونعمل عليه ل ط ك . شبيه (٦) ا ب ح فهو مساو ل د .

- (١) د ح : ح ح : د
- (٢) ه ه : ساقطة من د
- (٣) مثلث : مثلث : د ، د ، سا
- (٤) ح ح : ح ح : د ، د ، سا
- (٥) واسطة : واسطة : د ، د ، سا
- (٦) شبيهة : نسبة : سا

لأن نسبة ح إلى ح ك نسبة (١) سطح ح ه ، بل ا ب ح (٢)
إلى ز ح ، بل د (٣) ، ونسبة ب ح إلى ح ك نسبة (٤) ا ب ح إلى ل ط ك .



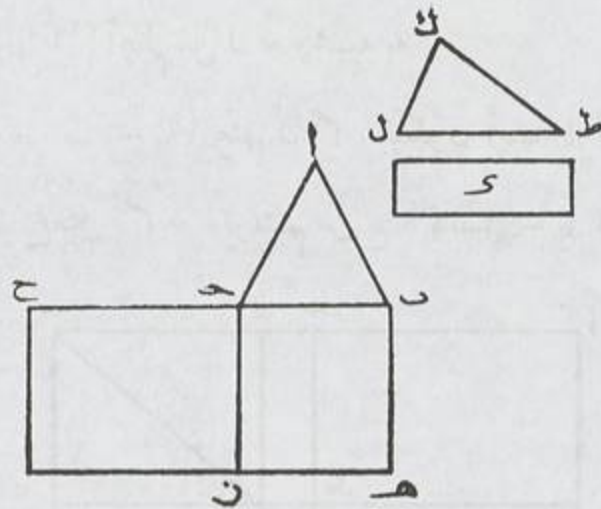
رسورقو ١٧٥

فنسبة ا ب ح إلى د و ل ط ك واحدة فهما متساويان (٥) .

(٢٥)

ا ب أضيف إلى نصفه سطح ح د المتوازي الاضلاع : و ا ك ، وهو (٦)
ينقص عن تمام الخط سطح ب ك شبيه (٧) ح د ، ف ا ك أصغر من ا م الباقي (٨)
لأن ه ط ، أعنى ط د ، أعظم من ه ك (٩) ، أعنى ك ح ، لأنهما على

-
- (١) ب ح .. كنسبة : سقط من د ، سا
(٢) ا ب ح : ا ب : د
(٣) د : + كنسبة ا ب ح إلى ح ح : د
(٤) نسبة : كنسبة : د
(٥) متساويان : + والله الموفق : سا
(٦) وهو : هو : د
(٧) شبيه : نسبة : ب ، سا - يشبه : د
(٨) أصغر من ا م الباقي : أصغر من ح د : سا
(٩) ه ك : د ك : د ، سا



رسورقو ١٧٦

القطر . ف د ط (١) ، ط الأعظم من ك ح ، ط ا (٢) .

(٢٦)

نريد أن نضيف الى ا ب سطحاً مساوياً لمثلث ح وهو ليس بأعظم من المضاف
نصف ا ب وينقص (٣) عن تمامه سطحاً شبيهاً ب د ز .

فننصف على ح (٤) ، وعلى ب ح سطح ل ح شبيهاً ب د ز . فإن كان مساوياً
لمثلث ح فقد عملنا ، ونعلم ذلك لأنه قد يمكننا أن نضيف إلى نصف الخط سطحاً
متوازياً ومساوياً (٥) للمثلث (٦) وله زاوية معلومة كيف (٧) كانت . فإن كان
هذا على تلك الزاوية منطبقاً عليه ، والا فهو أكبر منه . ويمكن (٨) أن نفصل منه مثله
ونجعل مثل الباقي سطحاً واحداً ونجعله شبيهاً ب د ح ل .

فليكن م ل ه شبيهاً ب د ح ل ، وفصله (٩) ح ل على ح . و ح ط أطول (١٠)

(٢) ط ا : + والله الموفق : سا

(٤) ح : ح : د

(١) د ط : ط هـ : د ، سا

(٣) وينقص : وفننص : سا

(٥) ومساوياً : مساوياً : د ، سا

(٦) للمثلث : ساقطة من سا

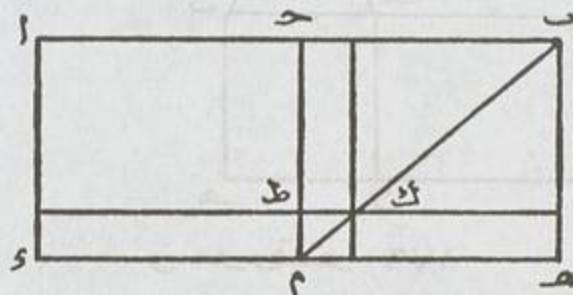
(٧) كيف : كذلك : د ، سا

(٨) ويمكن : فيمكن : د ، سا

(٩) وفصله : وفصله : د

(١٠) أطول : ساقطة من د

من ل م لان ب ط (١) أعظم من ل ن وشبيه به .
 فنأخذ من ح ط ط سه (٢) مثل ل م . فيكون أيضا ط ك (٣) أطول من
 م ن . وتأخذ ط ع مثل م ن . ونتمم سه ع ، ونصل ب ط وسائر الشكل .



رسورقو ١٧٧

جميع ح ك مثل ل ن (٤) مع ح . فيبقى العلم مثل ح .
 و ا سه . هـ (٥) ك ك العلم ، فهو ك ح (٦) . وتنقص ن شبيها
 ب ح ك لانه على قطره ، بل (٧) شبيها به د ز .

(٢٧)

[النص في ب]

فان أردنا زائدا على تمام بسطح شبيه ب د ز عملنا على ب ح النصف شبيها
 ب د ز وهو ح ك . ونعمل سطحا شبيه د ز ومساويا ل ك ح و ح معا .
 فإنه قد يمكننا أن نعمل سطحا مساويا لسطح ومثلث بأن نعمل سطحا
 مساويا للسطح و سطحا مساويا للمثلث على أحد أضلاعه . فاذا حصل سطح واحد
 يمكننا أن نعمل آخر مساويا له وشبيها بسطح ثالث . فليكن هذا السطح ق س .

(٢) ط من : س ط : ب - ح من : د

(١) ب ط : ط : سا

(٣) ط ك : ط ح : د

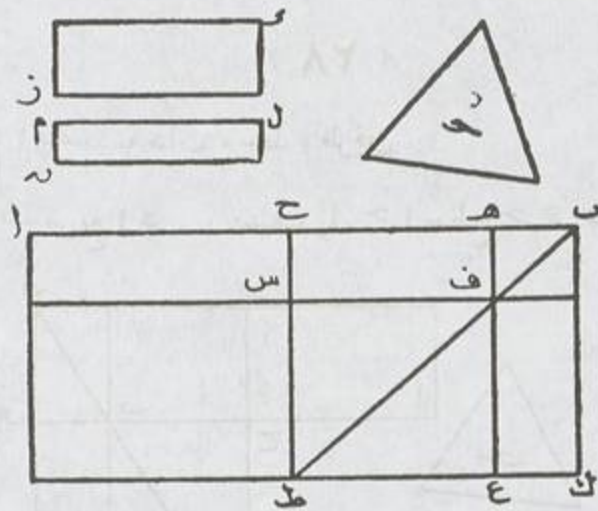
(٤) ل ن : ل م : د

(٥) هـ س : ساقطة من د

(٦) ح : ح : د

(٧) شبيها ب ح ك بل : مقط من د ، سا

فيكون ف ه أطول من ح ز . فنجعل ح س ك ق ه و ط م كذلك ل ه س
ونتمم السطح .



رسم رقم ١٧٨

فط ز مثل ق س بل دز ، و ح و ح ك^(١) ك د ز ه فالعلم ك ح ، ف ا ن ه
ك ح ، يزيد على ا ب سطح ب ز مشابها ل ح ك ، بل ل د ز .

[النص في و ه سا]

فإن أردنا عليه سطحا يزيد على تمامه سطح شبيه ب ذر مساو ل ح عملنا على
ب ح^(٢) مشابها ل د ز وهو ح ك . ونعمل سطحا يشبه^(٣) د ز ومساويا
ل ك ح و ه معا :

فانه قد يمكننا أن نعمل سطحا مساويا لسطح ومثلث بأن نعمل^(٤) سطحا مساويا
للمثلث على أحد أضلاعه . فاذا حصل سطح واحد ويمكننا أن نعمل آخر^(٥) مساويا
له . وشبهها ب سطح ثالث . فليكن هذا السطح
و ط ه مثل ف س ، ح ك و ح

(١) و ح ك : + المصواب و ح ك شبيه د د د : يخ

(٢) ب ح : + النصف : د

(٣) يشبه : شبيهه : د

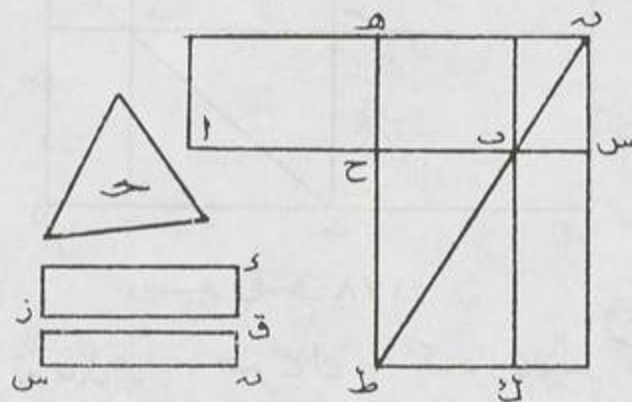
(٤) نعمل : بعمل : د .

(٥) آخر : اخ : د .

و ع ك مشترك ، فالعلم ك ح . فقد أضفنا إلى خط ا ب يزيد على سطح
ب ه مشابه ل ع ك ، بل د ز (١) .

(٢٨)

نريد أن نقسم ا ب نسبة ذات وسط و طرفين .
فنعمل على ا ب مربع ا د ، ونضيف إلى ح ا سطح ح ه مثل ا د ، ويزيد (٢)



يسور رقم ١٧٩

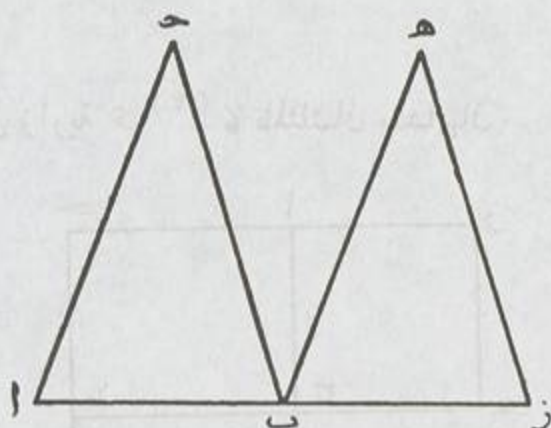
على تمام ح ا سطح ز ح شبيه (٣) ا د ه فيكون نسبة ط ح إلى ح ه (٤) ه أعنى
ب ا (٥) إلى ا ح ك ا ح إلى ب ح بالتكافؤ (٦) . لأن ز ح ، ح د متساويان .

(٢٩)

مثلثا ا ب ح ه ز (٧) مركبان على زاوية ب الواحدة ، والشاقان
المتناظران متوازيان متناسبان ، ف ز ب (٨) ب ا مستقيم (٩) .

- (١) فليكن هذا السطح ... بل ل د ز : فليكن هذا السطح ق س فيكون ق ز أطول من ح ب .
فنجعل ج م ك ق ل و ط م كذلك ل ز س ونتمم السطح . فـ ط ن مثل ق س . بل د ز . و س و ح ك ك
د ز ، فالعلم ك ه ، ز ن ان ك ه ، وان سطح ب ن مشابها ل ح ك بل ل د ز : د .
(٢) ويزيد : يزيد : ب .
(٣) شبيه : نسبة : ب ، ما .
(٤) ح ه : ح د : د - إلى ح ه : س ق من ما .
(٥) ب ا : ا ب : ما .
(٦) بالتكافؤ : بالتكافؤ : ب ، د .
(٧) ب ه ز : د ه ب : و - د ه ز : ما .
(٨) ز ب : د ب : د .
(٩) مستقيم : خط مستقيم : د ، ما .

ونخرج ادمودا فيقسم (١) على التشابه .



رسورقو ١٨١

ف ا ب في نفسه ك ب د في ب ح (٢) لأنه واسطة . وكذلك ا ح في نفسه
ك ح د في ب ح . وهما مثل ب ح (٢) في نفسه .

(٣١)

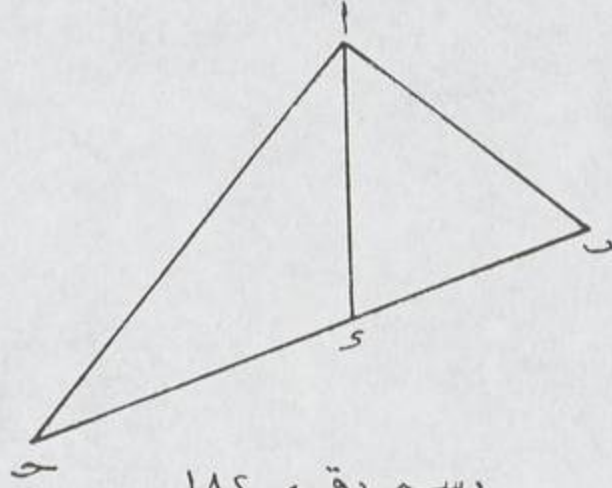
دائرتا ا ب ، و ز متساويتان وعلى مركزيهما زاويتا (٣) ب ح ح ، ه ط ز (٤)
وعلى المحيطين زاويتا اود ، فنسبة الزاوية إلى الزاوية كنسبة القوس إلى القوس .
فناخذ القوس ب ح أضعافا متساوية كم شئنا وهي ك ح ، كل ونصل ك ح ، ل ح ،
فيكون زاويا ل ح ب تلك الأضعا فبعينها لزاوية ب ح ح (٦) لأن الزوايا
متساوية .

وكذلك نأخذ ز م ، م ن لقوس ه ز (٧) ، ويكون أيضا زوايا
ه ط ن (٨) تلك الأضعا فبعينها لزاوية ز ط ه (٩) .
فنسبة أضعا ف القسي والزوايا في كل دائرة واحدة .

(٢) ب ح : ح : د : سا
(٤) ه ط ز : ه ط ل : سا

(١) فيقسم : فيقسم : ب ، د
(٢) زاويتا : زاويتا : ب
(٥) فناخذ : فلناخذ : د ، سا
(٦) ب ح : ح : د : سا
(٧) ه ز : ه ن : سا
(٨) ه ط ز : ب ، سا
(٩) ز ط ه : ط : د ، سا

فإن كانت زاوية ب ح ح (١) زايدة فقوس (٢) ب ط (٣) زايدة (٤) ،
فيكون قوس ل ه و زاويا ح زايدة على قوس ه ه (٥) زوايا ط .



رسم رقم ١٨٢ ح

وكذلك (٦) إن نقصت نقصا وإن تساوت ساويا (٧) لنظيرتها (٨) ، وإنما (٩)
يزيدان إذا زادوا وينقصان إذا نقصا ويساويان إذا تساوا ويكون الحال فيهما جميعا واحدة (١٠) .
فإن زادت أضعاف ل ب فأضعاف الزاوية تزيد ، وإن نقصت أو سادت (١١)
وكذلك .

فنسبة ح ب ، ز ه (١٢) كنسبة ب ح ح الزاوية إلى ه ط ز (١٣) ، و ح
ضعف ا و ط ضعف د ، فكذلك نسبة ا ، د (١٤) .

(٢) فقوس : ونوس : ب . د

(١) ح ح : ح ح : ح ح : ح ح

(٣) ح ح : ح ح : ح ح : ح ح

(٤) زايدة : زايدة : ب ، ح

(٦) وكذلك : لذلك : ب

(٥) ح : ح : ح : ح

(٧) ساويا : تساويا : د ، ح

(٨) لنظيرتها : لنظيرتها : د

(١٠) واحدة : واحدة : د

(٩) وإنما : وإن : د

(١١) ساوت : تساوت : د ، ح

(١٢) ح ط ز : ح ط ز : ح ط ز : ح ط ز

(١٣) ح : ح : ح : ح

(١٤) ح ، د : حتمت المقالة السادسة : ب - + حتمت المقالة السادسة من اختصار كتاب أوتليدس

الموسوم بالأسطفاة محمد الله وتوفيقه : د - + حتمت المقالة السادسة من اختصار كتاب أوتليدس ولواهب

العقل الحمد بلا نهاية : ح

1. $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
 2. $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$



Figure 1: A right-angled triangle with sides 3, 4, and 5. The angle θ is at the top vertex.

3. $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
 4. $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
 5. $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$

6. $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
 7. $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$

- (1) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (2) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (3) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (4) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (5) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (6) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (7) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (8) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (9) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (10) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (11) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (12) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (13) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (14) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (15) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (16) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (17) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (18) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (19) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
- (20) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$

المقالة السابعة

الإشتراك والتباين وما يتصل بهما

تعمیرات و تعمیرات

لمؤلفین و مؤلفات

المقالة السابعة (١)

الوحدة ما بها يقال لكل شيء إنه واحد (٢) ، وهو معنى كون الشيء غير ذي قسمة بالعقل .

والعدد جماعة مركبة من الآحاد .

والعدد الجزء (٣) من عدد هو الذي يعده بعدد (٤) .

والضعف مقابله .

والعدد الزوج هو المنقسم بمتساويين (٥) .

والعدد (٦) الفرد هو (٧) الذي لا ينقسم بمتساويين (٨) .

وزوج الزوج هو الذي كل عدد يعده زوج ويعده بعدد زوج .

وزوج الفرد هو الذي يعده فرد بعدد زوج (٩) .

فإن (١٠) كان نصفه فرداً سمي زوج الفرد فقط .

وإن كان زوجاً سمي زوج الزوج والفرد .

والعدد الذي يسمى فرد الفرد هو الذي كل فرد يعده بعدد (١١) فرد .

(١) المقالة السابعة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة السابعة د - بسم الله الرحمن الرحيم اختصار
المقالة السابعة من كتاب أوقليدس : سا

(٢) واحد : واحدة : ب

(٣) الجزء : الأكبر : ب ، وصححت فوق السطر « الجزء » - الأكثر : د - أكثر : سا

(٤) الذي يعده بعدد : الذي يعده تعدد : سا - + الجزء ما يعد الأعظم بعدد : د

(٥) بمتساويين : بمتساويين : سا

(٦) العدد : ساقطة من د ، سا (٧) هو : + العدد : د ، سا

(٨) بمتساويين : إلى متساويين : د : سا

(٩) بعدد زوج : بعدد زوج : ب

(١٠) فإن : وإن : سا

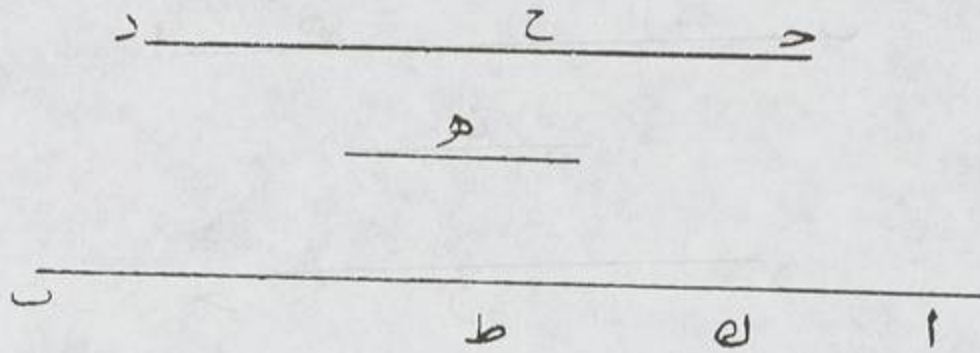
(١١) بعدد : تعدد : سا

- والعدد الأول هو الذى (١) لا يعده إلا الواحد .
 والأعداد المشتركة هى التى لها (٢) عدد مشترك يعدها جميعا .
 والمتباينة (٣) هى التى لا يعدها غير إلا الواحد .
 والمركب هو الذى يعده عدد غير الواحد .
 والعدد الأول عند عدد آخر هو الذى لا يشاركه فى عدد يعدهما (٤) جميعا .
 ويقال لها (٥) أيضا عددان (٦) متباينان .
 ضرب العدد (٧) هو تضعيفه بمقدار ما فى الآخر من الأحاد .
 والمربع هو المجتمع من ضرب عدد فى مثله . ويحيط (٨) به عددان متساويان .
 والمكعب هو المجتمع من ضرب عدد فى مثله ثم ما اجتمع فى ذلك العدد بعينه .
 ويحيط به ثلاثة أعداد متساوية .
 والعدد المسطح هو الذى (٩) يحيط به عددان .
 والمجسم هو الذى يحيط به ثلاثة أعداد .
 والتام هو المساوى لجميع أجزائه .
 والأعداد المتناسبة هى التى فى الأول من أضعاف الثانى أو جزؤه أو أجزاءه (١٠)
 ما فى الثالث من الرابع .
 والمسطحات والمجسمات المتشابهة هى التى أضلاعها متناسبة .

-
- (١) هو الذى : سقط من سا
 (٢) لها : بها : د - ساقطة من سا
 (٣) والمتباينة : مكررة من سا
 (٤) يعدهما : يعدهما : ن ، س
 (٥) لها : لها : د
 (٦) عددان : عدداً : سا
 (٧) العدد : + فى العدد : د ، سا
 (٨) ويحيط : يحيط : د
 (٩) الذى : ساقطة من سا
 (١٠) أجزاءه : أجزاء : سا

(١)

عددا (١) ا ب ، ح د مختلفان . أكثرهما (٢) : ب ، ونقص ما فيه من أمثال
ح د حتى بقي ط ا (١) أقل من ح د ، ثم نقص ط ا من ح د فبقي ح ا أقل من
ط ا ، ثم ح ا من ط ا (٤) حتى بقي ك ا الواحد . فهما متباينان .
وإلا فليعدهما ه .



رسم رقم ١٨٣

فه يعد ا ب (٥) ، و ح د (٦) ، أعني ب ط ، وجميع ا ب فيعد ا ط أعني
د ح ، وجميع ح د ، فيعد ح ا أعني ط ك (٧) ، وجميع ط ا ، فيعد ك ا
الواحد (٨) ، فيعد العدد الواحد — هذا خلف .

(٢)

ا ب ، ح د مشتركان ، ونريد أن نجد (٩) أكثر عدد يعدهما .

(١) عددا : عدد : د

(٢) أكثرهما : أكبرهما : د

(٣) ط ا : ط : سا

(٤) ثم ح من ط ا : سقط من من ب ، سا

(٥) ا ب : ا : ب

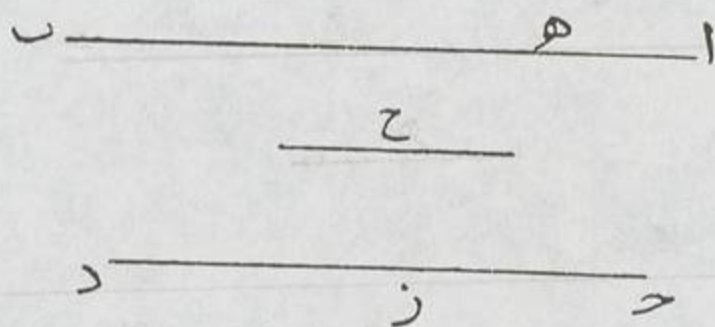
(٦) ح د : ح : د

(٧) ط ك : ك : ط : سا

(٨) الواحد : الواحد

(٩) نجد : يعد د — نجد سا

فإن كان حد الأقل يعد اب ونفسه فهو (١) أكثر (٢) عدد مشترك .
 وإلا فلننقص الأقل من الأكثر دائماً كما فعلنا ولا بد أن يبقى عدد يعد ما يليه ،
 وإلا فهما (٣) متباينان وليكن ذلك العدد ز ح . ف ز ح (٤) يعد اه ، أعني (٥)
 زد فيعد حد أعني ه ب (٦) ، ويعد اب (٧) ، فيعد ه ب (٨) ، فيعد
 جميع اب ، حد . (٩)



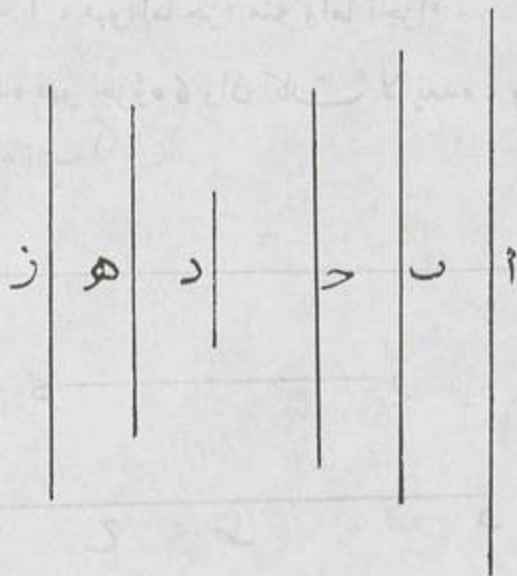
رسم رقم ١٨٤

ولا يمكن أن عدد مثل ح أكثر من (١٠) ح ز يعدها ، فإن عددها (١١) فهو
 يعد (١٢) على ما قيل (١٣) ح ز الأقل — هذا خلف .
 وقد بان من هذا أن كل عدد يعد عددين فيعد أكثر عدد يعدها .

- (١) فهو . وهو : ب
- (٢) أكثر : أكبر : د
- (٣) فهما : وهما : ب
- (٤) ز - : زد : د
- (٥) أعني : ويعد
- (٦) أعني زد . . . أعني ه ب : سقط من ب وأضيف بها مشها
- (٧) أعني زد . . . ويعد اب : وتعد زد : سا
- (٨) فيعد : فتعد : سا
- (٩) حد ، أعني ه ب . . . ويعد اب : سقط من د
- (١٠) فيعد جميع اب ، حد : فيعد جميع اب وقدم حد فهو الأكثر : سا
- (١١) فإن عددها : والا : د
- (١٢) يعد : ساقطة من ب
- (١٣) قيل : مكررة في د ، سا

ا ، ب ، ح مشتركة ، وزيد أن نجد أكثر عدد بعدهما .

فنطلب لـ ا ، ب أكثر عدد مشترك (١) ، وليكن د فإن كان يعد ح فهو
الأكثر (٢) . وإلا فليكن هـ أكثر منه ويعدهما ، ف هـ يعد إذن أكثر (٣) عدد
يعد ا ، ب ، وهو د — هذا خلف .



رسم رقم ١٨٥

ان كان (٤) د لا يعد ح فنعلم (٥) أن ح و د مشتركان ، وذلك لأن د أكثر
عدد يعد ا ، ب . ويعد ح و ب (٦) مع ا عدد آخر غيره لأنها مشتركة .
فيعد ذلك العدد أكثر عدد (٧) يعد ا ، ب (٨) ، فيعد ذلك العدد د .

(١) أكثر عدد مشترك : الأكثرين عددا مشتركا : د - + بعدهما : سا

(٢) الأكثر : الأكبر : د

(٣) ف هـ أكثر : ف هـ إذن تعد أكثر : سا

(٤) وان : وان : سا

(٥) فنعلم : فليعلم د - فلنعلم : سا

(٦) ح ، ب : ح ت : د

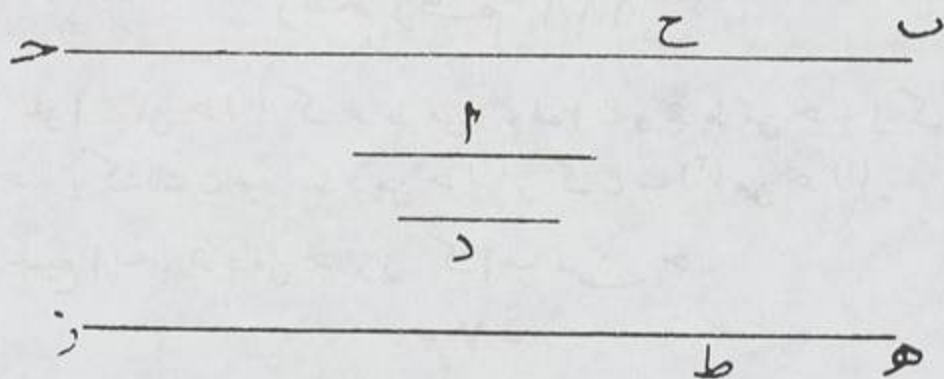
(٧) عدد : عد : د

(٨) ويعد ح و ب ا ، ب : سقط من سا

فكل واحد من ح ح ، ح ط ، ط د . جزء^(١) ا ب : فجميع ح د اجزاء
من ا ب .

٥

ا جزء من ب ح كما^(٢) د من ه ز ، فالجميع من الجميع ذلك الجزء^(٣) .
برهانه أنا نفصل ب ح ب ح^(٤) على ا ، و ه ز ب ط على د .



رسم رقم ١٨٧

فنقول على قياس ما قلنا في المقادير^(٥) .

٦

كذلك^(٦) ان كان ا ب اجزاء من ح و ده تلك الأجزاء من ز فالجميع من الجميع
تلك الأجزاء .

فلنقسم ا ب على ح الى أجزاء^(٧) و ه د على ط الى اجزاء ز .

-
- (١) جزء . ح و : سا
 - (٢) د : ح : سا
 - (٣) الجزء : الجزء : ب
 - (٤) ب : و : سا
 - (٥) على قياس . . . المقادير . سقط من د
 - (٦) كذلك وكذلك : د ، سا
 - (٧) فلنقسم . . . ج . فلنقسم ا ب على ح : سا

أ ح ب

هـ ط ذ

ز

رسم رقم ١٨٨

فجرا ح من ح (١) كه ط من ز، ف ا ح وه ط من ح، ز ك ا ح
من ح . وكذلك ح ب ، ط د من ح (٢) ز ك ح ب (٣) من ح (٤) .
جميع ا ب ، ه د من ح ، ز ك ا ب من ح .

- ٧ -

ا ب جزء (٥) من ح د ف (٦) ا ه المنقوص من ا ب ذلك الجزء (٧) بعينه

ح ز د

أ ه ب

رسم رقم ١٨٩

- (١) ح : د : د
- (٢) ك ا ح ح . سقط من ب ، د ، سا وأضيف بهامش ب
- (٣) ح ب . ا ح . د
- (٤) ك ح ب من ح . + وكذلك ح ب ، ط د من ح ، ز ك ح ب من ح : - د - + وكذلك ح ب
وط من ح و ز ك ح ب الن ج . سا
- (٥) جزء . ا ب . ح . سا
- (٦) ف : و : د ، سا
- (٧) الجزء : الجزء : ب

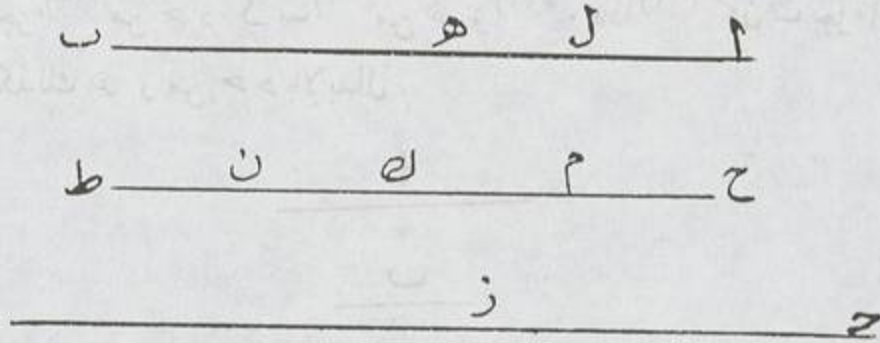
من ح ز (١) المنقوص من حد .

ف ب ه (٢) من د ز ذلك الجزء بعينه على ما قيل في المقادير .

(٨)

عدا ا ب أجزاء من حدود ا ه ، جزء ا أجزاء منقوصان منهما . و ل ه (٣)
تلك الأجزاء من ح ز ، ف ه ب أجزاء د ز تلك بعينها .

فأخذ (٤) ح ط ك ا ب ونقسم على أجزاء ح د ب (٥) ل . ونقسم ا ه
على أجزاء (٦) ح ز (٧) ب ل ،



رسم رقم ١٩٠

ف ح ل ح د ك ا ل ح ز ، و حد أكثر من ح ز (٨) ، ف ل ح
أكثر من ا ل .

(١) ح ز : ح ب : ب

(٢) ح ب : ح ل : ل ح : ح د : د ح : د ا : ا ح : ح ب : ب

(٣) ح ل : ح م : م ك : ك ن : ن ط : ط

(٤) فلأخذ : ح د : د ح

(٥) ب : ح ل : ل ح : ح د : د ح

(٦) أجزاء : ساقطة من ح - ح ل : ل ح : ح ز : ز ح : ح ب : ب

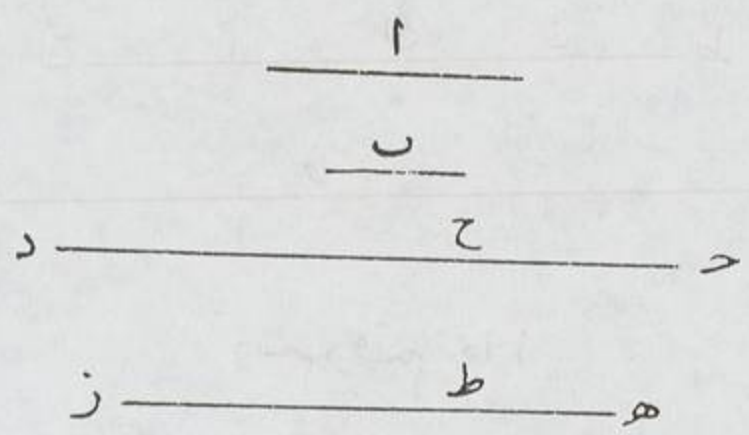
(٧) ح ز : ح ب : ب

(٨) ح ز : ح ب : ب

ونأخذ ح م ك ل (١)، فيكون ح ك من د مثل ح م من ح ز ،
 يبقى م ك من ز د مثل ح ك من ح د (٢) .
 وأيضا نأخذ (٢) ك ه مثل ل ه (٤) على ما قلنا ، يبقى ن ط إلى ز د
 مثل ك ط إلى ح د (٥) .
 فجميع م ك ن ط إلى ز د كجميع ح ط إلى ح د (٦) .
 ولكن م ك ن ط (٧) مثل ه ب ، لأن ح م ك ن (٨) مثل ا ه ،
 وح ط مثل ا ب ، ف ا ب الى ح د ك ه ب الى ز د (٩) .

(٩)

اجزاء (١٠) من ح د ك ب (١١) من ه ز (١٢) ، فاذا (١٣) كان ب جزءا أو اجزاء
 من ا ف كذلك ه ز من ح د بالإبدال .



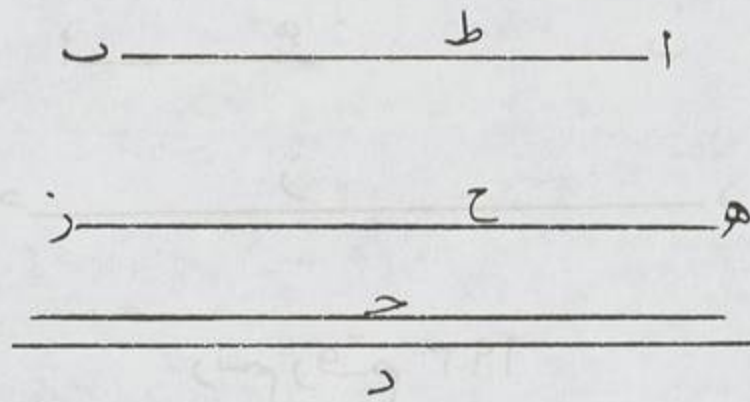
رسم رقم ١٩١

- | | |
|--|--------------------------------------|
| (١) ا ل : ان : د | (٢) ح د : ح ز : سا |
| (٣) فأخذ : + من ك ط : د ، سا | (٤) ل ه : ز ه : ب |
| (٥) ح د : جز : سا - زد ك ط . ز ط فجميع ح ط | (٦) فجميع ح د سقط من د |
| (٧) م ك ن ط . م ك ، ن ط . د ، سا | (٨) ح م ك ن . ح م ، ك ه ؛ ك ن د ، سا |
| (٩) ك ه ب إلى ز د . ك ه إلى ز : سا | (١٠) ا جزء : ا ح د : سا |
| (١١) ب : + جزء : د | (١٢) ه ز : ز : د |
| (١٣) فيذا : وإذ : ب | |

ولنقسم ح د ب ع على او ه ز ب ط على ب .
 ف ه ط من ح ع ك ط ز من د ح - كان جزءا أو أجزاء .
 فجميع ه ز من ح د ك ه ط من ح ع ، أعني ب من ا .

(١٠)

وكذلك (١) إذا كان أجزاء ا ب من ح ك ه ز من د ف ا ب من ه ز (٢)
 ك ح من د بالإبدال (٣) .
 ولنقسم ا ب على ط بأجزاء ح ، و ه ز على ع بأجزاء د .



رسم رقم ١٩٢

ف ا ط من ه ح مثل ط من ح ز (٤) فجميع ا ب من ه ز هو (٥) ا ط من ه ح .
 لكن ا ط جزء ح (٦) ذلك بعينه الذي ه ح من د على الإبدال (٧) .

(١) وكذلك ساقطه من د ، سا

(٢) ف - ا ب من ه ز . سقط من د

(٣) ف ا ب بالإبدال : ف ا ب من ه ز مثل ه ز مثل ح من د : مع

(٤) ح ز : ح د : ب

(٥) هو + مثل : د - + بمثل : سا

(٦) ح : ح : د

(٧) هل الإبدال : سقط من سا

فبالإبدال الجزء الآخر (١) الذي ا ط من ه ح مثل الذي هو ح من د .
 وكان ذلك مثل الجزء أو (٢) الأجزاء الذي هو ا ب من ه ز ،
 ف ا ب (٣) من ه ز (٤) مثل ح من د .

(١١)

ا ب جزء ح د و ا ه المنقوص من ا ب ° ، و ح ز المنقوص من ح د ذلك الجزء
 بعينه ، ف ه ب و ز د ذلك يعينه .
 لأن الجزء والأجزاء (٦) الذي ا - ا ب من ح د هو الجزء والأجزاء الذي
 ل ا ه من ح ز ، إذ النسبة واحدة .

ا ه ب

ح ز د

رسم رقم ١٩٣

فيبقى الجزء والأجزاء التي ل ه ب من ز د كذلك ، فتصير النسبة واحدة .

(١٢)

ا الى ح ك ب الى د ، فالمقدمات الى التوالى كما لمقدم إلى التالى .
 لأن في الجزء والأجزاء (٧) كذلك .

(١) الآخر . والأجزاء : سا

(٢) أو : و : د ، سا

(٣) ا ب : ا ب : سا

(٤) ه ز : + هو : د

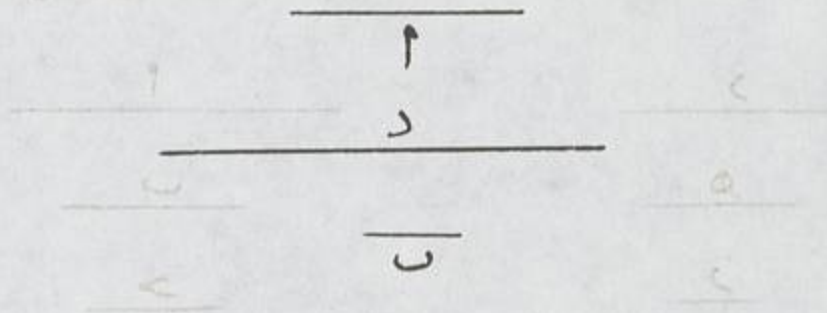
(٥) ا ب : ا : ب

(٦) الذى : + كان : سا

(٧) والأجزاء : فى الأجزاء : د - وفى الأجزاء : سا

بداية (١) لتبدأ (٢) الدلالة . ح

بداية (١) لتبدأ (٢) الدلالة . ح



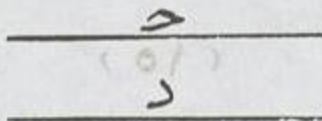
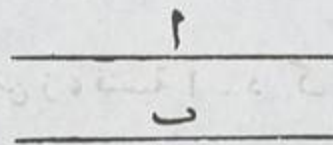
رسم رقم ١٩٤

(١٣)

إلى ب ك ح (١) الى د ، فإذا بدلت (٢) يكون كذلك . لأنه يصير الجزء والأجزاء التي لامن ب ك ج ل ح من د .

بداية (١) لتبدأ (٢) الدلالة . ح

بداية (١) لتبدأ (٢) الدلالة . ح



رسم رقم ١٩٥

١٤

أ ، ب ، ح على نسبتها د ، هـ ، ز فبالمساواة كذلك .

- (١) - : - ز . د
- (٢) بدلت . بدلنا . د ، سا

لأن بالابدال نسبة ا إلى د ك ب إلى هـ ، وبالإبدال (١) أيضا (٢) ح إلى ز ك ب إلى هـ ،

<u>د</u>	<u>ا</u>
<u>هـ</u>	<u>ب</u>
<u>ز</u>	<u>ح</u>

رسم رقم ١٩٦

فيكون عدة الجزء (٣) أو (٤) الأجزاء الذي ا من د هو عدة الجزء أو (٤) الأجزاء (٦) الذي ح من ز لأنها على عدة (٥) الجزء أو (٤) الأجزاء الذي في ب من هـ والعدوات المساوية لعدة واحدة متساوية . فعدوات الأجزاء متساوية ، والجزء في جميعها ذلك بعينه .

ففي ا من د ما في ح من ز ، فنسبة ا ، د ك ب ح ز . فبالابدال ا إلى ح ك د إلى ز .

(١٥)

الواحد يعد ا ح ك ب هـ د ، فالواحد يعد ب كما (٧) يعد ا ح هـ د . ولنفصل ا ح ب ح و ط على آحاده ، و هـ د ب ك و ل على ب . فأقسام ا ح متساوية ، وكذلك أقسام هـ د ، فنسبة كل قسم من ا ح إلى

-
- (١) وبالإبدال : والإبدال : سا
(٢) أيضا : ساقطة من سا
(٣) الجزء : الجزء : ب
(٤) أو : و : د ، سا
(٥) عدة : ساقطة من د
(٦) الذي ا . . . الأجزاء : سقط من د
(٧) كما : ساقطة من ب

ا ح ط د

ه و ك ل د

ب

رسم رقم ١٩٧

نظيره من ه د ، واحدة (١) ، جميع ا ح الى (٢) ه د ك ا ح ، أعني (٣) ،
الواحد إلى ه ك أعني ب .

١٦

ا ضرب في ب هـ فهو كـ ب في ا (٤) .

فليكن ا في ب هو ح ، و ب في ا هو د (٥) ، و (٦) ا ضوعف على ما في
ب من الأحاد .

ب ا
————— —————
د ح

رسم رقم ١٩٨

- (١) لواحدة : واحد : ب ، د
- (٢) الى : مكررة في سا
- (٣) الواحد : واحد : ب ، د
- (٤) اضرب . . . في ا ضربه في ب كـ ب في ا : سا
- (٥) د : ساقطة من د
- (٦) و : ف : د

فنسبة الواحد إلى ب ك إلى ح وأيضا للنسبة الواحد إلى ا (١) ك ب إلى د. فبالإبدال نسبة الواحد إلى ب ك إلى د. وكان ك إلى ح. فد مسا يال ح.

(١٧)

ا ضرب فيه ب و فكان د و هـ ، فنسبة ب . هـ مثل د . هـ (٢) .

$$\frac{ب}{ب} = \frac{ب}{ب}$$

$$\frac{ب}{ب} = \frac{ب}{ب}$$

(٢) د : ح = ١ : ٣ ، هـ : د = ١ : ٣ (١) فنسبة ب : هـ مثل د : هـ

$$\frac{ب}{ب} = \frac{ب}{ب}$$

$$\frac{ب}{ب} = \frac{ب}{ب}$$

٣١

رسم رقم ١٩٩

لأن نسبة الواحد إلى ا (٣) ك ب إلى د . وأيضا ك ح إلى هـ . فنسبة ب إلى د ك ح إلى هـ . فبالإبدال ب إلى ح ك د إلى هـ .

- ١٨ -

ا ضرب في عددي ب و ح فكان مسطحي د و هـ فهما (١) على نسبة ب (٥) و ح . لأن ضرب كل واحد من ب و ح في ا (٦) ك ضرب ا في كل واحد منهما (٧) .

- ٨٦١
- (١) ا : ب : د
 - (٢) ا : ح : د
 - (٣) ا : ساوقة من سا
 - (٤) هـ : ب : هـ
 - (٥) ب : د : د
 - (٦) في ا : سقط من ا
 - (٧) هـ : هـ : هـ

(١٩)

ا ب ح د متناسبة ف ا الأول في الرابع ب وهو ح ، ك في ح وهو ز .

فليكن (١) ا في ح هو ه ، ف ا ضرب في ح د فكان ه و ح ،
فنسبة ح و د ك ه ، ح .

ح	ا
ز	ب
ه	د

رسم رقم ٢٠٠

وأيضاً ح ضرب في ا ، ب فكان ه ، ز (٢) ، فنسبة ا ، ب ك ه ، ز ،
ف ز مثل ح .

وبالعكس ، لأنه إذا كان نسبة ه ، ز ك ا ، ب ، و ه ، ح ك ح ، د ،
وه إلى ز و ح ، ف ا ب ك ح د

٢٠

ح د ه ز أقل الأعداد على نسبة ا و ب ، ف ح د يعد ا بقدر
ما يعد ه ز .

لأن (٣) ح د جزء ا ليس أجزاءه (٤)

(١) فليكن : وليكن : د ، سا

(٢) فنسبة ه ، ز : سقط من ب

(٣) لأن : لا : سا

(٤) أجزاءه : أجزاء : ب - أجزاءه : د ، ب

وإلا (١) فلنقسم على أجزاء (٢) بـ (٣) ح وكذلك هـ ز على أجزائه بط (٤)

ح د

هـ ط ز

ا
ب

رسم رقم ٢٠١

فيكون ح ع هـ ط على تلك النسبة بعينها ، وهما أقل من هـ ز ، ح د —
هذا خلف .

٢١

أقل الأعداد على نسبة واحدة ك ا و ب متباينة .

ا ب

ح

هـ د

رسم رقم ٢٠٢

(١) وإلا . ساقطة من سا

(٢) أجزاء . د أجزاء . سا

(٣) ح : ح : ح : د

(٤) هـ ط : هـ ط : د

وإلا فليعدّها (١) ح : أما ا فبأحاد د ، وأما ب فبأحاد ه ،
 فنسبة د ، ه ك ا و ب المسطحين ، وهما أقل منهما — هذا خلف .

٢٢

وبالعكس (٢) : المتباينات أقل الأعداد على نسبتها ك ا ، ب (٣) .
 وإلا فليكن د ه أقل الأعداد على (٤) نسبتها فيعدّهما (٥) ب ح (٦) فهما
 مشتركان — هذا خلف (٧) .

٢٣

ا ، ب متباينان ك و ح يعدّ ا ، فهو يباين ب .
 وإلا فليشاركه ب د .
 ف د يعدّ ح ا ، فيعدّ ا وهو يعدّ ب ، ف ا ، ب (٨) مشتركان — هذا خلف .

٢٤

ا ، ب متباينان ل (٩) ح ك فسطح ا في ب ، وهو د ، يباين ح
 وإلا فليشاركه ب ه ه . وليعدّ ه د ب ز .
 ف ه في ز هو د (١٠) ك و ا في ب وهو د ، فنسبة ب إلى ز ك ه إلى ا (١١)

-
- (١) فليعدّها : فليعدّها : د ، سا
 (٢) وبالعكس : ساقطة من سا
 (٣) ١٥ ، ب . سقط من ب — المتباينات د . . . ا ، ب : ا ، ب المتباينان أقل الأعداد
 على نسبتها : د
 (٤) هل : ساقطة من د
 (٥) قيمتهما : قيمتهما : ب
 (٦) ب : ب : د - د : سا
 (٧) هذا خلف : سقط من ب
 (٨) ف : و : ب
 (٩) ل : ساقطة من د - يباينان : سا
 (١٠) وليعدّ ه . . . في ز هو د . . . وايد ه د ، ف ه في هو د : سا
 (١١) ا : ساقطة من سا

د	ا
هـ	ب
ز	ح

رسم رقم ٢٠٣

ف هـ (١) يعد ح ٦ و ا يباينه ، ف ا و هـ متباينان ، فيها أقل الأعداد على نسبتها .

ف هـ يعد ب ، وهو (٢) يعد ح ٦ ف ب ح مشتركان — هذا خلف .

٢٥

ا ٦ ب متباينان ٦ ف ا في مثله ٦ وهو ح ٦ يباين ب .

وليكن د مثل ا ، ف ا ٦ د يباينان ب ٦ ف ا في د ، أعني في نفسه . وهو ح يباين ب .

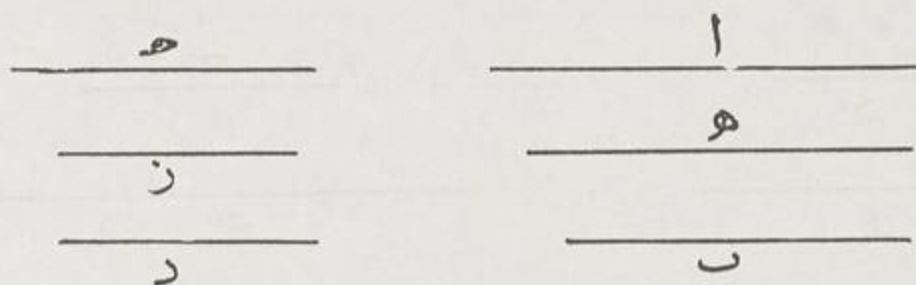
ح	ا
د	ب

رسم رقم ٢٠٤

(١) ف هـ : به : سا

(٢) هو : ساقطة من سا

ا ب يباينان^(١) ح د فسطح^(٢) ا في ب . وهو ه . يباين^(٣) حرفي
د . وهو ز .



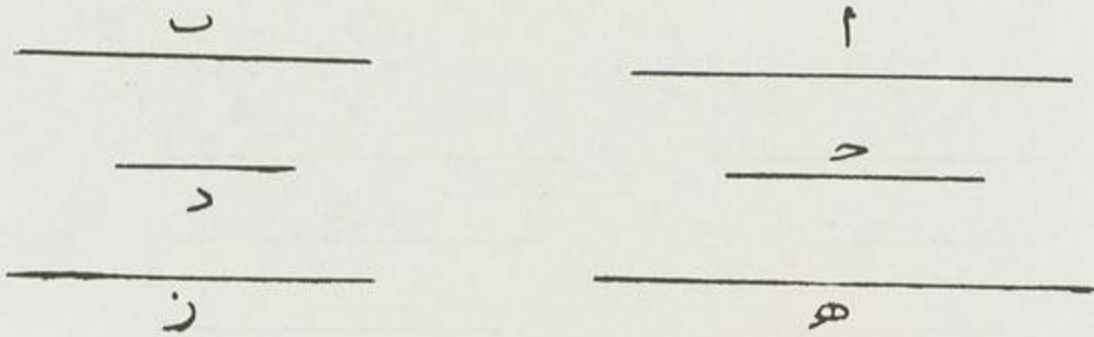
رسم رقم ٢٠٥

لأن ا . ب يباينان ح فسطحهما^(٤) يباين ح^(٥) . وكذلك يباينان د .
ف ح ، د يباينان ه^(٦) فسطحهما ز يباين ه^(٧) .

ا ، ب متباينان . فربعاهما ح ، د متباينان^(٨) . وكذلك مكعباهما ه ، ز .
وكذلك كل مجتمع إذا ضرب في المتقدم^(٩) إلى غير نهاية .
لأن ا . ب متباينان . فيباين كل واحد مربع الآخر فتباين^(١٠) ا د و ب ح .

-
- (١) يباينان : + كل واحد من : سا
(٢) فسطح : فسطح : د ، سا
(٣) يباين : + سطح : ب
(٤) فسطحهما . فسطحيهما : ب
(٥) ح : ح د
(٦) ه : ه : سا
(٧) ه : ب : سا
(٨) متباينان : هما متباينان : د
(٩) المتقدم : المقدم ، سا
(١٠) فتباين : فيباين : ب ، ه

ولأن ب ، ح متباينان ، و د مربع ب ، فهو يباين ح . وكذلك د يباين ا
 وكل (١) من ا ، ح يباين كل واحد من ب ، د :

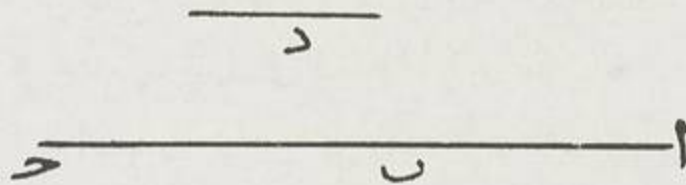


رسم رقم ٢٠٦

فسطح ا في ح وهو هـ يباين مسطح ب في د وهو ز . وكذلك إلى غير النهاية .

٢٨

ا ب ، ب ح (٢) متباينان ، ف (٣) ا ح يباين كل واحد منهما .
 وإلا فليعد ا ح ، ا ب عدد د .



رسم رقم ٢٠٧

فيعد ب ح الباقي - هذا خلف .

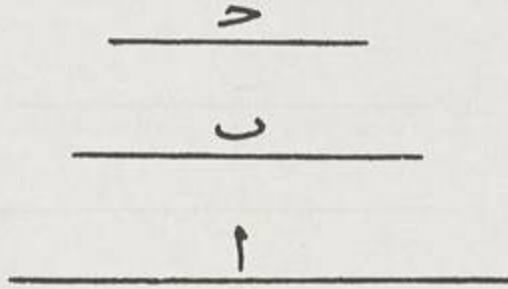
وبالعكس إذا كان جميعهما يباين كل واحد منهما، فهما متباينان لهذا التدبير بعينه .

(١) وكل : وكل واحد : د - وكل واحد : ما

(٢) ب - ح : د

(٣) ف : و : د

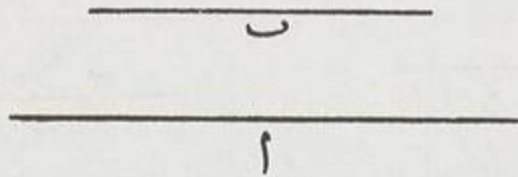
كل عدد مركب كـ ا فإنه يعده عدد أول .
فليعده ب (١) ، فإن كان أولا (٢) فذلك (٣) ، وإلا فهو (٤) مركب ، فيعده



رسم رقم ٢٠٨

ح ، فإن كان أولا فهو يعد أيضا ا ، وإن كان مركبا فلا بد (٥) من أول يُنصل (٦) إليه لكون كل عدد متناهي الآحاد .

ا عدد، فهو أول أو يعده عدد (٧) أول إن كان مركبا .



رسم رقم ٢٠٩

(٢) أولا : أول : د
(٤) فهو : ساقطة من ب
(٦) نصل : يصل : سا

(١) فليعده ب : فلنعد ب : سا
(٣) فذلك : فذلك : سا
(٥) فلا بد : ولا بد : ب
(٧) عدد : ساقطة من د ، سا

٣١

أ أول 6 فهو مبين لكل ما لا يعده (١) 6 ك ب .

أ
—————
ب
—————
ح
—————

رسم رقم ٢١٠

وإلا فليعدهما مشترك ك ح (٢) 6 فيكونا مركبا — هذا خلف .

٣٢

اضرب في ب فكان ح . و د أول يعد ح (٣) 6 فهو (٤) يعد أ أو ب

أ
—————
هـ
—————
ب
—————
د
—————

رسم رقم ٢١١

فإن لم يعد د فهو مبين له 6 فنسبة أ إلى د كنسبة (٥) هـ إلى ب .

(١) يعده : بعده : سا

(٢) ك ح : سقط من د ، سا

(٣) ح : + ب - هـ : د ، سا

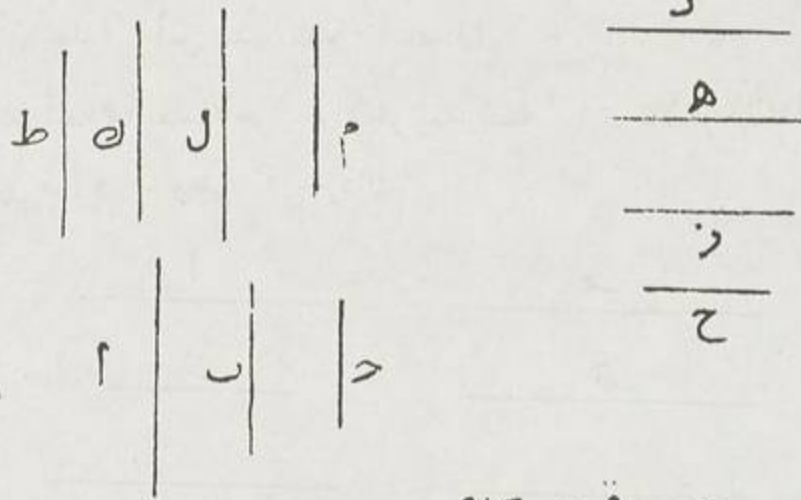
(٤) فهو : ف هـ : ب

(٥) كنسبة : ك : د ، سا

ف ا . د أقل (١) عددين (٢) على نسبتها . فيعد د ب .

٣٣

ا ، ب ، ح ز يرد أن نجد أقل الأعداد على نسبتها (٣)
فإن كانت متباينة فهي (٤) هي .



رسم رقم ٢١٢

وإن كانت مشتركة أخذنا د أكثر عدد يعدها ويعد (٥) ا ب هـ (١) .
و ب ب ز . و ح ب ح .

فهـ هـ ز هـ ح (٧) على تلك النسبة هـ وأقل الأعداد على تلك النسبة .

وإلا فلتكن ط هـ ك ل هـ هي ، وتعد ا ، ب هـ ح عدا (٨) واحدا هـ فليكن (٩)

(١) أقل . متباينان فيعد ا ب كل : سا

(٢) عددين : عدد : د

(٣) نسبتها : نسبتها : د

(٤) فهي : وهي : ب

(٥) وليعد : وتعد : سا

(٦) هـ : ب : د

(٧) هـ ، ز ، ح : وزوح : ب

(٨) عدا : عدا : سا

(٩) فليكن : وليكن : د ، سا

ب م (١) . ف ط في م (٢) ، وأيضا د في هـ ، فنسبة هـ إلى ط ك م إلى د
وه أكثر من ط ، ف م أكثر من د .
لكن م يعد د ، لأن م يعد ا ، ب . ح ، أكثر عدد يعدها ، وهو د —
هذا خلف .

٣٤

نريد أن نجد (٣) أقل عدد يعده (٤) عددا ا ، ب .
فإن كان أحدهما يعد الآخر ، والآخر يعد نفسه (٥) ، فالآخر ذلك (٦) . وإن
كانا متباينين فـ ا في ب وهو ح . وذلك .

ب	ا
هـ	ز
ح	د

رسم رقم ٢١٣

والا فليكن د ، ويعده (٧) ا ب هـ ، ب ب ز (٨) . فـ ا في هـ ك ب (٩)
في ز ، فنسبة ا ، ب كنسبة ز ، هـ .

-
- (١) ب م : ب هـ : د
 - (٢) م : ح : د
 - (٣) نجد : نجد : سا
 - (٤) يعده : يعده : سا
 - (٥) والآخر يعد نفسه : ونفسه : د ، سا
 - (٦) ذلك : ساقطة من د
 - (٧) ويعده : ويعده . د
 - (٨) و ب ب ز : سقط من د
 - (٩) ك ب : طب : ب

و ا ، ب أقل الأعداد على نسبتها ، ف ا يعد ز ، و ب ضرب في ا و ز فكان حود (١)
 فنسبة ا ، ز كنسبة ح ، د ف ح الاكثر بعدد الأقل — هذا خلف .

٣٥

وبالتالي إن كان ا ، ب (٢) مشتركين فليكن ز الى ه أقل الأعداد على نسبتها . فسطح
 ا في ه . (٣) وهو ه ، أعني ب في ز ، هو اقل عدد (٤) يعدانه .
 والا فليعدا (٥) أقل منه وهو د وليعدد (٦) ا ب ح ، و ب ب ط .
 ونبين (٧) كما تبين (٨) أن نسبة ا ، ب كنسبة ط ٦ ح فنسبة ط ، ح ، ز ٦ ه واحدة
 ف ز يعد ط .

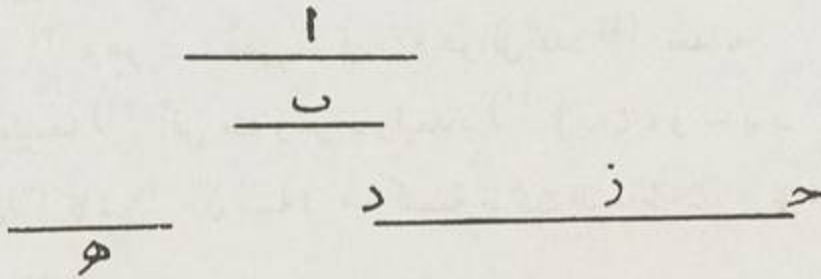
ح	ا
د	ب
ح	ز
ط	ه

رسم رقم ٢١٤

ولأن (٩) ب في ز و ط هو ح و د ، فنسبة ز ، ط كنسبة ح ٦ د ٦ ف ح
 يعد د الأقل — هذا خلف .

- (١) د : ب : د
- (٢) وإن كان ا ، ب : فإن كانا : ح
- (٣) و : ساقطة من ب ، د
- (٤) عدد : عددين : د
- (٥) فليعدا : فليعدان : د
- (٦) وهو د ، وليعدد : وهو د ه ليعده : د
- (٧) وتبين : وتبين : ب
- (٨) كما تبين : سقط من ، د
- (٩) ولأن : لأن : ب ، د

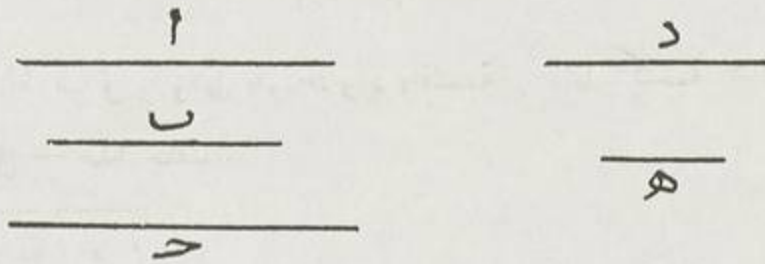
إذا كان عدداً ا ، ب يمدان ح د ، و ه أقل عدد يمدانه فهو يعد ح د .
والا فلنفصل (١) من ح د ح ز أمثال ه حتى يبقى ز د (٢) أقل من ا ه
ولا يعده (٣) .



رسم رقم ٢١٥

ف ا ، ب يمدان جميع ح د و ح ز (٤) ، فيمدان ز د ، وهو أقل من ه
الذي هو أقل عدد يمدانه — هذ خلف .

نريد أن نطلب أقل عدد يعده : ب ، ح .



رسم رقم ٢١٦

(٢) زد : ل ز د : د

(١) فلنفصل . فلينفصل : سا

(٣) يعده : ه + : سا

(٤) - ز : ح د : د

فلنأخذ (١) د أقل عدد يعده (٢) ا و ب . فإن كان عدده > فهو ذلك .
والا فليكن (٣) هـ ، فـ هـ يعده (٤) ا و ب ، فيعده د الذي هو أقل عدد
يعدانه — هذا خلف .

٣٨

وان كان ء لا يعده د فهما مشتركان كما عرفت (٥) .
وأخذنا (٦) هـ أقل عدد يعده > و د فهو ذلك .

د	ا
هـ	ب
ز	ح

رسم رقم ٢١٧

والا فليكن (٣) ز ، فـ ز يعده (٤) د و ح . فيعده (٧) أقل عدد يعدانه
وهو هـ (١) — هذا خلف .

٣٩

ا بعده ب ففيه جزء سمى له .
فليكن الواحد يعد ح كما يعد ب ا .
وبالتبديل الواحد يعد ب كما يعد ح ا .

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (٢) يعده . يعده : د | (١) فلنأخذ . فنأخذ : د ، سا |
| (٤) يعده . يعد : د | (٣) فليكن . فليكن : سا |
| (٦) وأخذنا : أخذنا : ب . سا | (٥) كما عرفت : مكررة في سا |
| | (٧) فيعده . فيعد : د |
| | (٨) وهو هـ : سقط من سا |

$$\begin{array}{c} ٢ \\ \hline ٣ \\ \hline ٤ \\ \hline \end{array}$$

رسم رقم ٢١٨

والواحد الذي يعد جزء سمي ل (١) ب ، ف ح جزء اوسمي ب (٢) .

٤٠

اله جزء هو ب فيعده عدد سمي لذلك الجزء .

وليكن الواحد من ح ك ب من ا ، فيكون ح (٣) سمي جزء ب من ا .
وبالابدال ح من ا كالواحد من ب ، ف ح يعد ا باحاد (٤) ، فهو (٥) جزء سمي ل ب

٤١

نريد أن نجد أقل عدد فيه أجزاء ا ، ب ، ح .

ولنأخذ (٦) أعداد د ، ه ، ز سمية لها ، ولنأخذ أقل عدد تمده هذه

(١) ل : سقطت من ب ، د

(٢) وسمي ب : وسمي ل ب : سا

(٣) ح : زد : د

(٤) باحاد : باد : سا

(٥) فهو : وهو : د ، سا

(٦) ولناخذ : فلناخذ : د ، سا

الأعداد ، وليكن ح ، فنقول إنه ذلك . والا فليكن ط أقل منه فتعده (١) هذه
الأعداد لأنها مميزات أجزائها ، وهو أقل من ط (٢) — هذا خلف (٣) :

$$\begin{array}{r} \text{د} \\ \hline \text{هـ} \\ \hline \text{ز} \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{أ} \\ \hline \text{ب} \\ \hline \text{ج} \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{\text{ح}}{\text{ط}}$$

رسم رقم ٢١٩

(١) فتعده . فيجد ط : د

(٢) ط : ح : د

(٣) هذا خلف : — تمت المقالة السابعة من اختصار كتاب أوقليس [ويحل ذلك كلمتان غير
واضحتين] والحمد لله على إتمامها : ب — تمت المقالة السابعة من كتاب أوقليس بحمد الله وحسن
توفيقه : د — تمت المقالة السابعة من اختصار كتاب أوقليس ولو أهب العقل الحمد كثيرا وصلواته
على سائر أنبيائه المكرمين : سا

1. $\frac{1}{x^2} = x^{-2}$
 $\frac{d}{dx} x^{-2} = -2x^{-3} = -\frac{2}{x^3}$

$$\begin{array}{r}
 \frac{1}{x^2} \\
 \hline
 \frac{d}{dx} \frac{1}{x^2} \\
 \hline
 -\frac{2}{x^3}
 \end{array}$$

2. $\frac{1}{x^3} = x^{-3}$
 $\frac{d}{dx} x^{-3} = -3x^{-4} = -\frac{3}{x^4}$

3. $\frac{1}{x^4} = x^{-4}$
 $\frac{d}{dx} x^{-4} = -4x^{-5} = -\frac{4}{x^5}$

المقالة الثامنة

المتواليات

W. B. Linn

W. B. Linn

المقالة الثامنة (١)

١

أعداد ا، ب، ح، د (٢) متوالية، و ا، د (٣) متباينان، فهي اقل أعداد (٤)
على نسبتها.

ث	ا
ز	ب
ح	د
ط	د

رسم رقم ٢٢٠

وإلا فليكن ه، ز، ح (٥)، ط على نسبتها (٦) وأقل منها، وليكن ا (٧)، د
المتباينان اقل اعداد على نسبتها.
فإعداد ه الاقل للاكثر — هذا خلف.

(١) المقالة الثامنة . بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة الثامنة : د - بسم الله الرحمن الرحيم .
اختصار المقالة الثامنة من كتاب اوتيليدس : سا
(٢) د : ساقطة من د
(٣) ا ، د : ا ، ب : سا
(٤) أعداد : الأعداد : سا
(٥) ح : ساقطة من سا
(٦) نسبتها : نسبتها : د
(٧) وليكن : وليكن : ه ، سا

(٢)

نريد ان نجد (١) اقل اعداد متوالية على نسبة عددي ا ، ب ، و ا ، ب اقل
عددين على نسبتها .

فنضرب ا في نفسه فيكون د ، و ا في ب فيكون د ، و ب في نفسه فيكون هـ
فهى اقل ثلاثة على نسبتها (٢) .

ز	ح	٢
ح	د	ب
ط	هـ	
ك		

رسم رقم ٢٢١

ثم ا في ح فيكون (٣) ز ، و في د يكون (٤) ح (٥) ، و ب في د ، هـ
يكون (٤) ط و ك ، فهى اقل اربعة على نسبتها (٢) .

اما ان نسبة ح ، د ، هـ و ز ، ز ، ح ، ط ، ك واحدة فلائها على نسبة ا ، ب الذى
كل واحد ضرب في نفسه وفي الآخر ، وقد علمنا ان (٦) مربعى ا و ب وهما ح ،
هـ ، متباينان ، وكذلك مكعبا ز ، ك .

ف ح ، د ، هـ اقل ثلاثة ،

و (٧) ز ، ح ، ط ، ك اقل اربعة (٨) ،

(٢) نسبتها : نسبتها : ب ، سا

(٤) يكون : تكون : سا

(١) نجد : نجد : سا

(٣) فيكون : يكون : د ، سا

(٥) ح : + و ا ، ب : سا

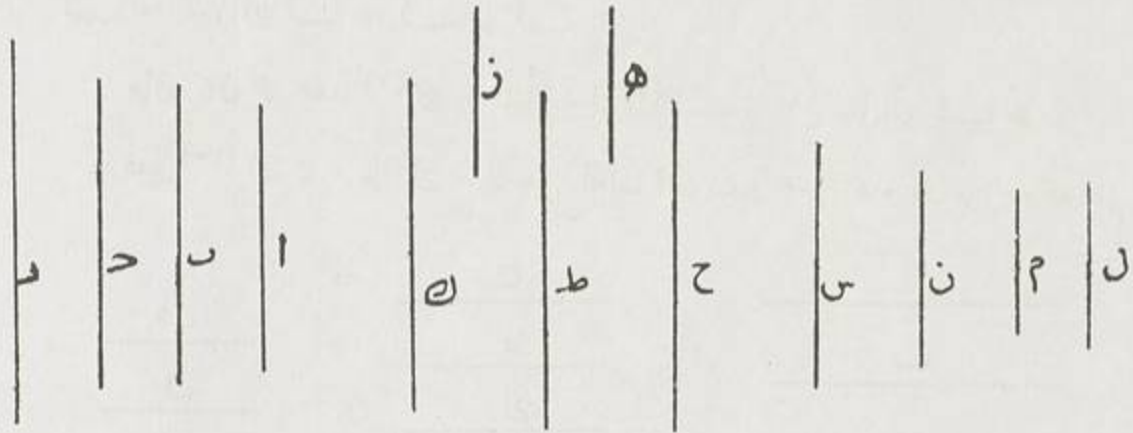
(٦) ان : ساقطة من د

(٧) و : ف : سا

(٨) اربعة : + وقد استبان ان كل ثلاثة اعداد اقل ما يكون على نسبة فالطرفان مربعان ، فإن
توالت اربعة اعداد اقل ما يكون على نسبة فالطرفان مكعبان : سا

وكذلك ان كان ا ، ب ، ح : د اقل اعداد على نسبة ه ، ز (١) ،
فطرفاهما متباينان .

فلنأخذ اقل عددين (٢) على هذه النسبة ، وهما ه ، ز



رسم رقم ٢٢٢

ولنولد ثلاثة واربعة على ما قلنا : الثلاثة ح ، ط ، ك (٣) ، والأربعة ل (٤)
م ، ن ، س .

ولأن ل ، م ، ن ، س (٥) اقل اربعة على هذه النسبة فهي مساوية (٦)
لنظائرها من (٧) ا ، ب ، ح ، د ، ف ا : د متباينان .

(١) ه ، ز : واحدة : د

(٢) عددين : عدد من : ب

(٣) ح ، ط ، ك : ح ، ك ، ط : د

(٤) ل : ساقطة من سا

(٥) ولأن ل ، م ، ن ، س : سقط من د - ولأن لا ، م ، م ، ن ، س : سا

(٦) مساوية : متساوية : سا

(٧) من : ساقطة من د ، سا

(٤)

نريد ان نجد (١) اقل اعداد متوالية على نسب مختلفة مثل نسب ا ، ب و ح ،
د و ه ، ز ، وكل واحد منها (٢) اقل عددين على نسبتها .
فلنأخذ (٣) ط (٤) اقل عدد يهده (٥) ب و ح (٦) ، ونأخذ (٧) ل ا ك ط
ل ب ، و ل ل د ك ط ل ح .

فإن كان ه بعد (٨) ل ، فلنأخذ ل (٩) ل ز (٩) مثل ل ل ه ،
فبين (١٠) ان ح ، ط ، ل ، ل على نسب ا ب و ح ، د و ه ، ز ما قد علم

ا	ح	ف
ب	ط	ق
ح	ل	ر
د	م	س
ه	ن	
ز	س	
	ع	

رسم رقم ٢٢٣

- (١) نجد : نجد : سا
(٢) منها : منها : د ، سا
(٣) فلنأخذ : فلنأخذ : سا
(٤) ط : طا : ص
(٥) يهده : يهده : سا
(٦) د : د : سا
(٧) ح : ح : سا
(٨) يهده : يهده : سا
(٩) ل ل ز : ل ، ا ، ز : سا
(١٠) فبين : فبين [بدون نقط] : ا -

أما أنها اقل الأعداد على تلك النسبة فلائها (١) إن لم تكن فلتكن
م، ن، س، ع.

و ب و ح يعدان ن : اما ب فظاهر ، واما ب فلائ (٢) ح ، د (٣) على
نسبة ل (٤) س

و (٥) ط اقل عدد يعدانه ب ف ط يعد ن ، ون اقل منه — هذا خلف
وإن كان ه لا يعد ب فليكن س اقل عدد يعده (٦) ه (٧) و ل ،
و م ل ع ون ل ط (٨) ك س ل ك ، و ع ل ز ك س
ل ه ، فقد وجدنا .

أما ان النسبة كذلك (٩) فظاهر (١٠) .

وأما انها اقل اعداد (١١) على تلك النسبة أنه ان لم تكن فلتكن (١٢) ف ، ق ، د
ش (١٣) اقل منها

فيثبت (١٤) على ما قلنا ان ط يعد ق (١٥) .

ونسبة ل ، ز كنسبة ط ، ق ،

(١) فلائها : ولأئها

(٢) فلائ : ولأن : د

(٣) فلائ - ، د اسقط من سا

(٤) ل : ن : د ، سا

(٥) و : ف : سا

(٦) يعده : يعد ، د

(٧) ه : سقطت من سا

(٨) و ن ل ط : و ل ز ط : سا

(٩) كذلك : لنلك : د

(١٠) فظاهر : وظاهر : د

(١١) أعداد : الأعداد : سا

(١٢) فلتكن : فليكن

(١٣) ش : س : د ، سا

(١٤) فيثبت : فثبت : سا

(١٥) ق : ك : سا

و (١) ك يعدز ، و ه يعدز (٢) .

ف (٣) ه و ك يعدان (٤) ز ، فيعده أقل عدد يعدانه ، و هوس ،
الأكثر للأقل (٥) - هذا خلف .

٥

امركب (٦) من ح ، د ، و من ه : ز فنسبة ا ، ب مؤلفة من
نسب الأضلاع .

ا	ح	ح
ل	ط	د
ب	ك	ه
		ز

رسم رقم ٢٢٤

فلنأخذ ح ، ط ، ك أقل أعداد على نسبة ح ، ه (٧) و د ، ز (٨) فيكون
نسبة ح ، ك مؤلفة من نسبة ح ، ه (٩) بنسبة (١٠) د (١١) ، ز .

- (١) و : ف : سا
- (٢) و ه يعدز : سقط من سا - و ه يعدن : د
- (٣) ف : و : سا
- (٤) يعدان : يعد : د
- (٥) للأقل : لأقل : سا
- (٦) مركب : ساقطة من د ، سا
- (٧) ه : غير واضحة في د - ح ، ه : د ، ز : سا
- (٨) د : ه : سا ، د
- (٩) ه : د : سا
- (١٠) بنسبة : بنسبة : سا
- (١١) د : ه : د ، سا

ولنضرب د في ه ، فيكون (١) ل (٢) قد ضرب في ح و ه (٣)
فكان (٤) ا و ل .

فنسبة ح ، ه ، اعني ح ، ط ك ا ، ل . وعلى ذلك ط و ل ك ل و ب
فبالمساواة ح (٥) ، ل ك ا ، ب ، و ح ، ل من نسبة ح ، د مثناة بنسبة
د (٦) ، ز : فكذاك (٧) ا ، ب .

(٦)

ا ، ب ، ح ، د ، ه متوالية على نسبة واحدة ، و لا يعد (٨) ب ، فكذاك
لا يعد (٨) شيء منها شيئاً آخر (٩) .

ز
—
ح
—
ط

ا
—
ب
—
ح
—
د
—
ه

رسم رقم ٢٢٥

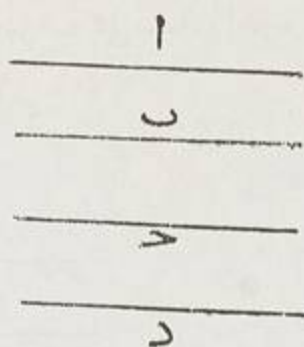
اما على توالي ا ، ب فيبين لتشابه النسبة ، ولكن لا يعد ح ه .

-
- (١) فيكون : يكون : د ، سا
 - (٢) ل : ن : ل
 - (٣) في ح ، ه : في ح ، د ، ه : سا
 - (٤) فكان : وكان : سا
 - (٥) ح : ح : سا
 - (٦) د : د : د ، سا
 - (٧) فكذاك : وكذاك : سا
 - (٨) يعد : يعد : سا
 - (٩) آخر : اجر : ب - ١١ اخر : سا

لأننا نأخذ اقل اعداد على نسبة ح : د : هـ وهي ز ، ح ، ط ،
 و ز مباين ل ط لا يعده ، فكذلك (١) ح لا يعده (٢) هـ .
 فاذا (٣) كان ح لا يعده هـ ، ف ب لا يعده د ، وعلى هذا ب
 لا يعده (١) هـ (٤) .

(٧)

وان كان ا الأول (٥) يعده د الأخير فهو يعده الثاني .



رسم رقم ٢٢٦

لأنه ان لم يعده لم يعده غيره .

(٨)

عددا (٦) ا ، ب وقع بينها اعداد ح ، د على نسبة متتالية ، فكذلك (٧) بين هـ ،
 ز اللذين (٨) على نسبة ا ، ب .

لأننا نأخذ اقل اعداد على نسبة ا ، ح ، د ، ب ، وذلك ح ، ط ، ل ، ل (٩) .
 فيكون ن ح يعده هـ ، و ل يعده ز ،

- | | |
|--|--------------------------------|
| (١) فكذلك : فذلك : د | (٢) ح لا يعده : غير واضحة في ب |
| (٣) فاذا : وإذا : ب | (٤) ٨ : ساقطة من سا |
| (٥) وإن كان أ : سقط من د - أ الأم ل : سا | (٧) فكذلك : وكذلك : سا |
| (٦) عددا : عدد : سا | (٩) ك : ساقطة من سا |
| (٨) اللذين : اللذين : ب | |

ح	هـ
ط	م
ك	ن
ل	
ح	ز
ب	ا
	د

رسم رقم ٢٢٧

فلعيد كذلك ط م ، ك ن .
فأقول ان (١) هـ ، م ، ن ، ز على نعبة ا ، ح ، د ، ب ، وذلك ظاهر
بطريق الابدال .

(٩)

ا ، ب متباينان ، فبعدد مايقع بينهما من الأعداد تتوالى (٢) متناسبة يقع بين
كل واحد منهما وبين الواحد .

ا	ل	ح
ح	م	ط
د	ن	ك
ب	س	هـ
		ز

رسم رقم ٢٢٨

فليقع بينهما ح ، د ، فنأخذ اقل عددين على نسبتها؛ وليكن (٣) هـ ، ز .
ولنولد اعداد ح ، ط ، ك اقل ثلاثة .

(١) إن : ساقطة من د ، سا

(٢) تتوالى : فتتوالى : ب ، سا

(٣) وليكن : وهو : د ، سا

وايضال ، م ، ن ، س اقل اربعة على ما قلنا .
 فيكون ل ، م ، ن ، س مساوية لـ ا ، ح ، د ، ب التي هي اقل الأعداد
 على نسبتها (١).

فه ضرب في نفسه فكان ح .

فنسبة الواحد الى هـ ك هـ (٢) الى ح .

و ح ضرب في هـ فكان ل ، ف ح يعدل ، اعني ا ب هـ ، (٣) في هـ من الأحاد

فنسبة الواحد الى هـ ك ح الى ل (٤) ، وكان أيضا ك هـ الى ح

فبين ل ، اعني ا (٥) ، والواحد ح ، هـ عددان متواليان كما بين ا ، ب .

وكذلك بين س ، اعني ب ، والواحد ز و ل

(١٠)

ا ، ب بين كل واحد منها وبين الواحد اعداد متوالية على نسبة واحدة
 متساوية العدة (٦) .

بين ا والواحد ح ، د ، وبين الواحد وبين ب (٧) هـ كما فعل ذلك
 بعينه بينهما .

وليكن الواحد ل .

فلأن نسبة ل الى ح ك ح الى د ، ول يعدد ح بأحاد ح ،

ف ح يعدد بأحاد ح ،

ف د مربع ح .

(١) نسبتها . نسبتها . د ، سا .

(٢) ك هـ : كنسبة هـ : د ، سا .

(٣) ا ب هـ : ما : د - يعده ما : سا .

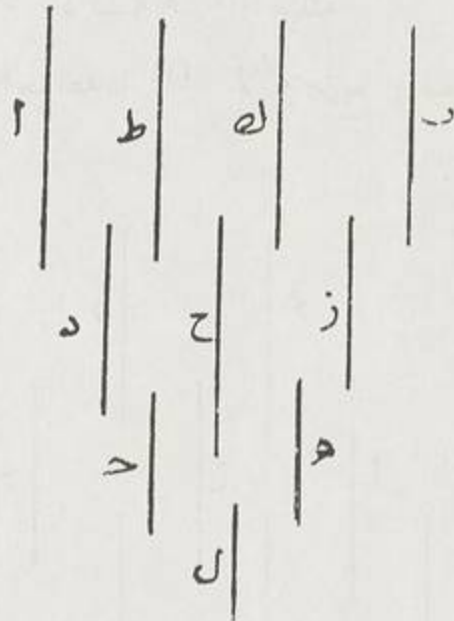
(٤) ل : ا : ب ، سا .

(٥) ل ، اعني ا : ا : ب ، د .

(٦) العدة : العدد : د .

(٧) وبين الواحد وبين ب : وبين ب وبين الواحد : د ، سا .

ونسبة دالى ا كسبه ل الى ء (١) ،
ف د (٢) يعدا بأحاد ح ، ف ا مكعب ح .



رسم رقم ٢٢٩

وكذلك فى جانب ب (٢) .

ونضرب ح (٤) فى هـ يكون ع ، و ح فى ٦ يكون ط ، و هـ فى ح (٥)
يكون ك .

فتتوالى (٦) ا ، ط ، ك ، ب على نسبة واحدة كما (٧) بين (٨) مرارا ٦
ويقع بين ا و ب عددان .

(١) ا : ب : ج : د : هـ : ز : ح : ط : ك : ل : د : و : ل : يعدا بأحاد ح : ب

(٢) ف : د : ف : ح : ب

(٣) ب : ز : سا

(٤) ح : ع : د - ساقطة من سا

(٥) ح : ح : ب

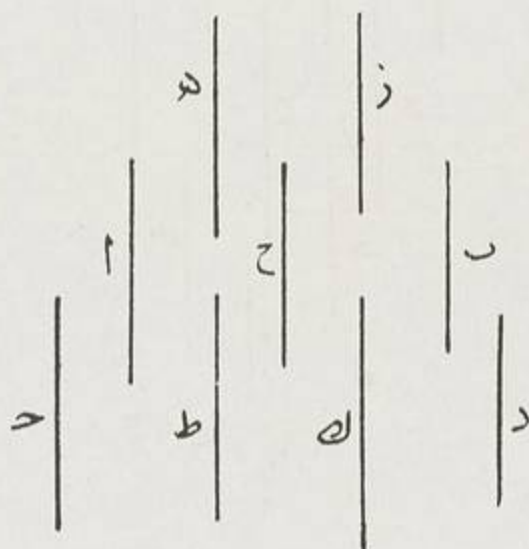
(٦) فتتوالى : فتتوالى

(٧) كما : هل : سا

(٨) بين : ما تبين : د

(١١)

عددا ، ب مربعا ه ، ز ، فنسبة ا ، ب نسبة (١) ه ، ز مثناة ، و ح ، د
مكعبا ه ، ز ، فنسبة ح ، د نسبة ه ، ز مثلثة .
فلأن بين ا وبين الواحد عددا (٢) : لأنه مربع ، فيقع بين ا ، ب عدد ،
وليكن ح .



رسم رقم ٢٢٠

ولأن ح مكعب ، فيقع بينه وبين الواحد عددا ، فيقع بين ح ، د عددا (٣)
وليكونا ط ، ك .

فيكون نسبة ا ، ب كنسبة ا ، ح مثناة ، اعني ه ، ز (٤) .
وكذلك نسبة ح ، د كنسبة ح ، ط و اعني ه ، ز مثلثة (٥) .

(١) نسبة : كنسبة : د ، ما

(٢) عددا : عدد : ب ، د

(٣) فيقع بين ح ، د عددا : سقط من د

(٤) ا ، ح مثناة ، اعني ه ، ز : ا ، ح اعني ه ، ز مثناة : ما

(٥) وكذلك مثلثة : سقط من د - فتكون نسبة . . . ه ، ز : فتكون نسبة . . .

ا ، ب كنسبة ح ، ط ، ه ، ز مثناة : د - وكذلك نسبة . . . ح ، ط : و ح ، د بين

ح ، ط : ب

(١٢)

ا، ب، ح (١) مربعاتها د، هـ، ز، ومكعباتها ح، ط، ك، ف، د
هـ، ز، و، ح، ط، ك على نسبة متوالية .
فلنضرب (٢) ا في ب يكون ل، و ب في ح يكون م، و ا و ب في ل
يكون (٣) سم، و ب ح في م يكون ع، ف (٤) .

		ح
	د	ن
	ل	س
ا	هـ	ط
ب	م	ع
ح	ز	ف
		ك

رسم رقم ٢٣١

فظاهر مما بين (٥) إمراراً أن نسبة د، ل، هـ (٦)، م، ن (٧) متوالية، فبالمساواة
د، هـ كنسبة هـ، ز .
وأيضاً ظاهر بما مر (٨) أن ح، ن (٩)، م، ط، ع، ف، ك متوالية .
فبالمساواة ح، ط ك ط، ك (١٠) .

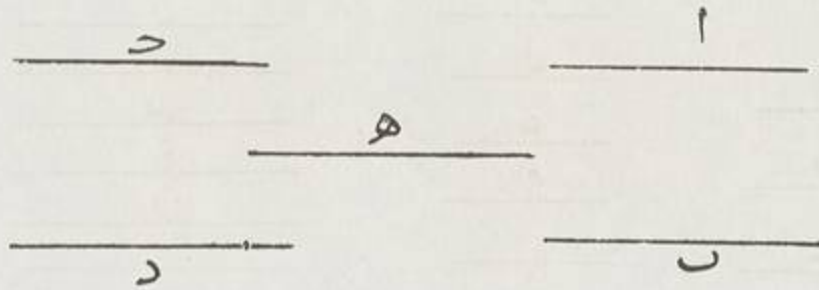
- (١) ا، ب، ح : أعداد ا، ب، ح : د
- (٢) فلنضرب : ولنضرب :
- (٣) ن : ساقطة من د - ل : ب، سا
- (٤) ف : م : سا
- (٥) مما بين : فيما تبين : د
- (٦) م : ح : د
- (٧) ز : ن : د
- (٨) بما مر : مما يقلم : د، سا
- (٩) ن : د - ف : د، سا
- (١٠) ط، ك : ك، ط، ك : ب - + واقه أعلم : سا

(١٣)

ح، د ضلعا مربعي ا، ب، و ا يعد - ، ف ح ضلعه يعد د.

وليكن ه من ح في د (١)، فيكون ه ، ب على نسبة ح، د، و ا يعد ب،

فيعد الذي قبله وهو ه، ف ح يعد د.



رسم رقم ٢٣٢

وإن عد (٢) الضلع الضلع عد المربع المربع (٣) :

لأن ح يعد د، و (٤) ا يعد ه، فيعد ب (٥).

(١٤)

ا مكعب ح، يعد ب مكعب د، ف ح يعد د.

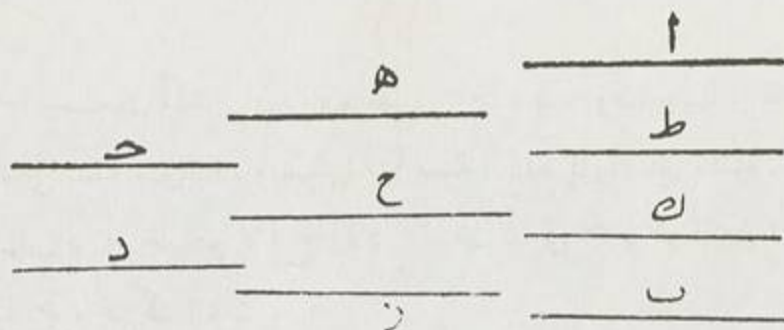
(١) من ه من ح في د فيكون : سقط من د

(١) عد : عدد : سا

(٣) المربع : سقط من د

(٤) و : ف : ب : سا

(٥) ب : + والله الموفق : سا

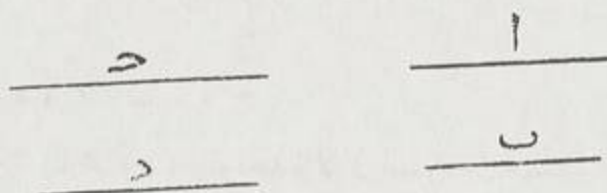


رسم رقم ٢٢٣

ولتوقع المتواليات ، و ا يعد ب ، فهو يعد ط ، ف ح يعد د .
وبالعكس لهذا (١) بعينه (٢) .

(١٥) (٣)

كل مربع لا يعد مربعا فإن ضلعه لا يعد ضلعه ، وكذلك في العكس .



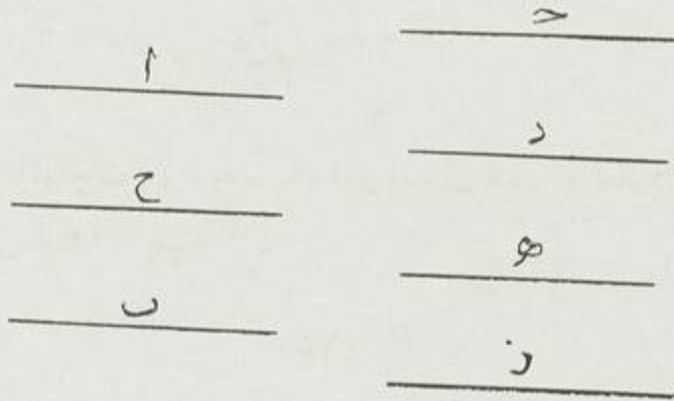
رسم رقم ٢٣٤

لأنه إن (٤) عد ذلك عد (٥) هذا ، وبالعكس أ .

- (١) لهذا : بهذا : ب
- (٢) بعينه : + والله الموفق : سا .
- (٣) ازاء هذا الشكل مايل في هامش ب : ما ذكره الشيخ في أشكال يا (١١) فهو في نسخة الأصل لثابت مذكور في شيكل يا (١١) ، يب (١٢) . وما ذكره في شكل ن (١٥) فمذكور في شيكل بيج (١٣) ، يد (١٤) ، وما ذكره في شيكل يز (١٧) ، بيج (١٨) فمذكور عل خلاف هذا الترتيب . وقد أورد عكسا شيكل كد (٢٤) ، وكذ (٢٥) في شكلين مثلهما . صار بذلك أشكال المقالة كز (٢٧) .
- وأما ما ذكره الشيخ فموافق نسخة الحجاج .
- (٤) إن : ساقطة من د
- (٥) عد : يعد : سا

(١٦)

١ - مسطحان متشابهان ، وضلعا ١ : ح ، د ، وضلعا ٢ : هـ ، ز ، فيقع بينهما عدد على نسبة متوالية ، ونسبتها (١) نسبة الضلع إلى النظير مثناه .
فلنضرب د في هـ وهو (٢) ح ، فد (٣) ضرب في ح وهو فكان ا ، ح (٤) ،
فنسبة ح ، هـ ك ا ، ح .



رسم رقم ٢٣٥

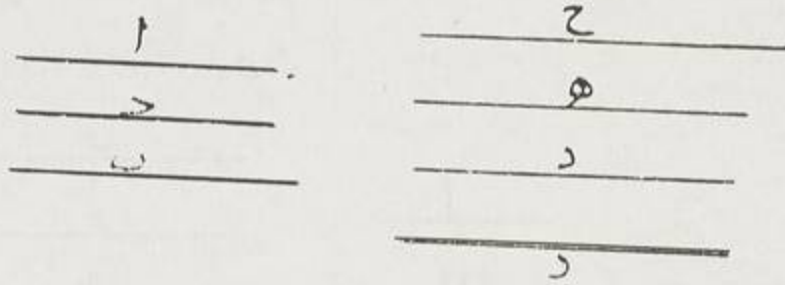
وبمثل ذلك د ، ثم ك ح ، ب .
ولأن نسبة هـ ، د ، ز واحدة لأن المسطحين متشابهان (٥) ، ف ا ، ح (٦) ح
ب على نسبة واحدة .
فقد وقع بينها عدد ، ونسبة ا ، ب ك ا ، ح (٧) منناه ، أعني ح ، هـ .

(١٧)

وقع ح بين ا ، ب فتوالت (٨) ، ف ا ، ب مسطحان متشابهان .

- (١) نسبتهما : + هي : سا
- (٢) وهو : يكون : سا
- (٣) د : ٥ : د
- (٤) ح : ٣ : سا
- (٥) متشابهان : متشابهين : د
- (٦) ح : ٣ : سا
- (٧) ح : د : سا
- (٨) فتوالت : فتوالي : د

فلنأخذ د، ه أقل عددين على نسبة ا، ح .
 فد، ه يعدان ا، ح على نسبة واحدة . فليكن (١) العد ل ا ب ز (٢) .



رسم رقم ٢٣٦

وأيضاً يعدان ح، ب على نسبة واحدة . فليكن (٣) العد ل - (٤) ب ح (٥) .
 فه ضرب في ز وح وكان ح، ب .
 فنسبة ز إلى ح ك ح، ب، أعني ك (٦) د، ه، فهي متناسبة (٧) .
 وز، د ضلعا ا؛ وه، ح ضلعا ب،
 ف ا و ب مسطحان متشابهان .

(١٨)

ا، ب مجسمان متشابهان ، فيقع بينهما عددان ويتوالى (٨) ، فيكون (٩) المجسم

-
- (١) فليكن : + يعد - ، ز وأيضاً يعدان - ، ب على نسبة واحدة وليكن : يخ .
 - (٢) ل ا ب ز : بالز : د
 - (٣) فليكن : فإن : د
 - (٤) ل ا ب ز العدات : سقط من ب
 - (٥) ا ب ب ح : بالسح : د
 - (٦) ك : سقط من د
 - (٧) ه ضرب في ز متناسبة : ه ضرب في ز فكان - : ود ضرب في ح فكان - ، فسطح ه في ز مثل سطح د في ح ، فكان - ، فنسبة ز ، د ك ح ، ه : ه : ه
 - (٨) ويتوالى : فتوالى : د - فتوالى : ه
 - (٩) فيكون : ويكون : ب ، د

إلى الجسم كالضلع إلى الضلع (١) مثلثة .

وليكن (٢) أضلاع ا، ح، د، هـ وأضلاع ب، ز، (٣) ح، ط،
ونسبة الأضلاع ح، ز، د، ح هي هـ، ط .

وليكن ح في د : ك : و ز في ح : ل .

	<u>ا</u>	<u>ح</u>
<u>ك</u>	<u>ن</u>	<u>د</u>
<u>م</u>	<u>س</u>	<u>هـ</u>
<u>ل</u>	<u>ب</u>	<u>ز</u>
		<u>ح</u>
		<u>ط</u>

رسم رقم ٢٣٧

وك ول (٤) مسطحان (٥) متشابهان . لأن أضلاعهما متناسبة ، فيقع بينهما
ثالث (٦) ، وليكن م .

وليكن هـ و ط في م : ن وس - فهما (٧) ذاتك (٨) .

لأن نسبة ك ، م ، ل على نسبة (٩) الأضلاع ، وهـ ضرب في ل و م فكان
ا و ن ، فنسبتهما نسبة ل ، م ، بل ح : ز (١٠) .

(١) إلى الضلع : + النظير : سا

(٢) وليكن : ولتكن : سا

(٣) م : سقطت من سا

(٤) وك ول : سقطت من سا

(٥) مسطحان : مسطحان : ب

(٦) ثالث : وسط : سا

(٧) فهما : وهما : ب

(٨) ذاتك : ذاتك : ب ، د

(٩) على نسبة : كنسبة : سا

(١٠) ز : م : د

وهـ ، ط ضربا في م فكان ن ، س ، فنسبتهما نسبة هـ ، ط ، وهي نسبة
ح ، ز ، أعني لـ ، م ، أعني (١) ا ، ن .

وط ضرب في م ، ل (٢) ، وهي نسبة ح ، ز فنسبة س ، ب (٣) هي نسبة
ح ، ز (٤) .

ونسبة ا ، ب كسبة ا إلى ن مثلثة ، وهي نسبة ح ، ز مثلثة .

(١٩)

وبالعكس إذا وقع بينهما عددان (٥) فهما مجسمان متشابهان .
ك ا ، ب وقع بينهما ح ، د .

	ل	
	—————	
	ك	
	—————	
	ط	
	—————	
	م	
	—————	
	ن	
	—————	
	س	
	—————	
ح	ا	ل
—————	—————	—————
ز	ب	ط
—————	—————	—————
هـ	ح	م
—————	—————	—————
	د	ن
	—————	—————
	س	س
	—————	—————

رسم رقم ٢٣٨

لأننا أخذ هـ ، ز ، ح أقل ثلاثة على نسبتها (٦) ، فـ (٧) هـ ، ح .

متباينان ومسطحان متشابهان .

(١) أعني : أي : سا

(٢) م ول : + فكان س ، ب فلسبة س ، ب كسبة م ، ن : سا

(٣) س ، ب : ا ، ن ، ن ، س ، س ، ز : سا

(٤) وهي نسبة - ، ز . . . نسبة - ، ز : فكان س ، فنسبة س ، ب كسبة م ، ل ،

وهي نسبة - ، ز ، فنسبة م ، ن وس ، ن هي نسبة - ، د - + والله أعلم : سا

(٥) عددان : - وتوالت : سا

(٦) نسبتها : نسبتها : د

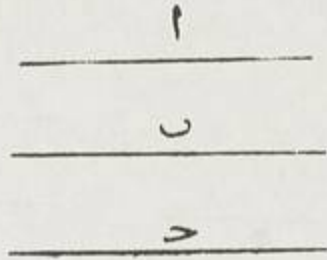
(٧) فـ : و : د ، سا

ولیکن ضلعا (١) ه : ل، ل، وضلعا ح : م، ن، ف ه و ح (٢) یعدان
 ا، د- ولیکن (٣) ب- ط، و ح- ولیکن ب- س (٤).

ف ط فی ه مجسم ا، و ه فی س مجسم ح، فنسبة ط، س ک ا، ح،
 و هو ک ه، ز (٥) أعنی ل (٦)، م، ل، ن، فیصیر نسبة ل، ل، ط- أضلاع
 ا- مثل نسبة (٧) م، ن، س- أضلاع ب، فهما متشابهان.

(٢٠)

ا، ب، ح متوالية علی نسبة، ا مربع ف ح مربع لانه مسطح يشابهه (٨).



رسم رقم ٢٣٩

(٢١)

وأیضا (٩) مکعب (١٠) من ا، ب، ح، د (١١)، ف د مکعب لانه يشابهه.

(١) ضلعا : سقطت من د

(٢) ف- ه و ح : و ح، ه : د- و ح، ح : سا

(٣) ولیکن : فلیکن : د، سا

(٤) و ح، ب- و ایکن ب- س : و د، ز- ولیکن ن، س : د

(٥) ز : ساقطة من د

(٦) ك : ط : د، سا

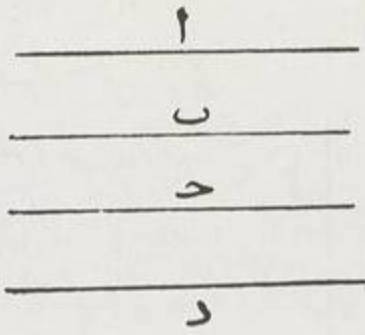
(٧) مثل نسبة : کنسبة : د، سا

(٨) يشابهه : يشبهه : ب

(٩) ا : ساقطة من سا

(١٠) مکعب : + يشابهه : د

(١١) د : + المتوالية : د، سا



رسم رقم ٢٤٠

(٢٢)

ا مربع ونسبته إلى ب ك ح إلى د المربعين ، ف ب مربع . لأنه يقع بين ح ، د ثالث وكذلك بين ا ، ب ، فيكون ب مربعا (١) .

(٢٣)

ا مكعب ونسبته إلى ب ك ح إلى د المكعبين (٢) ف ب مكعب . لأنه يقع بين ا ، ب كذلك عددان ، فيكون ب مكعبا .

(٢٤)

ا ، ب مسطحان متشابهان ، فنسبتهما نسبة مربع إلى مربع .
وليقع بينهما ح ،
وليكن د ، هـ ، ز أقل ثلاثة أعداد على نسبتها (٤) ،

-
- (١) مربعا : + والله أعلم : سا
(٢) المكعبين : المكعب : د
(٣) ب : ساقطة من د
(٤) نسبتها : نسبتها : سا

ب	ح	ا	ا
ز	ه	د	ب
			ح
			د
			ه
			ز

رسم رقم ٢٤١

فـ د ، ز مربعان لآئهما متباينان ، ويقع بين كل واحد منهما والواحد عدد واحد .

(٢٥)

ا ، ب مجسمان متشابهان ، فنسبة ا ، ب (١) كنسبة مكعب إلى مكعب .

ا	ه
ح	ز
د	ح
ب	ط

رسم رقم ٢٤٢

(١) فنسبة ا ، ب : فنسبتهما : سا

لأنه يقع بينهما عددان .

فنوجد أقل أربعة أعداد متناسبة على نسبتها (١) . - ك ه ، ز ، ح ، ط .

فيكون ه ، ط مكهين لأنهما متباينان ،

فيقع بينهما وبين الواحد عددان يكون الثالث من الواحد مربعا ، ويعد الرابع

بأحد الثاني (٢) .

(١) نسبتها : نسبتها : د

(٢) الثاني : + تمت المقالة الثامنة : ب - التال . تمت المقالة الثامنة من كتاب أوقليدس بحمد الله

وحسن توفيقه : د - التال : تمت المقالة الثامنة من اختصار كتاب أوقليدس ولواهب العقل الحمد بلا نهاية : سا

1870
The first of the year
was a very good one
and the second was
also very good.

The third of the year
was a very good one
and the fourth was
also very good.

The fifth of the year
was a very good one
and the sixth was
also very good.

The seventh of the year
was a very good one
and the eighth was
also very good.

The ninth of the year
was a very good one
and the tenth was
also very good.

The eleventh of the year
was a very good one
and the twelfth was
also very good.

المقالة التاسعة

المتواليات وما يتصل بها من عوامل وغيرها

مجلسنا الثاني

الذي اجتمع فيه من اعضاء المجلس

المقالة التاسعة (١)

(١)

ا، ب مسطحان متشابهان ، ف ا في ب مربع ، وهو ح : ولنضرب ا في نفسه



رسم رقم ٢٤٣

فيكون (٢) د، فنسبة ا، ب هي نسبة د، ح (٣) ، ود مربع ، ف ح مربع .

(٢)

ا في ب : ح المربع ، فهما مسطحان متشابهان .

ولنضرب ا في نفسه يكون د ، فنسبة ا في ب ك د في ح ، ف ا ، ب مسطحان متشابهان (٤).

(١) المقالة التاسعة : بسم الله الرحمن الرحيم : المقالة التاسعة : ن - بسم الله الرحمن الرحيم
اختصار المقالة التاسعة من كتاب أوقليدس : سا
(٢) فيكون : يكون : سا
(٣) ح : ب
(٤) متشابهان : + والله أعلم : سا

$$\frac{ب}{د} \quad \frac{أ}{ح}$$

رسم رقم ٢٤٤

(٣)

١ مكعب فربعه ب مكعب (١) ،
ولیکن ضاعه ح (٢) ، ومربع ح : د ، لأن بين ا والواحد عددين (٣) ، وهما
ح ، د : على نسبة واحدة ،

$$\frac{ب}{د} \quad \frac{أ}{ح}$$

رسم رقم ٠٢٤٥

ونسبة الواحد إلى كنسبة ا إلى ب لأن الواحد يعد ا بأحد ا ،
فليقع إذا (٤) بين ا و ب عددان متواليان ، فهما مجسمان متشابهان ، ف ب ب
مكعب .

-
- (١) فربعه ب مكعب : ومربعه ب مكعب : د - ومربعه ب فهو مكعب : سا
(٢) ضله ح : ضلع ا سا
(٣) عددين : عددان : د
(٤) إذا : إذن : د

(٤)

١ مكعب ضرب في ٢ المكعب فكان ٥، ف ٥ مكعب .

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{أ} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٦

ولنضرب ١ في نفسه فيكون ١ المكعب ، فنسبتهما (١) واحدة ، ف ١ مكعب

(٥)

١ مكعب (٢) ضرب في ٢ (٣) فكان ٥ المكعب ، ف ١ (٤) مكعب .
لذلك (٥) بعينه .

$$\begin{array}{r} \text{ب} \\ \hline \text{د} \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{أ} \\ \hline \text{ح} \end{array}$$

رسم رقم ٢٤٧

- (١) فنسبتهما : فنسبها : د ، سا
(٢) مكعب : ساقطة من د ، سا
(٣) ب : + المكعب : د ، سا
(٤) ف - ب : ف - أ : د ، سا
(٥) لذلك : كذلك : سا

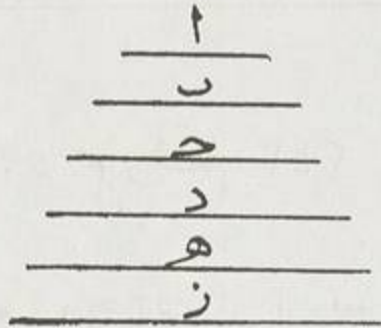
ولیکن د یعد ا ب ه ، فد فی ه : ا ، و ا فی ب : ح ، فد ، ه ، ب
أضلاع ح ، فهو مجسم .

(٨)

ا ، - ، ح ، د ، ه ، ز أعداد من الواحد متوالية (١) ، فالثالث من الواحد
مربع ، والخامس مربع ، وكذلك واحد لا (٢) وواحد نعم ، والرابع مكعب وكذلك
إثنان لا وواحد نعم ، والسابع مكعب مربع ، ثم ما بعده (٣) كل خمسة مكعب
مربع .

لأن نسبة الواحد إلى ا ك ا إلى ب ، فد ب مربع .

و ب و د مسطحان متشابهان ، لأن بينهما عدد ا (٤) ، فد د مربع (٥) .



رسم رقم ٢٥ .

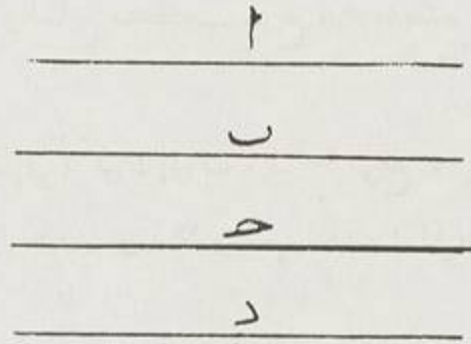
ونسبة ب إلى ح كنسبة ا إلى ب ، فد (٦) - يعد ح بأحاد ا ف ح (٧) مكعب

-
- (١) متوالية : متتالية : د ، سا
 - (٢) لا : ساقطة من د ، سا
 - (٣) ما بعده : ما بعد : د ، سا
 - (٤) ا : ساقطة من د ، ب
 - (٥) مربع : + وكذلك د : مربع : ب
 - (٦) ف : و : د
 - (٧) ف - : سقط من سا

ويشابهه ز فهو مكعب (١) ، وهو أيضا مربع ، فهو مربع (٢) مكعب .

(٩)

ا ، ب ، ح ، د (٣) متوالية من الواحد ، و ا (٤) مربع ، فكلها مربع ،
و ا مكعب فكلها مكعب



رسم رقم ٢٥١

لان ب ثالث فهو مربع ، و ح ثالث من ا ، فهو مربع (٥) لان يشابهه ،
وكذلك د ثالث من ب (٦)

وأیضا ا مكعب ، وضرب في مثله ، فكان ب ف ب مكعب . ونسبة ب ، ح ك
ا ، ب ، و ب مكعب ف ح مكعب . و درابع من ا (٧) المكعب ، فهو (٨)
مكعب .

(١) فهو مكعب ، وهو : سقط من سا

(٢) مربع : ساقطة من د ، سا

(٣) د : ساقطة من سا

(٤) ا : ا ، ب : ر

(٥) و ح ثالث ... فهو مربع : سقط من

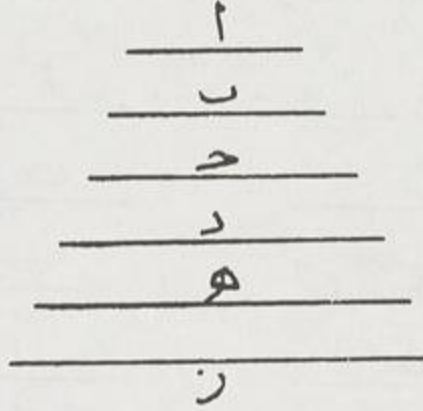
(٦) وكذلك د ثالث من ب : وكذلك ح ، د : د - وكذلك ح مربع ب : سا

(٧) و د رابع من ا : سقط من د - و د ، ز من ا : سا

(٨) فهو : أيضا : د ، سا

(١٠)

فان كانت (١) ك، ا، ب (٢) ح، د، هـ، ز، و (٣) ا غير مكعب



رسم رقم ٢٥٢

ولا مربع، فليس فيها مربع ولا مكعب إلا ما (٤) قيل في الثالث والرابع و (٥) على ترتيبها .
لأنه إن كان ح مربعاً فـ ا مربع، أو د (٦) مكعب (٧) فـ د (٨) مكعب .

(١١)

ا، ب، ح، د متوالية من الواحد (٩)، وه أول يعدد، فيعد (١٠) ا .
وإلا فليبينه لأن كل أول إما يعد وإما يبين، فهما أقل الأعداد على نسبتها (١١)

-
- (١) كانت : كان : ب
(٢) ا، ب : ساقطة من د
(٣) و : فـ : ب
(٤) ما : بها : ب
(٥) و : + : ا : ب
(٦) مكعب : مكعب : ب
(٧) د : ساقطة من سا
(٨) د : ا : فـ - ز : د
(٩) الواحد : الواحد : سا
(١٠) فيعد : ويعد : سا
(١١) فسبتهما : نسبتها : ب ، سا

وليعده د ب ز ، ف ه في ز هو د .
 و ا أيضا في ح : د ، لأن نسبة الواحد إلى ا كنسبة ح إلى د ،
 ف ح يعده د بأحادي ، فنسبة ا ، ه ك ز ، ح .

هـ	ا
ز	ب
ح	د
ط	د

رسم رقم ٢٥٣

فه الاول يعد ح - وليكن (١) ب ح ، (٢) .
 فه في ح (٣) ك ا في ب ، فه أيضا يعد ب - وليكن ب ط (٤) ،
 فه في ط ك ا (٥) في نفسه ، فنسبة ه ، ا ك ا ، ط ،
 فه الاول يعد ا ، وليس مثله - هذا خلف .

(١٢)

ا ، ب ، ح ، د ، ه (٦) متوالية من الواحد ، و ب الاقل يعده الاكثر ،
 فيعده بعدد مما بينها .

لأن نسبة الواحد إلى ب ك ح ، (٧) ه ، والواحد يعد ب بأحادي .

-
- (١) وايكن : واتكن : سا
 (٢) ب ح : ب ح : ر
 (٣) ح : ح : د
 (٤) ب ط : ب ط : د
 (٥) ك ا : ا : سا
 (٦) ه : ساقطة من سا
 (٧) ، : إلى : سا

ا
ب
ح
د
هـ

رسم رقم ٢٥٤

فـ ح يعد هـ بأحاد ب ،
 فـ ب يعد هـ بـ ح .

(١٣)

ا ، ب ، ح ، د متوالية من الواحد ، و الأول ، فأقول إنه لا يعد د الأكثر (١)
 عدد خارج عنها .
 وإلا فليكن هـ .

<u>ط</u>	<u>د</u>
<u>ز</u>	<u>ح</u>
<u>س</u>	<u>ب</u>
<u>هـ</u>	<u>ا</u>

رسم رقم ٢٥٥

(١) د الأكثر : الأكثر د : د ، سا

وليس هـ (١) أولا . لأنه إن كان أول (٢) ويعد د فيعد ا ، و ا أول ليس
بمثله (٣) - هذا خلف .

وهـ مركب ، فله أول يعده ولا يمكن أن يكون غير ا .
وإلا فليكن له فيعد أيضا د ، وله أول يعد د فيعد ا ، و ا أول - هذا خلف
فإذا (٤) لا يعد هـ (٥) أول إلا ا .

وليعد هـ د ب ز (٦) ، ف ا في ح ك ز في هـ ،

ف ا إلى هـ ك ز (٧) إلى .

و ا يعده ، ف ز يعد ح ، كذلك سر (٨) ليس بأول ولا يعده أول إلا (٩) ا .

وليعد ز ح ب ح ، ويتبين أيضا أن ح يعد ب ، وهو مركب لا يعده إلا ا .

وليعد ح ب ب ط (١٠) ، كذلك يتبين أن ط في ح ك ا في نفسه .

فنسبة ح (١١) إلى ا ك ا إلى ط ،

فط (١٢) يعد ا وليس مثله - هذا خلف .

(١٤)

ا أقل عدد يعده أعداد أوائل هي ب ، ح ، د ، فلا يعده أول غيرهما .

(١) هـ : هو : د ، سا

(٢) أول : أولا : ب ، سا

(٣) بمثله : مثلة : سا

(٤) فإذا : فاذن : د

(٥) يعد هـ : يعده : د ، سا

(٦) ز : سقط من سا

(٧) ز : ساقطة من ب

(٨) ز : ساقطة من سا

(٩) إلا : ساقطة من ب

(١٠) ب - ط : ب ، ط ، د

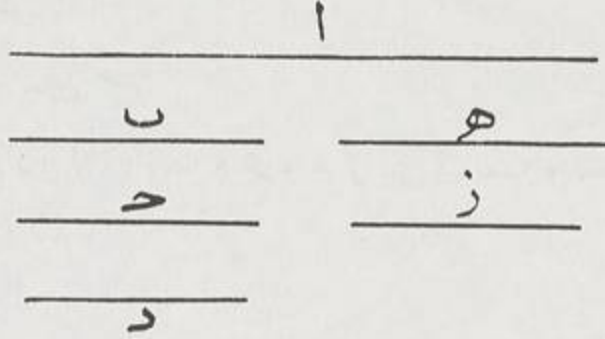
(١١) فنسبة ح إلى ا ك ا إلى ط : فنسبة ح ، ا ك ا ، هـ : د - فنسبة ا ، ح ، ا ، ح ك ط ،

ا ، ر ا يعد ح : سا

(١٢) فط : فح : د

وإلا (١) فليعده (٢) هـ بز .

وب يعد ا ، وهو أول ،



رسم رقم ٢٥٦

فيعد إما هـ وإما (٣) ز ، لأن كل مسطح يعده أول فيعد (٤) أحد ضاميه .

وليس يعد ب هـ ، لأنه أول ، فيعد ز .

وكذلك ح ، د تعد (٥) ز . فـ ، ح ، د تعد (٥) ز (٦) . وهو أقل من

١ - هذا خلف .

(١٥)

ا ، ب ، ح أقل الأعداد (٧) على نسبة (٨) متوالية ، فكل (٩) اثنين منها

مباين للثالث .

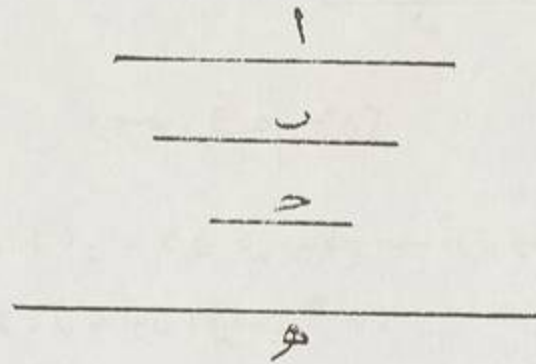
وليكن د هـ ، هـ ز أقل عددين على تلك النسبة فهما متباينان .

- (١) وإلا : ساقطة من د
- (٢) فليعده : فلنعد : سا
- (٣) فيعد إما هـ وإما : سقط من د ، سا
- (٤) فيعد : يعد : سا
- (٥) تعد : يعد : ب
- (٦) فـ ب ، ح ، د تعد ز : سقط من د
- (٧) الأعداد : أعداد : د ، سا
- (٨) نسبة : نسب : سا
- (٩) فكل : وكل : د

فجميع زد يباين ه د (١)، و (٢) ه ز يباين ه د (٣) فسطح د ز في ز ه ، أعني
بمجموع مسطحي (٤) ده في ه ز ، ومربع ه ز ، اللذين (٥) هما ا ، ب ، يباينان (٦)
مربع ده (٧) ، أعني ح (٨) .

فمجموع ا ، ب يباين ح .

وكذلك مربع د ز (٩) ، وهو ده و ه ز كل في نفسه وضعف ده في ه ز ،
يباين ه ز في ه د (١٠) .



رسم رقم ٢٥٧

فإذا فرقنا فإن زه ، ده (١١) كل في نفسه لو شارك ه ز في ه د ، لشارك (١) ه

(١) د ه : د ب : د

(٢) و : كذلك : ر

(٣) د ه ، و ه ز يباين ه د : ه ز ، وكذلك يباين ه د ، فكل واحد من ز د ، د ه أول عند

د ه : سا

(٤) مسطحي : سطحي : د

(٥) اللذين : الذي : د ، سا

(٦) يباينان : يباين

(٧) د ه : د ب : سا

(٨) يباينان . . . : سقط من د

(٩) وكذلك مربع د ز : فإن مربع د ز : د ، سا

(١٠) د ه : د ب : سا

(١١) د ه : د ب

(١٢) لشارك : لشارك : د ، سا

ضعفه (١) مشاركة (٢) زد في نفسه .

فه ز في ه د ، وهو ب ، يباين مجموع مربعي د ه ، ه ز .
فجموع ا و ح يباين ب .

(١٦)

ا ، ب متباينان ، (٣) فلا تراك لهما في النسبة .
وإلا فليكن نسبة ا إلى ب ك ب إلى ح .

$$\frac{2}{\frac{b}{\frac{c}{\frac{d}{e}}}}$$

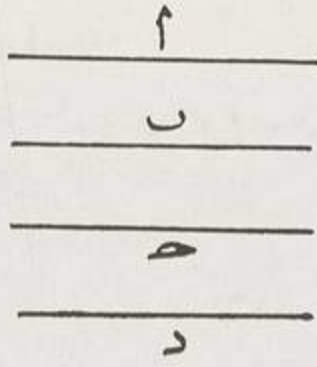
رسم رقم ٢٥٨

و ا ، ب أقل الأعداد على نسبتها (٤) متباينان ، فيعد ا ب في (٥) النسبة
الثانية ، وهو مباينة (٦) - هذا خلف .

(١٧)

ا ، ب ، ح متوالية (٧) و ا ، ح متباينان ، فلا رابع لهما (٨) في النسبة .

-
- (١) ضعفه : ضعف : د
(٢) مشاركة : فشاركة : سا
(٣) متباينان : مباينان : سا
(٤) نسبتها : نسبتها : د ، سا
(٥) في : من : ب ، د
(٦) مباينة : متباينة : د - مباينان : ا - سا
(٧) متوالية : ساقطة من ب
(٨) لهما : لها : د

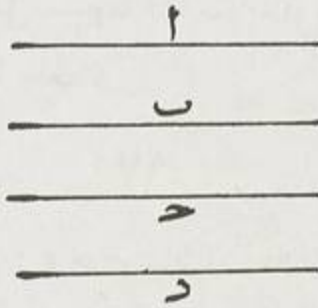


رسم رقم ٢٥٩

وإلا فنسبة أ، ك ب، د.
وأيعد ب المقدم في النسبة الثانية، فدأيعد ح، وهو مبين له - هذا خلف.

(١٨)

أ، - (١) ننظر حل لهما ثالث.
فإن تباينا فليس. وإن اشتركا فلنضرب (٢) ب (٣) في نفسه فيكون (٤) ح.



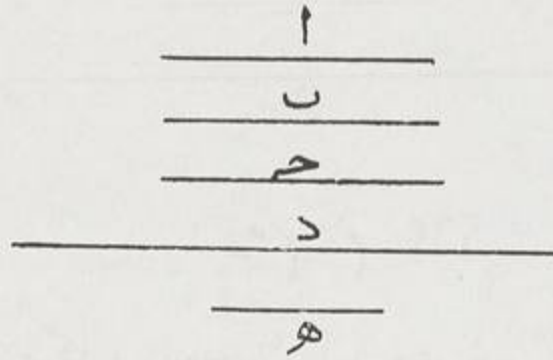
رسم رقم ٢٦٠

-
- (١) [أ، ب : سقط من سا
(٢) فلنضرب : فلنصف : ب
(٣) ب : ف : سا
(٤) فيكون . ليكون : د، سا

فإن ا يعد د فليكن ب د (١) ، ف ا في د (٢) ك ب في نفسه .
 ف ا ، ب ، ح (٣) متواليه .
 وإن (٤) لم يعد ا فلا يمكن .
 وإلا فليكن الثالث د . فيكون ا في د هو ح ، ف ا يعد ح ، وقيل لا يعده -
 هذا خلف .

(١٩)

ا ، ب ، ح متواليه ، فلننظر (٥) هل يكون لها رابع .
 فإذا كان (٦) ا ، ح متباينين (٧) فلا .
 وإن كانا مشتركين فنضرب ب في ح فيكون د .



رسم رقم ٢٦١

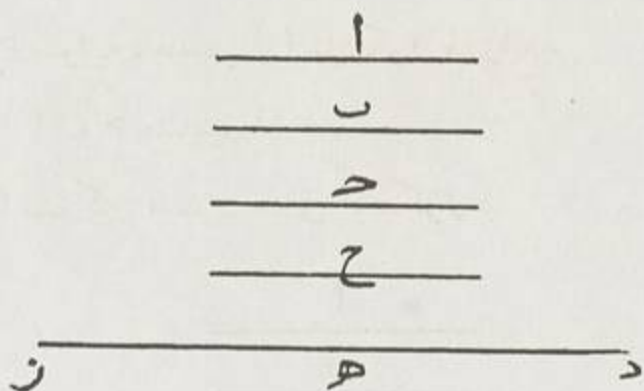
فإن عداد (٨) فليكن ب هـ ، فه الرابع كما ندرى وإلا فلا يمكن .

- (١) ب د : ب د : د
- (٢) ف ا ق د : ف ا : د : د
- (٣) ح : د : د : سا
- (٤) وإن : و ا ، ب : سا
- (٥) فلننظر : فنظر : د ، سا
- (٦) كان : كانا : ب
- (٧) متباينين : متباينان : د
- (٨) د : هـ : سا

أو فليكن هـ . فيكون ا في هـ الرابع ك ب في ح ، أعني د ، فيعد ا د ،
وكان لا يعده (١) - هذا خلف .

(٢٠)

كل أعداد أوائل ك ا ، ب ، ح فقد يوجد أكثر منها من الاوائل .
فلنأخذ د هـ أقل عدد يعده ا ، ب ، ح ، ونزيد عليه واحدا ، وهو هـ نـ .
فإن كان أولا فقد حق الخبر (٢) .



رسم رقم ٢٦٢

وإلا (٣) كان مركبا ، وليعده (٤) أول وهو ح (٥) فأقول إنه (٦) غير
ا ، ب ، ح وأكثر (٧) ، وإلا فهو خلف : لأنه إن منها ويعد (٨) د ز (٩) ،
فيعد هـ ز الواحد (١٠) - هذا خلف .

- (١) يعده : يعد : سا
(٢) الخبر : الجبر : سا
(٣) وإلا : وإن : سا
(٤) ويعده : فليعده : د ، سا
(٥) ح : ج : سا
(٦) فأقول إنه : فإن كان : د ، سا
(٧) وأكثر : ساقطة من د ، سا
(٨) ويعده : يعد : د
(٩) د ز : + ويعده : د ، سا
(١٠) الواحد : + الباقي : سا

(٢١)

إذا جمت أعداد زوج (١) كـ ا ب ، ب ح ، ح ز (٢) ، فإن جميعها زوج
لأن لكل (٣) واحد منها نصفاً (٤) وللجميع نصفه .

ا ب ح ز

رسم رقم ٢٦٣

(٢٢)

ا ب ، ب ح ، حد (٥) أفراد ، وعدتها زوج ، فجميعها زوج .
لأنه إذا فصل من كل واحد منها واحد بقيت أزواجاً ، ومجموعها زوج (٦)

ا ب ح د ز

رسم رقم ٢٦٤

وعده الأحاد زوج بمجموعها زوج .

فمجموع ذلك كله زوج (٧) ..

(١) زوج : زوج : سا

(٢) ا ب ، ب ح ، ح ز : ا ب ح د

(٣) لكل : كل : سا

(٤) نصفاً : نصف : د

(٥) ج د : + د ز : - د + د ه ، ز : سا

(٦) زوج : + لأنه إذا فصل من كل واحد منها واحد بقيت الأزواجاً ومجموعها زوج : بخ

(٧) لأنه إذا فصل ... زوج : ونفصل د ه واحداً يبقى - د زوجاً ، فـ ا د زوج ، واد تزيد عليه

بواحد فهو فرد : د

(٢٣)

(هذا الشكل ساقط من د)

ا ب ، ب ح ، ح د أفراد ، وعدتها فرد ، فمجموعها فرد .

ا
ب ح د

رسم رقم ٢٦٥

لأن ا ح زوج ، ونفصل ده واحد يبق : ه زوجا ، ف ا ه زوج ، و ا د
يزيد عليه بواحد ، فهو فرد .

(٢٤)

ا ب زوج ، وفصل منه ا ح زوجا ، فالباقي ب ح زوج .
وإلا فهو فرد . فنأخذ (١) د ب الواحد يبق ح د زوجا .

ا
ب ح د

رسم رقم ٢٦٦

فمجموع ا د زوج ، و د ب واحد ف ا ب فرد - هذا خلف .
ولأن لـ ا ب نصفاً (٢) ، ولـ ا ح (٣) نصفاً ، يبق لـ ح ب نصف . فهو
زوج (٤) .

(١) فتأخذ : + منه : د ، سا

(٢) نصفاً : نصف : ب

(٣) أ - : ا د : سا

(٤) ولأن ا ب . . . فهو زوج : سقط من د

(٢٥)

ا ب فرد، وفصل (١) من ب ح الفرد، ف ا ح زوج .

ا ح د ب

رسم رقم ٢٦٧

فلنأخذ ب د الواحد ، يبقى ا د زوجا ، وفصل د ح زوجا . يبقى ا ح زوجا (٢) .

(٢٦)

ا ب ، فرد وفصل منه ا ح (٣) الزوج ، فالباقي فرد ..

ا ح د ب

رسم رقم ٢٦٨

فلنفصل د ب الواحد ، يبقى ا د زوجا ، وفصل ا ح زوجا ، ف ح زوج ، ف ح ب فرد .

(٢٧)

ا ب زوج وفصل منه ا ح فرد (٤) ، فالباقي (٥) فرد .

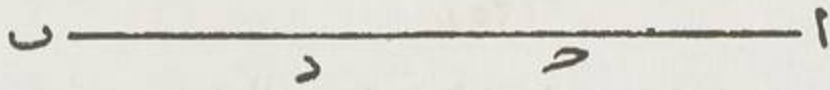
(١) وفصل : وتصل : سا

(٢) وفصل د ح . . . زوجا : سقط من سا

(٣) ا ح : ا ب : د

(٤) فرد : الفرد : د ، سا

(٥) فالباقي : فالثاني : سا



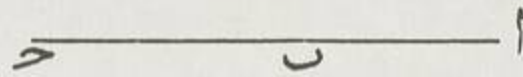
رسم رقم ٢٦٩

فلنصف ح د الواحد إلى أ ح فيكون أ د زوجا ، فيبقى د ب زوجا فيكون ح ب (١) مفردا .

(٢٨)

ح هو من أ الفرد في - الزوج ، فهو زوج لأن مجموع أفرادها يعده زوج .

رسم رقم ٢٧٠



(٢٩)

ح من أ الفرد في ب الفرد ، فهو فرد .

لأن مجموع أفراد عدتها فرد .

ويبين من هذا أن أ (٢) الفرد إذا عدت الزوج عدده بعدد (٣) زوج .

(١) ح : د : ب : أ

(٢) أ : ساقة من سا

(٣) بعدد : بعده : سا

$\frac{\text{ا}}{\text{ب}} \quad \frac{\text{ب}}{\text{ح}} \quad \frac{\text{ح}}{\text{د}}$

رسم رقم ٢٧١

وإلا بفرد . فب فرد ، وإن كان ب فردا فيعده ا كذلك بفرد ، وإلا
 يزوج فب زوج .

$\frac{\text{ا}}{\text{ب}}$

رسم رقم ٢٧٢

(٣٠)

ا (١) فرد ، ويعد ب الزوج ، فهو يعد نصفه .
 فليعد ب ح ، وهو زوج ، فله نصف ، ف ا في نصف ح هو نصف ب .

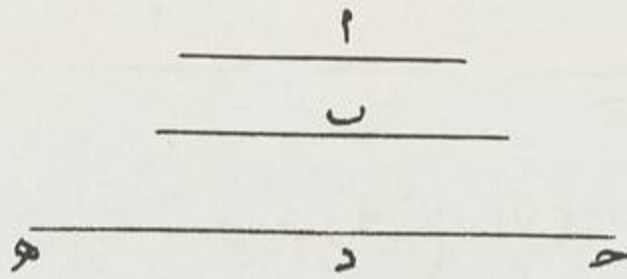
$\frac{\text{ا}}{\text{ب}} \quad \frac{\text{ب}}{\text{ح}} \quad \frac{\text{ح}}{\text{د}}$

رسم رقم ٢٧٣

(٣١)

ا فرد مبين لـ ح د (٢) ، فهو مبين لضعفه ح هـ (٣) .

- (١) ا : عددا : د ، سا
- (٢) لـ ح د : لـ ح د ، سا
- (٣) لضعفه ح هـ : لضعف ح د ، سا



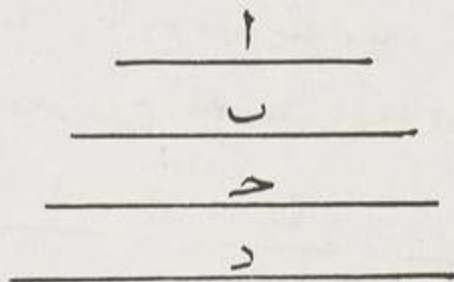
رسم رقم ٢٧٤

وإلا فليعده بد (١).

ف ا (٢) الفرد يعده هـ (٣) الزوج ، فيعده نصفه ح ز (٤) ، وكان مباينا له - هذا خلف (٥).

(٣٢)

ا ، ب ، ح ، د (٦) متوالية من الواحد ، واثنان ، فكل واحد منها زوج الزوج .



رسم رقم ٢٧٥

(١) فليعده ب : فإبهما ب : سا

(٢) ا : ب : سا

(٣) يعده هـ : ضعف ح : د - يعده ضعف ح : سا

(٤) ح ز : ح : د . سا

(٥) وكان مباينا له - هذا خلف : ذ ب يعده ا و ج وهما متباينان هذا خلف : سا

(٦) ا ، ب ، ح ، د : مكررة في ب - الدال ساقطة من د ، سا

لان ا أول^(١) فهو يعدد ، و^(٢) لا^(٣) يمكن إلا أن يكون منها ، وكلاهما زوج لانها أضعاف .

ف د لا يعدده إلا الأزواج بعدد زوج ، فد زوج الزوج .

(٣٣)

ا جمع هذا الشكل في د مع شكلي ٢٤ ، ٣٥ تحت رقم ٣٣ ا
كل عدد ليس نصفه فرد فهو زوج الفرد ، وإلا فنصفه زوج .

(٣٤)

كل عدد ليس مضعفا من اثنين ولا نصفه فرد^(٤) فهو زوج الزوج والفرد .
وليس زوج الفرد لان نصفه زوج
وليس زوج الزوج لأنه غير مضعف^(٥) من اثنين .
ولا^(٦) ينتهي بالتنصيف إلى اثنين بل إلى فرد .

(٣٥)

إذا كانت أعداد متناسبة^(٧) كم كانت ، وليكن ا ب ، ح د ، ز ح^(٨)
ط ن ، ونقص أولها من الثاني فبقي ح ه ، ومن الأخير^(٩) فبقي م ط^(١٠)
فنسبة ح ه الباقي إلى ا ب الاول كنسبة م ط إلى جميع الأعداد التي قبله .

(١) أول : + فكل ما بعد الآخر لا يمكن : بخ

(٢) ولا : لا : د

(٣) و : بعدد : سا

(٤) ولا نصفه فرد : سقط من د ، سا

(٥) غير مضعف : ليس مضعفا : سا

(٦) ولا : فلا : د ، سا

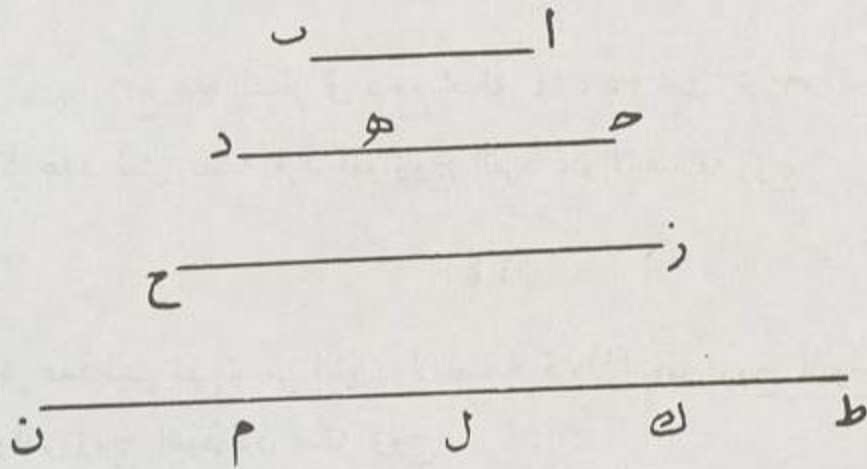
(٧) أعداد متناسبة : الأعداد المتناسبة : د

(٨) ز ح : و ح : ب

(٩) الأخير : + م ن : د - + م : سا

(١٠) م ط : ط م : د - م : سا

ولنفصل ل ن ك ح د ، و ك ن (١) ك ز ح ،
 فنسبة م ن إلى ل ن (٢) ك ر ن إلى ك ن و ك ن (٣) إلى ط ن .
 فبالتفصيل (٤) ط ك ، ك ن (٥) ك ك ل إلى ل ن (٦) و ك ل م إلى م ن .



رسم رقم ٢٧٦

فبالجمع (٦) جميع (٧) ط م ، وهو الباقي من ط ن ، إلى ك ن هو ل ن ، م ن ،
 أعني ا ب ، ح د ، ز ح ك ل م أعني ح ه ، إلى م ن أعني ا ب (٨) .

(١) (٣٦)

إذا جمعت أعداد متضاعفة من الواحد ك ا ، ب ، ح ، د إلى آخرها وهو

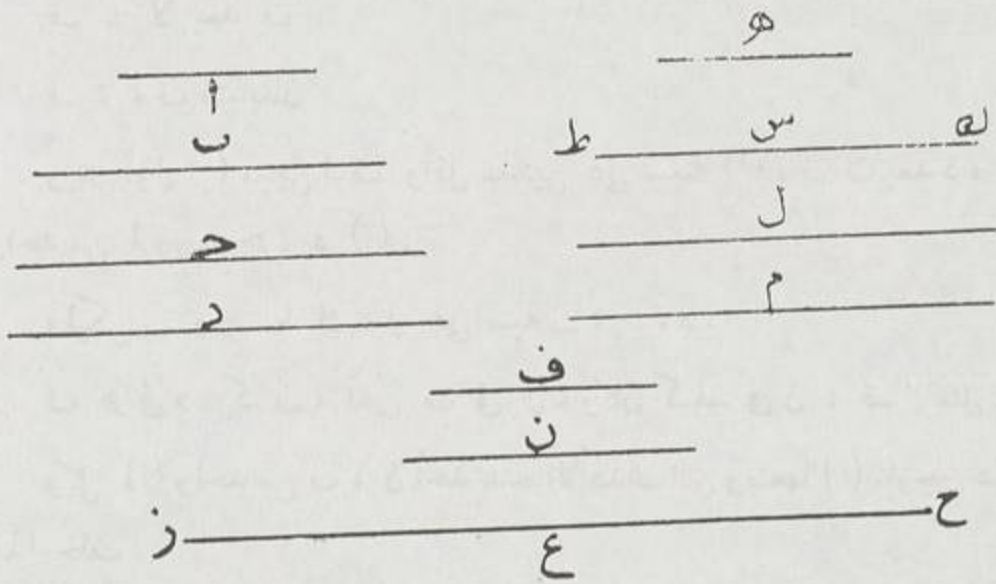
-
- (١) ك ن : ك ل : د
 - (٢) ل ن : ل ن : د ، سا
 - (٣) و : و ك : د
 - (٤) فبالتفصيل : فالتفصيل : د
 - (٥) ك ن : ك ل : د
 - (٦) ل ن : سقط من د ، سا
 - (٦) فبالجمع : فبالجمع : د ، سا
 - (٧) جميع : ساقطة من د ، سا
 - (٨) أعني ا ب : + إذا جمعت د ، سا
 - (٩) ٣٦ : ل د [٣٤] : د

د، وأخذ الواحد معها فاجتمع عدده الأول، وضرب في الأخير فاجتمع ز ح
ف ز ح عدد تام .

ولنأخذ ه و ط ك و ل، م على نسبة ا، ب، ح، د.

ف ا في م كه في د، وهو ز ح، و ا اثنان ف ز ح ضعف م (١).

ف ه . ط ك (٢)، ل، م، ز ح على نسبة متتالية .



رسم رقم ٢٧٧

ولنفصل ك س من الثاني، و ع ح من الأخير مثل ه، فيبقى (٣) ط س إلى
ه ك ز ع إلى جميع ه، ط ك و ل و م.

ف (٤) ط س مساو له (٥).

ف ز ع مساو لجميع ه و ط ك و ل و م.

(١) ضعف م : + ولذلك م ضعف ل وكذلك سائر الأعداد إلى ه : سا

(٢) ل : ساقطة من د

(٣) فيبقى : فيبقى : د، سا

(٤) ف : و : د، سا

(٥) له : ل : د

ويضاف إليه ح مساويا ل ه ، أعني ا ، ب ، ح ، د الواحد معها . فأقول
إنه لا يعد ز ح غيرها .
وإلا فليعد ه ن ب ف ،
فنسبة ف ، ه ك د ، ن ، وليس ن ب واحد من ا ، ب ، ح ، د ،
و ا أول ، ف ن لا يعد د .
ف ه لا يعد ف .
ف ه ، ف متباينان
وه أول (١) مابين ل ف وأقل عددين على نسبه (٢) ، ف ف يعد د ، فهو
واحد من ا ، ب ، ح ، د (٣) .
وليكن ب وه ط ك ، ل على نسبة ب ، ح ، د .
ف ه في د ك ب ، أعني ف في ل ، وكان ك ف في ن ، ف ل مثل ن .
وكل (٤) واحد من ف ، ن أحد هذه الأعداد التي وضعها (٥) خارجين عنها -
هذا خلف .

فلا يعد ز ح غير هذه الأجزاء ، وهو مساو لها ، فهو عدد تام (٦) .

(١) أول : - فهو : د

(٢) وأقل عددين على نسبة : ولا أقل عددين على نسبتها : ب

(٣) و ا أول . . . من ا ، ب ، ج ، د : سقط من سا

(٤) وكل : فكل : سا

(٥) وضمها : وضعا : د - الذي وضعا : سا

(٦) عدد تام : + نجزت المقالة التاسعة - + تمت المقالة التاسعة من كتاب اوقليدس بحمد الله وحسن

توفيته : د - + تمت المقالة التاسعة من كتاب اوقليدس واواهب العقل الحمد بلا نهاية : سا

المقالة العاشرة

الإشتراك والنبات وما يتصل بهما

کتابخانه عمومی

کتابخانه عمومی

المقالة العاشرة (١)

المقادير التي لها (٢) مقدار واحد يقدرها تسمى مشتركة ، وما ليس لها ذلك تسمى متباينة .

والخطوط المشتركة - في القوة هي التي لمربعاتها سطح واحد يقدرها ، والمتباينة في القوة التي ليس لها ذلك .

ويتبين (٣) من هذا أن لكل خط معلوم خطوطا كثيرة بعضها مباينة له (٤) في الطول فقط ، وبعضها في الطول والقوة (٥) وكل خط مفروض (٦) يفرض أولا وينسب إليه سائر الخطوط فإنه منطوق ، ولأنه (٧) ينطق بكميته (٨) ، والمشاركة له تسمى منطقة ، والمباينة له تسمى (٩) صما .

وكذلك في السطوح والأجسام . وضلع الأضام أصم .
وليس شيء من المقادير بذاته أصم أو منطوق ولكن (١٠) بالقياس إلى المقدار الأول الذي يفرض . فإن شاركه فهو منطوق وإن لم يشاركه فهو أصم . ويمكن أن يصير هذا الأضام منطوقا بالقياس إلى مقدار آخر فحينئذ يصير هذا الأول أصم .

(١)

مقدار ا د أعظم من ه ، فإذا فصل من ا د أعظم من نصفه ومن الباقي

(١) المقالة العاشرة : بسم الله الرحمن الرحيم . المقالة العاشرة : د - بسم الله الرحمن الرحيم .
اختصار المقالة العاشرة : سا

(٢) ها : ساقطة من ب

(٣) وتبين : وسيتبين : سا

(٤) مباينة له : متباينة : سا

(٥) والقوة : وفي القوة : د ، سا

(٦) مفروض : ساقطة من سا

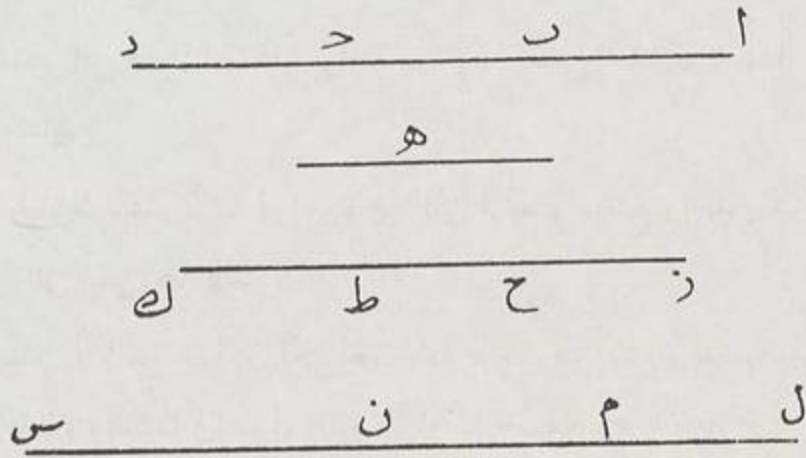
(٧) لأنه : لا : د

(٨) لأنه ينطق بكميته : لا ينطق بكلمة : سا

(٩) منطقة : والمباينة له تسمى : سقط من سا تسمى : يسمى : د

(١٠) ولكن : لكن : ب

أعظم من نصفه (١) فسيبقى مقدار أصغر من هـ .
 فإن ضعف هـ حتى يصير أعظم من ا د . وليكن أضعافه زك ، ولنقسم على هـ
 بنقطتي ح و ط .



رسم رقم ٢٧٨

ولنأخذ من ا د أعظم من نصفه وهو (٢) ح د ، و ء ب أعظم
 من نصف ح ا ، وكذلك حتى يكون على عدة أقسام هـ في زك .
 فليبق ا ب ، فأقول إنه أصغر من هـ .
 برهانه : ليكن ل م ن س أضعاف ا ب يعده (٣) زك له مقسوما (٤)
 على م و ن .

ف ح د أعظم من ح ب (٥) ،
 وكلاهما أعظم من ن س (٦) أعني ا ب ، ومن م ن مجموعين ، و ا ب ك
 ل م .

-
- (١) ومن الباقى أعظم من نصفه : سقط من د
 (٢) وهو : وحى : سا
 (٣) يعده : يعده : د
 (٤) مقسوما : مقسوم : سا
 (٥) أعظم من ح ب . مكررة في سا
 (٦) ن س : س ن س : سا

ف ا د (١) أعظم من ل س ، ف ز ك أعظم من ل س ، ونسبة ل س (٢)
إلى ز ك كنسبة ا ب إلى هـ .
ف (٣) ا ب أصغر من هـ .

(٢)

ا ب أطول و ح د (٤) أقصر ، وفصل ح د من ا ب حتى بقي (٥) ز ا
أصغر من ح د ، ثم ز ا من ح د حتى بقي د ح أصغر من ز ا ، ثم

أ ط ز ب

هـ

ح د ح

رسم رقم ٢٧٩

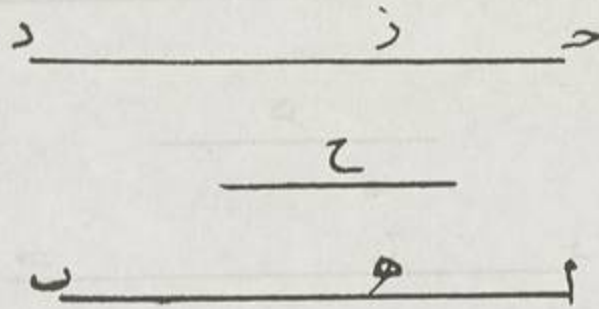
فصل د ح من ز ا (٦) حتى بقي ط ا (٧) أصغر من د ح ، ولم (٨) يزل
يفعل ذلك (٩) ولا ينتهي إلى قسم يعني (١٠) الباقي من الآخر ، فهما (١١) متباينان

-
- (١) ف ا د : ف ز : د
 - (٢) ونسبة ل س : مكررة في د
 - (٣) ف : د : د
 - (٤) ح د : ا ح د : سا
 - (٥) بقي : يبقي : ن
 - (٦) ثم فصل د ح من ز ا : سقط من سا
 - (٧) ط ا : ط : ب : سا
 - (٨) ولم : أولم : د
 - (٩) ذلك : ساقطة من ب
 - (١٠) يعني : تمنى : سا
 - (١١) فهما : وهما : ب

وإلا فليعدهما (١) ه ، وينعمل ذلك بنقصان أكثر من النصف حتى يبقى مقدار أصغر من ه كما تبين (٢) ، وليكن ا ط .
ونبين كما تبين في الأعداد أن ه (٣) الأعظم يعد ا ط الأصغر -
هذا خلف .

(٣)

ا ب ، ح د مشتركان (٤) فزيد أن نجد أصغر مقدار يقدرهما (٥)
جميعا (٦) .



رسم رقم ٢٨٠

ولأنها ليسا بمتباينين فينتهيان في التنقيص (٧) المذكور إلى مقدار يفنى
ما بقي . فليكن ذلك (٨) المقدار ح ز ، فهو أعظم مقدار يقدرهما (٩) .

(١) فليعدهما : فلنعدهما : سا

(٢) تبين : تبين : سا

(٣) ه : ا : ب

(٤) مشتركان : مشتركين : ب

(٥) يقدرهما : يعدها : د ، سا

(٦) جميعا : + فان كان أحدهما وليكن ح د يعد الآخر ونفسه فهو المقدار الأعظم الذى يعدها إذ

او كان مقدار أعظم من ح د يعد ا ب ويعد ح د الأصغر منه لكان الأعظم يعد الأصغر وهذا خلف : سا

(٧) في التنقيص : بينهما بالتنقيص ، سا - في التقسيم : د

(٨) ذلك : ساقطة من ذ

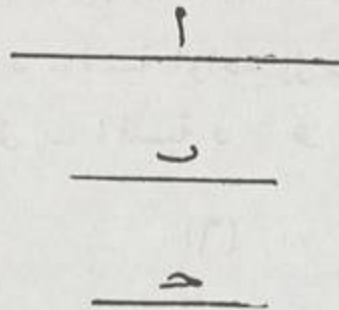
(٩) يقدرهما : يعدها : د ، سا

و إلا فليكن ح فيعد (١) ح الأعظم (٢) ح ز الأصغر على ما قيل في الأعداد — هذا خلف .

وبان من هذا أن كل مقدار يقدر (٣) مقدارين فهو يقدر (٤) أعظم مقدار يقدرهما (٥) .

(٤)

ا ، ب ، ح مقادير مشتركة ، فنريد (٦) أن نجد أعظم مقدار مشترك لها . فنفعل كما فعلنا في الأعداد .



رسم رقم ٢٨١

البرهان ذلك بمينه .

(٥)

ا ، ب مقداران مشتركان ، فنسبتهما نسبة عدد إلى عدد .

(١) فيعد ، فيعد مقدار : ب

(٢) الأعظم : الأ : د

(٣) يقدر مكررة في ب - يعد : د

(٤) يقدر : يعد : د

(٥) يقدرهما : يعدها : د - وبان من هذا . . . يقدرهما : وقد استبان أنه إذا كان مقدار

يعد مقدارين فهو يعد أعظم مقدار مشترك يقدرهما : سا

(٦) فنريد : ونريد : سا

ب

٢

ح

ه

د

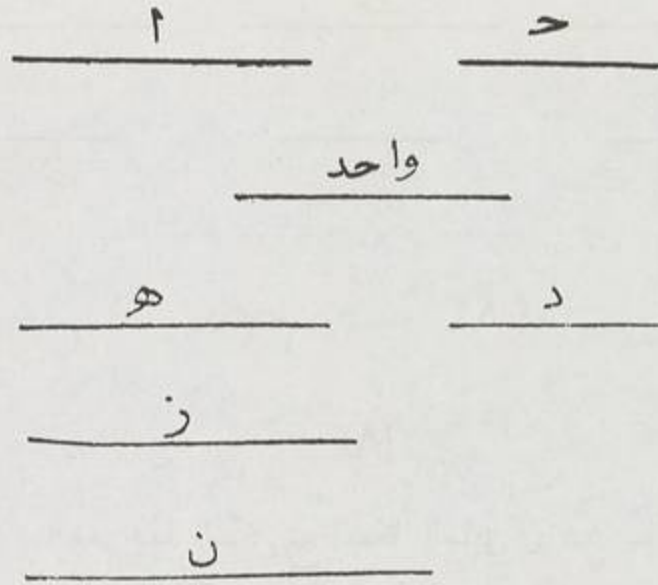
رسم رقم ٢٨٢

فليعدهما (١) ح : أما ا فبآحاد د، وأما ب فبآحاد ه .
فالواحد يعد د بآحاد د ، فنسبة الواحد إلى د ك ح إلى ا . وأيضا نسبة
الواحد إلى ه ك ح إلى ب ، فنسبة د : ه (٢) ك ب ، ا .

(٦)

ا ، ب نسبتها كنسبة عدد ح إلى د ، فهما مشتركان .
فلنقسم ا على آحاد (٣) ح ، وليكن (٤) واحدة (٥) ه .
وليعد (١) ه د بآحاد د .
فنسبة الواحد إلى ح ك ه إلى ا () ، ونسبة (٧) الواحد إلى د ك
ه إلى و .
فنسبة ح ، د ك ا ، ز .

-
- (١) ح : د : سا
(٢) نسبة د ، ه : ونسبة ه ، د : سا
(٣) آحاد : حاد : د
(٤) وليكن : الميكن : د ، سا
(٥) واحدة : واحدة : سا



رسم رقم ٢٨٢

وكان ك' ا ، ب ، ف ب مثل ز ، و ز يشارك (١) ، فكذلك ب .
 الإشكال ها هنا أنه ما كان (٢) بين نسبة المساواة إلا بين مقادير أو بين
 أعداد . واستعمل ههنا (٣) مقادير مع الأعداد وما برهن قبل لا يمكن أن يستعمل
 ها هنا (٤) .

(٧)

ا ، ب خطان مشتركان ، فنسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع .
 وليكن ا ، ب على نسبة عددي ح : د (٥) ، و هـ ، ز مربعاهما ، ف
 هـ ، ز ك ح ، د مثناة ومربعاهما ا ، ب على نسبة ا : ب مثناة ، فنسبة مربعي ا ، ب على
 نسبة (٦) هـ ، ز .

(١) يشارك ا : مشارك إماله : ب

(٢) كان : ساقطة من سا

(٣) ههنا : ها هنا : د

(٤) ها هنا : ما برهن في الأعداد يمكن أن يستعمل ههنا إذ المساواة واقعة بين أعداد معلودات فإن

المقادير قد أخذت ههنا من حيث هي معلودة بمقدار جعل بالفرض واحدا فإذاً الإشكال ينحل : يخ

(٥) د : ب : د

(٦) حل نسبة : ك : د ، سا

ا	ح	هـ
ب	د	ز

رسم رقم ٢٨٤

(٨)

[ضم هذا الشكل مع الشكل السابق في د ، سا]
 وبالعكس : إن (١) كان نسبة مربعي (٢) ا ، ب كعددين مربعين ، ف ا ،
 ب مشتركان . والتدوير واحد (٢) .

(٩)

ا ، ب يشاركان ح ، فهما متشاركان .

ط	د	ا
ك	هـ	ب
ل	ز	ح
	ح	

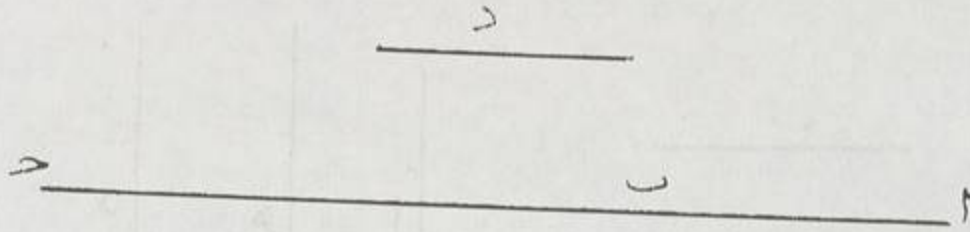
رسم رقم ٢٨٥

(١) إن : إذا : د ، سا
 (٢) مربعي : سطحي : د ، سا
 (٣) واحد : + وإذا لم يكن مربعاً ا ، ب عددين [ثم كلمة غير واضحة] ف ا ، ب متباينان : بخ

وليكن a ، c على نسبة عددي d ، h ، w ، b ، c (١) على (٢) نسبة
 عددي z ، c ، w ، $ط$ ، $ك$ ، $ل$ أقل ثلاثة أعداد على تلك النسبة.
 فنسبة (٣) a ، b ك $ط$ ، $ل$ (٤) العددين، فهما مشتركان.

(١٠)

a ، b ، c (٥) مشتركان، ف a ، c مجموعهما يشارك كل واحد منهما.
 فليعدهما (٦) d ، فيعد a و b و c جميع a .
 وبالعكس لهذا بعينه.



رسم رقم ٢٨٦

(١١)

a ، b ، c ، d أربعة مقادير متناسبة، والأول يشارك الثاني، فالثالث (٧)
 يشارك الرابع. وكذلك في المتباينة (٨). وبالعكس.
 لأن العدد فيهما واحد (٩).

(١) a ، b ، c : a ، b : a

(٢) h ، w : $ط$ ، $ك$: $ل$

(٣) فنسبة : بنسبة : a

(٤) $ك$ ، $ط$: $ك$ ، $ط$: $د$ - كنسبة $ط$ ، $ل$: a

(٥) a ، b ، c : a ، b : a ، b : a ، b : a

(٦) فليعدهما : المنعدهما : a

(٧) فالثالث : والثالث : a

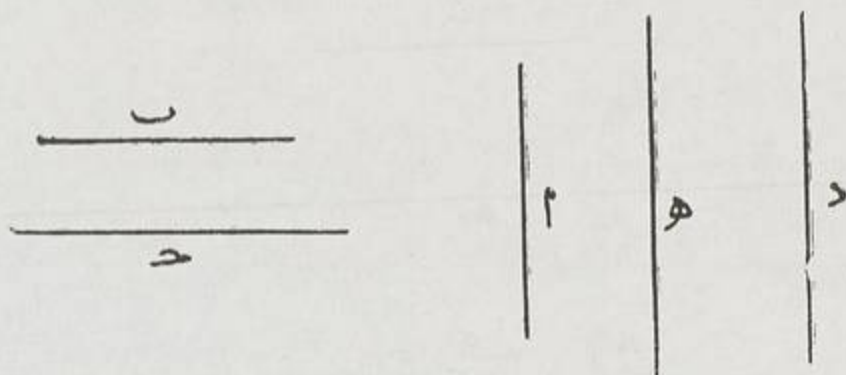
(٨) المتباينة : المتباينة : d ، a

(٩) وبالعكس . . . واحد : سقط من d

(١٢)

زيد أن نجد لخط a خطين أحدهما مباين (١) في الطول فقط والآخر في
الطول والقوة .

فترسم عددي b ، c ليس نسبة أحدهما (٢) إلى الآخر كنسبة عدد مربع
إلى عدد مربع (٣) ، ونعمل مربعين نسبتهما كنسبة b ، c (٤) ، فإن أحدهما
يكون مساويا لأضعاف مربع كأضعاف b للواحد والآخر (٥) لأضعاف ذلك
المربع (٦) كأضعاف (٧) c للواحد ، وقد علمت كيف نعمل مربعا .ساويا لسطح ،
ثم نأخذ ضلعيهما وهما a ، d (٨) .



رسم رقم ٢٨٧

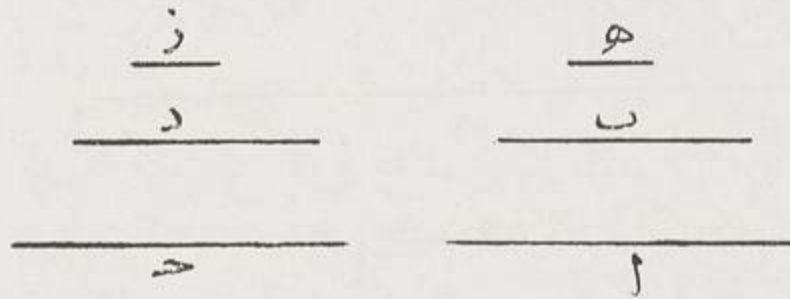
ف a ، d (٩) متباينان في الطول ، ونأخذ بينهما واسطة $هـ$.
ونسبة a ، d كربعي a ، $هـ$ ،

-
- (١) مباين : يباين : d
(٢) ليس نسبة أحدهما : \neq ليس كلاهما مربعين : يخ
(٣) ليس نسبة أحدهما . . . إلى عدد مربع : ليس كلاهما مربعين : d
(٤) ترسم . . . كنسبة b ، c فترسم عددي b ، c ليسا على نسبة مربعين أحدهما الكائن
من a ونجعل نسبتهما كنسبة b ، c : a
(٥) والآخر : وللآخر : a
(٦) لأضعاف ذلك المربع : سقط من b ، d ، وزيد في يخ
(٧) ذلك المربع كأضعاف : سقط من a
(٨) d : c : a
(٩) ف a ، d : سقط من a

ومربعاهما (١) متباينان ، ف ا ، ه متباينان ،
 ف ا ، ه متباينان (٢) في القوة (٣) .

(١٣)

ا ، ب ، ح ، د (٤) متناسبة ، فإن كان ا يقوى على ب بزيادة مربع من
 خط يشاركه ا في الطول فكذلك ع على د ، أو يباينه فكذلك ح على د
 فليكن ا يقوى على ب بمربع ه ، و ح على د بمربع ز .



رسم رقم ٢٨٨

ونسبة مربع ا ، أعنى مربعي ب ، ه ، إلى مربع ب كنسبة مربع ح ، أعنى
 مربعي ز ، إلى مربع د .

وبالتفصيل مربع ب إلى مربع ه كربع ز إلى مربع د .
 فنسبة ب ، ه ك (٦) ز ، د ،

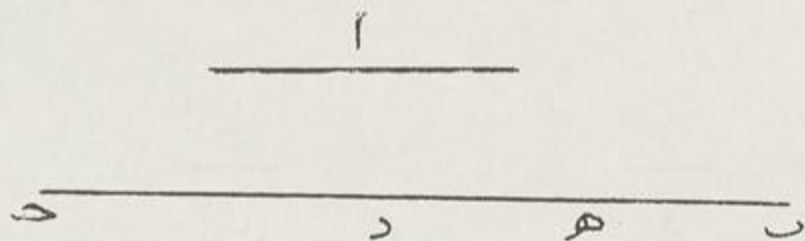
- (١) ومربعاهما : فمربعاهما : د — مربعاهما : سا
 (٢) ف ا ، ه متباينان ، ف ا ، ه متباينان : سقط من د
 (٣) ف ا ، ه في القوة : ف ا ، ه متباينان في القوة والطول : سا
 (٤) ا ، ب ، ح ، د : سقط من سا
 (٥) أو يباينه على د : سقط من سا وأضيف بهامشها
 (٦) ك : كنسبة : د ، سا

فنسبة ا، هـ ك ح، ز .

فان كانا (١) ، هـ مشاركين أو متباينين فكذلك ح ، د (٢) .

(١٤)

خطا ا و ب ح مختلفان و ب ح أطول ، وأضيف إليه (٣) سطح ب د في د ح مساويا لربع مربع ا ، ونقص من ب ح (٤) سطح مربع (٥) وهو مربع د ح - وقد علمت كيف يصنع هذا .



رسم رقم ٢٨٩

ثم ب د (٦) ، د ح مشتركان ، ف ب ح يقوى على ا بزيادة (٧) ، ربع من خط يشاركه لا يجوز أن يكون ب د ، د ح متساويين ، فانه يكون حينئذ السطح الذي يحيطان به ربع (٨) مربع ب ح ، وربع مربع ب ح أعظم من ربع مربع ا (٩) ، لأن ب ح أعظم من ا ، فيكون (١٠) أحدهما أطول - فليكن ب د أطول (١١) .

(١) فان كانا : فان كان : د - سقط من سا

(٢) د : ز : د ، سا

(٣) إليه : ساقطة من ب

(٤) ب ح : ح : د

(٥) سطح مربع : سطحا مربعا : سا

(٦) ب د ح : ب ح : د

(٧) ا بزيادة : الزيادة : سا

(٨) ربع : فوق هذه الكلمة في ب « اعى » ، وأضيف في هامش ب « مساويا لربع مربع ب ح

ولكن ب ح أعظم من ا »

(٩) ربع ربع ا ، ربع مربع ا : سا

(١٠) فيكون : + إذن : د - + إذا : سا

(١١) فليكن ب د أطول : سقط من سا

فلنأخذ د ه مثل ح د ،
فأربعة أمثال ب د في دو ح (١) أعني ا في نفسه و ب ه في نفسه (٢) ك ب ح
في نفسه ،

ف ب ح (٣) يقوى على ا بجمع ب ه (٤) .

و ب ه يشارك ح د .

جميع ب ه يشارك (٥) د ح ويشارك (٦) د ه ، فيشارك (٧) جميع ح ه ،
فببقي مشاركا (٨) ل ب ه (٩) .

(١٥)

وبالعكس : إذا كان ب ح يقوى على ا بهذه الزيادة فالضاف إليه يقسم (١٠)
إلى مشتركين .

لأن ب ه (١١) ضلع الباقي يشارك ب ح . فلننصف ه ح ب د (١٢) .
فيكون ب د (١٣) في د ه مثل ربع ا في نفسه ،

و ب ه يشارك ب ح ، فيشارك ه ح ويشارك نصفه ه د (١٤) ،
ب د يشارك ه د أعني د ح .

(١) دو ح : د ه : د د - د ه : سا

(٢) و ب ه في نفسه : سقط من د

(٣) ب ح : ب د : سا

(٤) ب ه : + في نفسه : د ، سا

(٥) يشارك : يساوي : د

(٦) ويشارك : فيشارك : سا

(٧) فيشارك : فشارك : د

(٨) مشاركا : مشارك : ب

(٩) ل ب ه : ل ب : سا

(١٠) يقسم : يقسم : د ، سا

(١١) ب ه : ب ، سا

(١٢) ب د : سقط من د ، سا

(١٣) ب د : د ه : سا

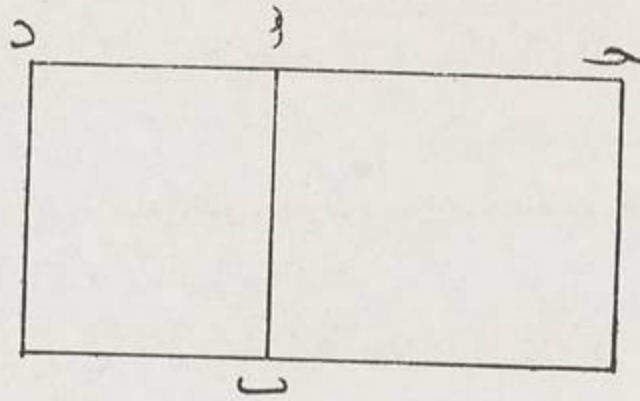
(١٤) نصفه ه د : نصف ه د : د - نصف ه د : سا

(١٦)

فإن (١) كان ب د (٢) ، د ح متباينين فهو يقوى عليه بزيادة مربع من ضلع يباينه ، وإن (٣) قوى بمشارك كان ب د ، د ح متشاركين (٤) . وبالعكس وإلا يشارك ب ه ، ب ح .

(١٧)

سطح ح يحيط به ا ب ، ا ح المنطقتان ، فهو منطق (٥) .
ونسبة ب د (٦) إلى ب ح ك د ا (٧) أعنى ا ب ،



رسم رقم ٢٩٠

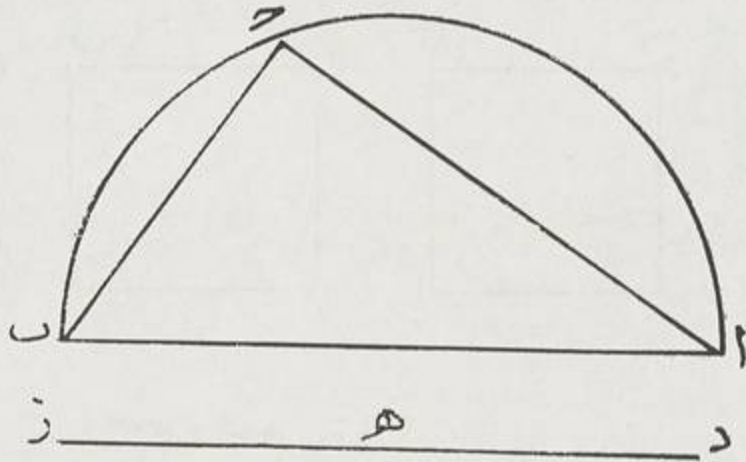
إلى ا ح ، وهما ضلعان (٨) مشتركان ، ف د ب ، ب ح مشتركان ،
ف ب ح منطق .

- (١) فإن : وإن : د
- (٢) ب د : ب ح : د ، سا
- (٣) وإن : فإن : د ، سا
- (٤) متشاركين : ساقطة من ب ، د
- (٥) فهو منطق : + وليكن ب د مربع ا ب فهو منطق : د ، سا
- (٦) ونسبة ب د : ونسبته : د - فنسبته : سا
- (٧) ك د ا : ك د ا : د
- (٨) ضلعان : منطقتان : د ، سا

(١٨)

فان كان السطح منطقا وأحد (١) ضالعيه كما ب منطق (٢) . ف ا ح >

منطق .



رسم رقم ٢٩١

لأن نسبة د ب (٣) إلى ب ح (٤) كنسبة د ا (٥) إلى ا ح ، ف ا ح
مشارك ل د ا المنطق .

(١٩)

زيد أن نجد خطين في القوة منطقين مشتركين ويقوى الأطول على الأقصر
بزيادة مربع من خط يباينه في الطول .

ونفرض (٦) خط (٧) ا ب (٨) منطقا وعليه نصف دائرة ا ح ت (٩)

(١) واحد : وأخذ : د

(٢) منطق : + ف ا ب : د

(٣) د ب : ب ح : د - ب : سا

(٤) ب ح : ح ب : د ، سا

(٥) دا : د : ب

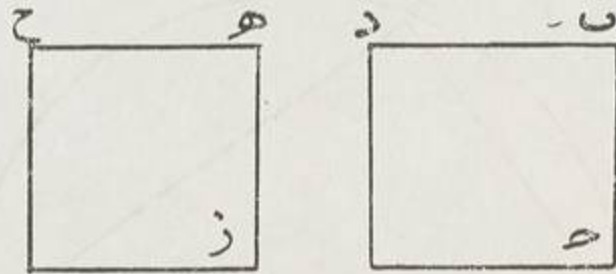
(٦) نفرض : ساقطة من ب

(٧) خط : ساقطة من د ، سا

(٨) ا ب : ساقطة من سا

(٩) ا ح ت : ا ب : سا

ونرسم عددي د ه ، ه ز مربعين وليس د ز مربعاً (١) .
 ونجعل نسبة (٢) مربع ا ب إلى ربع ح ب ك د ز : ز ه ، ويمكننا (٣)
 ذلك بأن نقسم ضلع مربع ا ب على آحاد د ز ، وننقص منه أقساماً بآحاد



رسم رقم ٢٩٢ .

د ه (٤) : ثم نعمل مربعاً مساوياً له ، ونأخذ ضلعه فيكون أقصر من ا ب ،
 ثم نلتقي في نصف دائرة ا ب (٥) وتراً مساوياً له (٦) متصلًا بالقطر وليكن ب ح ،
 ونصل ح ا .

فنسبة مربع ا ب إلى ربع ا ح هو (٧) نسبة مربع ا ب إلى نفسه منقوصاً
 عنه مربع ب ح ،

ونسبة خط د ز (٨) إلى ز ه (٩) هو (١٠) نسبه إلى نفسه منقوصاً عنه
 د ه (١١) على نسبة مربع ب ح (١٢) .

- (١) مربعاً : بمربع : سا
- (٢) نجعل نسبه : ساقطة من سا
- (٣) ويمكننا : يمكننا : ب
- (٤) د ه : ز ه : سا
- (٥) ا ب : ح ب : و
- (٦) ونأخذ ضلعه . . . مساوياً له . سقط من سا
- (٧) هو : هي : سا
- (٨) د ز : ح ز : د
- (٩) ز ه : د ه : د و سا .
- (١٠) هو : هي : سا .
- (١١) د ه : ح ب : د ، سا .
- (١٢) على نسبة مربع ب ح : مستط من سا .

فنسبة (١) مربعي (٢) ا ب ، ا ح (٣) ك د ز ، ز ه (١٠) . لا نسبة عدد مربع إلى عدد مربع .

ف ا ح يباين ا ب في الطول ، وهما في القوة فقط مشتركان منطلقان لأن نسبتها نسبة عدد إلى عدد ، لا مربعين .

(٢٠)

فإن أردنا أن يكون (٦) ضلع الزيادة مشاركا في الطول جعلنا د ز ، ز ه (٧) مربعين . رليس ه د (٨) الفضل فيما بينهما بمربع ، فبان كما بينا أن ضلع الزيادة مشارك (٩) و ا ب ، ب ح متباينان في الطول مشتركان في القوة .

(٢١)

سطح ب ح يحيط به ب ا و ا ح وهما في القوة (١٠) منطلقان مشتركان ف ت ح أصم .

فلندع السطح موسطا ، وضلعه أصم ، ولنضع (١١) الخط موسطا (١٢) لأن د ب المنطق مربع ا ب إلى ب ح ك ا د (١٣) أعنى ا ب إلى ا ح ف د ب يباين ب ح ،

(١) فنسبة : ونسبة : سا .

(٢) مربعي : مربع : ب .

(٣) مربعي ا ب ، ا ح : مربع ا ب إلى مربع ب ح : سا

(٤) ك د ز ، ه : كنسبة د ز إلى ز ه ، فنسبة مربعي ا ب ، ا ح ك د ز ، د ه : سا -

ز ه : د ه : د

(٥) مشتركان منطلقان : منطلقان مشتركان : د ، سا

(٦) يكون : + ه : د

(٧) ز ه : د ه : د

(٨) د ه : د ر : د - ز ه : سا

(٩) مشارك : مشاركه - د ساطعة من سا

(١٠) في القوة : + فقط : د ، سا

(١١) ولنضع : فلندع : ب

(١٢) موسطا : متوسطا : ن

(١٣) ا د : د ا : د ، سا

ف ب ح أصم ، وضلعه أصم : وذلك لأنه (١) إذا كان المربع أصم
فضلعه أصم (٢) ، لأنه إذا كان منطوقا فيكون المربع (٣) منطوقا . (٤) ، (٥) .

(٢٢)

سطح ح د موسط وضلعه ا ، و ب ح منطوق ، ف ب د منطوق في
القوة فقط (٦) .

ولتكن الدعوى في هذا الشكل أنه إذا أضيف إلى (٧) خط منطوق سطح
موسط أحدث عرضا منطوقا في القوة فقط (٨) ، (٩) .

وليكن (١٠) السطح الموسط (١١) الذي يحيط (١٢) به خطان منطوقان في
القوة (١٣) مشتركان فيها الذي يقوى عليه ا هو سطح ز ح من ز ه ، ه ح .
ف ز ه ، ه ح في القوة فقط منطوقان مشتركان (١٤) .

و (١٥) ز ح ، ح د متساويان ، والزاوية واحدة ،

فنسبة ه ز : ب ح ك د ، ه ح .

(١) وذلك لأنه : سقط من د

(٢) وذلك لأنه فضلعه أصم : سقط من سا

(٣) المربع : مربعه : سا

(٤) منطوقا : منطوق : د - + واس كذا : سا

(٥) وذلك لأنه ... المربع منطوقا : سقط من ب وأضيف بهامشها

(٦) سطح ح د ... في القوة فقط : أضيف سطح ح د الموسط وضلعه ا إلى ب ح المنطوق فأقول

إن ب د منطوق في القوة فقط : سا .

(٧) إلى : ساقطة من د .

(٨) في القوة فقط .. منطوقا في القوة فقط : سقط من ب وأضيف بهامشها .

(٩) ولتكن الدعوى ... منطوقا في القوة فقط : سقط من سا

(١٠) وليكن : ساقطة من د

(١١) الموسط : ساقطة من د

(١٢) يحيط : ساقطة من د

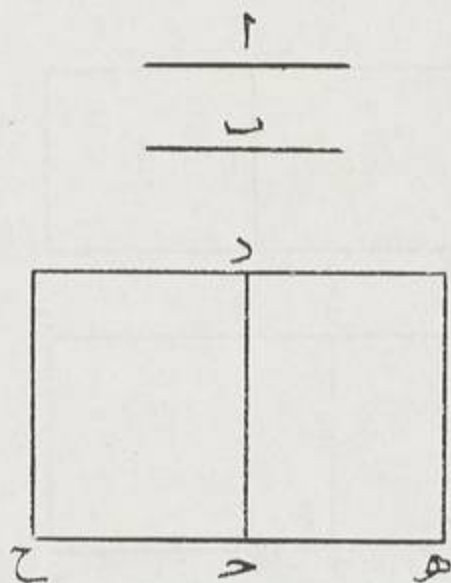
(١٣) القوة : + فقط : سا

(١٤) منطوقان مشتركان : منطوقين مشتركين : د ، سا

(١٥) ز : د : سا

و ه ز ، ب ح متشاركان في القوة (١) ، و ه ح منطق في القوة ،
ف د منطق في القوة .

ومربع ه ح المنطق يبين ز ه (٢) في ه ح هذا المتوسط ، وهو
بعينه (٢) ح ، د .



رسم رقم ٢٩٣

ف ح د يبين مربع ه ح .

ومربع ب د يشارك مربع ه ح (٤) .

ف د في ب ح (٥) يبين ب د في نفسه .

ف ب ح (٣) ، ب د متباينان في الطول .

هذا صحيح لأن نسبة ح ب د كسبة ح ب ، ب د إلى ب د في نفسه (٧)

(١) في القوة : + ف د د ، و ه ح متشاركان في القوة : د

(٢) ز ه : ه د : د

(٣) بعينه : نفسه : سا

(٤) ومربع ب د ... ه ح : سقط من سا

(٥) ف د في ب ح : ف د ح ب في ب د : د ، سا

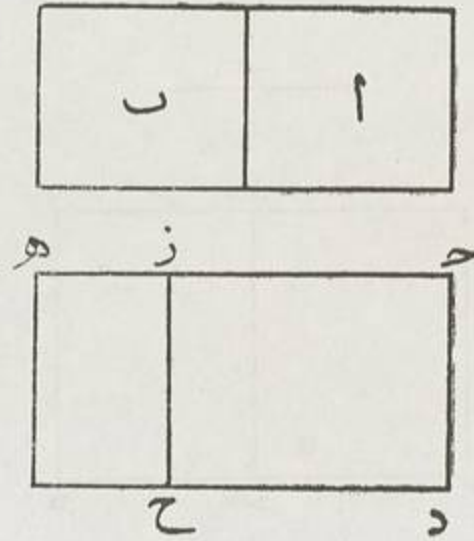
(٦) ب ح : ح ب : د ، سا

(٧) هذا صحيح ... في نفسه : سقط من ب ح وأضيف بها مشها

(٢٣)

خط ١ موصل ويشاركه ب ، ف ب موصل .

و د ه (١) مربع امضاف إلى حد المنطق ، ف ه منطق (٢) في القوة (٣)



رسم رقم ٢٩٤

و د ح (٤) مربع (٥) ب ف ح ح (٦) منطق في القوة مباين ل ح د (٧)

في الطول . ف د ح (٨) موصل ، فضلعه ب موصل (٩) .

(١) د ه : + مثل : ب

(٢) منطق : ساقطة من سا

(٣) القوة ، + فقط : سا

(٤) د ح : ز ح : د ، سا

(٥) مربع : + مثل : ب

(٦) ح ح : ح ه : د ، سا

(٧) د ه : ز ه : د ، سا

(٨) د ح : ز ح : د ، سا

(٩) فضلعه ب موصل : + وكذلك إذا كانا مشتركين في القوة فقط لأنه في شكل كد [٢٤]

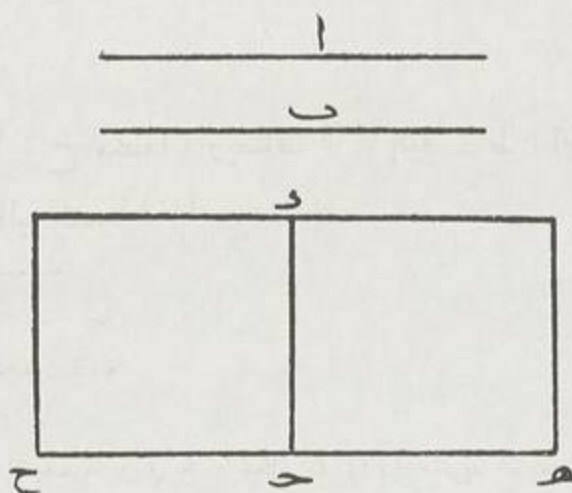
يحتاج إلى ذلك : يخ

(٢٤)

فضل الوسط ، كربع ب من ا ب ، على الوسط ، كربع ا من ا ب ، موصل (١) .

وليكن حد منطقا ، و د ه مثل مربع ا ب : و د ز مثل مربع ا مفصولا (٢) منه ، ف ه و ح د (٣) منطقتان في القوة .

فإن (٤) كان ه ح منطقا ، ف ز ه منطقتان (٥) في الطول لأن (٦) ز ح منطقتان في الطول (٧)



رسورقو ٢٩٥

ويبقى ح ز منطقتان (٨) في القوة :

ف ح ز في ز ه وضعفه أصم : إذ يحيط به منطقتان في الطول و منطقتان في القوة

(١) موصل : + الصواب أنه أصم لأنه غير موصل : بخ

(٢) مفصولا : مفصول : ما

(٣) د ح : د ز : د ، ما

(٤) فإن : إذا : ب

(٥) ف ز ه منطقتان : ف ز منطقتان : د

(٦) لأن : ن : ب

(٧) لأن ز ح منطقتان في الطول : سقط من ما

(٨) منطقتان : منطقتان : د

فهو مبين لمربعي ه ز و ز ح (١) المنطقيين (٢) .
 فجميع الأربع ، وهو مربع ح ه ، يبين مربعي ح ز (٣) ، ز ه ، وكان
 ح ه منطقا في القوة - هذا خلف (٤)

(٢٥) (٥)

سطح ا ح (٦) يحيط به ا ب و ب ح ، وهما موسطان (٧) وفي القوة فقط
 مشتركان ، فقط يحيطان (٨) تارة بمنطق وتارة (٩) بموسط .
 وليكن ا د مربع ا ب و ح ه ، مربع ب ح (١٠)
 وهما موسطان ،

وليكن (١١) ز ح منطقا ، ويضاف (١٢) إليه ح ط ، ل ل ، م م مساوية
 لهذه السطوح المتوالية النسبة (١٣)

(١) ز ح : ح ز : د ، سا

(٢) المنطقيين : المحيطين : ب

(٣) ح ز : د ز : سا

(٤) هذا خلف : أضيف مايل في بخ : شكل كد (٢٤) . نريد أن نجد خطين موسطين مشتركين في
 القوة فقط يحيطان بمنطق . فنرسم خطي ا ، ب في القوة فقط منطقيين ونجعل ح واسطة بينهما ، و د
 مبينا لهما ف ا في ب أعني ح في نفسه موسط ، و ا ، ب ك ح ، د ف د أيضا مشارك ح
 في القوة فقط . فاذن ج ، د موسطان كما وصفنا ويحيطان بمربع ب في المنطق

(٥) ٢٥ : أضيف مايل في بخ . شكل كد (٢٥) . فإن أردنا محيطين بموسط فنرسم ا ،
 ب . ح تلك خطوطا منطقة في القوة فقط ، ونجعل د بين ا ، ب ، فهو موسط . و ا ح ك
 د ه فيالابدال ا د أعني د ب ك ح ه . ف د في ه الموسطين ك ب في ح الموسط فاذن د ،
 ح موسطان كما وصفنا

(٦) ا ح : ا ه : سا

(٧) موسطان : متوسطان : د ، سا

(٨) يحيطان : يحيط : ب

(٩) وتارة : مكررة في سا

(١٠) ب ح : ب ح ه : سا

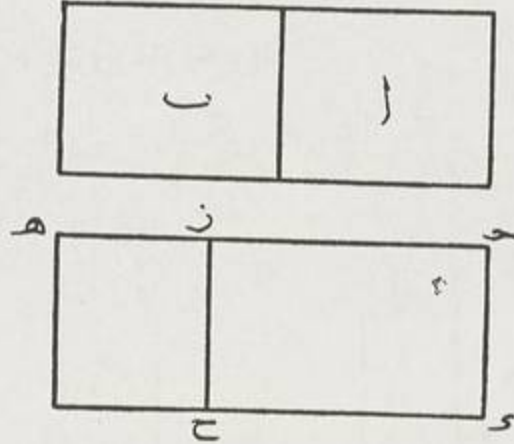
(١١) وليكن : فليكن : د ، سا

(١٢) ويضاف : فيضاف : سا

(١٣) النسبة : النسب : د ، سا

وكذلك (١) ز ط ، ط ل ، ل ن (٢) .

و ا د ، ه أعني ح ط ، م ن مشتركان ، لأن ا ب ، ب ح في القوة
مشتركان ؛ ف ز ط ، ل ن مشتركان



رسورقم ٢٩٦

و ح ط ، م ن موسطان ؛ ف ز ط ، ل ن منطقان (٣) ، ف ز ط في ل ن
منطق ؛

فمربع ط ل (٤) الواسطة (٥) منطق ، أعني ل ز ط (٦) ، ل ن (٧) .

فإن شارك ط ل ط ل ف ل ن منطق ، وإلا موسط ؛ و ل ن ك

، ح ا

ف ا ح قد يكون منطقا ، وقد يكون (٨) موسطا .

(١) فذلك . وكذلك . سا

(٢) ل ن : ل : د

(٣) لأن ا ب منطقان : سقط من د ، سا

(٤) فمربع ط ل : فضله ط ل : د ، سا

(٥) الواسطة : لواسطة : ب

(٦) ز ط : ز : سا

(٧) ل ن : + دون ز ح : د

(٨) منطقا ، وقد يكون : سقط من د

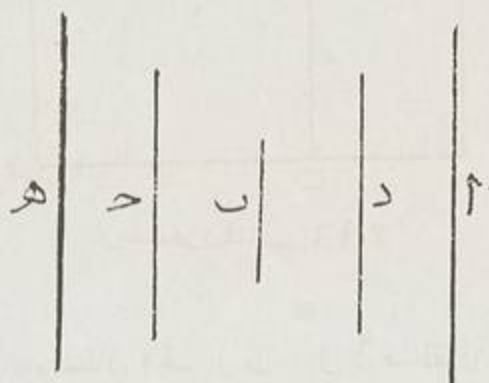
نريد أن نجد خطين متوسطين (١) وفي القوة فقط (٢) مشتركين ويحيطان بمنطق ويقوى الأطول على الأقصر. زيادة مربع عن خط يشاركه في الطول .

فنرسم خطي ا، ب في القوة فقط

مشتركين . و ا يقوى على ب بزيادة

مربع من ضلع مشارك ، وليكن ح وسطا (٣)

بينهما و درابعا .



رسم رقم ٢٩٧

ف ا في ب ، أعني ح في نفسه ، متوسط ، ف ح أيضا متوسط ، و ا ، ب متشاركان (٤) في القوة (٥) ، ف د متوسط (٦) ،

ف ح و د موسطان ، و ح يقوى على د بمربع (٧) يشاركه (٨)

ضلعه في الطول كما ا على ب ، ثم ح في د أعني ب (٩) في نفسه منطق .

(١) متوسطين : متوسطين : د

(٢) فقط : + منطقتين : د ، سا

(٣) وسطا : واسطا : د ، سا

(٤) متشاركان : + ف ج ، د ب متشاركان في القوة : د ، سا

(٥) ف د متوسط : ف ح متوسط : د - و ز متوسط : سا

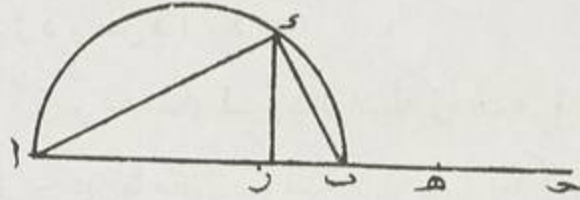
(٦) بمربع : فمربع د

(٧) يشاركه : يشارك : سا

(٨) ثم ح في د ، أعني ب : مكررة في د

(٢٧)

فإن أردنا أن يكون الأطول يقوى على الأقصر بزيادة مربع ضلعه (٢)
يباينه رسمنا ا ، ب ، ح في القوة منطقة مشتركة ، ا يقوى على ح بزيادة مربع ضلعه



رسم رقم ٢٩٨

يباينه ، و د واسطه بين ا ، ب . ونسبه د : ه ك ا ، ح . ف د متوسط
كما قلنا ، ويشارك ه في القوة ، ف ه متوسط و د يزيد على ه في القوة بمربع
يباينه ضلعه ، فهما ذاك .

(٢٨)

نريد أن نجد خطين في القوة متباينين يحيطان بموسط ومربعاهما مجموعين (٧)
منطق .

فترسم ا ب ، ب منطقتين في القوة ، و ا ب يقوى على ب ح (٨) بزيادة
مربع يباينه ضلعه . و على ا ب نصف دائرة ، ونقسم ب ح بنصفين على ه ،

(١) ٢٧ : في بنج ما يلي شكل كز (٢٧) . فإن أردنا أن يتقوى الأطول على الأقصر
بزيادة مربع من خط يباينه جعلنا ا ، ب كذلك ، والباقي كما مر .

(٢) ضلعه : ضلع : سا

(٣) في القوة : + فقط : د

(٤) واسطة : واسط : ب

(٥) ذاك : ذيك : د - + و د ، ه يحيطان بمضروب ب في ح المتوسط : بنج

(٦) ٢٨ : في بنج ما يلي . شكل كح (٢٨) : فإن أردنا أن يتقوى الأطول على الأقصر بزيادة

مربع من خط يشاركه جعلنا ا ح كذلك ، والباقي كما مر .

(٧) مجموعين . مجموعان : ب ، د ، سا

(٨) ب ح : ب د : سا

ونضيف إلى $ا ب$ مسطحا مساويا لمربع $ب ه$ الذي ليس بأعظم من مربع نصف $ا ب$
ينتمص عن تمامة (١) مربعا ، فليكن على خط $ز ب$ ؛

ولأن الناقص مربع $ف ا$ مساو للضلع الثاني (٢) من السطح ، $ف ا$ ز في
 $ز ب$ مساو لمربع $ب ه$.

ونخرج صمود $ز د$ ونصل $د ا$ ، $د ب$.

فلأن $ا ز$ (٣) في $ز ب$ مساو لـ $ز د$ الواسطة في نفسه ، $ف ز د$ مساو لـ $ب ه$.
و $ا ز$ يبين $ز ب$ على ما مضى ، ونسبة $ا ز$ ، $ز ب$ كربعي $ا د$ $ك ا د$ لأن
نسبة (٤) $ا ز$. $ز ب$ كنسبه $ا ز$ إلى $ز د$ مثناه ، وهي كنسبة $ا د$ ، $د ب$ مثناة ، فمربعا
 $ا د$ ، $د ب$ متباينان (٥) .

وسطح $ا ب$ في $ب ه$ ، أعنى في (٦) $ز د$ ، موسط ، وهو (٧) $ك ا د$ في $د ب$
 $ف ا د$ متباينان (٨) في القوة ويحيطان بموسط ومربعاهما جميعا بمنطق ،
أعنى مربع $ا ب$.

(٢٩)

فإن أردنا محيطين (٩) بمنطق ومربعاهما جميعا موسط ،

رسمنا $ا ب$ ، $ب ح$ (١٠) موستين مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق ،
وسائر ذلك كما كان .

(١) تمامه : ثمانية : سا

(٢) الثاني : المساوي : و ، سا

(٣) $ا ز$: $ا ب$: $د$

(٤) نسبة : ساقطة من $د$ ، سا

(٥) متباينان : متباينين :

(٦) في : ساقطة من سا

(٧) وهو : ساقطة من سا

(٨) متباينان : متباينان : $ب$ - متباينين : سا

(٩) محيطين : يحيطان : $د$ ، سا

(١٠) $ب ح$: $ب د$: $د$

فيكون مجموع مربعي اد، دب. أعني اب، موسطا، واد في ب د (١)
منطقا، لأن ا ب في زد منطق.

(٣٠)

فإن أردناهما موسطا (٢) مجموع المربعين ويحيطان بموسط مابين ضعفه لمجموع (٣)
مربعهما،

جعلنا ا ب، ب ح الموسطين المشتركين في القوة يحيطان بموسط،
وكان (٤) اد في دب موسطا، لأن اب في زد موسطا،

ضعفه، وهو من اب في ب ح مابين لمربعي اد، دب مجموعين، لأن اب،
ب ح (٥) مشتركان في القوة متباينان في الطول؛

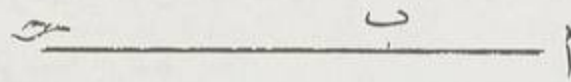
ونسبة مربع اب إلى سطح اب في ب ح كنسبة اب، ب ح؛

فضعف (٦) اب في ب ه أعني ضعف اد في دز (٧) مابين ل اب في نفسه،

أعني مجموع مربعي اد، دب.

(٣١)

إذا اتصل خطان ك ا ب، ب ح، وهما في (٨) القوة فقط منطلقان
مشتركان، فكل اح أصم ويدعى ذا الأسمين. (٩)



رسور رقم ٢٩٩

(٢) موسط : موسطا : د، د، سا

(١) ب د : دب : د، د، سا

(٣) لمجموع : مجموع : سا

(٤) وكان : فكان : د، د، سا

(٥) اب، ب ح : اب في ب ح : د، د، سا

(٦) فضعف : فضعف : سا

(٧) دز : دب : د، د، سا

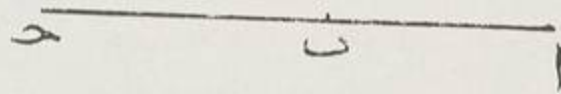
(٨) في : سافطة من ب

(٩) ذا الاسمين : ذو الاسمين : د، د، سا

لأن ضعف ا ب في ب ح متوسط ومربعاً ا ب ، ب ح منطبق ،
فالأربع يباين مربعي ا ب . ب ح : فهو أصم ، ف ا ح (١) أصم .

٣٢

فإن كانا موسطين وفي القوة فقط (٢) مشتركين ويحيطان بسطح منطبق (٣) ف
ا ح (٤) أصم .



رسم رقم ٣٠٠

ولندع ذا الموسطين (٥) الأول لأن ا ح يباين ضعف ا ب في ب ح (٦) .

٣٣

فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين ويحيطان بمتوسط فهو أصم .
ولندع ذا الموسطين الثاني . وليكن د ه منطقا و ه ، ز مربعا ا ب ، ب ح
وهما موسطان مجموعهما متوسط

لأنه يشار كهما وط ح ضعف ا ب في ب ح .

(١) ا ب : ا د : سا

(٢) فقط : ساقطة من سا

(٣) بسطح منطبق : بوسط : د ، سا

(٤) ف ا ح : فهو : د ، سا

(٥) ذا الموسطين : ذو الموسطين : د ، سا

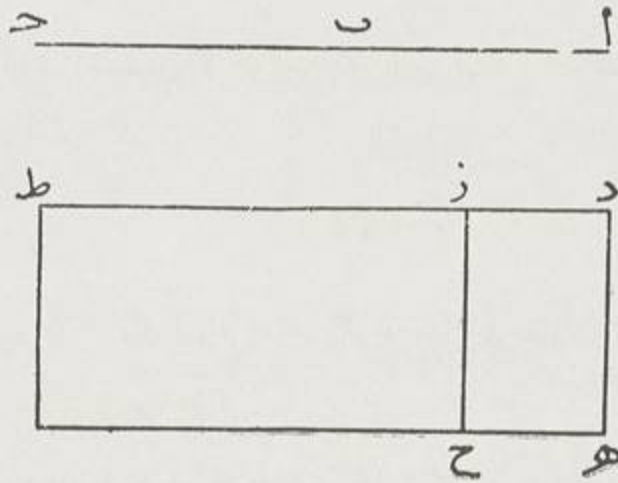
(٦) الأول لأن . . . ب ح : سقط من د ، سا : وقد ورد الشكل مع برهـ سانه بعد نهاية

الشكل ٣٣ في د : سا كما يأتي : فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين ويحيطان بسطح منطبق ف ا ح

أصم : ولندع ذو الموسطين الأول : لأن مربع ا ح يباين ضعف ا ب في ب ح . - فإن كان موسطين . . .

ذا الموسطين : سقط من د ، سا

و مجموعها كذلك أيضا (١) موسط ، ف د ز ، ز ط في القوة منطقتان . و مجموع
 مربعي ا ب ، ب ح يباين ضعف مسطح أحدهما في الآخر ، لأن ا ب ، ب ح
 متباينان (٢) ،



رسم رقم ٣٠١

ف د ح ، ح ط ، أعني د ز ، ز ط متباينان :

ف د ط أصم ذو أسمين ،

ف هـ ط أصم لانه يحيط به منطقتان وأصم ، وهما متباينان ، ف ا ح أصم

(٣٤)

فإن كانا في القوة متباينان ويحيضان بموسط ومربعاهما مجموعين (٣) منطقتان ،
 فإن الخط أصم ، وليدع (٤) الأَعْظَم .

(١) أيضا : ساقية من سا

(٢) متباينان : متباينين : د

(٣) مجموعين : مجموعان : سا

(٤) وليدع : ولندع : ب ، د

رسم رقم ٣٠٢

لان مربع ا ح آخر الأمر يبين مربعى ا ب ، ب ح المنطقيين (١) ، فهو أصم ، ف ا ح أصم (٢) .

(٣٥)

فإن كانا يحيطان بمنطق ، ومربعاها مجموعين (٣) موسط فهو أصم (٤) وليدع (٥) القوى على منطق وموسط .

والبرهان أن مربع ا ح يبين ضعف ا ب ، ب ح ، فهو أصم .

(٣٦)

فإن كانا يحيطان (٦) بموسط ومربعاها مجموعين موسط ويبين (٧) ضعف (٨) أحدهما في الآخر ، ف ا ح أصم ، وليدع (٩) القوى على الموسطين :

ولنصف إلى د ه (٩) المنطق سطحى ه ز ، ح ط فيكون كما كان (١٠) قبل د ز ، ز ط في القوة منطقيين مشتركين .

- (١) المنطقيين : المنطق : ه
 (٢) ف ا ح أصم : سقط من سا
 (٣) مجموعين : مجموعان : ب ، د
 (٤) بمنطق ، ومربعاها . . . فهو أصم : سقط من سا
 (٥) وليدع : ولتدع : ب ، د
 (٦) فإن كان يحيطان : سقط من سا
 (٧) يبين : يبين : د ، سا
 (٨) ضعف : ضعف : د ، سا
 (٩) د ه : ه د : د
 (١٠) كان : ساقطة من سا

و د ط أصم ، ف (١) ه ط أصم ، ف ا ح (٢) أصم .

(٢٧)

ا ب (٣) ذ و الأسمين ، وانقسم بهما على ح ، فلا ينقسم إليهما بغيره .
وإلا فليتنقسم (٤) ب د .

فيكون مربع ا ب مثل مربعي ا ح ، ح ب وضعف ا ح في ح ب وأيضاً مثل
مربعي ا د ، د ب وضعف ا د في د ب .

ا ح ب د

رسورقم ٣٠٣

فبالخلاف (٥) فضل ما بين مربعي ا ح . ح ب ، ومربعي (٦) ا د . د ب .
وهو من نطق كفضل (٧) ما بين ضعف ا ح في ح ب وضعف ا د في د ب .
لأنه من أيهما كان ناقصاً فمن الآخر زائداً ، وذلك متوسط (٨) هذا خلف .

(٣٨)

فإن كان ذ و (٩) المتوسطين الأول فكذلك .

-
- (١) ف : و : سا
 - (٢) ا ح : ا د : سا
 - (٣) ا ب : ا : د
 - (٤) فليتنقسم : فليقسم : ب
 - (٥) فبالخلاف : والخلاف : ب
 - (٦) ومربعي : ساقطة من سا
 - (٧) كفضل : لفضل : سا
 - (٨) متوسط : متوسطا : سا
 - (٩) ذو : ذا : ب - + الأسمين : لسا

أ ح د ن

رسم رقم ٣٠٤

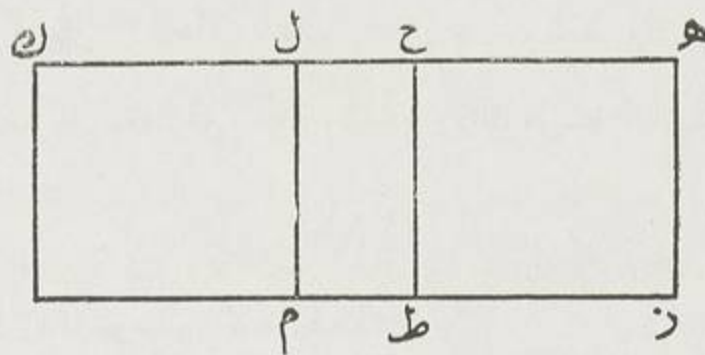
وإلا ففضل (١) الضعفين ، وهو منطبق ، كفضل المربعين على المربعين ، وهو
موسط - هذا خلف .

(٣٩)

وكذلك ذو الموسطين الثاني .

وإلا فلنقسم كذلك على د (٢) ، ولنفرض ه ز منطبقا ، ز ح المضاف إليه
مربعا ا ح ، ح ب ،

أ ح د ب



رسم رقم ٣٠٥

و ط ك ضعف ا ح في ح ب (٣) ؛ و ز ل (٤) ك مربعي (٥) ا د ، و ب ، يبقى
م ك ضعف أحدهما في الآخر ، ف ز ح ، ط ك موسطان متباينان لأنهما على
نسبة ا ح ، ح ب .

(١) فضل : فنفضل : د - فنفضل : سا

(٢) د : ه : سا

(٤) ز ل : ز ك : سا

(٣) ح : ح : ب

(٥) ك مربعي : لمربعي : د ، سا

لأن مربعيهما مشتركان في قوتيهما موسط والضعف منطق ، ف ه ح (١) ، ع ل
في القوة فقط مشتركان ، وهما في القوة منطقان مشتركان (٢) ، ف ه ل (٣)
ذو الاسمين .

وكذلك ه ل ، ل ل ، ل ل ، فذو الاسمين (٤) انقسم باسمه (٥) على موضعين (٦) —
هذا خلف .

(٤٠)

وكذلك الأُعظم ببرهان (٧) ذي الاسمين .

(٤١)

وكذلك القوى على منطق وموسط ببرهان ذي الموسطين الأول .

(٤٢)

وكذلك القوى على موسطين ببرهان ذي الموسطين الثاني (٨) .

مصادرة ثانية (٩)

الخط ذو الاسمين - إن كان قسم الأطول يقوى على الاقتصار بزيادة مربع من
خط يشاركه في الطول ، ثم كان الأطول مشاركا لمنطق مفروض ، فهو ذو الاسمين
الأول .

(١) ه ح : د ح : سا

(٢) وهما في القوة منطقان مشتركان : سقط من د ، سا

(٣) ه ك : د ك : سا

(٤) وكذلك ه ل ، ل ك ، فذو الاسمين : سقط من سا

(٥) باسمه : بموضعين : سا

(٦) موضعين : اسمين : سا

(٧) ببرهان : ببرهان : د

(٨) الثاني : + والله الموفق : سا

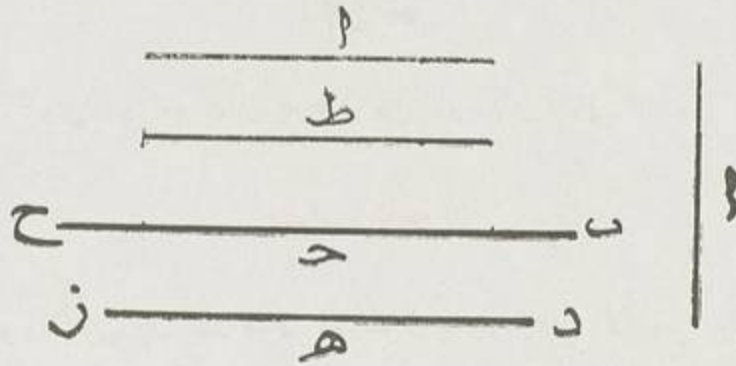
(٩) مصادرة ثانية : سقط من د - مصادرة : سا

- وإن كان الأَقصر مشاركا ، فهو ذو الاسمين الثاني .
- وإن كانا متباينين ، فهو ذو الاسمين الثالث .
- وإن كان يقوى الأطول على الأَقصر بزيادة مربع من خط يباينه ، ثم كان الأطول مشاركا للمنطق ، فهو ذو الاسمين الرابع .
- وإن كان الأَقصر . فهو الخامس .
- وإن كانا متباينين ، فهو السادس .

(٤٣)

نريد أن نجد ذا الاسمين الأول .

فنفرض خطى a و b منطقتين ، وعددى d ، e مربعين ، و z ليس بمربع .



رسورقم ٣٠٦

- ونجعل مربع b ح إلى مربع c ح ك d ه إلى z ه غير المربع (١) .
- فيكون b ح ، c ح متباينين وفي القوة فقط منطقتين مشتركين ،
- فـ b ح ذو الاسمين ، وقسم (٢) الأطول (٢) يشارك المنطق ويقوى على c ح

(١) المربع : لمربع : د

(٢) مشتركين : وقسمه : سقط من سا

(٣) الأطول : والأطول : سا

بمربع (١) نسبه إلى ح (٢) في قلب نسبة د ز الذي هو زيادة ده على هـ ز (٣)
إلى ده (٤) .

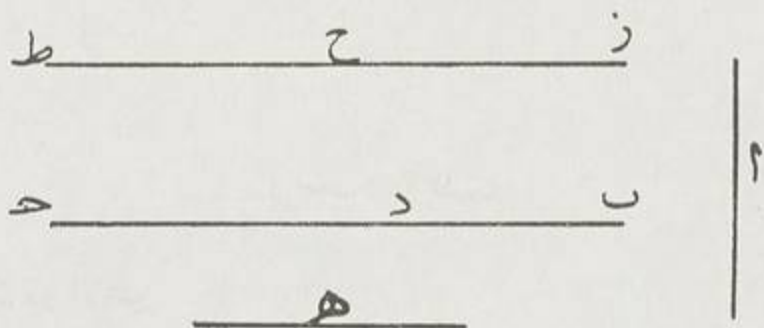
و د ز مربع ، فضلعه ، وليكن ط ، يشارك ب ح في الطول .

(٤٤)

فإن أردنا الثاني جعلنا المنطقين ١ و ح ح (٥) . وسائر الأشياء كما كانت .

(٤٥)

فإن أردنا الثالث فرضنا ١ منطقاً و ب د (٦) ، ح ب عددين مربعين ، و ز ح (٧)
ليس بمربع ، و هـ عدد ثالث ليس بمربع .



رسد رقم ٣٠٧

فلنضع هـ لمربع ١ ، و ب ح لمربع ز ح ، و ح د لمربع ح ط (٨) .

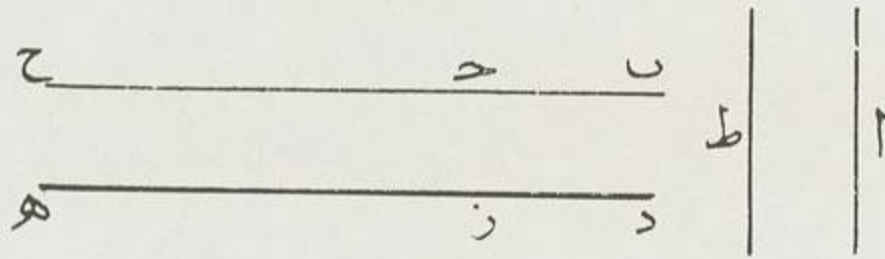
- (١) بمربع : مربع : ب ، د
- (٢) إل ب - : سقط من سا - وفي القوة فقط . . . ب ح في : سقط من د
- (٣) ز هـ : ز : هـ : د ، سا
- (٤) إل د هـ : سقط من د ، سا
- (٥) ح - ح : ط ح : د ، سا
- (٦) ب د : د : ب : هـ : د
- (٧) ز ح : ح د : د ، سا
- (٨) فلنضع هـ . . . لمربع ح ط : فلنضع لمربع ا ب - ولمربع ز ح ، ح د ولمربع ح ط هـ : د ، سا

ف ز ح يباين ا ، وأيضا ح ط يباين ا ، ويشاركانه في القوة ، فهما في القوة (١)
منطقان مشتركان .

ويقوى ز ح الأطول على ح (٢) بمربع (٣) على (٤) ب د وهو عدد مربع .

(٤٦)^(٨)

فإن أردنا الرابع فرضنا ا و ب ح منطقيين مشتركين ، و د ز و ه عددان ،
ولا نجعل د ه مربعا ، ونجعل نسبة مربعي (٥) ب ح ، ح ح ك د ه ، ه ز .



رسم رقم ٣.٨

ف ب ح ذو الاسمين .

وليس مربع ط إلى مربع ب ح كنسبة عددين مربعين ، ف ط و ب ح (٧) متباينان .

(٤٧)

فإن أردنا الخامس جعلنا ا و ح ح ، وسائر الأشياء مجالها .

(١) في القوة : سقط من سا

(٢) ح ح : ح ط : د - ح ط : سا

(٣) بمربع : لمربع : د

(٤) على : + نسبة : د ، سا

(٥) مربعي : مربع : د - مربعا : سا

(٦) ح ح مربع ب ح : سقط من سا

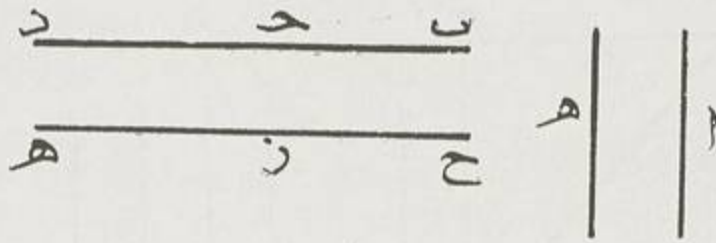
(٧) ف ط و ب ح : و ط و ب ح

(٨) ٤٦ إزاء هذا الشكل ما يلي في بيخ : الصواب أن نجعل د ه مربعا ولا نجعل د ز مربعا ولا ز ه ،

ونجعل ب ح منطلقا كما ولا احتياج إلى ط في هذا الشكل

(٤٨)

وإن^(١) أردنا السادس عملنا كما^(٢) في الثالث ، إلا أنا^(٣) نجعل^(٤) نسبة



رسورقم ٣٠٩

أعداد ه و ب ح ليست^(٥) كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع ، ولانسبة^(٦) ب د إلى ب ح^(٧) ، ونجعل ه لمربع ا ، و ب ح ل ز ح على^(٨) ذلك القياس .

(٤٩)

مسطح^(٩) ب ح^(١٠) يحيط به ا ب المنطق و ا ح ذو الاسمين الأول ، فالقوى عليه ذو الاسمين .

فيفصل ا ح على د باسمين ، وننصف د ح على ه ، وليكن ا ز في زد^(١١) مثل مربع د ه الذي هو ربع مربع ز ح الاقصر ، ولنخرج ز ح ، د ط ، ه ك على الموازاة .

(١) وإن : فإن : سا

(٢) كما : + عملنا : سا

(٣) أنا : فوقها «لا» في سا

(٤) نجعل : لا نجعل : د

(٥) ليست : و ح د : د ، سا

(٦) ولانسبة : سقط من سا

(٧) ب ح : د ح : سا

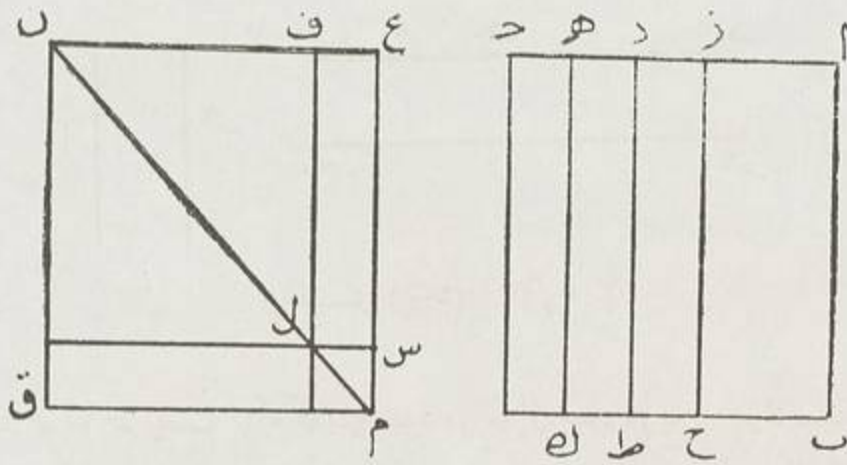
(٨) على : وعلى : د ، سا

(٩) مسطح : سطح : د ، سا

(١٠) ب ح : ب : سا

(١١) ا ز في زد : ا ب في ب د : د ، سا

وليكن مربع ل ن (١) مثل ا ح (٢) ، ومربع ل م على قطره مثل د ح ،
ونتمم (٣) الشكل .



درس رقم ٣١٠

فعلوم أن سطح ع ل يوسط في النسبة بين سطحي م ل ، ل ن ،
لأن نسبة م س إلى ع س كنسبة ع ف إلى ف ن ، لأن ع ف ، ف ن (٤)
مساويان (٥) ل م س ، س ع ،

فنسبة سطح م ل إلى سطح ع ل كنسبة ع ل إلى ل ن .

وأيضاً از في زد ك د ه في نفسه ،

ف د ه وسط (٦) .

ونسبة السطوح كذلك ،

-
- (١) ل ن : ان : ب
 - (٢) ا ح : ط ح : د ، سا
 - (٣) ونتمم : ولنتمم : د ، سا
 - (٤) ب ن : ف د : سا
 - (٥) مساويان : متساويان
 - (٦) وسط : + في النسبة : سا

ف د ل ح (١) وسط بين ا ح ، ح د ، ف ط ه (٢) مساو ل ع ل .
قد عرفت أن ا ز : زد مشتركان ومشاركان (٣) ل ا ب (٤) المنطق ، وهما (٥)
منطقان ،

فسطحاً م ل ، ل ن منطق .

وزد ، د ه المنطق (٦) في القوة متباينان ،

ف ز ط ، ط ه متباينان ، أعني ع ل ، ل م .

و ع ف ، ف ن متباينان ومشاركان في القوة منطقان ، فد ع ف ، ف ن في
القوة فقط منطقان ومشاركان . فد ع ن ذو الاسمين ون م مربعة لأنه متساوي
الأضلاع شبيه ب ن ل وعلى قطره (٧)

٥٠

فان كان ا ح (٨) ذا الاسمين (٩) الثاني ، فد ع ن ذو الموسطين الأول .

لأن ع ل ، ل ق (١٠) ، أعني ضعف ع ف في ف ن ، يكون منطقاً ، وهو
مثل ضعف ط د (١١) في د ه (١٢) المنطقيين ،

(١) ف د ك : ف ك د : د - و ك د : سا

(٢) ط ه : د ه : د ، سا

(٣) مشاركان : مشاركان : ب

(٤) ا ب : ا د : د ، سا

(٥) وهما : فهما : د ، سا

(٦) وزد ، د ه المنطق : كذا مصححاً في بنج - لكن زد المنطق : ه ، سا - ك ب د المنطق

و د ه المنطق : د

(٧) ف ز ط . ط ه متباينان . . . وعلى قطره : ف ز ط ، ط ه متباينان ومشاركان في القوة

منطقان ومشاركان ، فد ع ف ذو الاسمين ون م مربعة لأنه متساوي الأضلاع نسبه ب د ل وعلى قطره :

د - ف ز ط ، ط ه متباينان ومشاركان في القوة منطوق ، فد ع ن ذو الاسمين ون [كذا] مربعة

لأنه متساوي الأضلاع نسبة ب ن ل وعلى قطره : سا

(٨) ا - ح : ا ح : د

(٩) ذا الاسمين : ذو الاسمين : د ، سا

(١٠) ل ق : ل ق : ب

(١١) ط د : ط ز : ب

(١٢) د ه : د : د

وم ل ، ل ن موسطان . لأن از . زد مبانان (١) للمنطق لانتها مشتركان
ومشاركان (٢) اب (٣) المنطق في القوة .

وم ل (٤) ، ل ن مشتركان لأنهما ك ا ح ، ح د (٥) ،

ف ع ف ، ف ن ضلعاهما موسطان وفي القوة مشتركان يحيطان بمنطق .
ف ع ل ذو الوسطين (٦) .

٥١

[هذا الشكل ساقط من سا]

فإن (٧) كان الثالث ، ف ع ن ذو الوسطين الثاني .

لأن (٨) ضعف ع ف في ف ن ، أعني ع ل ، ل ق يكونان موسطين ؛
والباقي كما كان .

٥٢

فإن (٩) كان الرابع ف ع ن الأعظم .

لأن ع ف ، ف ن يكونان متباينين (١٠) في القوة ، لأن مربعيهما متباينان (١١) .

(١) مبانان : متباينان : د ، سا

(٢) مشاركان : ساقطة من ب

(٣) اب : اد : ب

(٤) وم ل : م ل : سا - و ز ل : ب

(٥) اح ، ح د ا ح ، ح د : د ، سا

(٦) ف ع ف ، ف ل دو الوسطين : فضعف ف ن ، أضي ع ل ، ل ن يكونسان

موسطين ، والباقي كما كان : سا - + الأول : د

(٧) فإن : وإن : د

(٨) لأن : أم : د

(٩) فإن : وإن : سا

(١٠) متباينين : متباينان : د

(١١) متباينان : متباينين : سا

ويكون سائر القول آن مربعيهما مجموعين (١)، وهو ك د ، منطق (٢) ؛
ويحيطان بموسط ، لأن ط ه أعني ع ل (٣) ، موسط .

٥٣

وإن كان ذو اليمين الخامس ، فع ف (٤) هو القوى على منطق وموسط (٥)
لأن ع ف ، ف ن كما تقدم متباينان في القوة ، وط ه منطق ، فع ل
منطق ، فيحيطان بمنطق ، فه ل (٦) موسط ، فربماهما ، مجموعين (٧) ، وهو
م ل (٨) ، ل ن ، موسط .

٥٤

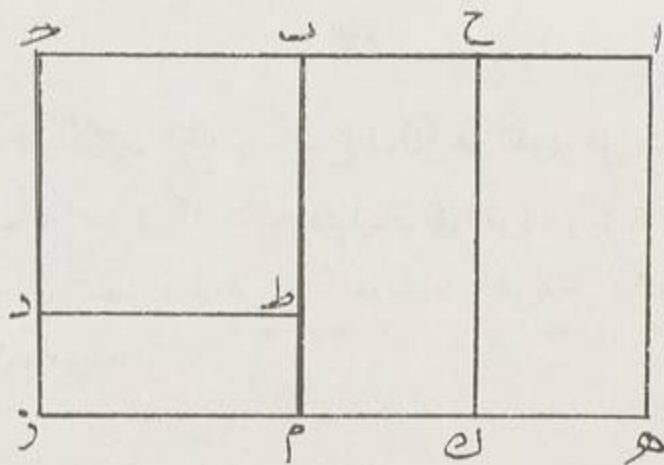
وإن كان من السادس ، فع ف هو القوى على موسطين .
لأن ب د موسط ، فربماهما مجموعين (٩) موسط .
و ط ه موسط ، فيحيطان بموسط .

٥٥ (١٠)

كل خط يقسم بمختلفين ، ك ا ح (١١) على ب ، فإن (١٢) مربعي القسمين :

- (١) مجموعين : مجموعان : ب
- (٢) منطق : المنطق : د ، سا
- (٣) ع ل : ل ع : د ، سا
- (٤) ع ف : ف ع : د ، سا
- (٥) منطق وموسط : المنطق والموسط : سا
- (٦) ف ه ل : و ب د : ذ ، سا
- (٧) مجموعين : مجموعان : ب ، د ، سا
- (٨) م ل : ل : د
- (٩) مجموعين : مجموعان : ب
- (١٠) ٥٥ : إزاء هذا الشكل مايل في بخ : لم يحتج أقليلس إلى هذه المقدمة لأن آخر مقاله الخامسة
ينفي عنها
- (١١) ا ح : ح ا : د
- (١٢) فإن : ف ا ب : سا

مثل $ا م و ب د$ أعظم من ضعف $ا ب$ في $ب ح$ الذي هو $ز ح$ ضعف $ب ز$.
 لأن سطحي $ل ب$ ، $ط ح$ مشترك ، وه $ح$ (١) فضل المربعين على المشترك ،



رسم رقم ٣١١

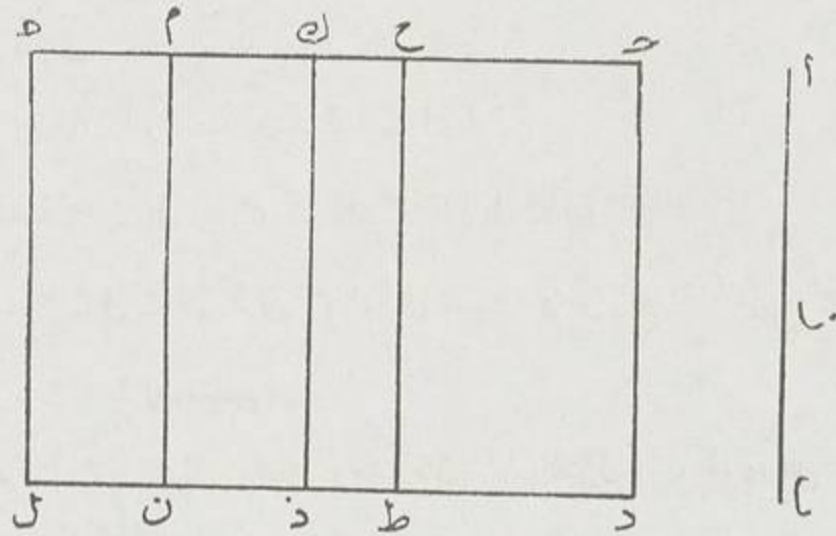
و $م د$ (٢) فضل الضعف على المشترك (٣) ، $ا ل$ (٤) أعظم ، لأنه يحيط به $ا ح$ المساوي
 ل $ط م$ ، $ا ه$ الذي هو مساو ل $ا ب$ وأعظم من $م ز$ (٥) المساوي ل $ب ح$ (٦) .

٥٦

$ا ب$ ذو الاسمين ، و $ا ز$ (٧) أطولهما ، وأضيف مربع $ا ب$ (٨) وهو $د ه$ إلى $ح د$
 المنطق ، ف $ح ه$ ذو الاسمين الأول .
 وليكن $ا ز$ في نفسه $د ح$ ، $ب ز$ في نفسه $ط ك$. يبقى $ز ه$ (٩) ضعف $ا ز$
 في $ز ب$.

-
- (١) $ح ه : ح ا : د$
 - (٢) $م د : م ل : د$
 - (٣) $م د ...$ المشترك : سقط عن $سا$
 - (٤) $ا ك : ا د : سا$
 - (٥) $م ز : م ن : د . سا$
 - (٦) $ب ح : ب ا : ح د$
 - (٧) $ا ز : ا ن : د$
 - (٨) $ا ب : غير ظاهرة في ب$
 - (٩) $ز ه : ن ه : ا د$

وننصف (١) ك ه (٢) على م ونصل م ن (٣) موازيا. ف م ك ا ز في
في ز ب ، واز في نفسه يباين ا ز في ز ب ، ويباين ضعفه (٤) ؛ ويشارك ز ب
في نفسه ،



رسم رقم ٣١٢

ف ا ز ، ز ب كل في نفسه ، أعني د ا ك ، يباين ضعف ا ز في ز ب لانهما
منطقتان في القوة ، أعني ل ه .

ف ح ا ك يباين (٥) ك ه ، و ا ك ل موصل ، ف ا ك ه (٦) منطق بالقوة :

ف ج ك (٧) ، ك ه (٨) في القوة منطقتان مشتركان (٩) .

(١) وننصف : فننصف : د ، سا

(٢) ك ه : ط ه : ب

(٣) م ن : غير اهرة في ب

(٤) ضعفه : ضعف د

(٥) يباين : سائقة من سا

(٦) ف ح ك ... ف ك ه : ف ح ك و ك ه و ل ه موصل في ب ه : د

(٧) ح ك : ح ك : د

(٨) و ك ل موصل ك ه : سقط من سا

(٩) مشتركان : يشتركان : د ، سا

وذلك (١) أعظم من ل ك (٢) ، لأن المربعين أعظم من الضعف ، ف ح ك (٣)
أعظم من ل ه .

ونسبة مربع از (٤) إلى از في زب ك از (٥) إلى زب ؛

و از في زب إلى مربع زب ك از إلى زب (٦) ، فالنسبة واحدة ؛

ف از في زب واسطة بين (٧) المربعين .

و ك ن (٨) واسطة بين د ح ، ط ك (٩) .

فنسبة ح ح إلى ل ك م ك ل م (١٠) إلى ح ك (١١) ؛

ف ح ح في ح ك ل ك م (١٢) في نفسه . وهو ربع (١٣) مربع ل ه .

و د ح ، ط ل منطق ،

ف ح ح ، ح ك منطق ومشركان (١٤) بالطول ، ويقوى على ك ه بزيادة

مربع يشارك (١٥) الضلع ،

و ح ك (١٦) منطق وهو الأطول ويشارك ح د ،

ف ه ذوالاسمين الأول .

(١) د ك : د ل : د ، سا

(٢) ل ك : ل ن : د ، سا

(٣) ج ك : ح ك : د

(٤) از : ان :

(٥) ك از : سقط من د

(٦) إلى ز ن : سقط من د

(٧) بين : من : د

(٨) و ل ك ن : ف د م : د - ف ل م : سا

(٩) ط ك : الطاء غير ظاهرة في ن

(١٠) ك ل م : سقط من ن - ز ك م : د ، سا

(١١) ح ك : ح ط : ن

(١٢) ك ل م : و ل ك م : سا ك م : د -

(١٤) ومشركان : مشترك : د

(١٣) ربع : ساقطة من د ، سا

(١٥) يشارك : مشارك : ب

(١٦) ح ك : ح ك : د ، سا

فإن كان ا ب ذا^(١) الموسطين الأول ، ف ح ه ذو الاسمين الثاني .
لأن ا ب ه^(٢) يكون منطقا ، و ح ل منطق^(٣) بالقوة ، ف^(٤) ح ح ، ح ل
مشاركان ل ح ل ،

لأن ا ز ، ز ب مشتركان^(٥) في القوة ،
ف د ح ، ط ل^(٦) مشتركان^(٧) ، ف ح ح ، ح ل مشتركان بالطول^(٨) ،
ف ح ك ، ك ه في القوة فقط منطقتان ومشاركان ، و ك ه الأقصر مشارك^(٩)
حد المنطق ، و ح ك يتوى على ك ه^(١٠) بزيادة مربع من ضلع يشاركه في الطول ،
لأن ح ح ، ح ك^(١١) مشتركان .

فإن^(١٢) كان ا ب ذا^(١٣) الموسطين الثاني ، ف ح ه ذو الاسمين الثالث .
لأنه يكون د ك و ك ه^(١٤) كلاهما موسطين ،
فلا^(١٥) يشارك ح ك ، ك ه مع حد المنطق ، لان كل واحد منها منطق
بالقوة .

-
- (١) ذا : ذو : ما
(٢) منطق : سقطت من ب وأضيفت بها مشها
(٣) ف : و : د ، سا
(٤) ل ح ك مشتركان : سقط من د ، سا
(٥) ط ك : + ط ن : د
(٦) مشتركان : + في الطول : د ، سا
(٧) ف ح ح بالطول : سقط من د ، سا
(٨) مشارك : يشارك : د ، سا
(٩) ك ه : ك ح : د - ك ح : سا
(١٠) ح ك : ح ب : د ، سا
(١١) فإن : وإن : سا
(١٢) ذا : ذو : د ، سا
(١٣) ك ه : ل ه : د ، سا
(١٤) فلا : ولا : ب

فإن كان اب الاعظم (١) ، فحد ذو الاسمين الرابع .
 لأن ح ع ، ح ل يكونان متباينين ، لأن د ح ، ط ك متباينان ، فيكون ح ل
 يتوى على ك ه بزيادة مربع (٢) ضلعه يباينه ، ويكون ح ك (٣) منطقاً مشاركاً لـ
 حد (٤) . لأن (٥) ح ك (٦) منطق و ل ه منطق بالقوة (٧) .

فإن كان اب التوى على منطق وموسط : فحد ه (٨) ذو الاسمين الخامس .
 لأن ك ه (٩) يكون منطقاً ، وك ه (١٠) مشاركاً لحد د ، وهو الاقصر —
 مع سائر ذلك .

فإن كان اب التوى على موسطين ، فحد ه ذو الاسمين السادس .
 لأن ح ك وك ه يكون كل واحد منهما منطقاً بالقوة ، لأن د ك وك ل (١١)
 . ووسطان ، ولا (١٢) يشارك حد (١٢) منها شيء — مع سائر ذلك .

(١) الأعظم : عظم : سا

(٢) مربع : مع : سا

(٣) ح ك : ح ك : سا

(٤) ح د : ح د : سا

(٥) لأن : ولأن : ب

(٦) لأن ح ك : لأن د ك : د

(٧) ح ك منطق . . . منطق بالقوة : د ك منطق بالقوة . واهه الموقف : سا

(٨) ح د : ح ح : د ، سا

(٩) ك ه : ل ه : د

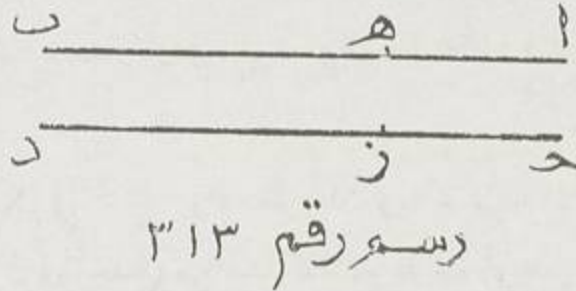
(١٠) ك ه : ل ه : سا

(١١) ك ل : ل ه : د ، سا

(١٢) ولا : فلا : د ، سا

(١٣) ح د : ا ب : د ، سا

ا ب ذو اليمين على ه ، و ح د يشاركه ، فهو على حده ومرتبته .
فلنجعل نسبة ا ب ، ح د كما ه ، ح ز ،



يبقى ه ب ، ز د على تلك النسبة .

ف ا ه يشارك ح ز ، و ه ب يشارك ز د ، ف ح ز ، ز د في القوة منطلقان .
ثم بالإبدال أى حال من الحالات الست يكون بين ا ه ، ه ب فكذلك بين
ح ز ، ز د ،

لأننا بينا أن الاول^(١) إن كان يقوى على الثالث بزيادة مربع^(٢) ضلعه مشارك
أو مباين فكذلك الثاني على الرابع^(٣) ،

و ا ه ، ح ز ، ه ب^(٤) ، ز د متشاركة ، فانها تشارك أو تبين المنطق .
فكذلك الآخر .

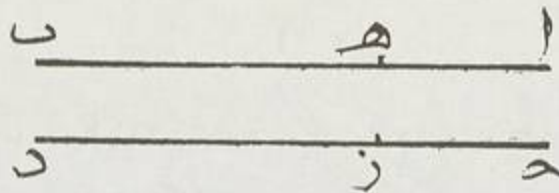
ا ب ذو الوسطين ، و ح د يشاركه : فهو ذو الوسطين في حده ومرتبته .
وكذلك نبين أن ح ز و ز د مشاركي الوسطين موسطان وفي القوة مشتركان .

(١) الأول : سقطت من ساواضيقت بها مشها

(٢) مربع : مع : سا

(٣) الثاني على الرابع : سقط من د ، سا

(٤) ه ب : ساقطه من د



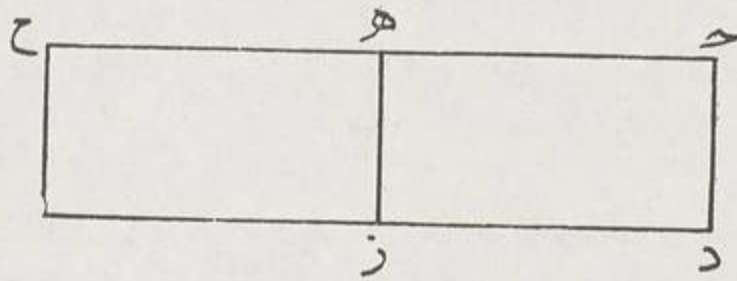
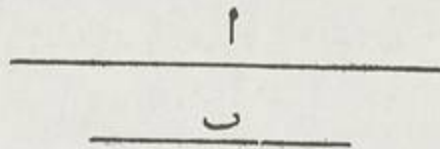
رسم رقم ٣١٤

لأن ا هـ ، هـ ب مشتركان في القوة ، ونسبة ا هـ (١) ، هـ ب كمرجع اعظم إلى ا ب في هـ ب .

وكذلك (٢) الحكم في ح ز ، ز د ، فالربعات وما يحيط به الاثمان متشاركة أيضا على التناظر ؛ فما يكون في أحدهما من مشاركة ضلع الزيادة أو مباينته فكذلك يكون في الآخر .

٦٤

الأعظم ، ويشاركه ب ، فهو أيضا أعظم .
فلننصف مربع ا إلى ح المنطق (٣) ، وهو د هـ ، ومربع (٤) ب وهو ز ح .



رسم رقم ٣١٥

(٢) وكلك : فكلك : د ، د ، سا
(٤) ومربع : مربع : سا

(١) ونسبة ا هـ : ونسبة ا ب : سا
(٣) المنطق : منطق : سا

وهما مشتركان ، لأن الضلعين مشتركان . و ح ه ذو الاسمين الرابع (١) .
فالقوى على ز ح ، وهو ب ، أعظم .

٦٥

اقوى على منطبق وموسط ، ويشاركة (٢) ب ، فهو كذلك .
ونفعل كما فعلنا .

فيكون ه ح الخامس ، ف ب القوى على ز ح ذاك .

٦٦

اقوى على موسطين ، و ب يشاركة ، فهو كذلك .
ونفعل كما فعلنا .

فيكون ه ح ذا الاسمين السادس . ف ز ح يقوى عليه القوى على موسطين ،
وهو ب .

٦٧

إذا اتصل سطحان أحدهما منطبق ك (٣) والآخر موسط ك ب . فالخط
القوى عليه إما ذو اسمين (٤) أو ذو موسطين (٥) الأول أو الأعظم أو القوى على
منطبق وموسط .

فليكن ح د (٦) منطبقاً ، و ح د مثل ا ، ه ز مثل ب (٧) .

ف ح ح منطبق ، ه ح منطبق بالقوة ، ف ح ذو الاسمين و ح ح
يشارك ح د .

(١) الرابع : + ويشاركة ه ح فهو ذو الاسمين الرابع : د

(٢) ويشاركة : يشاركة : سا

(٣) ١٥ : اب : د ، سا

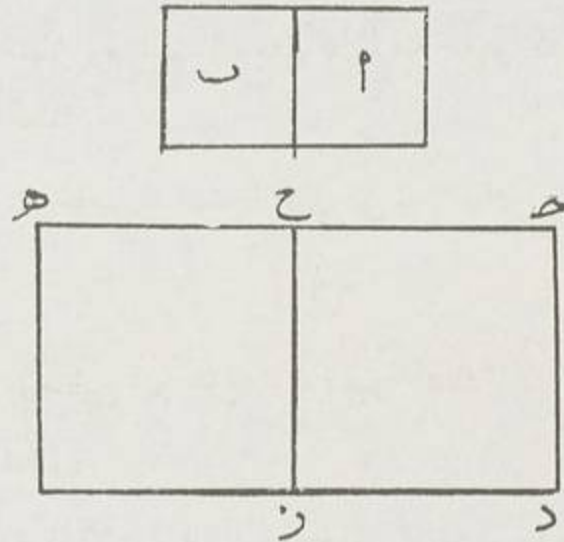
(٤) اسمين : الاسمين : سا

(٥) موسطين : الموسطين : د ، سا

(٦) ح د : ح د : د ، سا

(٧) ب : ك ب : د - ك ب : سا

فإن كان ح أطول ويقوى على ه ح بزيادة من ضلع مشارك : ف ه ح (١)
ذو الأسمين الأول .



رسم رقم ٣١٦

والقوى (٢) على د ه ذو الاسمين ، فإن (٣) كان من ضلع مباين فهو
الرابع .

والقوى (٢) على د ه هو الأعظم، وإن كان ه ح أطول ويقوى على ح ح (٤)
بما يشاركه (٥) ضاعه فهو ذو الأسمين الثاني .

فالقوى على د ه ذو الوسطين الأول ، فإن (٣) كان يباينه ، فهو ذو الاسمين
الخامس . فالقوى على د ه القوى على منطبق وموسط .

(١) ه ج : ه ح : د ، سا

(٢) والقوى : فالقوى : د ، سا

(٣) فإن : وإن : د ، سا

(٤) ج ح : ج ز : د - ج ه : سا

(٥) بما يشاركه : لمشاركه : د - بمشاركه :

فإن كان السطحان موسطين (١) متباينين (٢): فالخط القوي عليه أما ذو الموسطين
الثاني وإما القوي على موسطين .
لأن (٣) ح ح . هـ ح (٤) يكونان منطقتين بالقوة ومتباينين ، لأن د هـ ،
ز ح متباينان ،

ف ح هـ (٥) ذو الاسمين ، ريبان اسماء المنطق .

فإن كان يقوى أحدهما على الآخر بمربع من ضلع يشار كه ، فهو ذو الاسمين
الثالث ، فالقوى على د هـ (٦) ذو الموسطين الثاني .

وإن كان من خط يباينه ، فهو ذو الاسمين السادس ، والقوى على د هـ هو
القوى على موسطين . (٧)

مصادرة ثلاثة (٨)

الخط ذو الاسمين والصم (٩) التي تتلوه فليس شيء منها في حد الآخر . لأن
أيها (١٠) أضفت مربعة إلى خط منطق كان الضلع الثاني غير الذي يكون للآخر .

ب ح فصل من ا ب وهما في القوة منطلقان (١١) مشتركان ، فالباقي ك احاصم .
فليدع المنفصل .

(٢) متباينين : متباينان : سا

(٤) ح ح : هـ ح : سا

(١) موسطين : موسطان : سا

(٣) لأن : لا : سا

(٥) ح ح : ح ح : د ، سا

(٦) د د + ح ح : د ، سا

(٧) موسطين : متوسطين : د

(٨) مصادرة ثلاثة : صدر : د ، سا

(٩) الصم : القسم : سا

(١٠) أضفت : أضيفت : د - أضيف : سا

(١١) منطلقان : ملتقيان : سا

لأن مربعي ا ب ، ب ح (١) منطقتان
وهما مثل ضعف ا ب في ب ح الأسم

ح

رسم رقم ٣١٧

مع (٢) ا ح في نفسه ، فربيع ا ح في نفسه أصم
لأنه إن شارك مربع (٣) ب ، ب ح ، فالباقي ، وهو ضعف ا ب في ب ح للوسط
يشاركهما (٤) .

٧٠

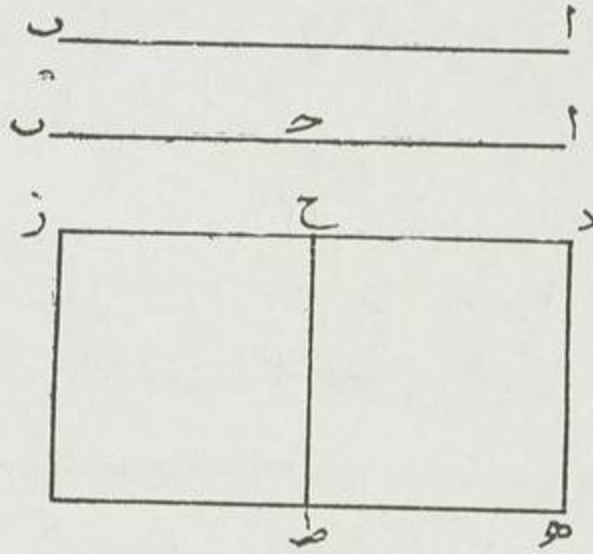
فإن كانا موسطين وفي القوة فقط مشتركين حتى يكون مجموع المربعين
موسطا ويحيطان بمنطق ، ف ا ح أصم ، وليدع منفصل موسط الاول .
لأن مجموع المربعين أصم . وضعف أحدهما في الآخر منطق ، يبقى (٥) ا ح أيضا
كما قيل أصم ، وإلا فالضعف مشترك للمربعين .

٧١

فإن كانا (٦) مع ذلك يحيطان بموسط ، فالباقي أصم ، ويسمى منفصل
موسط (٧) الثاني .

-
- (١) ب ح : ج : ب ، سا
(٢) مع : مربع : د ، سا
(٣) مربع : ساقطة من سا
(٤) يشاركهما : فشاركهما : سا
(٥) يبقى : فيبقى : د
(٦) كانا : كان : د
(٧) موسط : سقط من سا

فليكن ذه منطقتا، هـ ز مربعي (١) ا ب ، ب ح مجموعين ، وط ز ضعف
أحدهما في الآخر ، يبقى ط د مربع ا ح ،



رسم رقم ٣١٨

ف د ز و ح ز (٣) منطقتان في القوة .

و (٤) ا ب يباين (٥) ب ح في الطول ، ف هـ ز يباين ط ز ، لأن المتباينين في
الطول (٦) يباين مربعاهما ضعف أحدهما في الآخر ،

ف د ز يباين ز ح ، فهما في القوة منطقتان مشتركان ،

ف د ح أصم لأنه المنفصل ،

(١) مربعي : مربعاً : ب

(٢) ا ب ، ب ح ، ا ب ح ، ج ح : د ح ح : سا

(٣) ح ز : ح ز : ب

(٤) و : ف : سا

(٥) يباين : ساقطة من سا

(٦) في الملول . . . في الطول : سقط من سا

ف هـ ح أصم فضله ا ح (١) أصم .

٧٢

فإنا كانا متباينين في القوة ويحيطان (٢) بموسط ومجموع مربعهما منطبق . ف
ا ح أصم ، وليدع (٣) الأصغر .
وبرهانه كبرهان المنفصل .

٧٣

وإن (٤) كانا يحيطان بمنطق ، ومربعاهما مجموعين (٥) بموسط ، ف ا ح
أصم ، وليدع المتصل بمنطق يصير الكل موسطا .
وبرهانه كبرهان منفصل بموسط الأول .

٧٤

فإن أحاطا (٦) بموسط ومربعاهما موسط يباين ضعف (٧) أحدهما في الآخر ،
ف ا ح أصم . فليدع المتصل بموسط يصير (٨) الكل موسط .
وبرهانه برهان منفصل بموسط الثاني بعينه (٩) .
و د ز . ح ز (١٠) متباينان ، لأن مربعي ا ب ، ب ح مباينان (١١) لضعف
أحدهما في الآخر .

(١) ا ح : ا ح : د

(٢) ويحيطان : ويحيطان : د

(٣) وليدع : فليدع : د ، سا

(٤) وإن : فإن : د ، سا

(٥) مجموعين : لمجموعان : ب

(٦) أحاطا : أحاط : د

(٧) يباين ضعف : مباين لضعف : د ، سا

(٨) يصير : فيصير : سا

(٩) بعينه : نفسه : د

(١٠) ح ز : ج ز : ذ

(١١) مباينان : متباينان : سا

(٧٥)

ليس يتصل بالمنفصل إلا خط واحد فقط حتى يصيرانه في أحدهما (١) قبل الانفصال،
ك ا ب ، ب ح .

وإلا فليتصل (٢) به ب د . فيكون فضل ما بين مربعي ا ح ، ح ب وضعف
أحدهما في الآخر (٣) ، وفضل (٤) مربعي ا د ، د ب وضعف إحداهما في الآخر
واحدًا . (٥)

ا ب ب د ح

رسم رقم ٣١٩

لأنه (٦) ك ا ب في نفسه . فبالإبدال فضل مربعي ا ح ، ب ح على ا د ،
ب د (٧)

وهو منطوق ، كفضل الضعف (٨) على الضعف، وهو موطن (٩) — هذا خلف . (١٠)

(٧٦)

ولا بمنفصل (١١) موطن الأول إلا خط واحد .

(١) يصيرانه في أحدهما : كذا في ب - يصيرنه (باهمال الياء الأولى والنون) في أحدهما :
د ، سا

(٢) فليتصل : فليتصل : سا

(٣) الآخر : الأمثل : سا

(٤) وفضل : مثل د - ساقطة من سا

(٥) وأجدا : واحد : د - ساقطة من سا

(٦) لأنه : ساقطة من سا

(٧) ب د : د ب : سا

(٨) الضعف : التضعيف : د ، سا الضعف على الضعف : سقط من سا

(٩) موطن : متوسط : د

(١٠) هذا خلف : هو الله الموفق : سا

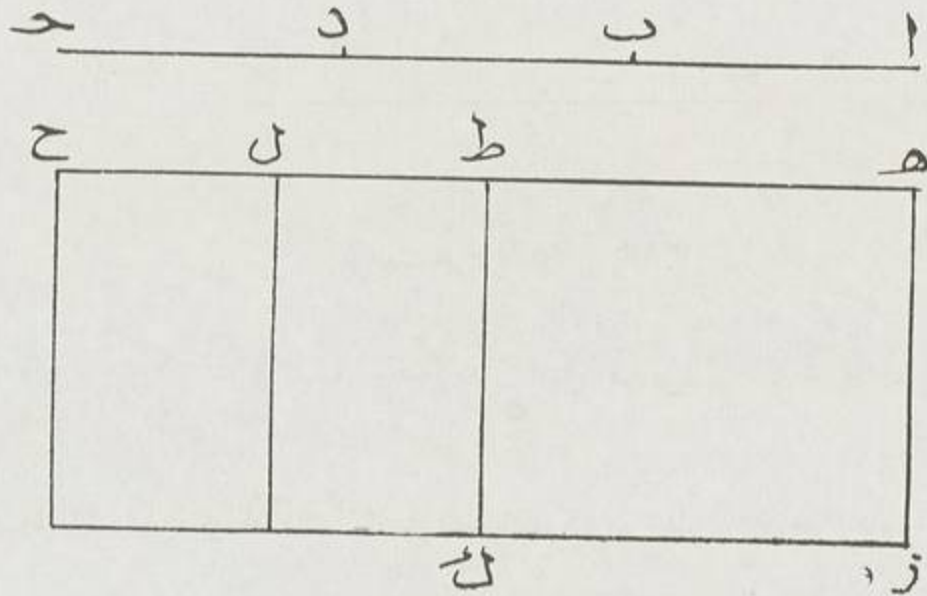
(١١) بمنفصل : ينقل : سا

والبرهان بعينه . وليكن (١) المنطقتان تفاضل (٢) الضعفين .

(٧٧)

ولا بمنفصل (٣) موصل الثاني . (٤)

وإلا فليكن هـ ز منطقتا ، وز ح مربعا ا ح ، ب ح ، و ك ح ضعف أحدهما
في الآخر ، يبقى ز ط مربع ا ب .



رسـرقـم ٣٢٠

وليكن ز ل مساويا لمربعي ا ب (٥) ، ب د ،

يبقى ك ل ضعف أحدهما في الآخر .

و ز ح و ك ح موستان متباينان لما (٦) قيل مرارا ،

(٢) تفاضل : مفاضل : د

(١) وليكن : لكن : د ، سا

(٣) بمنفصل : بم متصل : سا

(٤) الثاني : الباقي : د

(٥) ا ب : ا د : ب

(٦) لما : بما : د

ف (١) ه ح ، ط ع في القوة فقط منطلقان (٢) مشتركان ، ف ه ط (٣)
منفصل : وقد (٤) اتصل به خطا (٥) ط ل ، ط ح (٦) — هذا خلاف

(٧٨)

ولا بمنفصل الأصغر
والبرهان كما على المنفصل .

(٧٩)

ولا بالمتصل بمنطق يجمل الكل موسطا .
وبرهانه برهان (٧) منفصل موسط الأول .

(٨٠)

ولا بالمتصل بموسط (٨) يُصير الكل موسطا .
وبرهانه كبرهان (٩) منفصل موسط الثاني .
مصادرة رابعة (١٠)

إذا اتصل بالمنفصل متصلة وكان الكل يقوى على المتصل بزيادة مربع من ضلع
يشاركه ، فإن كان الكل يشارك منطقا مفروضا فليدع المنفصل الأول ،

(١) ذ : و : سا

(٢) منطلقان : سقطت من ب وأضيفت بهامشها

(٣) ه ط : ب ط : د

(٤) وقد : فقد : سا

(٥) خطا : خط : سا

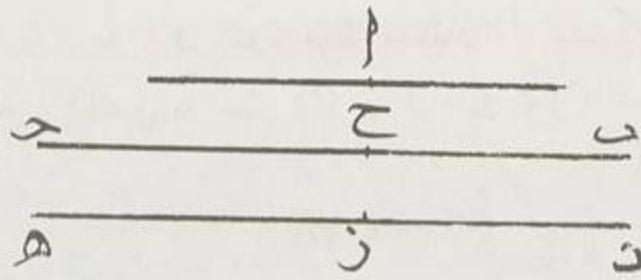
(٦) ط ح : + على حد واحد : د ، سا

(٧) وبرهانه برهان : وبرهان : د ، سا

(٨) ولا بالمتصل بموسط : ولا بمتصل : د ، سا

(٩) وبرهانه كبرهان : وبرهان : د - وبرهان : سا

(١٠) مصادرة رابعة : صدر : د ، سا



رسم رقم ٣٢١

أو المتصل (١) يشاركه فالثاني ، وإن باينا معا فالثالث ، وإن كان ضلع الزيادة ميائنا
والكل يشارك المفروض فالرابع ، أو المتصل فالخامس ، أو يباينه (٢) فالسادس

(٨١)

نريد أن نجد المنفصل الأول

فنفرض منطقتين مشتركين ا و ب ح ، وعددي د هـ ، د ز مربعين ، و هـ ز
ليس بمربع ، وليكن نسبة مربع ب ح إلى مربع (٣) ح ح كنسبة د هـ إلى
هـ ز (٤) ، فيكون ب ح ، ح ح في الطول متباينين (٥) وفي القوة متشاركين (٦)
ف ب ح منفصل .

ونبين كما في ذي (٧) الأسمين الأول أن ب ح (٨) يشارك ا ويقوى على ح ح
زيادة مربع على نسبة د ز فيكون ضلعه مشاركا .

(١) المتصل : المنفصل : د ، وصححت في هامش د « المتصل »

(٢) يباينه : يبايناه : ب

(٣) مربع : ساقطة من د

(٤) هـ ز : د ز : د

(٥) متباينين : مباينان : د - متباينان : سا

(٦) متشاركين : متشاركان : د ، سا

(٧) ذي : سقطت في د

(٨) ان ب ح : ا ب ح : سا

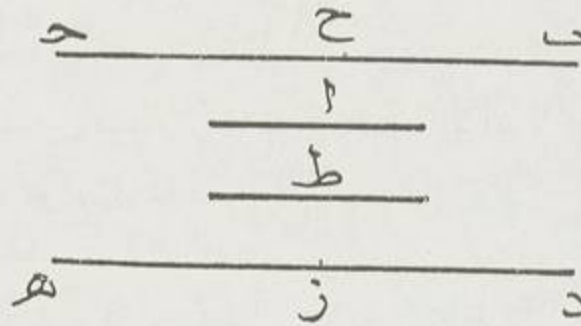
(٨٢)

فإن أردنا الثاني جعلنا ح ح (١) منطقاً (٢) وسائر (٣) الأشياء بحالها .
فيكون نسبة مربع د ح (٤) إلى مربع ب ح ليس كنسبة عدد مربع إلى عدد
مربع .

ف ب ح يبين ح ح (٥) المنطق ويقوى عليه بمربع نسبه إلى مربعه كنسبة (٦)
عدد د ز المربع (٧) إلى عدد د هـ (٨) المربع ، فهو يشاركه .

(٨٣)

فإن أردنا الثالث جعلنا منطقاً و ط عدداً (٩) غير مربع وسائر الأشياء بحالها ،
وجعلنا نسبة ط إلى د هـ (١٠) كنسبة مربع إلى مربع ب ح .



رسورقم ٣٢٢

-
- (١) ح ح : ح د : د
 - (٢) جعلنا ج ح منطقاً : سقط من سا - منطقاً : متط : ب
 - (٣) وسائر : سائر : سا
 - (٤) د ح : ج ح : د ، سا
 - (٥) ج ح : ساقطة من د ، سا
 - (٦) كلية : نسبة : د ، سا
 - (٧) المربع : المنطق : د - ساقطة من سا
 - (٨) د هـ : ب ح : د ، سا
 - (٩) عددا : عدد : د ، سا
 - (١٠) د هـ : د : سا

وط إلى هـ ز كنسبة مربع ا (١) إلى مربع ح ع ، فيكون ح (١٢) ،
ب ح منطقتين مشتركين (٣) في القوة ، ب ح يقوى بمشاركه .

(٨٤)

فإن أردنا الرابع (٤) جعلنا ا و ب ح منطقتين مشتركين ، لم نجعل نسبة (٥)
د هـ (٦) إلى كل واحد من د ز ، ز هـ نسبة مربع إلى مربع ، وجعلنا نسبة د هـ
إلى هـ ز (٧) كنسبة مربع (٨) ب ح إلى (٩) مربع ح ع .

(٨٥)

فإن (١٠) أردنا الخامس جعلنا المنطق ح (١١) .

(٨٦)

وإن أردنا السادس فعلنا (١٢) ما فعلنا بالثالث ، إلا أننا لا نجعل نسبة (١٣) د هـ إلى
ز د نسبة (١٤) عدد مربع إلى عدد مربع (١٥) .

(١) إلى مربع ب - مربع ا : سقط من سا - ا : ساقطة من د

(٢) ح ج : ح ب : سا

(٣) منطقتين مشتركين : منطقتان مشتركان : د ، سا

(٤) الرابع : + بمشاركه : ب

(٥) ولم نجعل نسبة : سقط من سا

(٦) د هـ : هـ ك : د - د ز : سا

(٧) هـ ز : ز هـ : سا

(٨) مربع : ساقطة من سا

(٩) ب - ا : سقط من سا وأضيف بهاها

(١٠) فإن : وإن : د

(١١) ح - ح : ح ح : د ، سا

(١٢) فعلنا : فجعلنا : سا

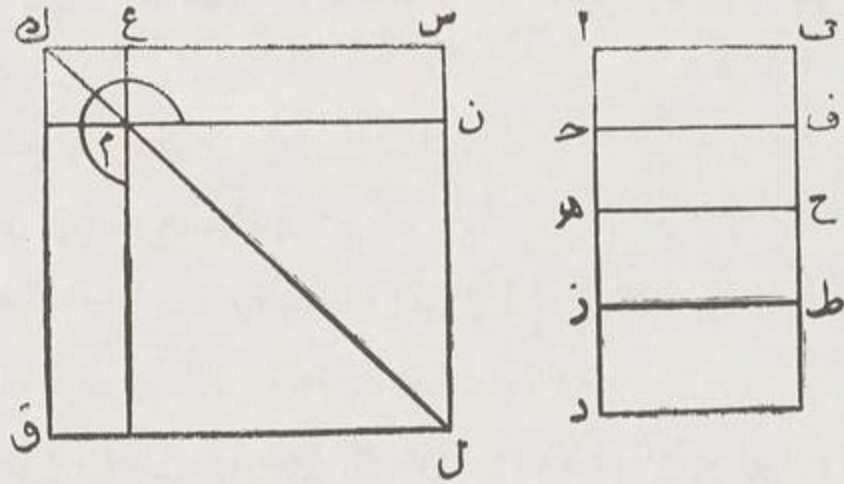
(١٣) نسبة : ساقطة من د

(١٤) نسبة : كنسبة : د ، سا

(١٥) إلى عدد مربع : سقط من د

سطح ب ح يحيط به خط منطبق وهو ا ب ، و ا ح المنفصل الأول ، فالقوى عليه هو المنفصل .

لأننا نصل به متصله وهو ح د ، ونقسم (١) سطح ب د ، وننصف ح د على ه ، ونضيف إلى ا د مربع ه د على ماجرت به العادة . وليكن از في زد (٢) .



رسم رقم ٣٢٣

و زد أقصر القسمين ، فيكون أقصر من ه د ، لأن (٣) از في زد مثل ه د في نفسه .

ف ه د واسطة ، فهو أطول من زد .

ونخرج ب ط (٤) على الموازية ونعمل ك ل يساوي ب ز وعلى قطره ك م مثل ط ز .

(١) ونقسم : ونم : د

(٢) زد : دز : د : ما

(٣) لأن : ولأن : د

(٤) ب ط : ز ط : د ، ما

ولأن هـ واسطة فـ د ع (١) بين ط د و (٢) ب د .

ولأن نسبة ل ل . ل م كنسبة ل م م ، ن ، أعني ل م م ، ع ل (٣)

الضلعين مثناة ،

ونسبة ل س و ن س كنسبة ل ل ، ن ل ،

فسطح ن ل واسطة بين ل ل ، م ل (٤) ، فهو مثل ذ ح ، و ا ز ، زد
مشاركان ومنطقان ومباينان (٥) له (٦) .

ولأن (٧) ا د منطق ، وكذلك ط د (٨) مباين ل د ح ، أعني ل م ل

ل ن ،

و ط د مشارك ل ب ز أعني ل م ل ل ل ،

ف س ل ، ل ع متباينان

و سطحات ز ، ط د منطقان ، أعني ل ل ، ل م ،

فضلماهما س ل ، ل ع منطقان مشتركان في القوة ،

ف س ع منفصل ، ومربعه ل م مثل ب ح ، لأن (٩) جميع ل ل ، ك م مثل

ب د (١٠) ،

ر ن ك ، ع ف العلم ضعف ن ك (١١) أعني ضعف ز ح (١٢) ، وهو ف د ،

ف ب ح الباقي مثل ل م ،

(١) دح : هـ : سا

(٢) و : و بين : سا

(٣) ع ك : م ع : د - م ع : سا

(٤) م ك : ك م

(٥) ومباينان : متباينان : سا

(٦) له : له ذ : سا

(٧) ولأن : لأن : سا

(٨) ط د : ط ز : د ، سا

(٩) لأن : لا : سا

(١٠) مثل ب د : مثل ب ح لأن جميع ل م مثل ب د : د

(١١) ن ك : ل ك : سا

(١٢) ز ح : دح : د

(٨٨)

فإن كان ا (١) المنفصل الثاني فالتقوى عليه منفصل موصل الأوسط الأول .
لأن ا د غير منطبق ، وكذلك از (٢) ، زد مشاركاه ، فسطوح ب ز (٣) ،
و ط د و ب د (٤) موصله (٥) .

وكذلك ل ك ، ك م و ك ع ، ك س (٦) موصلان وفي القوة مشتركان . لأن
مربعيهما ، أعنى (٧) ب ز ، ط د مشتركان (٨) ، لأن ا ذ ، زد مشتركان . و د ع
أعنى ك ل (٩) منطبق ، فهو (١٠) سطح س ك في ك ع .

(٨٩)

فإن كان المنفصل الثالث ، فالتقوى عليه منفصل موصل الثاني .
لأن ك ل ، ك م موصلان مشتركان ، وك ن موصل أيضا ، و ح د (١١) موصل
ف س ك ، ك ع (١٢) مربعاهما مجموعان موصل ويحيطان بموصل ، وهما في القوة فقط
منطقان مشتركان لأن از ، زد مشتركان .

(٩٠)

فإن كان الرابع ، فالتقوى عليه الأصغر .
لأن از ، زد متباينان ، ف ب ز (١٣) ، ط د و س ك ، ك ع كذلك ،

(١) ا - ح : ا ح : د

(٢) از : ساقطة من سا

(٣) ب ز : ب : سا

(٤) ب د : د : د

(٥) موصل : موصل : سا

(٦) ك س : س : د

(٧) أعنى : ساقطة - من د

(٨) لأن مربعيهما . . . مشتركان : سقط من سا

(٩) ك ل : ك ن : د ، سا

(١٠) فهو : وهو : د ، سا

(١١) ح د : ح : ب

(١٢) ك ع : ل ع : د ، سا

(١٣) ب ز : ب د : د ، سا

وهـ د منطق بالقوة فدح أعنى كن متوسط، فسك، كع يحيطان بوسط
 وهما متباينان في القوة لأن از، زد متباينان .
 ولكن اد منطق : فد د : أعنى مجموع مربعي س ل : ل ع : منطق .

(٩١)

وإن كان اح المنفصل الخامس ، فالخط القوي عليه هو المتصل بمنطق يصير
 الكل موسطا .

لأن دح منطق و ل ن ، أعنى ل ع ، في س ل منطق ؛ و ب د متوسط ،
 فربعا س ل ، ل ع متوسط
 وهما متباينان في القوة^(١) لأن از ، زد متباينان^(٢) .

(٩٢)

فإن كان اح المنفصل السادس ، فالقوي عليه المتصل بوسط يصير الكل موسطا
 لأن^(٣) كن متوسط ومجموع مربعيهما ، وهو ب د^(٤) ، أعنى^(٥) ك ل ، ك م ،
 موسط : وهما متباينان في القوة .

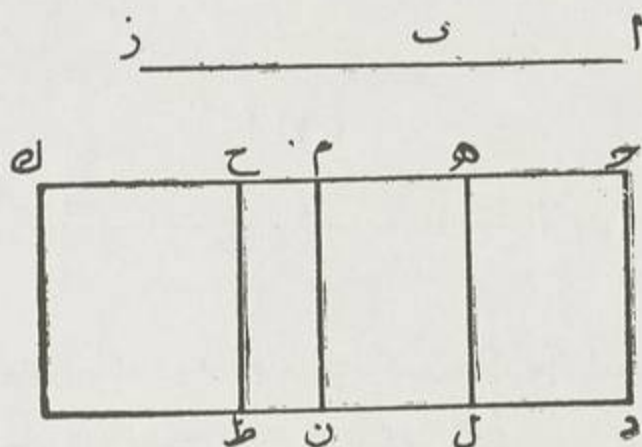
(٩٣)

خط ح د منطق ، وأضيف إليه ده مساويا لمربع اب المنفصل^(٦) ، ف ح ه
 المنفصل الأول :
 ولنصف إليه متصلة ز^(٧) ، وليكن مربع از^(٨) يساوي^(٩) د ح ، ومربع ب ز

(٢) في القرّة . . . متباينان : سقط من سا
 (٤) ب د : ن د : سا

(١) في القرّة : والقوة : د
 (٣) لأن : لا : سا
 (٥) أعنى : بل : د ، سا
 (٦) المنفصل : المتصل : د
 (٧) ب ز : ب د : د - ب : سا
 (٨) از : اب : سا
 (٩) يساوي : مساوي : ب

يساوي (١) ط ك ، يبقى ل ك (٢) ضعف ا ز في ز ب .
ولنصفه على م ونصل (٣) م ن .



رسم رقم ٣٢٤

و ل ك (٤) منطوق لأنه مجموع مربعي ا ز ، ز ب (٥)
و (٦) ل م وسط ؛ ف ح ك منطوق .
و ه ل (٧) منطوق في القوة، فهما في القوة فقط (٨) مشتركان، ف ح ه منفصل .
ونسبة ح ح إلى م ك ك م ل إلى ك ح ، لأنه على نسبة مربع ا ز إلى ا ز (٩)
في ز ب إلى ب ز في نفسه كما قيل في ذي الاسمين ،
ف ح ح في ح ل مثل م ل (١٠) في نفسه ، وهو ربع مربع ل ه ، و د ح
يشارك ط ك ،

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| (٢) ل ك : ك : ب | (١) يساوي : ساري : ب |
| (٤) ل ك : د ك : د ، سا | (٣) م ونصل : سقط من د ، سا |
| | (٥) ز ب : د ب : ب |
| | (٦) و : ف : د ، سا |
| | (٧) ه ك : ح ك : سا |
| | (٨) فقط : منطوقان : د ، سا |
| | (٩) ا ز : ل ب : د ، سا |
| | (١٠) م ك : ه ك : د ، سا |

فـ حـ حـ يشارك حـ كـ (١) الضلع ، فـ حـ لـ المنطق يقوى على هـ كـ (٢) بزيادة
مربع من ضلع يشاركه .
فـ حـ هـ المنفصل الأول .

(٩٤)

فإن كان د هـ (٣) مساويا لمربع (٤) منفصل متوسط الأول ، فـ حـ هـ المنفصل
الثاني (٥) .
لأن حـ لـ منطق بالقوة وهـ لـ منطق و حـ حـ ، حـ لـ (٦) مشترك كان لأن | ز .
ز ب (٧) مشترك كان في القوة ، فـ حـ هـ المنفصل الثاني .

(٩٥)

فإن كان د هـ مساويا لمربع منفصل متوسط الثاني ، فـ حـ هـ المنفصل الثالث .
لأن كل واحد من حـ لـ ، هـ لـ يكون منطقاً بالقوة ومبايناً لـ حـ د (٨) ،
ويكون حـ حـ . حـ لـ مشتركين .

(٩٦)

فإن (٩) كان مساويا لمربع الأصغر فإن حـ هـ المنفصل (١٠) الرابع .

(١) حـ كـ : طـ كـ : فـ حـ يشارك حـ كـ : سا

(٢) هـ كـ : كـ هـ : سا

(٣) ذـ هـ : د : سا

(٤) لمربع : + د ب : د

(٥) الثاني : ساقطة من سا

(٦) حـ كـ : حـ طـ : ذـ ، سا

(٧) ر ب : + حـ كـ : د

(٨) حـ د : حـ هـ : د ، سا

(٩) فإن : وإن : سا

(١٠) فإن حـ هـ المنفصل : فيكون حـ هـ المتصل : سا

لأن ح ك يكون منطقاً ، و ه ل منطق بالقوة ولكن (١) ح ع . ع ك
متباينان لأن ا ز ، ز ب في القوة متباينان . فربما هما د ع . ط ك متباينان (٢) .

(٩٧)

فإن كان مساويا للمتصل بمنطق يصير الكل موسطاً ف ح ه هو الخامس .
لأن ه ك يكون منطقاً ، و ح ك (٣) منطقاً بالقوة . و ح ع . ع ك
متباينان .

(٩٨)

فإن كان مساويا للمتصل بموسط يصير الكل موسطاً . ف ح ه السادس .
لأن ه ل و ح ج جميعاً يكونان منطقتين بالقوة ومباينين ل ح د (٤) المنطق
ويكون ح ع . ع ك . كما كان . متباينين .

(٩٩)

ا ب منفصل ويشار كه ح د فهو منفصل في حده ومرتبته .
ولنصل متصله ه ب ونجعل ح ب ، د ز على نسبة ا ب ، ب ه ، ونبين كما في
ذى الإسمين .

ويكون ح د (٥) ز د في القوة أيضاً منطقتين (٦) ومشتركين (٧) وأى حال لهذا (٨)
فكذلك لذاك (٩) .

(١) ولكن : وليكن : ب

(٢) متباينان : متباينين : ب ، د

(٣) ح ك : ح ك : د

(٤) ح د : ح ب : سا

(٥) ح د : ح ز : د ، سا

(٦) منطقتين : منطقتان : د

(٧) مشتركين : مشتركان : د

(٨) وأى حال لهذا : سقط من سا

(٩) لذاك : كذلك

أ ب هـ

ح د ز

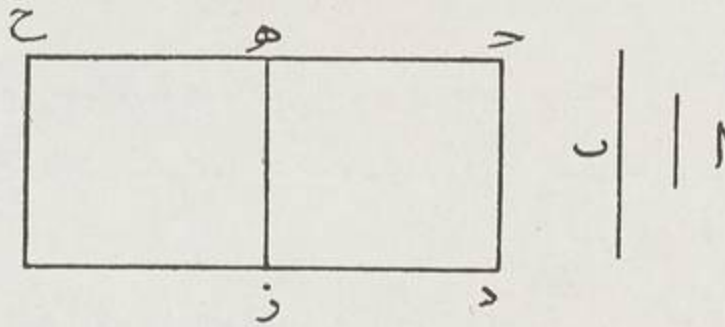
رسم رقم ٣٢٥

(١٠٠) (٢)

المشارك (١) لمنفصل الموسط (٢) فهو على مرتبته كما في ذى الإسمين .

(١٠١)

أصغر و (٤) يشاركه فنعمل (٥) المربعين (٦) كما في ذى الإسمين ، فـ



رسم رقم ٣٢٦

(١) المشارك : ا ب مشارك : د ، سا

(٢) الموسط : + الأول : د ، سا

(٣) ١٠٠ : إزاء الشكل مائل في بنج : ق (١٠٠) مشارك لـ د منفصل موسط الأول أو الثاني

فهو كذلك على مرتبته كما في الموسطين .

(٤) و : ساقطة من سا

(٥) فنعمل : فيعمل : سا

(٦) المربعين : مربعين : سا

ح ه يكون المنفصل الرابع ويشاركه ه ح (١) ، فالقوى على زح الأصغر .

(١٠٢)

وكذلك في المنطق المصير الكل موسطا .

لأن ه ح (٢) يكون الخامس (٣) .

(١٠٣)

ا (٤) متصل بموسط فيصير (٥) الكل موسطا (٦) ، وكذلك (٧)
ب (٨) .

لأن ه ح (٢) يكون (٩) المنفصل السادس ، ف زح يقوى على ذاك (١٠) .

(١٠٤)

سطح ا ب منطق وفصل (١١) عنه سطح ب الموسطا فالقوى على الباقي إما منفصل
وإما أصغر .

وليكن ح د منطقا ، ود ز ك ا ، ه ح ك ب . ف ز ه منطق في القوة
ويبين ح ه في الطول لأن المربعين متباينان ، ف ح ز منفصل .
فان كان ح ه يقوى على ه ز بمشارك ،

(١) ح ه : ساقطة من د

(٢) ح ه : ح ه : د

(٣) لأن ... الخامس : سقط من سا

(٤) ا : اب : د

(٥) فيصير : يصير : د

(٦) ا ... موسطا : سقط من سا

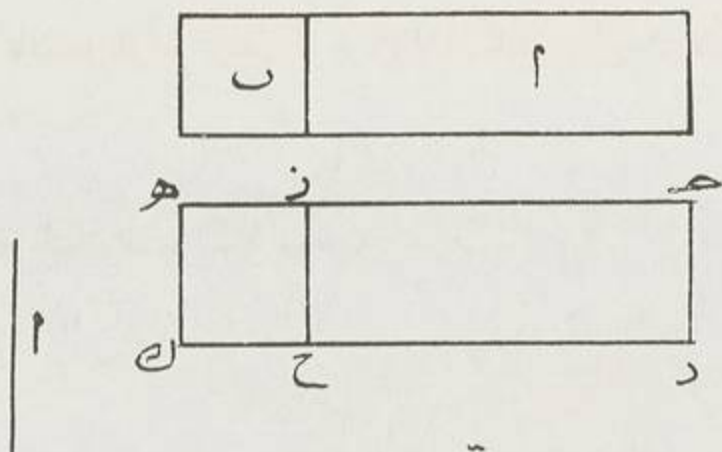
(٧) وكذلك : فكذلك : د

(٨) ب : ح ه : د ، سا

(٩) لأن ح ه يكون : سقط من د

(١٠) ذلك : ذلك : د ، سا

(١١) وفصل : فصل : د ، سا



رسم رقم ٣٢٧

ف ح ز المنفصل الأول . والقوى على ح ز (١) هو المنفصل
أو بمباين (٢) ، فهو المنفصل الرابع ، فالقوى عليه الأصغر .

(١٠٥)

فإن كان ا ب موسطا ، و ز ب (٢) منطقا فالقوى عليه (٤) إما منفصل موسط
الأول وإما المتصل (٥) بمنطق يصير الكل موسطا .

لأن ز هـ يكون منطقا و ح هـ منطقا في القوة ومباينا في الطول كما قلنا
فإن قوى على ز هـ (٦) بمشارك . ف ح ز (٧) المنفصل الثاني ، والقوى (٨)
على د ز منفصل موسط الأول .
وان كان مباين ، ف ح هـ المنفصل الخامس ، فالقوى عليه د ز المتصل بمنطق
يصير الكل موسطا .

(١٠٦)

فإن كان الأصل والفصل موسطين فالقوى على ا إما منفصل موسط الثاني وإما
المتصل بموسط يصير الكل موسطا .

(٢) بمباين : مباين : د

(١) ح ز : د ز : د ، سا

(٣) ز ب : ب : د ، سا

(٤) عليه : على ا : ب

(٥) المتصل : المنفصل : سا

(٦) ز هـ : هـ ز : سا

(٧) ح ز : ح د : د ، سا

(٨) رالقوى : فالقوى : سا

لأنه لا يكون واحد من ح ه ، ز ه مشاركا للمنطق ويكونان (١) في القوة فقط منطقتين مشتركين .

فإن كان ح ه يقوى بمشارك ف ح ز الثالث ، فالقوى هو منفصل (٢) متوسط (٣) الثاني .

وإن بمباين ، ف ح ز السادس ، والقوى (٤) هو المتصل (٥) بمتوسط يصير الكل متوسطا .

مصادرة خامسة (٦)

المنفصل والذي يتلوه ليس شيء منها في حد الآخر .
لأن مربعاتها إذا أضيفت إلى خطوط منطقة كان الضلع الثاني في كل منها آخر .

١٠٧

ولا المنفصل في حد ذي الاسمين .
وإلا (٧) فليكن ا منفصلا وذا (٨) الاسمين .
ولانه منفصل فلنصف (٩) مربعه إلى ح المنطق ، فيكون ب د (١٠) المنفصل الأول ، ونصل به متصلة وهو د ه .
ف ب ه (١١) منطق .

(١) ويكونان : ويكون : ب ، د (٢) منفصل : المنفصل : د ، سا

(٣) متوسط : بمتوسط : د ، سا (٤) والقوى : فالقوى : د ، سا

(٥) المتصل : المنفصل : د

(٦) مصادره خامسة : سقط من د ، سا

(٧) وإلا : ساقطة من د ، سا

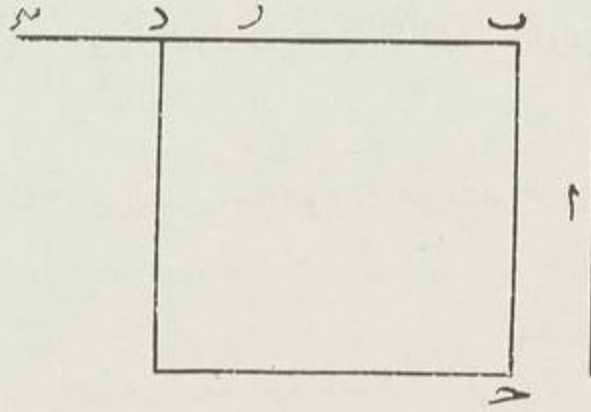
(٨) ذا : ذى : د

(٩) فلنصف : ولنصف : د ، سا

(١٠) ب د : زد : د ، سا

(١١) ب ه ه ز : سا

و(١) لأنه أيضا ذو الأسمين ف ب د ذو الاسمين الأول
 - فلنقسمه باسمين على ز .



رسم رقم ٣٢٨

ف ب ز منطق ، ف (٢) ز ه منطق .
 و ز د منطق (٣) بالقوة ، ف د ه منفصل ، وهو منطق بالقوة
 - هذا خلف لا يمكن ، لأن (٤) مربع المنفصل أصم .
 وكذلك القول (٥) فيما بعد ذي الاسمين .

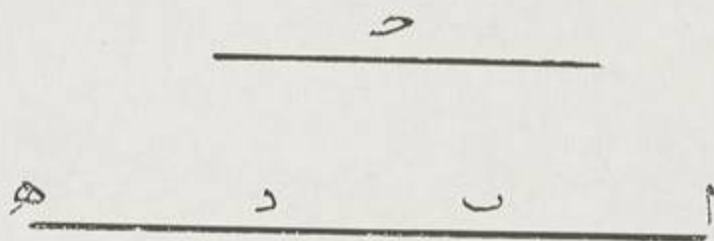
١٠٨

الخطوط الوسطة الصم (٦) قد يكون منها مالا نهاية له وليس واحد منها في
 مرتبة الآخر .

-
- (١) و : ساقطة من د ، سا
 (٢) ف- : و : د
 (٣) ف- ز ه منطق وز د منطق : سقط من سا
 (٤) لأن : لا : د
 (٥) القول : القوى : سا
 (٦) الصم : الصم : د

فليكن ح منطقاً ١٠ أب أصم ، و ب د يقوى على ح (١) في اب ، و د ه على ح في ب د .

وكذلك فكل مسطح (٢) منها إذا نسب بالقوة وأضيف ضلع مربعه إلى منطق كان الآخر موسطاً فهو أصم وليس غيره في مرتبته لا (٣) قبله ولا بعده .



رسم رقم ٢٢٩

وذلك ظاهر . فالواحد ضلع (٤) مسطح منطق في موسط والآخر ضلع لمربع (٥) ضلعه في المنطق والآخر ضلع (٦) مربع ذلك الضلع في منطق .
- وكذلك إلى غير النهاية . (٧)

(١) على ح في : + أب د ه على ح في : د

(٢) مسطح : سطح : د ، سا

(٣) لا : ساقطه من د ، سا

(٤) ضلع : ساقطة من د

(٥) لمربع : المربع : د - مربع : سا

(٦) ضلع : ساقطة من د

(٧) النهاية : + تمت المقالة العاشرة والله الحمد : ب - + تمت المقالة العاشرة من كتاب أوقليدس

بمحمد الله وحسن توفيقه : د - + والله المعين لارب سواه . تمت المقالة العاشرة من اختصار كتاب

أوقليدس الموسوم بالاسطقات . يتلوه المقالة أنأدية عشرة من كتاب أوقليدس ولواجب العقل الحمد

بلا نهاية : سا

1870

1871

1872

1873

1874

1875

1876

1877

1878

1879

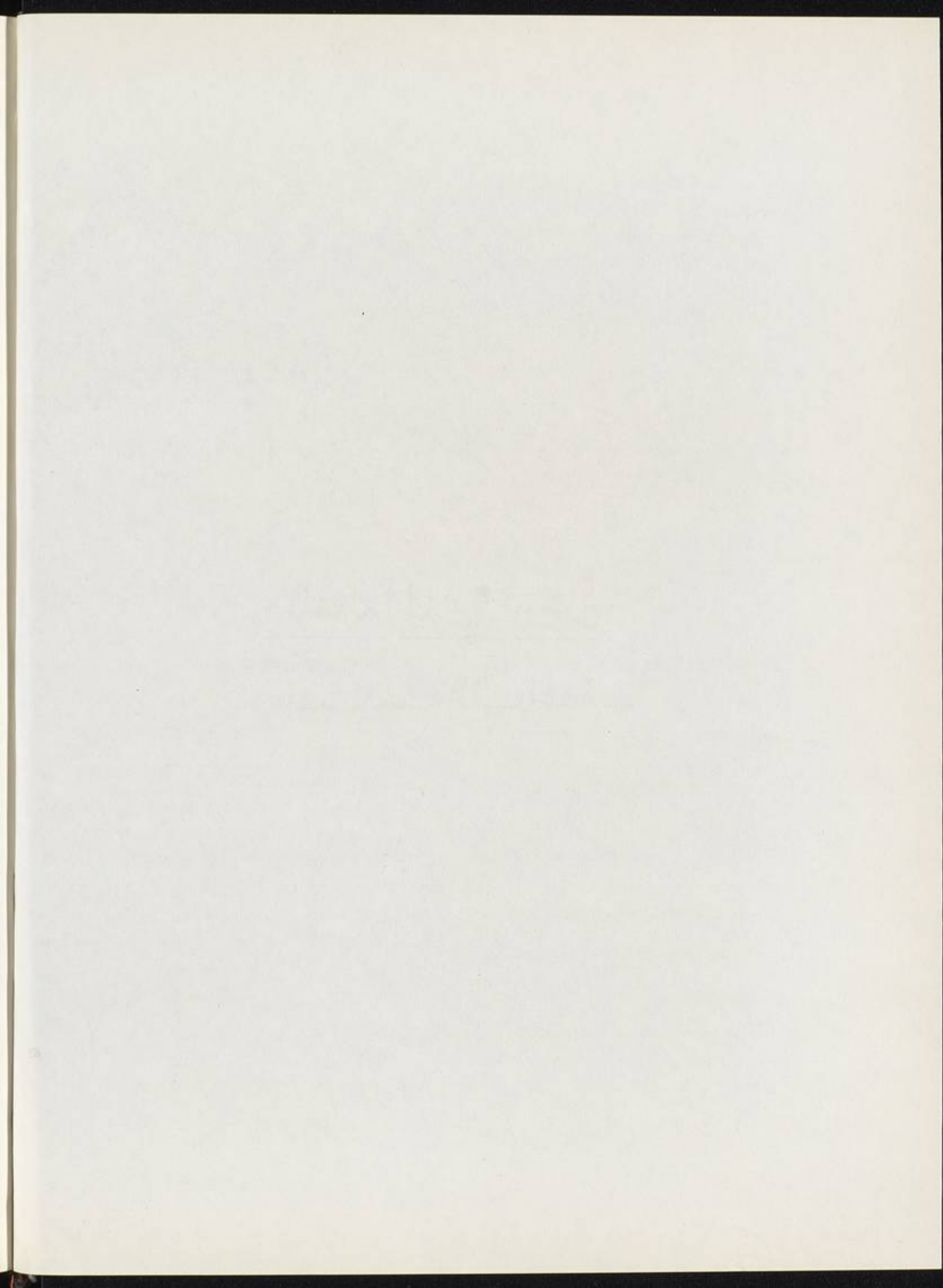
1880

1881

1882

المقال الحادي عشر

الهندسة الفراغية



بسم الله الرحمن الرحيم وبه تقى

المقالة الحادية عشرة

من أوكليدس

الشكل المجسم هو المحيط بما له طول وعرض وعمق وأطرافه بسايط ، وإذا قام خط مستقيم على سطح فكان كل خط مستقيم يخرج في ذلك السطح وبماس ذلك الخط يحدث عنها قامة ، فالقائم عمود على السطح ، وإذا قام سطح على سطح ، فكان كل عمودين يخرجان في السطحين قائمين على الخط الذى هو الفصل المشترك من نقطة واحدة يحيطان بزواية قامة ، فالسطح عمود على السطح والسطحان يحيطان بقامة .

السطوح المتوازية هي التى لاتماس ، ولو أخرجت إلى غير نهاية في جميع الجهات .

الأشكال المجسمة المتساوية المتشابهة هي التى يحيط بكل مجسمين منها عدة سطوح كما تحيط بالآخر ، وتكون السطوح المتناظرة متشابهة متساوية .
والمتشابهة غير المتساوية وهي التى تكون سطوحها المتساوية العدة كذلك على التناظر وغير متساوية (١) .

المنشور هو الذى يحيط به ثلاثة سطوح متوازية الأضلاع ومثلثان متساويان (٢) .
الكرة ما يحوزها نصف الدائرة إذا أتيت القطر محورا لايزول ، وأدير عليه القوس ومركز الكرة ونصف الدائرة واحد .

المخروط هو الذى يحيط به سطح واحد أو سطوح يأخذ من سطح ويرتفع إلى نقطة تقابله .

(١) وغير متساوية : ساقطة في سا

(٢) متساويان : ساقطة في سا

والأسطوانى المستدير قاعدتاه دایرتان متوازيتان متساويتان وغلظ (١) ما وهو ما يحوزه شكل متوازى الأضلاع إذا ثبت ضلع له محوراً وأدير عليه .

وسهم الشكل هو الضلع الثابت ، والمخروط المستدير قاعدتاه (٢) دایرتان هو ما يحوزه مثلث قائم الزاوية ، وإذا جعل أحد ضلعيه المحيطين بالقائمة محورا لايزول وأدير عليه حتى يعود إلى وضعه الأول ، فإن تساوى ضلعا القائمة فهو قائم الزاوية ، وإن كان المحور أقصر فهو منفرج الزاوية أو أطول وهو حاد الزاوية ، وهذا الضلع سهمه .

الزاوية المجسمة هي المقدار الذى يحيط به (٣) زوايا مسطحة أكثر من ثنتين ، وليس على سطح واحد ، ويجتمع فى نقطة الأسطوانات والمخروطات المستديرة المتشابهة هي التى سهامها وأقطار القواعد على نسبة واحدة بالتناظر .

ا ب ح مستقيم ، فلا يكون قسم منه فى السطح ك ا ب ، وقسم فى السمك ك ب ح ، وإلا فلنخرجه على استقامة فى السطح ك ا ب ، فخطان متصلان مما بثاثن على الاستقامة فى نقطة واحدة فهذا خلف (٤) .



رسم رقم ٣٣٠

كل خطين مستقيمين متقاطعين (٥) ك ا ب ، ح د ، وكل مثلث ك ه ر ع فى سطح واحد ، وإلا فقسم بين الخط المستقيم فى السطح وقسم فى السمك فهذا خلف .

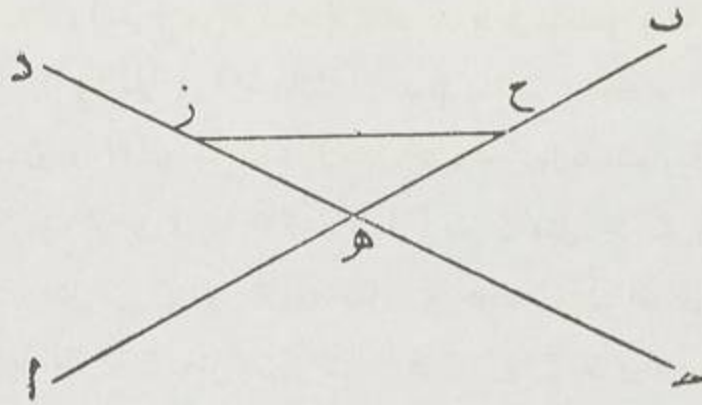
(١) وغلظ : وغلظه متساو : سا

(٢) قاعدتاه دایرتان : ساقطة سا

(٣) به : بها : سا

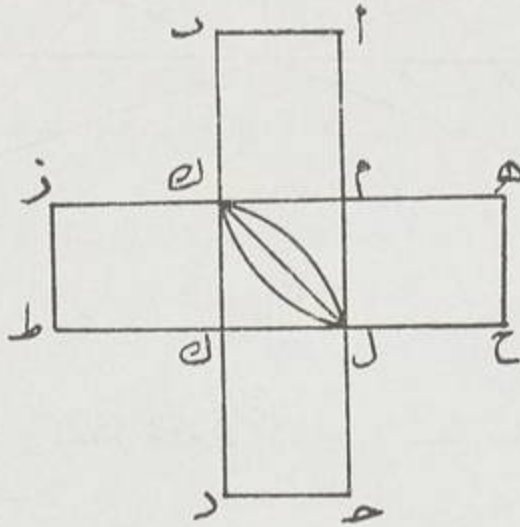
(٤) فهذا خلف : ساقطة فى سا

(٥) متقاطعين : يتقاطعان سا - ك ا ب ، ح د : ساقطة سا - ك ه ر ع : ك ه ر ع ح سا



رسم رقم ٢٣١

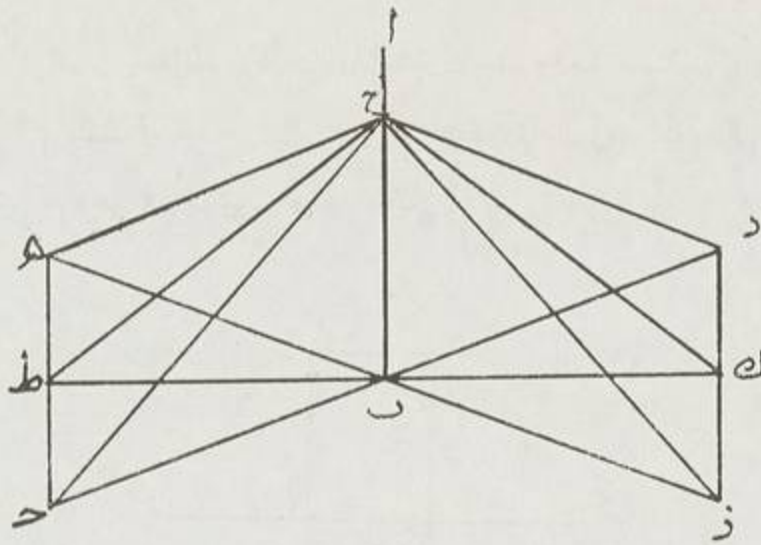
سطحا ا ه ط متقاطعان فنصلهما المشترك خط واحد مستقيم ، وإلا فليكن خطين ك د م ك في سطح ا ل ، و ك ل ن ل في سطح ه ط فخطان مستقيمان يلتقي طرفاهما في جهتين فهذا خلف



رسم رقم ٢٣٢

خطا د ح ه ز متقاطعان وفصلهما المشترك ب ، وعليه ا ب عمود ، فهو عمود على السطح . فليكن خطوط ه ب د ب ز ح مفصولة على التساوي

ولنصل د ز ه ح ولنخرج من (١) ب إلى ك ط في سطحى د ب ز ه ح ب ح
 كيف اتفق (٢) ، ولنعلم في ا ب نقطة ح نصلها بنقط ز ك د ه ط ح ف
 د ز ه ح متساويان (٣) ، وأيضا د ك ط ح ، ك ز ط ه متساوية ، و ب ح
 ز ب ك ب ح ه وزاويتا قائمتا ف (٤) ب ح مثل ه ح وكذلك ز ح
 ك ح و د ح مثل ز ح و ه ح مثل ثم ك ز ك ه ط و ح ح
 ك ح د وزاوية ط ح ح مثل ع ز ك (٦) ف ح ل ح ط و ل ب ب ط
 متساويان ك فزاويتا ح ب ل ح ب ط متساويان ف ح ب عمود على ل ح ط
 وكذلك كل خط يخرج ف ا ب عمود على السطح .

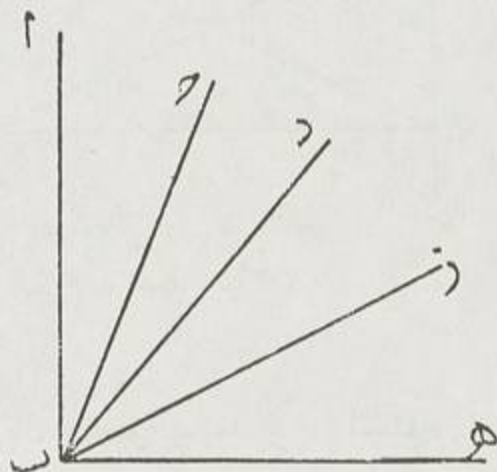


رسم رقم ٣٣٣

خط ا ب عمود على الفصل المشترك ك ب د ب ه فالثلاث في سطح

- (١) من : ساقطة سا - نى : ساقطة سا
- (٢) ه ح كيف اتفق : ه ح خط مستقيم كيف اتفق سا
- (٣) ف د ز ه ح متساويان ، وأيضا د ك ط ح : ساقطة سا
- (٤) ف ب ح مثل ه ح . ف ز ح مثل ه ح سا - ذ ح ك ح ح : د ح ك ح ح سا
 ف ب ح مثل ه ح : صوابها ف ز ح مثل ه ح (المحقق)
- (٥) ثم ك ذ ك ح ط : صوابها ك ز ك ح ط (المحقق) ثم ك ز ك ح ط : ثم ك ذ ك ح ط : سا
- (٦) ح ز ك : صوابها ح د ك (المحقق)
 ح ز ك : ح د ك : سا

واحد δ وإلا فليكن δ د في السمك فيكون δ α β د سطح وليس عموداً
 للسطح الذي عليه δ (١) إذ لاقاه خط α β فيفصل لاجمالة سطح α β و سطح
 β δ وليكن فصله المشترك خط β γ فيكون α β γ قائمة وهي أكبر من
 α β δ وهذا خلف .



رسم رقم ٣٣٤

α β δ عمودان على سطح واحد δ فهما متوازيان . فلنصل β δ ولنخرج
 δ ϵ على قائمة من β δ في ذلك السطح δ ونفصل γ δ و δ ϵ سوا δ ولنصل
 β γ δ ϵ ζ η (٣) γ δ ζ η مثل β δ γ δ ϵ ζ η θ والزواويتان قائمتان ف
 β γ δ ϵ ζ η θ ι κ λ μ ν مشترك γ δ قائمة — لأن α β
 عمود على السطح ف δ ϵ قائمة ف δ ϵ ζ η عمود على β δ و δ ϵ ζ η
 فهي في سطح واحد والداخلتان من (٣) وقوع β γ δ ϵ ζ η θ ι κ λ μ ν
 متوازيان

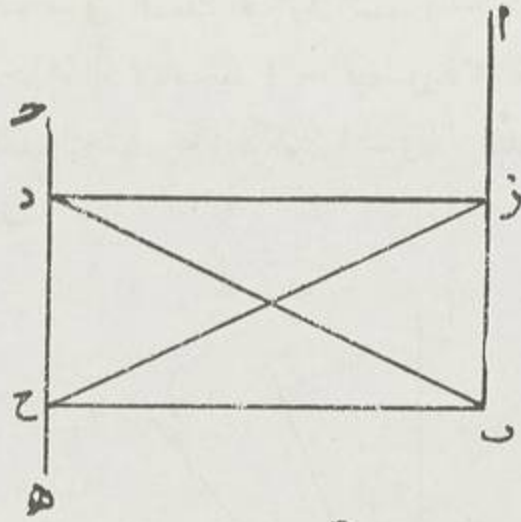
(١) الذي عليه δ : الذي عليه δ β γ δ ϵ ζ η θ ι κ λ μ ν : فيفصل لاجمالة سطح α β : فيفصل لاجمالة
 سطح β δ

(٢) α β γ δ : α β γ δ ϵ ζ η θ ι κ λ μ ν

(٣) β γ δ ϵ ζ η θ ι κ λ μ ν : صوابها β γ δ ϵ ζ η θ ι κ λ μ ν (المحقق)

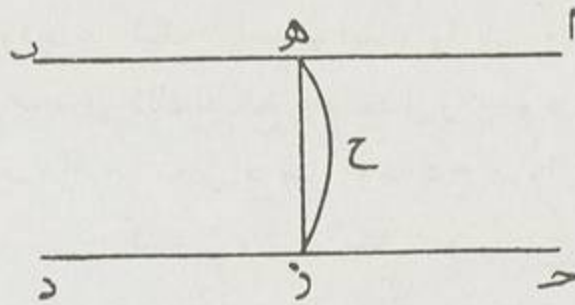
(٤) من وقوع β γ δ ϵ ζ η θ ι κ λ μ ν : صوابها من وقوع β γ δ ϵ ζ η θ ι κ λ μ ν (المحقق)

من وقوع β γ δ ϵ ζ η θ ι κ λ μ ν : β γ δ ϵ ζ η θ ι κ λ μ ν



رسم رقم ٣٣٥

ا ب ح د متوازيان ووصل بينهما ه ز المستقيم فهو في سطحهما ، وإلا
فليكن في السمك ك ه ح ز ، وفصل (١) سطح ه ح ز بسطح ا ب هو ه ز ،
فخطان مستقيمان يلتقيان من الطرفين هذا خلف



رسم رقم ٣٣٦

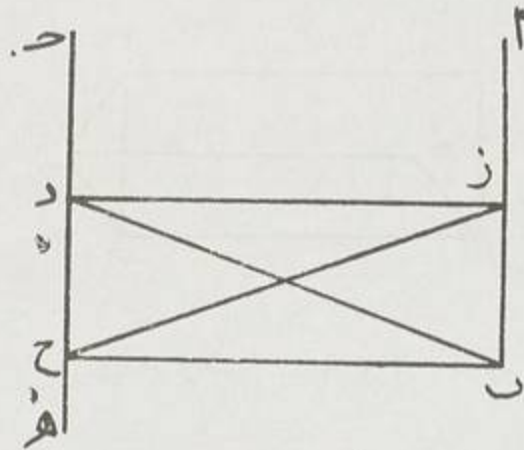
ا ب ح د متوازيان و ا ب عمود (٢) على ذلك السطح و لنصل ب د في السطح
ونفعل كما في عكس هذا و فنبين أن زاويتي ز د ح و ب د ح قائمة

(١) وفصل سطح ه ح ز بسطح ا ب هو ه ز : ساقطة ما

(٢) ا ب عمود : ف ح د ما

ف د ح عمود على سطح ب ز د (١) لانه عمود على فصل مشترك من
خطين متساويين و ز د في سطح ح د ف د ح عمود على ح د ف د ح عمود
على د ح وعلى ب د لأن ح د قائمة ك ا ب د ف ح د عمود على سطح
ب د ك ا ب .

خطا ح د ه ز يوازيان ا ب وليسا في سطح واحد فهما متوازيان و فلنخرج
في السطحين على ح في ا ب عمودي ح ط ح ك ف ح ب على سطح ط ح
ح ك لانه عمود على فصل خطين و ط د ك ز يوازيانه فهما أيضا عمودان عليه
فهما متوازيان



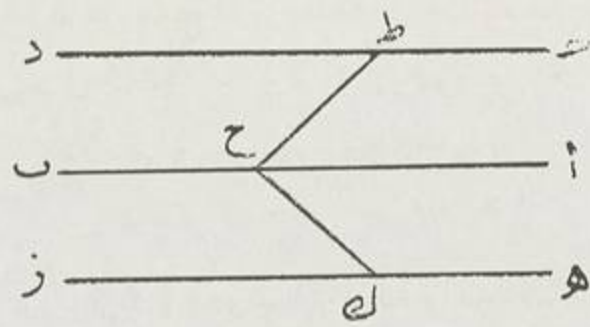
رسم رقم ٣٣٧

ا ب ح يوازيان د ه ه ز وليسا في سطح واحد و فزاويتا ب ه
متساويتان ولنصلهما متساوية ولنصل ا و ح ز ا ح و ا ب ه د متوازيان
متساويان فكذلك ب ه (٢) ا د وكذلك ح ز مثل ا د و متوازيان ف ا ح
ز د متساويان فزاوية ب مثل ه

نقطة ا في السمك و نريد أن نخرج منها عمودا على سطح مفروض فنوقع فيه
ب ح كيف اتفق و ا د عمودا من ا عليه فان كان هو العمود على السطح وإلا
فلنخرج د ه عمودا في السطح على ب ح و من ا ز عمودا على د ه فهو

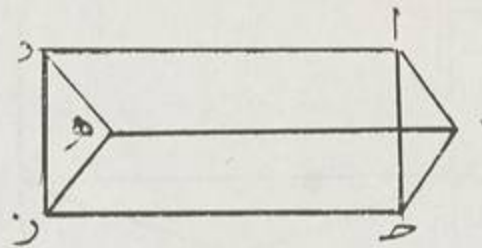
(١) ب ز د ب : ب ز د د ، سا

(٢) ب ا د ب : ب ا د ا ، سا



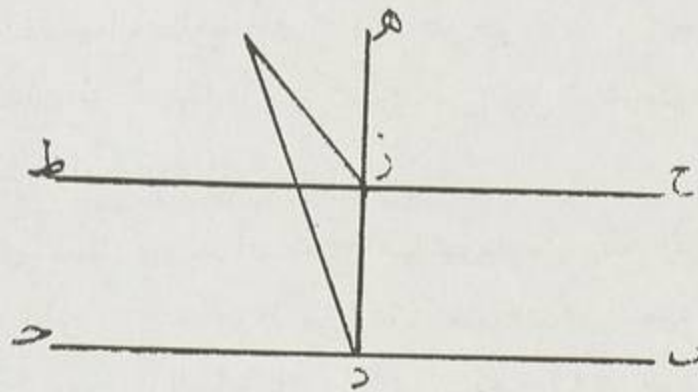
رسم رقم ۳۳۸

المطلوب ٦ ولنخرج من ز ه ح ط موازيا ل ب ح و ب د عمود على سطح



رسم رقم ۳۳۹

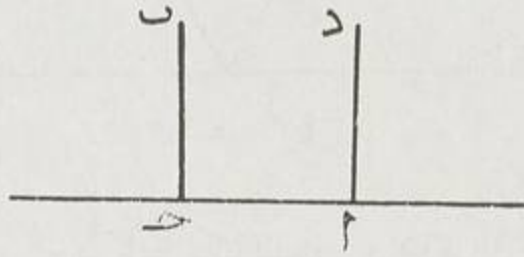
ز د د ا و يوازيه ح ط ف ط ح عمود على ا ز ف ا ز عمود على ط ح و ه د فهو عمود على السطح



رسم رقم ۳۴۰

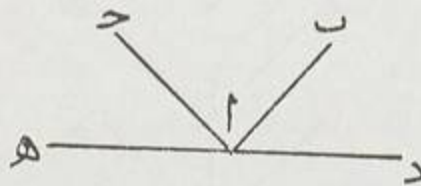
فإن أردنا من a من السطح أخرجنا من b في السمك b عمود a و c موازيا له .

a عمود على d ه فليس من غيره عمودا g وإلا ليكن h a f و h قائمة فهذا خلف .



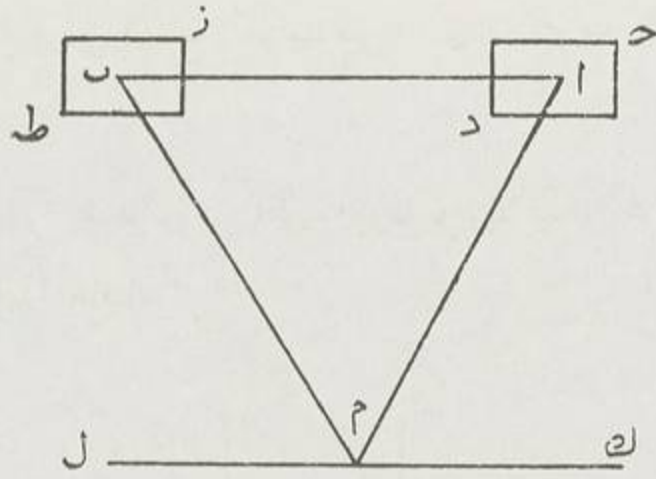
رسم رقم ٣٤١

a عمود على سطحي z $ط$ $د$ فالسطحان متوازيان وإلا فليلتقيا على $ك$ فلك في سطح $ح$ $د$ $ز$ $ط$ فلنعلم عليه $م$ ونصل $ا$ $م$ $ب$ $م$ فزاويتا $ا$ $ب$ $م$ $ب$ $ا$ قائمتان، والتقى خطا $ب$ $ا$ $م$ فهذا خلف .



رسم رقم ٣٤٢

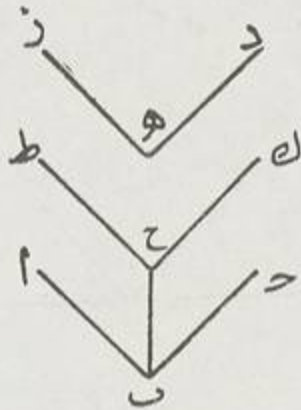
a $ب$ $ح$ يوازيان $ز$ $ه$ $ه$ $د$ فسطحاها متوازيان $ك$ فلنخرج من $ب$ عمودا على سطح $د$ $ه$ $ز$ وليكن $ب$ $ح$ ولنخرج $ع$ $ط$ $ك$ يوازيان $د$ $ه$ $ز$ $ف$ $ط$ $ع$ $ك$ يوازيان $ا$ $ب$ $ح$ لأنهما يوازيان $د$ $ه$ $ز$ فزاويتا $ا$ $ب$ $ع$



رسم رقم ٢٤٣

ع ب ح قائمتان لأن ط ح ب قائمة وكذلك ك ح ب ف ح عمود على سطحى
ا ب ح د ه ز فهما متوازيان .

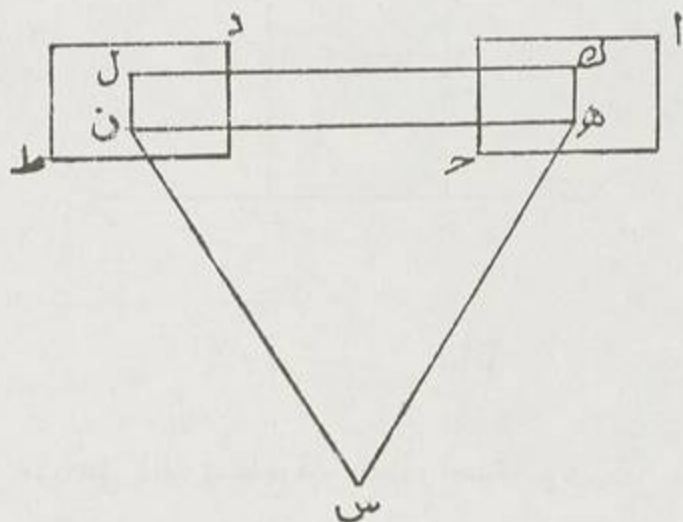
سطحا ا ح ز ط المتوازيان يفصلهما سطح ك ن ففصلهما المشترك مثل
ك ه ل ن متوازيان ، وإلا فليلتقيا على س م ، فيلتقى معهما السطحان
فهذا خلف .



رسم رقم ٣٤٤

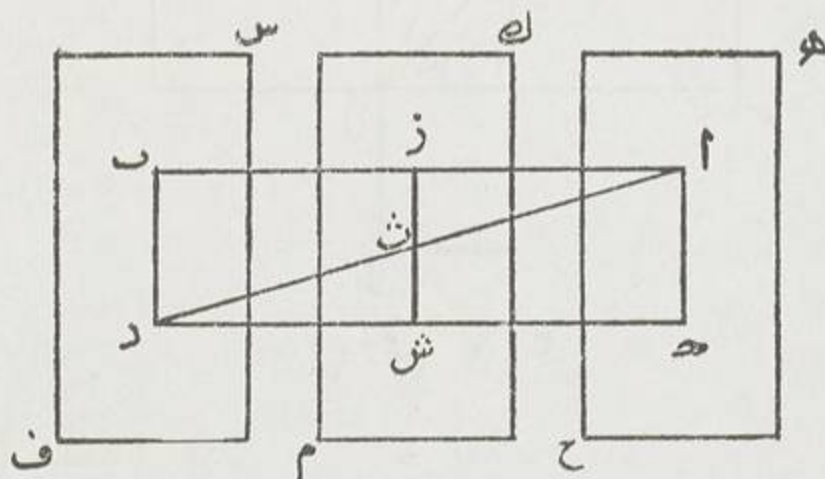
فلذلك إذا كان سطح عمودا على سطحين فهما متوازيان
خطا ا ب ح د يفصلهما سطوح متوازية هي ه ح ك م س ف فيفصلهما على
نسبة واحدة بالتناظر ، فلنصل ا د ونخرج خطوط ا ح ر س ب د من التقاطع

هي متوازية أيضا لانها فصول متوازية فنسبة از ز ك ح ش د
لأنهما كنسبة اذ د .



رسم رقم ٣٤٥

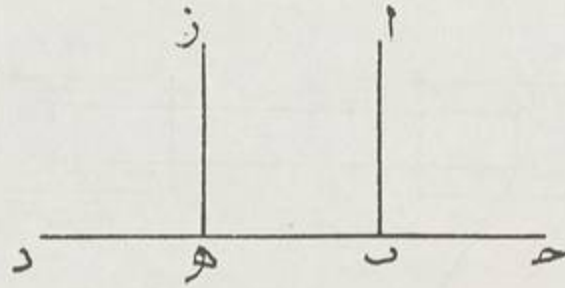
ا ب عمود على سطح ك فكل سطح يخرج منه عمود عليه فليخرج وليكن
ح د فصلهما المشترك وليخرج من هـ ز عمودا فيوازيه فهو أيضا عمود (١) يخرج
في ذلك السطح ك فذلك السطح عمود .



رسم رقم ٣٤٦

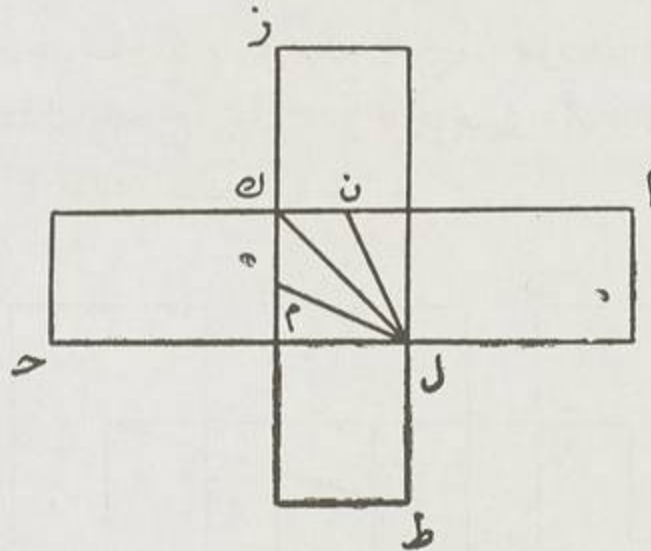
(١) في أول الاطار قبل عمود : عمود على السطح وكذلك كل - سا

سطحا ا ح ز ط يتفاضلان (١) وهما قائمان على سطح ك ل ففضلهما المشترك ك ل عمود، وإلا فليخرج ل م عمودا (٢) على السطح من خط (٣) ب ح في سطح ه ح من



رسم رقم ٣٤٧

خط ز ه فهو عمود على ذلك السطح فمن نقطة واحدة عمودان على سطح فهذا خلف كل زاويتين من ثلاث زوايا (٤) مسطحة تحيط بمجسمه، فإنهما أعظم من الثالث فإن كانت متساوية، فذلك وإلا فليكن ا ب د أعظم ولنفصل ا ب ه مثل ا ب ح

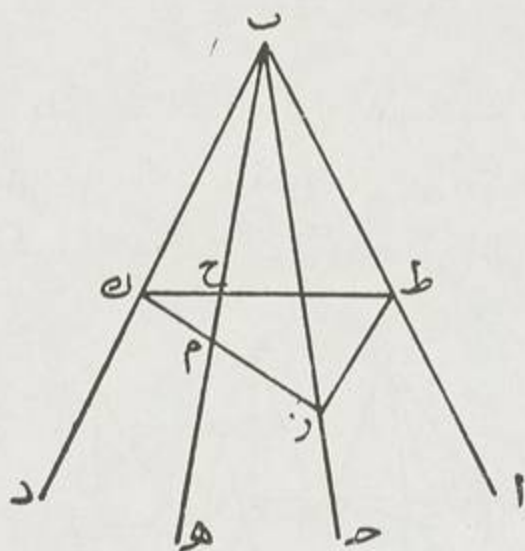


رسم رقم ٣٤٨

- (١) يتفاضلان : يتقاطعان - سا
 (٢) عمودا على السطح : وبعد ذلك : من قبل ح ط ب ح في سطح ا ح ، ول ن كذلك (د)
 (٣) من خط : من قبل خط - سا
 أول السطر : ا ح ول ن كذلك في سطح - فن : فقد خرج من سا
 (٤) زوايا : ساقطة من سا

و (١) ب ز ح متساويان ومن ح إلى ط ر ك بالاستقامة في سطح ا ب د ونصل (٢)
 ط ز فيكون ط ح مثل ط ز القاعدتين . يبقى ح ك أقصر (٣) من ك ز من مثلث
 ط ك ز و ك ب ب ز مثل ك ب ح و ز ك القاعدة أطول ح ك فزاوية
 ز ب ك أعظم من ح ب ك (٤) ف ط ب ز ز ب ك أعظم من ط ب ك .

زاوية ب مجسمة ويحيط بها ثلاث مسطحة فهي أصغر من أربع قوائم ٦
 ولنصل ه ز ح ه و في سطح ه ز ح . نقطة ط ونصل ط ز ه ط ح
 وزوايا ط ك أربع قوائم و ه ز ح ك قائمتين فهي ست قوائم مساوية للزوايا
 الباقية التسع في سطح ه ز ح وثلاث زوايا أصغر من الست التي يماسها إذ كل
 اثنين منها أكثر من الثالث فزاوية ط أعظم من ب .

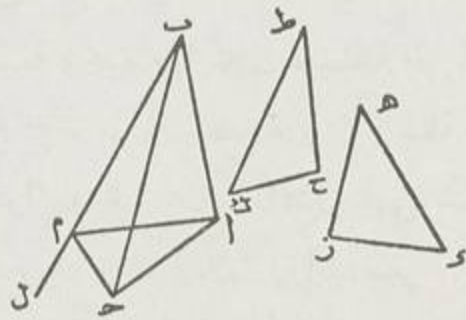


رسم رقم ٣٤٩

زوايا ا ب ح و ه ز ح ط ك كل اثنين منها أعظم من الثالث فيمكن أن
 نعمل من (٥) أوتارها مثلثا ولنفصل متساوية وعلى ح ب زاوية ح ب ل مثل ح ط ك

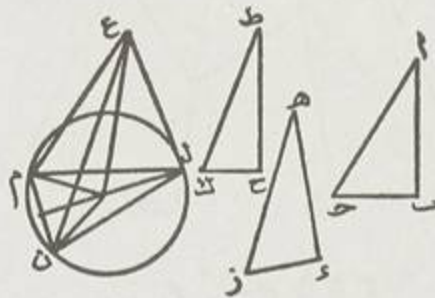
-
- (١) ب ز : ساقطه من سا . . . من ح إلى ط و ك : ومن ح ط ك - سا
 - (٢) ونصل ط ز : ونصل ط ب - سا
 - (٣) أقصر من ك ز من مثلث ط ك ز : أقصر من ك . من مثلث ط ك - سا
 - (٤) من ح ب ك : من ط ب ح سا - ف ط ب ر ر ب ك أعظم من ط ب ك ساقطة من سا
 - (٥) من أوتارها مثلثا ولنفصل متساوية : من زواياها مثلث إذا كانت المخطوط متساوية فلتكن
 المخطوط الستة متساوية سا

و ب م مثل ط ك ف د م مثل ح ك ف ا ب م مجموع اثنين أعظم من
 ه ف ا م أطول من ز ف ا ح ، ح م أعني ك ع أطول من ز وكذلك في
 غيرها فيمكن (١) منها مثلث .



رسم رقم ٣٥٠

فإن أردنا من مثله هذا للمثلث زاوية مججمة بعد أن تكون أصغر من
 أربع قوائم ، فنصلها خطوطا متساوية ، ونعمل من أوتارها مثلث ل م ن ب ح
 ك ل م و د ز ك ل ه و ح ك ك م ن وعلى المثلث دائرة ومركزها س

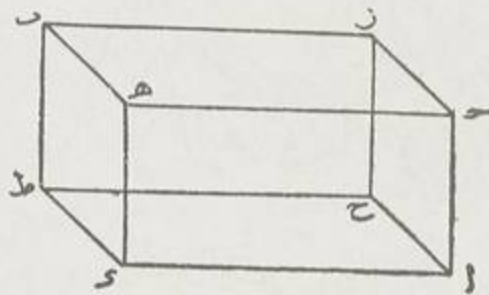


رسم رقم ٣٥١

و س ع عمودا ونصل س ل س م س ن ونقول أن س ل أصغر من ا ب
 وإلا فهو مثله أولا ول م مثل ب ء فالمثلث مثل المثلث وكذلك سائر المثلثات فزايها
 س م مثل زايها ا ه ط فهي مثل أربع قوائم فهذا خلف ، أو أعظم منه فيكون
 لذلك زواياها أعظم من س م وهي أربع قوائم هذا خلف ، ف ل س أصغر وليكن
 زيادة مربع ب ا على ل س مربع س م ع العمود ونصل ع ل ع ن ع م فلأن مربعي

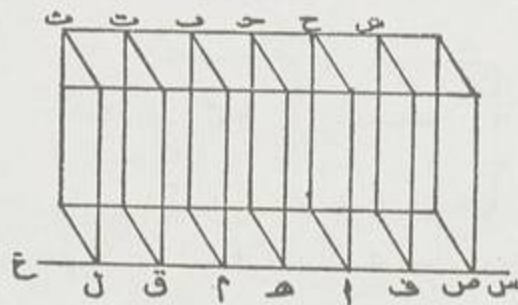
(١) فيمكن : فيمكن أن نعمل - سا

ل سه مجموعين كربعي ل ع ف ل ع مثل ا ب وكذلك البواقي والقواعد متساوية
 ظالمثلثات كل مم ع مم ع ن ع ل متساوية ومساوية للمثلثات الثلاث وزايرها وقد عملنا .
 مجسم ا ب يحيط به سطوح متوازية ، فكل متقابلين متساويان متوازي
 الأضلاع لأن أضلاعها فضول مشتركة لسطوح في سطوح متوازية فهي متوازية
 فتساربه ولأن الزايريا من خطوط متساوية متوازية وليست في سطح واحد فهي
 متساوية السطوح المحيط بها متساوية .



رسم رقم ٣٥٢

ا ب مجسم وفضله سطح هـ على موازاة سطحية ، فنسبة القسمين كالقاعدتين ،
 فلنخرج ا م إلى س روع ونأخذ ا ف ف ص مساوية (١) ل هـ ا ونتمم مجسمات ص ش
 ف ح و م ت و ق سه فأضعاف الخطوط والقواعد والمجسمات في كلتا الجهتين
 واحدة فإن زادت أو نقصت أو سادت في بعضها فكذلك .

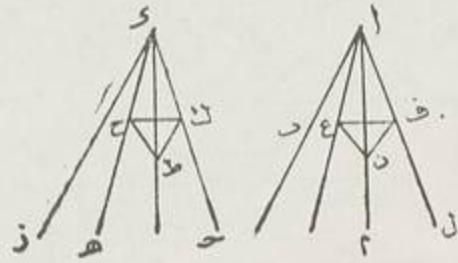


رسم رقم ٣٥٣ -

نريد أن نعمل على نقطة زاوية مجسمة مثل و ، فنعلم ح في و هـ ومنه عمود ط ح

(١) مساوية ل هـ ا (ثم) و م ق ق ز مساوية ل و م

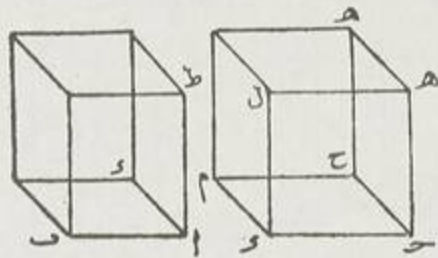
على سطح $ح د ز$ ونعلم $ك$ على $ح د$ ونصل $ك ط ك ح$ و $ط$ ونقيم $ب ا ل$
 مثل $ح د ز$ ونفصل $ب ا م$ مثل $ح ط د$ و $ا ن$ ^(١) $ك$ و $ط و ن ع$ ^(٢) عمودا على
 السطح . ونفصل $ن ه$ ع مثل $ط ع و ف$ ا مثل $ل ه$ ونصل $ف ه ف ح ا ع$ فقد حصلنا ،
 وأنت تعلم أن مثلثي $ل ه ط$ و $ف ه ع$ متساويا الأضلاع والزوايا فيكون $ك ط ف ه$
 متساويين وأيضا $ف ح ك ع$ متساويان لأن زاويتي $ط ن ق$ قائمتان والأضلاع متساوية



رسم رقم ٣٥٤

وأن $ا ن ع ك$ و $ط ح$ وزاويتا $ط ن ق$ قائمتان ف $د ع ا غ$ متساويتان ، ثم
 $ل ه د ع$ مثل $ف ا ا ع ف ح د ه ك ب ا ع$ كذلك $ه د ز ع ا ل$
 متساويتان

ريد أن نعمل على خط $ا ب$ مجسما شبيها $ب ح د$ المتوازي ، فنقيم على $ا$
 زاوية مجسمة مثل زاوية $ح$ من زوايا متناظرة ، ونجعل نسبة $ا ب ح د$ $ك ا ط$
 $ه ح و ا ل$ المتساوية متشابهة .



رسم رقم ٣٥٥

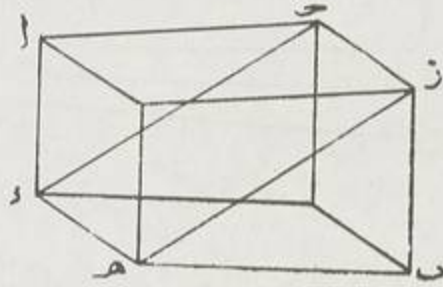
مجسم $ا ب$ متوازي ^(٣) فضله $ح ز ه$ و على قطري سطحين متقابلين فقد

(١) و $ا ن$: ساقطة سا (٢) و $ن ع$ عمودا : و $ن س$ عمودا سا

(٣) متوازي : متوازي السطوح : سا

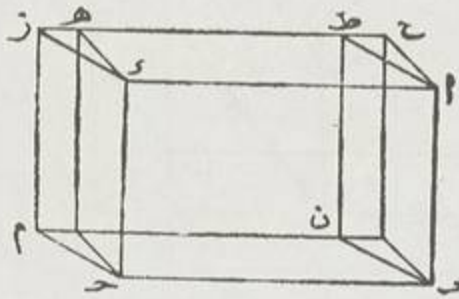
نصفته لتساوى أضلاع المنشورين .

المجسمات المتوازية السطوح إذا كانت على قاعدة واحدة وارتفاع واحد ،
وفي خط واحد ، فهما متساويان كجسمي ب ه ب ز على قاعدة ا ب ح د
وخط ط ز ك م ن لأن ه ح ط ه متساويان ف ط ح ز ه متساويان



رسم رقم ٣٥٦

فمثلنا ح ا ط ه د ز ومقابلهما والسطوح المحيطة بالمنشورين من الفصلين
والمنشوران متساوية والمشارك واحد .



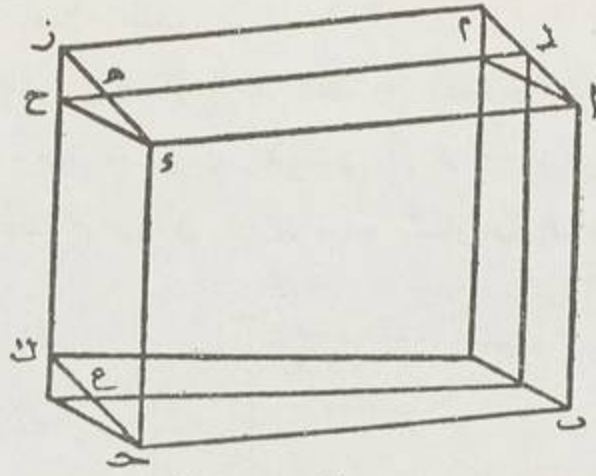
رسم رقم ٣٥٧

فان لم يكونا على خط واحد في جهة فذلك ولنتمم مجسم ب فيكون مساويا
لكل واحد منهما لأنهما على خط واحد .

مجسمات ل ب ، ز ل على قواعد وارتفاع متساوية والمخطوط على قواعدهما أمدة
فهما متساويان ، فلنخرج ز ح م (١) و ح م مثل ب ح و ط ح (٢) إلى ف وزاوية ب ح م ع

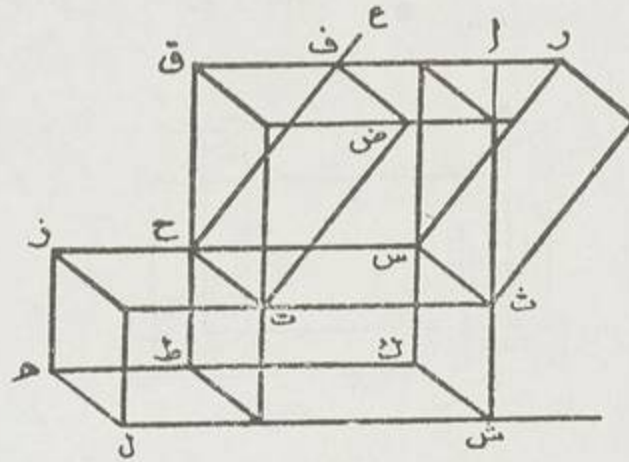
(١) ز ح م و ح م : ز و م و ح م (د) سا

(٢) ط ح إلى ف : ط ح إلى ن مثل ا ب ح : ا ب ح (د) سا



رسم رقم ٣٥٨

في السطح مثل ا ب ح و ج ف مثل ا ب ونخرج من ف خطا موازيا لخط سه ح إلى (١) خط ح ق فيقطعه على ف ونخرج ف ز مساويا لـ ح س ثم نتمم مجسم (٢) سه ح و ث ق و ث ف ، فبين أن في سه ف سطح مثل ا ح وأيضا ح ث مثل ب ح و الزاوية ، فبين أن ب ح (٢) ش ب مثل ب ح و ح (٤) وكذلك



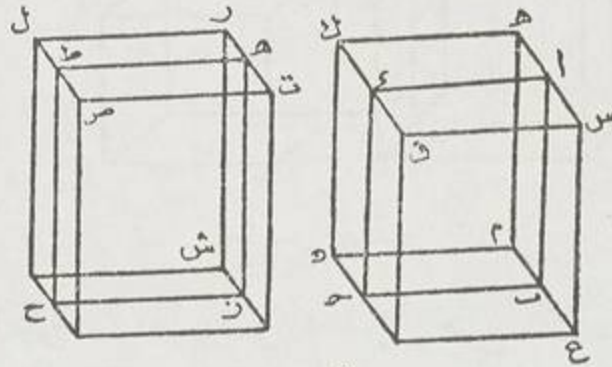
رسم رقم ٣٥٩

سطوح مجسم ب ك ف مثل سطوح مجسم ب ل و متشابهة فهما متساويان وجسما ق ث ف ت (٢) قاعدتهما واحدة وهو ب ح سه ث وارتفاعهما واحد

- (١) إلى خط ح ق : إلى ن
- (٢) مجسم شرح ، ث ق ، ث ف مجسم سه ح ، ث ق ، ث ف (د)
- (٣) أن ب ح سه ب مثل ب ح : ا ب د ح سه ب مثل ث ح سا
ب ح سه ب : ث ح سه ب (د)
- (٤) بعد د ح وكذلك سطحا سه ح ب سا - ب ك الأولى ساقطة (د)
- (٥) ق ث ف ت : ت ت ف ت - ت ح سه ب : ث ح سه ب (د)

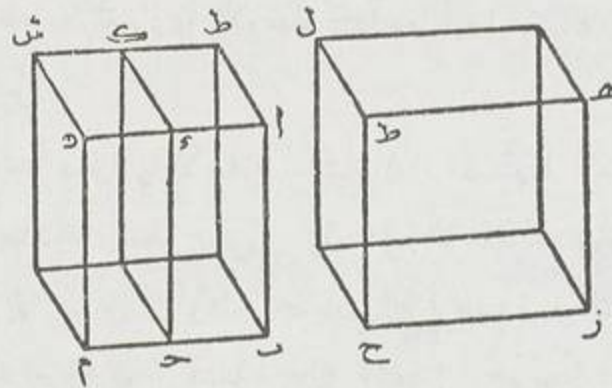
وفي خط واحد^(١) فهما متساويان فقاعدة ح ف ا ش و ا ب ح و ب ل ه ز ح ط
 متساويان^(٢) فيكون نسبة قاعدة ه ح و ا ح إلى قاعدة و ح^(٣) واحدة وهما
 نسبة مجسمي ق ث^(٤) ز ل الذي على قاعدة واحدة وارتفاع واحد وخط واحد
 ق ث^(٥) ز ل متساويان

فإن كانت الخطوط ليست بأعمدة فكذلك لأننا نخرج في إرتفاعها على نقط
 القواعد خطوطا هي أعمدة ونتمم المجسمات ولا يكون معها في نقطة واحدة فتكون
 اللذان عن أعمدة متساويين ومساويتي اللتين هما على قاعدتهما



رسم رقم ٣٦٠

مجسمان ز ل ب ك المتوازي الأضلاع إرتفاعهما واحد فهما على نسبة القاعدتين

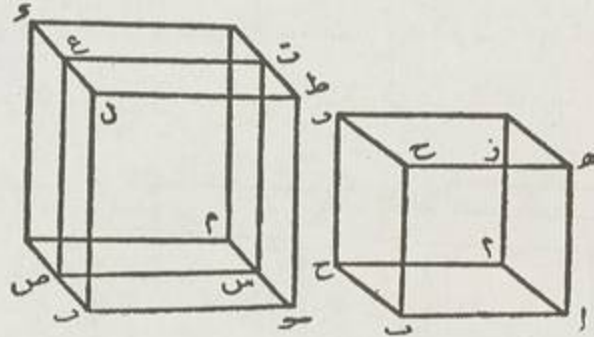


رسم رقم ٣٦١

- (١) وفي خط واحد : ساقطة سا : ن فهما متساويان : ف ب ك و ب متساويان ؟
 (٢) بعد فهما متساويان .. ف ب ك و ق ت متساويان فقاعدة ح ف و س المساوية ح ف ا ش (د)
 (٣) د ح : ه ح سا
 (٤) ق ث : ق س (د) سا
 (٥) ق ث : ن س (د)

ولنجعل قاعدة ح ص مثل قاعدة ه ح وتتم مجسم ح سه فنسبة ب ل ح سه كنسبة القاعدتين و ح س المجسم وقاعدته مثل ز ل وقاعدته .

مجسما (١) ا ب ح و المتوازي الاضلاع متساويان وعلى أعمدة القاعدتان مكافئتان للارتفاعين ، فإن تساوى الارتفاعان فذلك وإلا فلننصل ح سه مثل از ولنتمم مجسم ح ع و ا ب أعني ح سه إلى ح ع على نسبة ا ح ح ل



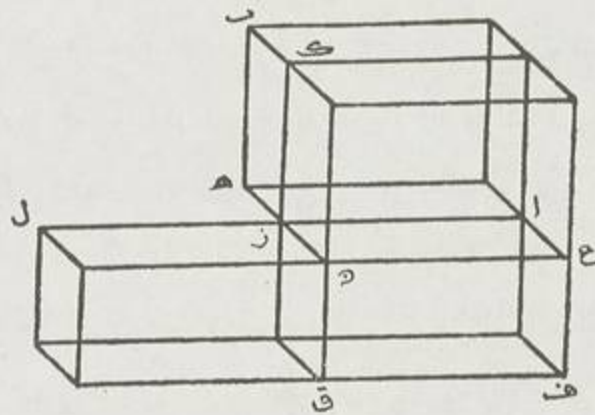
رسم رقم ٣٦٢

القاعدتين ولكن ح سه أعني ا ب إلى ح ع ك ط م إلى ط سه القاعدتين للفصل أعني م ا ب (٣) وبالعكس لهذا بعينه ، وإن كانت لا على أعمدة فكذلك ، ولنعمل عليها على أعمدة ، فيكون كل واحد منها مساويا للذي هو على قاعدته لتساوى الارتفاع وأنها ليسا على خط واحد فالنسبة واحدة وبالعكس .

مجسما ا ب ح و متوازي الاضلاع متشابهان ، فنسبتهما كنسبة الأضلاع أعني ه ز ح ط (٤) مثلته ولنخرج من ز ق على الاستقامة مثل ط ح و ز ل ك ح ط (٥) وز ه ك س ط وتتم مجسمات ل ع ع ف ق ل فنسبة ه ز إلى ح ط أعني ز ه نسبة ه ل ل ن بل نسبة ا ب ل ع للفصل وهو نسبة ك ز ز م (٦) بل نسبة ك ع ز ق وأيضا هو نسبة ا ز ل فنسبة ا ب ل ح ك ا ب ق ل (٧) مثلته وهي

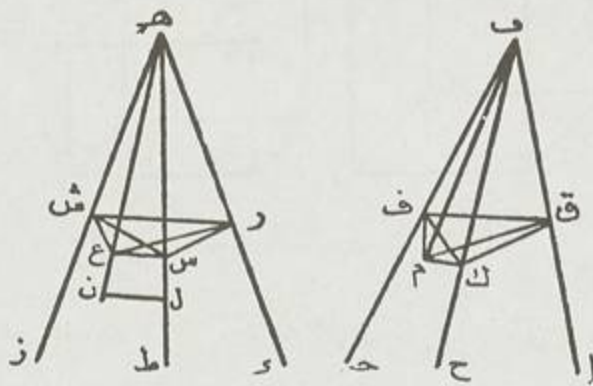
- (١) مجسما ا ب ح و : مجسما ا ب ح و سا
 (٢) الأضلاع : السطوح سا
 (٣) م ا ب : ح م س أعني و س ان
 (٤) ح ط : ح ط (د) سا
 (٥) ح ط : ك د ط - ع ق : ع ف (د) سا
 (٦) ك ز ز م : ك ز ه - ز ق : ز ف - ا ز : ان (د)
 (٧) ق ل : ف ل (د) (سا) وبعبارة : وهي نسبة ه ز - ز ن سا

نسبة ه ز ز ه وهي نسبة ه ز ط ح ، وقد تبين أن ق ل ح و متساويان لتساوي
الأضلاع والزوايا .



رسم رقم ٣٦٣

زاويتا ا ب ح و ه ز متساويتان . وقام في السمك ب ح ه ط عن زاويتين
من كلا الضلعين مساويتين للزاويتين في الثاني عن كلا الضلعين ، وخرج من نقطتي
ل و ل في خطي السمك كيف اتفق عمودان إلى سطحي الزاويتين وهما ل ن ل م
ولنصل ب م ه ع فزاويتا م ب ل و ع ه ل متساويتان فلنصل ه س ك ك ب
ومن س ه (١) على ه ن عمود س ع ومن م ع أعمدة م ق م ف ع ش ع و على أضلاع
الزاويتين الأوليين ونصل ف ق ف ك ق د س ر ش ف ب ك في نفسه



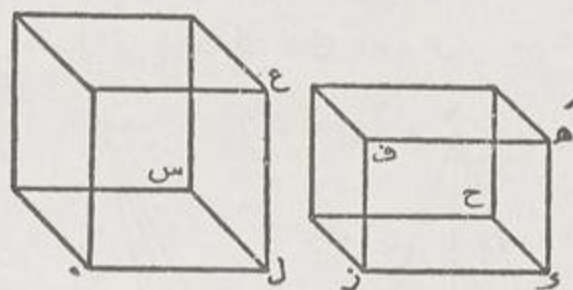
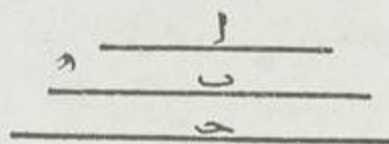
رسم رقم ٣٦٤

مثل ك م . ب م بل مثل ب ق م م ك كل في نفسه بل ب ف ف ك لأن زاوية
ك م ف قائمة لأن م ك عمود على السطح فزاوية ب ق ك إذا قائمة ، وأيضا ب ك في
نفسه مثل ك م ب م بل ك م ق ق ب بل مثل ب ق ق ك كل في نفسه لأن

(١) ومن س على ه ن : و من س على م س - ومن م ع : و س م ع سا

ق م ك قائمة ف ب ق ك قائمة ، وكذلك في زاوية د ه ز فزاوية ب ق ك ه ش س ه
 وكان ق ب ك ك س ه ش و ه س ب ك سوا فالمثلثان والأضلاع متساوية وبمثل
 ذلك ب ق ك ه د س ه متساويتان فالأضلاع والزوايا متساويات لتساوي زاويتي ب ه
 ، أضلاعهما المتناظرة ق ف مثل ر ش وزاويتا ق ك ه ك ه ش ه القائمة
 متساويتان تبقى زاوية ق ف م مثل ر ش ع^(١) وكذلك ق ف م مثل ش ر ع فضلح
 وزاويتان من مثلثي ق م د ش ع متساوية على التناظر تكون ق م ش ع
 متساويين وكان ف ك س ه ش متساويين يبقى الثالث من المثلث القائم الزاوية مساويا
 للثالث وهو ل م س ه ع فيتبين زاوية م ب ك مساوية لزاوية س ه ع .

خطوط ا ب ح متناسبة^(٢) فالجسم الذي يحيط به ثلاثها مساو للذي تكون أضلاعه
 مساوية ل - إذا كانت الزوايا من الجسمين متساوية وليكن د ه مثل ا وقام عليه
 د ع^(٣) مثل ب و د ز مثل ح وتتم الجسمين وليكن ل م ل س ه ل ع مثل ب ويقام

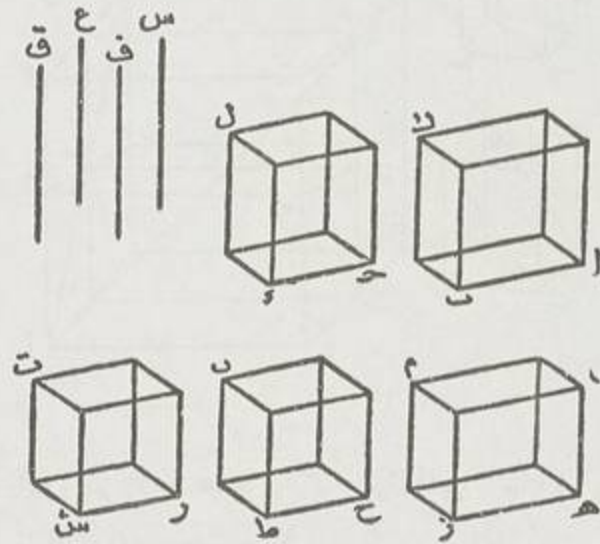


رسم رقم ٣٦٥

بزاوية ل على د وتتم فنسبة د ه ل م ك ع ل ز د ز زاويتا د مساويتان فقاعدتا^(٤)
 ق د ع م متساويتان و د ح ل س متساويتان وقام على زوايا متساوية بالتناظر
 ويكون العمودان متساويين لما قبل والارتفاعان والجسمان وبالعكس لهذا بعينه .

- (١) مثل د ش ع : مثل ش د ع سا - مثل ش ر ع : مثل د س ع : سا
- (٢) متناسبة : ساقطة سا .
- (٣) د ح : د س سا وتتم الجسمين وتتم الجسم سا
- (٤) فقاعدتا ف م ع م متساويتان : ساقطة سا - ل س ساقطة أيضا سا

نسبة ا ب ح و ك ه ز ح ط وقد عمل عليها ا ك ح ل ه م ح ن
 المتوازية الأضلاع المتشابهة فهي أيضا متناسبة وليكن ا ب ح و سم ع على نسبة
 واحدة متصلة فنسبة ا ب إلى ع كنسبة ا ك إلى ح ل وليكن ه ز ح ط ف ق



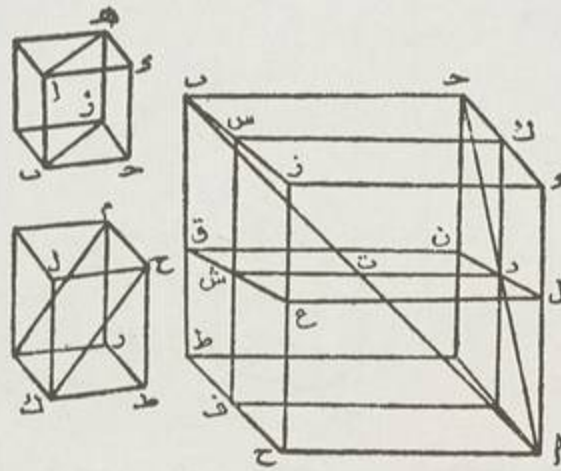
رسم رقم ٣٦٦

على نسبة واحدة فيكون ه ز ق على نسبة ه م ح ن وبالعكس فلنجعل ه ز إلى
 ر ش ك ا ب و نعمل مجسم ز ت شبيها ب ح ل فيكون ه م ز ت ك ا ل
 ح ل وذلك ك ه م ح ن ف ح ن و ت سواء ف ح ط و ش متساويان ف ا ب
 ح و ك ه ز ح ط .

مكعب ا ب و نصف أضلاع سطحين يتقابلان وهما ا ح ب على ك ل
 م ن سم ع ف ق وأخرج من الفصول سطحان يتقاطعان ففضلاهما المشترك وهو
 ر ش يقاطع قطرا ب على الأضلاع ولنصل ر ح ر ا ش ح ش ب ف ر ل ل ا
 مثل ح ن (١) ر ن وتحيطان بمتبادلين متساويين فزاويتا ح ر ن ل ر ا متساويتان وكذلك

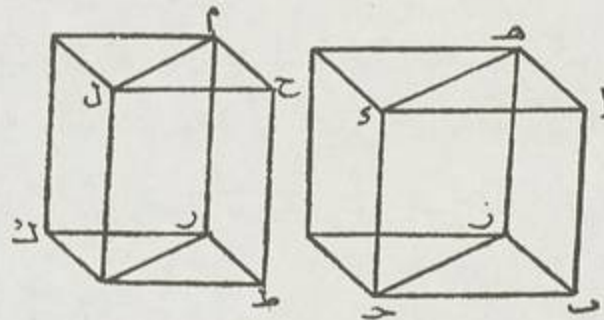
(١) ن - ح - ن - د ل : ز ن - ل - ز - د : ل - ز - د

فالتقطعتان متساويتان لنقط a مستقيم وكذلك b ح ونسبتهما ك b ت إلى a ت
 فالقطر منصف على t وأيضا b ت b ش مثل a ت a ر (٢) وهما في سطحي a ح
 b ح ومتبادلتا a ب متساويتان ف r ش منصف (٣).



رسم رقم ٣٦٧

منشورا a ح z ه z ح ط كل m وارتفاعها واحد وقاعدة $ح$ ه هو
 a ح z المتوازي الأضلاع وقاعدة الآخر مثل $ح$ ط $ك$ وهو نصف a ح
 فهما متساويان فلنتعم الجسمين في تساوي القواعد والارتفاعات والسطوح أنصافهما
 المنشوران .



رسم رقم ٣٦٨

تمت المقالة الحادية عشرة

والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على النبي محمد وآله وصحبه وسلامه

(١) ك b ت إلى a ت : ك b ت إلى a ت - a ت : على b ت (د)

(٢) b ا a ت : a ت : a ت - a ت : a ت ح (د)

(٣) بعد منصف منشور وذلك ما أردنا أن نبين (د) a ح

المقالة الثانية عشرة

كثيرات السطوح

W. H. H. H.

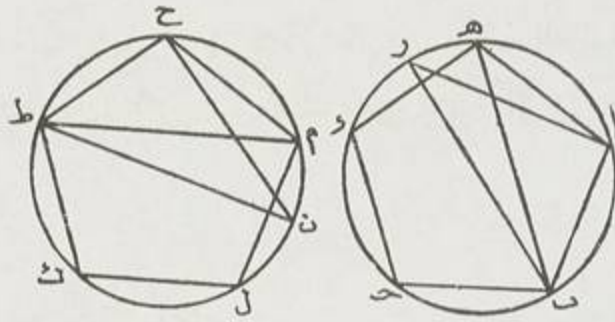
W. H. H. H.

المقالة الثانية عشرة

من أوكليدس

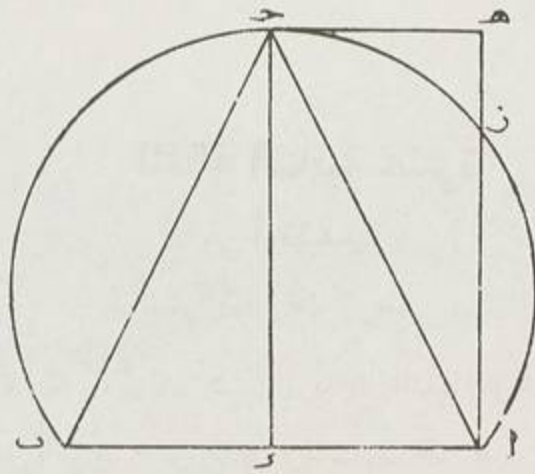
بسم الله الرحمن الرحيم

ا ب ح د ه ط ع م ل ك كثير الزوايا مختلفان وهما متشابهان في دائرتين
فنسبتهما نسبة مربعي قطري ب ر ط ن ولنصل ب ه و ا ط م ن ح ومثلث
ب ا ه شبيه بمثلث ط ح م لتساوي زاويتييه بين ضلعين متناسبين فزاوية
ا ه ب ك ا ر ب وكذلك زاوية م ب ا على قوس ح ط متساويتان فزاوية ر
ك زاوية ن و ح ا قاعمتان يبقى ا ب ر ك ح ط ن فنسبة ب ر ط ن ك ب ا ط ع
وكذلك نسبة مربعي القطرين مثناه ونسبة الشكلين كرمعي القطرين .



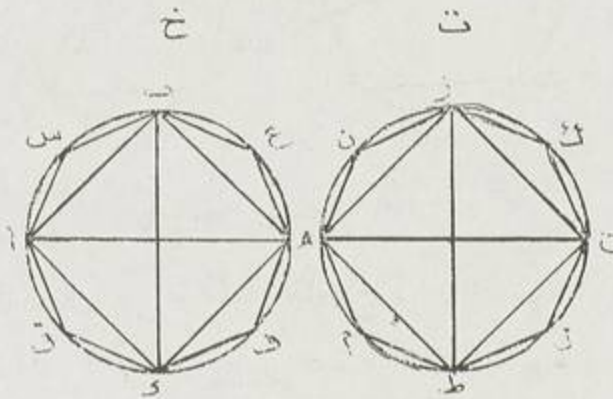
رسـم ر قـم ٣٦٩

قوس ا ب قسم على ح بنصفين وأخرج من ح خطا ا ح ب و ا إلى
طرف الوتر فمثلث ا ح ب أعظم من نصف القطعة ، برهانه أنا نخرج من ح
عمود ح د ونخرج من نقطة ح خطا موازيا لخط ا ب وهو ح ه ونخرج
من ا موازيا لـ ح د يلتقيان على ه ومعلوم أنهما عمودان فيتعامد خارج القطعة
ويبين أن مثلث ا ه ح مساو لمثلث ا د ح ومثلث ا ه ح أعظم من قطعة
ا ز ح التي وترها ا ح فمثلث ا د ح أعظم من تلك القطعة ، فضعفه مثلث
ا ح ب أعظم من ضعف تلك القطعة وهو الباقي من القطعة بعد إسقاط مثلث
ا ح ب فمثلث ا ح ب أعظم من نصف قطعة ا ب .



رسم رقم ٣٧٠

دائرة س د ز ط نسبة مربعي قطريهما كنسبتهما وإلا فليكن كنسبة دائرة
 س د أولا إلى أصغر من ز ط وهو سطح ت وليكن سطحا ت خ معامثل
 الدائرة ولنوقع في قطعة ز ط مثلث ز ه ط وه على نصف القوس فهي أعظم
 من نصف القطعة فضعفها ربع ه ز ح ط أعظم من نصف الدائرة ولنصف القسي
 المفصولة ولنتممها مثلثا ك ل م ت وكذلك حتى يبقى أقل من ح فيكون كثير

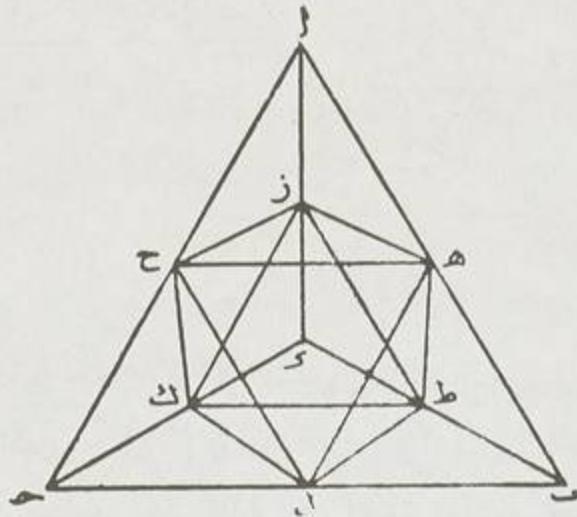


رسم رقم ٣٧١

زوايا هو أعظم من ت فليكن كثير زوايا ه ن ط م ع ل ز ك ولنوقع في
 س د مثله مشابها له فنسبة مربعي س د ز ط كالشكليين ودائرة س د إلى ت
 فبالإبدال دائرة س د إلى كثير الزوايا فيه ك ت إلى الآخر لكن ت أصغر كثير
 الزوايا في دائرة ز ط فدائرة س د أصغر من كثير الزوايا فيها هذا خلف.

أو إلى أعظم فتكون نسبة دائرة رط إلى د أصغر من نسبة المربعين ،
ولزم المحال بعينه .

ا ب ح د مخروط قاعدته مثلث ا ب ورأسه د فيمكن أن يقسم
إلى مخروطين متشابهين متساويين يشبهان الأعظم ومنشوران متساويان أعظم من
نصفه ، وانصف جميع الأضلاع بنقط ط ز ك ه ل ح ونصل ز (١) ط ز ك
و ز ه ز ح و ج ل ك ط ط ل ف ز ط مواز ل ا ب لأنه قسم ا د ب
على نسبة واحدة ، وكذلك ز ه ل ب د و ا ه مثل ه ب أعنى ز ط فمثلث
ا ه ز مثل ز ط د وكذلك ا د ح ك ز ك د وضلعا ه ز ز ح موازيان
ومتساويان لضلعي ط د د ك فزاوية ز مثل زاوية د ف ط ك ك ه ح
المثلث كالمثلث ويشبه ا ه ز وأيضا ا ه ح ك ز ط ك فالمخروط كالمخروط
ويشبهان الأعظم لأن كل ضلع منها نصف ضلع منها فالنسبة واحدة و ز ط ك
أيضا مثل ل ح كذلك وسطعا ط ز ح ل ح ز ك ح متوازي الأضلاع



رسورقو ٣٧٢

و ز ح (٢) يوازي د ح فيوازي ط ل و ز ط يوازي ا ب و ح ل ف ط ز ا ح ل
متواز ف ط ز ك ح (٣) ل ح منشور وأيضا مثلثات ط ز ك (٤) ه ز ح متساويان

(١) ونصل ز ط ز ك . . . ح ل ك ط ط ل : ز ك ط ك ز و ز ه ز ح ح ل ل ط (د) ا

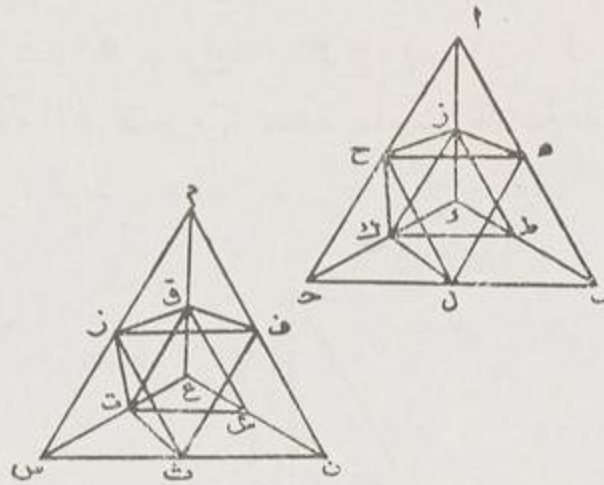
(٢) ز ح : ز ح - (د)

(٣) ك ح : ك ح - (د)

(٤) ط ز ك : ط ل ب سا

ف ط ز ه ب متواز وكذلك ط ز ح ل وكذلك (١) ب ح ف ل ه ح ط ز منشور و ح ب ح (٢) مثل ح ل ح لأن ارتفاعها واحد وقاعدتها سوا فنشور (٣) ب ح مثل منشور ح د (٤) فقد قسم كذلك إلى مخروطين متساويين هما أعظم من النصف لأن المخروطين أصغر منهما .

ا ب ح د م ن س ع مخروطان قاعدتهما مثلثان وارتفاعهما واحد وقسما إلى مخروطين شبيهين ومنشورين فإن نسبة قاعدة ا ب ح إلى قاعدة م ن س كنسبة المنشورين لأن ا ب ح م ن س ز ث س متشابهات فنسبة ا ب ح ل ح ح ك ب ح ل ح مثناة وهي نسبة ن س ت س مثناة وذلك نسبة م ن س ز ث س وبالأبدال ا ب ح م ن س مثل ل ح : ز ث س وهما نسبة



رسم رقم ٣٧٣

المنشورين اللذين هما قاعدتهما لأن كل منشور نصف مجسم متواز فنسبة المنشورين في ا ب ح إلى المنشورين في م ن س كذلك وكذلك في المنشورات الواقعة في الأربع المخروطات الباقية بغير نهاية في القوة فنسبة قاعدة ا ب ح إلى م ن س كنسبة المنشورات الواقعة في ا ب ح إلى الواقعة في م ن س .

(١) وكذلك ب ح : وكذلك ه ح ل ب سا .

(٢) ح ب ح : ح ماقطة (د) سا

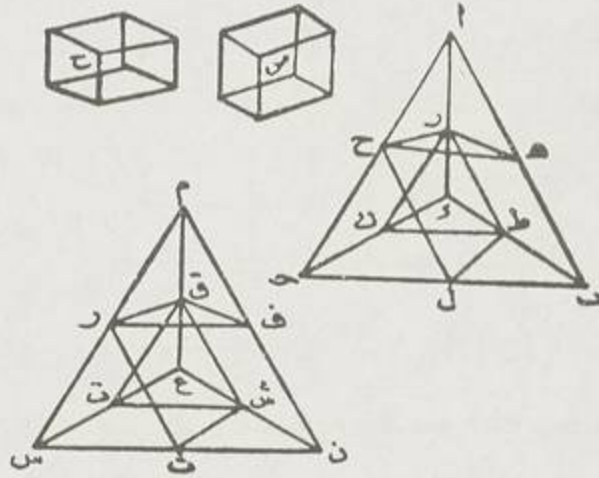
(٣) فنشور ب ح مثل منشور ح د : فنشور ب ح ل ط ز مثل منشور ح ل ل ك ز (د)

(٤) منشور ح د : منشور ح ه (المحقق)

(٥) بين ا ب ح ، م ن س : ح ل ح سا

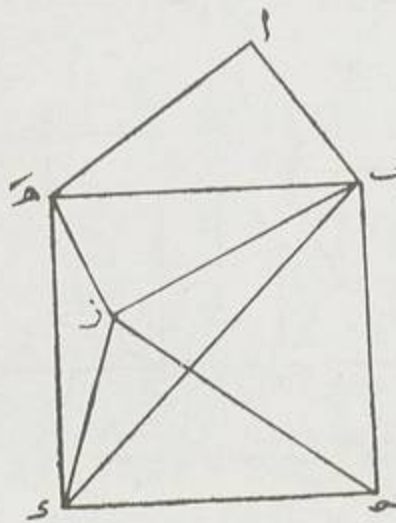
منشور ب ح مثل منشور ح د سا - بعد متساويين : شأبها . ومنشورين متساويين سا .

ارتفاع مخروطي $ا ب ح د م ن س ع$ سواء وقاعدتها مثلثان فالقاعدة إلى القاعدة كالمخروط إلى المخروط وإلا فنسبة $ا ب ح د$ إلى أصغر من $م ن س ع$ أعني إلى مجسم $ص$ فإذا زيد عليه مجسم $ع$ مساواة ، ولنقسم $م ن س ع$ بمخروطين متشابهين ومنشورين أكبر من النصف ، ولنفضل حتى نفضل أصغر من مجسم $ع$ ويكون جملة المناشير أكبر منه ، ويفعل كذلك بالثاني فنسبة القاعدتين أعني



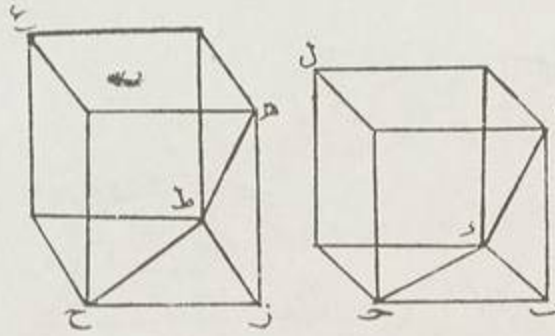
رسم رقم ٣٧٤

جميع منشورات $ا ب ح د$ إلى منشورات $م ن س ع$ كنسبة $ا ب ح د$ إلى $ص$ وبالتبديل يصير مخروط $ا ب ح د$ إلى منشوراته $ك ص$ إلى مجسمات $م ن س ع$



رسم رقم ٣٧٥

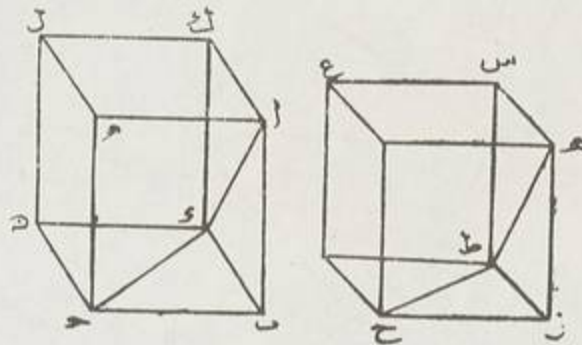
ف من أعظم منها فهذا خلف أو إلى أعظم ويبين بالعكس خلفه كما في الدائرة
 منشور $ا ب > د ه ز$ قاعدته مثلثه ، فيمكن قسمته إلى ثلاث مخروطات
 متساوية قواعدها مثلثات مساوية لذلك المثلث ولنصل $ب ز ه ز د$ فالمخروط
 الذي قاعدته $ح د$ يساوي الذي قاعدته $د ه$ والذي قاعدته $ب د ه$ يساوي الذي
 قاعدته $ا ه ز$ وروسيها $ب$ فالثلاثة متساوية .



رسم رقم ٣٧٦

مخروطا $ا ب ح د ه ز ح ط$ متساويان فنسبة قاعدتهما كالارتفاعين بالتكافؤ
 ولنتمم مجسم $ب ل ز ع$ فقاعدتا المخروطين أنصاف قاعدتي الجسمين والارتفاع
 واحد ، ونسبة الجسمين على التكافؤ في القواعد والارتفاعات ، فكذلك المخروطات
 لأنهما سدسهما وبالعكس .

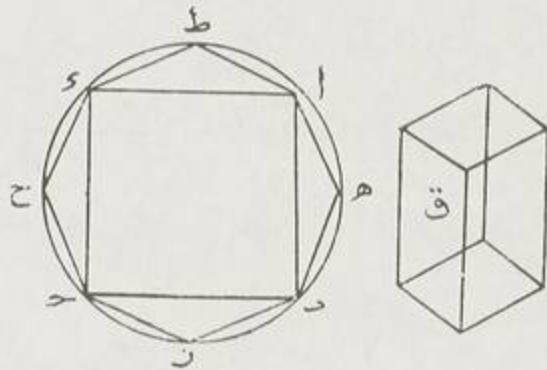
وأیضا كل مخروطين متشابهين قاعدتهما مثلثان فنسبة أحدهما إلى الآخر نسبة
 الضلع إلى الضلع مثلثه ، ولنتمم مجسم $ب ل ز ع$ ونسبة الجسمين كنسبة المخروطين



رسم رقم ٣٧٧

وأضلاع الجسمين والمخروطين واحدة ونسبة الجسمين كالضلع إلى الضلع مثلثه
 فكذلك سدسهما وبالعكس والله الموفق .

أسطوانة مستديرة متساوية الطرفين والوسط قاعدتها دائرة $ا ب ح د$ فخروطها مثلها إذا تساوى ارتفاعها وإلا فليكن الأسطوانة أكبر من ثلاثة أمثال الخروط بمجسم $ق$ ونحطفي الدائرة مربع $ا ب ح د$ وعليه مجسما على ارتفاعه ، ولننصف القسي بأوتار وبمثلثات عليها منشورات بارئفاعها فيكون كل منشور أعظم من نصف كل قطعة هو (١) فيه على قياس ماضى حتى يبقى أصغر من $ق$ فيكون جملة المنشور الكثير الزوايا أعظم من ثلاثة أمثال ذلك الخروط لكنه ثلاثة أمثال الخروط الذى قاعدته



رسورقم ٣٧٨

الكثير الأضلاع وارتفاعه كارتفاعه تظهر ذلك بأن نقسم الجسم المتوازي إلى منشورين ثم ينظم من جملة الخروطات التي هي لثلاث المنشورات وعلى قواعدها مخروطا متساوى الارتفاع للجسم $ق$ على قاعدته فالخروط ذو الزوايا أعظم من الخروط المستدير (٢) وهذا خلف .

وليكن الأسطوانة أصغر من ثلاثة أمثال الخروط بمجسم $ق$ فالخروط $ط$ أعظم من ثلثها بمجسم $ق$. ونقيم على قطع من المربع والمثلثات مخروطات متساوية الارتفاع (٤) حتى يبقى من الخروط المستقيم أصغر من $ق$ فيكون جملة تلك المخروطات ثلث (٥) الأسطوانة المستديرة ، ولكن جملة تلك المخروطات ثلث الجسم الذى على ارتفاعها فيكون ثلث الجسم أعظم من ثلث الخروط هذا خلف .

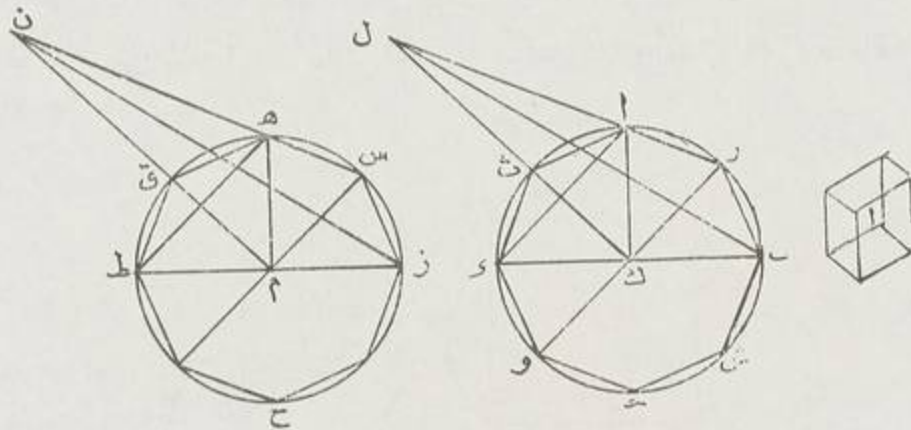
(١) هو فيه على قياس ماضى حتى يبقى : ساقطة سا .

(٢) المستدير : بعدما المحيط به : سا .

(٣) مجسم $ق$ فالخروط أعظم من ثلثها : ساقطة سا .

(٤) الارتفاع : ساقطة سا . (٥) ثلث : أعظم من تلك سا .

كل مخروط مستدير أو أسطوانة مستديرة (١) يشابهان مخروطا واسطوانة فنسبتهما نسبة قطري القاعدتين مثلثة وإلا فليكن نسبة الأسطوانة أو المخروط اللذين قاعدتهما دائرة ب د إلى أصغر ر هو مجسم ا ولنوقع في الأخرى ز ط مربعا وعليه مخروطا ولنقسم الباقي كما فعلنا مثلثات عليها مخروطات بارتفاعها حتى يبقى أصغر من فضل



رسم رقم ٣٧٩

مخروط م ن على مجسم ا وبعمل في مخروط ب د شبيهاها ولنصل (٢) ل ا ج ل د ل ب س م ن ز ن فلا ن نسبة د ك ك ل إلى س م (٣) م ن واحدة وزاويتا ك م قائمتان فمثلثا ر ك ل س م ن متشابهان وكذلك ز ك ل س م ن متشابهان ب ك ل ب ا ح ل (٤) متساويان وأيضا ر ب ك س م ن (٥) ف د ل س ن نسبة (٦) ز ك س م فيكون ز ل ن س م متشابهين فيكون (٧) المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين وكذلك جميع المخروطات المضلعة التي ينقسم إليها المخروطان الكبيران فنسبة المخروطين إلى المضلعين كنسبة المخروطين الصغيرين بل نسبة ك (٨) ز م مثلثة وهو نسبة مخروط ب د المستدير

(١) مستديرة : ساقطة من (د) .

(٢) وانصل ل ك ل ر ل ب : ز ك ل ن ا ب (د) ز ك ل ن سا .

(٣) س م م ن : ز ن م ن (د) س م ن : ز م ن (د) ز م ن ذلك ز ساقطة سا

(٤) ب ح ل : ب ح د سا

ب ح ل : ز م ن المحقق

(٥) س م ن : س م ز المحقق

(٦) نسبة ز ك س م : نسبة ب ك س م فيكون د ل ت س م ن : ز ك ت س م ن (د)

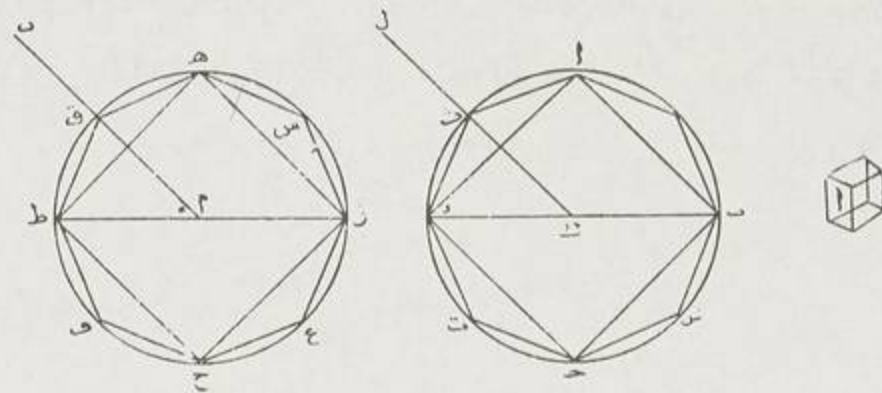
(٧) فيكون المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين : ساقطة (د)

فيكون المخروطان اللذان من المثلثات الثلاثة متشابهين : ساقطة سا

(٨) ب ك : ت ك

إلى مجسم ١ فبالإبدال مجسم ١ الأكبر من مخروط م ن المضلع هذا خلف ولا إلا أعظم بعكس هذا .

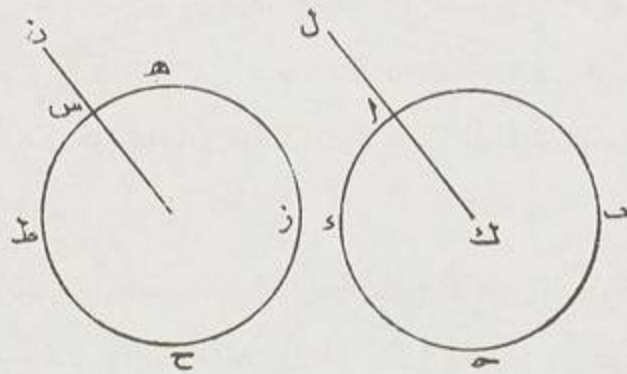
وأيضا نسبة كل مخروط إلى كل مخروط مستدير مساو له في الارتفاع كالقاعدتين لأنه قد تبين أن نسبة مربعي القطرين كنسبة الدائرتين والشكلين المسطحين الكثيري الزوايا ونسبة الشكلين نسبة المخروطين اللذين ارتفاعهما واحد



رسم رقم ٨٠ .

فهما قاعدتاها ، فنسبة الدائرتين نسبة المخروطين المضلعين وان لم تكن نسبة المخروط المستدير إلى المخروط المستدير تلك النسبة فليكن كنسبة المخروط المستدير إلى مجسم ١ فالمخروطان المضلعان إذاً على نسبة المخروط المستدير إلى مجسم ١ الذي هو أصغر من المخروط الثاني ثم تمام القول كما قيل مرارا .

١ ب ح د قاعدة أسطوانة (١) ومخروط رسهما هما ك ل و ه ز ح ط لآخرين

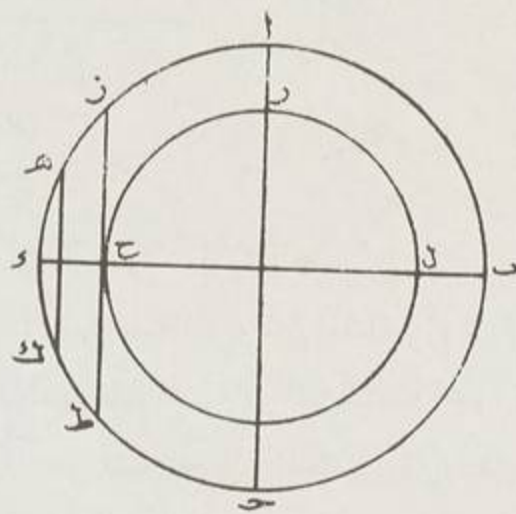


رسم رقم ٣٨١

(١) أسطوانة ومخروط وسهما هما ك ل و ه ز ح ط لآخرين وسهماها : أسطوانتين مخروط بينهما ما

وسهما م ن والأسطوانتان متساويتان فنقول أن نسبة القاعدتين كالسهمين بالتكافؤ لأنه إن لم يكن الارتفاعان سواء فلنحصل م م مثل ك ل و س رأس مخروط ط آخر فلاز نسبة مخروط ا ب ح د ل أعنى ه ز ع ط س ك م ن إلى م م س وكقاعدة ا ب ح د إلى ه ز ع ط و م م س مثل ك ل فنسبة القاعدتين كالسهمين بالتكافؤ وبالعكس للعكس .

دائرتا ا ب ح د ل ع على مركز واحد ، نريد أن نوقع في الكبرى شكلا كثير الزايا لا يماس الداخلة فلنخرج القطرين متقاطعين على قوائم وعلى ح عمودا على ب د وهو ط ز ونقسم قوس ا د بنصفين والباقي بنصفين حتى يبقى أصغر من ز د فليكن



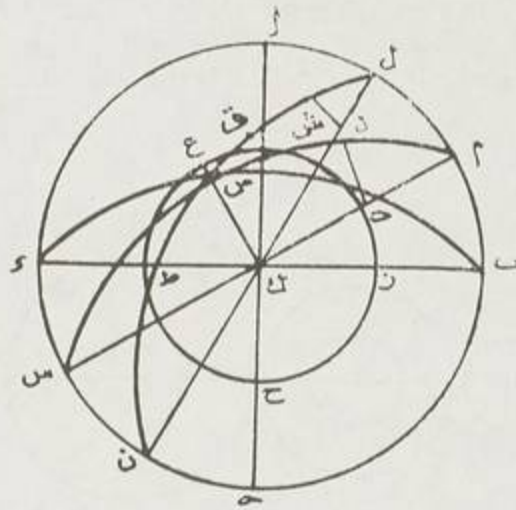
رسورق ٣٨٢

قوس د هـ ونجعل د ك مثل د هـ فإذا قسمنا على ك هـ ا ب ح د ووصلنا الشكل لم يماس الدائرة الصغرى لأن ز د مثل د ط . هـ د ك ك ذ ف هـ ز ك ط ك ف هـ ك ز ط متواريان فلا يماسان ف هـ ك لا يماس الدائرة الصغرى عند ح ، لاما ورا ز ط لأنه لا يقطع ز ط .

فإن كانتا كرتين وأردنا ضمن الخارجة مجسما لا يماس الكرة الداخلة فليقطع الكرتين بسطح منصفين والفضل المشترك هو دائرة ا ب ح د وفيها دائره ز هـ ع ط والمركز ك و ل ع (١) عمود عليه إلى سطح الكرة و ب م م ل ل ا أضلاع كثير

(١) ك ع : ل ح - ب م م ل ل ا : م ن ك ل (د)

الزوايا تقع في الدائرة الخارجة ولا يماس الداخلة ولنخرج مك إلى سر و لك إلى ن
 ولنقسم من لك على ن نصف دائرة وأخرى على كسه ولنقسم لك بأقسام
 اب وكذلك كسه ونصل أوتارهما مساوية لتلك وهي ل ن ن ف ف ع م سر (١) ل ش
 ش ع ومن ن ورك على خطي ل م م سه عمودي ن ت رت فلأن القسي
 متساوية فالعمودان متساويان ولأن العمودين على سطحين قائمين فهما عمودان على
 السطح المقسوم عليه فهما متوازيان ف (٢) ن ت ت أيضا متساويان وأيضا ل ن ت ت



رسم رقم ٣٨٣

متساويان لأنهما ضلعا ماتبقى من مربع ه ز (٣) ن ل بعد القاء مربعي ن ت رت
 وت ك و ن ك متساويان فت ن مواز ل م ل لأنه قسم الباقيين على نسبة واحدة
 و ن مواز ل ت ن (٤) ومساوية و م ل أطول من ت ن أعني ر ن وإذا كان م ل
 لا يماس وهو أطول ف ر ن الأقصر وما وراءه لا يماس وهو أطول ف (٥) ل ق ق ف
 المساوية له لا يماس فالسطوح التي تحيط بها هذه الخطوط ك (٦) ل م م سر و ف ق سر
 و سرف ع لا يماس فاذا دبرنا هكذا رسمنا شكلا مجسما لا يماس الداخلة .

(١) م د. ن ز - ومن ق ر ن : ومن ن و ذ - ق ت رت : و ب ذ د (د)

(٢) ف ق ذ ت : ز ت م ت (د)

(٣) ه ز ق ل : م ن م ل (د) سا

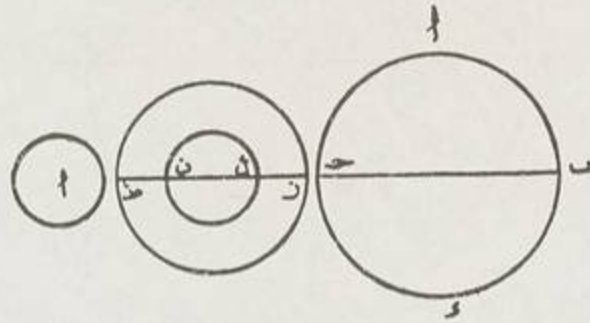
(٤) ت ت : ت ز (د)

(٥) ف ل ق : ف ذ ق (د)

(٦) ك ل م ر و ف ق ر و ف ع : ل م ن ف ن م س ف ع (د)

وإذا فعلنا هكذا في كرتين كانت نسبة الجسمين كنسبة القطرين مثلثة لأن
 الجسمات ك تنقسم إلى مخروطات بالسوا ورء وسها المركز يكون كل قطر منها شبيها
 بنظيره من الآخر ونسبتها نسبة أنصاف الأقطار مثلثة لأنها أضلاعها فنسبة الجسم
 إلى الجسم نسبة أنصاف القطر مثلثة وهو نسبة القطرين مثلثة

نسبة (١) الكرة إلى الكرة نسبة القطرين مثلثة وإلا فليكن نسبة كرة د إلى ز ط
 أصغر من ذلك بل ك إلى كرة ا ويعمل على مركز ز ط كرة ل ن ونعمل شبيها في
 ب د فيصير نسبة كرة ا ب ح د إلى مجسمها ككرة ا أعنى ل ن إلى الجسم
 الأعظم هذا خلف أو إلى أعظم والبرهان ما أشرنا إليه مرارا واختصرناه
 لكثرة تكراره ،



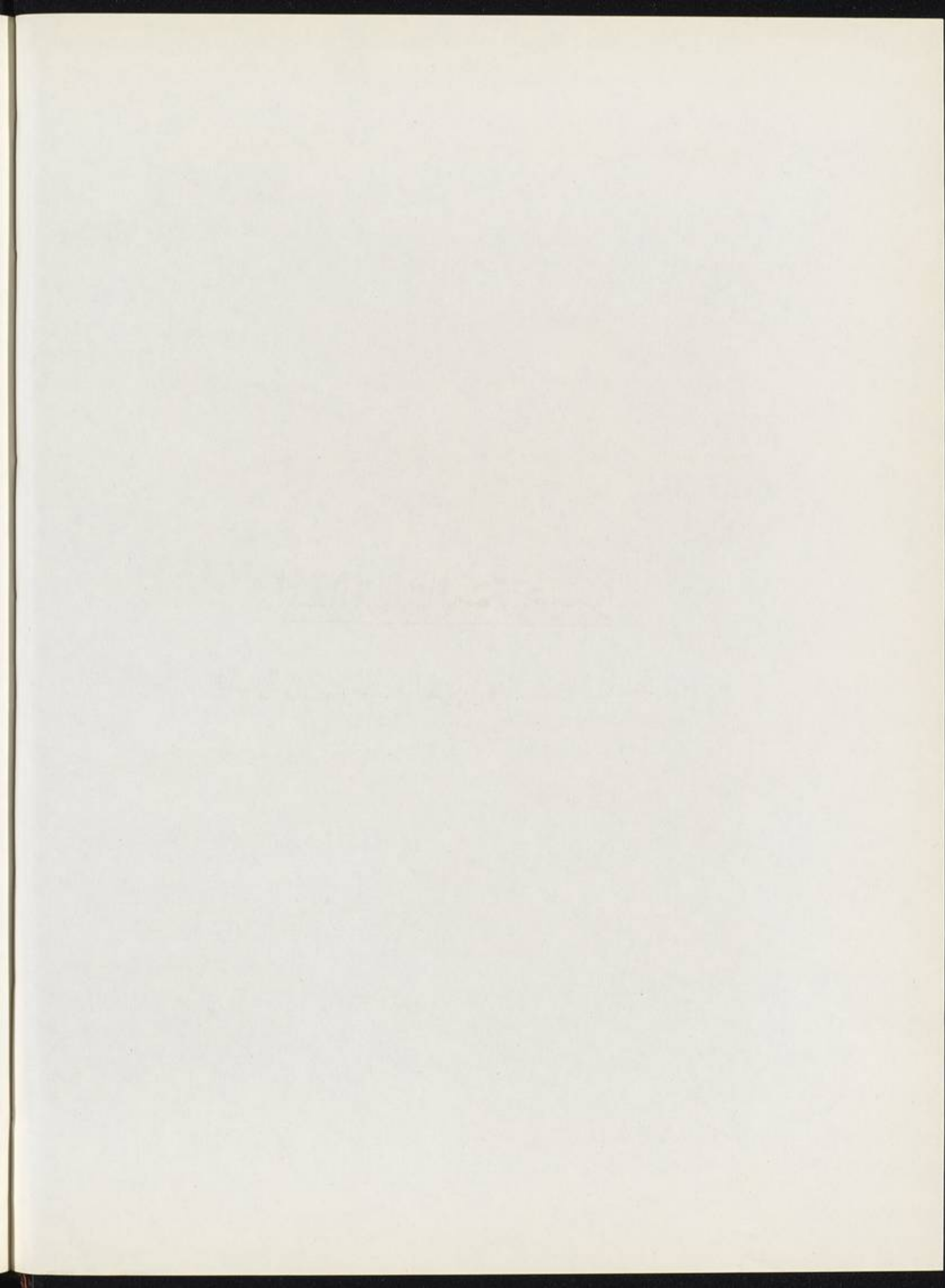
رسورقو ٣٨٤

تمت المقالة الثانية عشرة والحمد لله مستحق الحمد والصلاة على سيدنا
 محمد النبي وآله وصحبه وسلامه .

(١) نسبة الكرة إلى الكرة نسبة القطرين مثلثة وإلا فليكن : ساقطة -

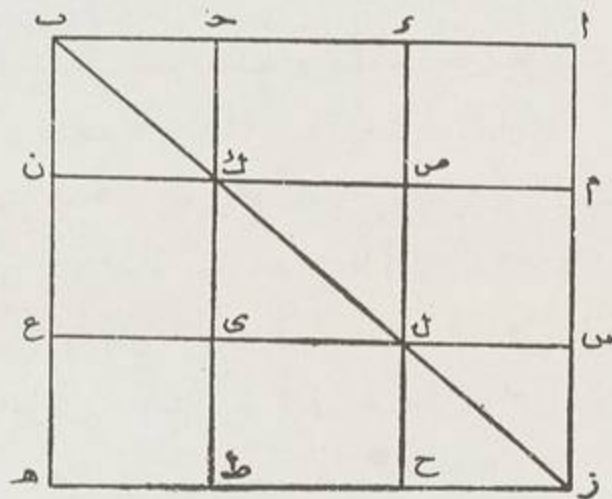
المقالة الثالثة عشرة

القسم ذات الوسط والطرفين والمضلعات المنظمة



ا ب في ا ح و ا ح في نفسه أربعة أمثال د ا في نفسه وهو ا ب في نفسه
 أعني ا ب في ب ح وفي ا ح ويبقى ا ب في ب ح ك ا ح في نفسه .

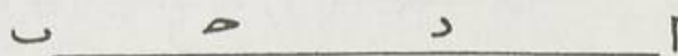
فإن وصل بالأقصر مثل ب ح نصف الأطول مثل ح د فربيع جميع النصف
 الأطول والأقصر أعني ب د خمسة أمثال مربع نصف القسم الأطول فنعمل
 على ا ب مربع ا ه ونخرج خط د ع ح ط على الموازاة والقطر ب ز ومن



رسم رقم ٣٨٦

ك و ل المقطعين م ن س ع على الموازاة ف ا ب في ب ح أعني سطح ا ب مثل
 ح ا في نفسه أعني م ط و م د ك د ك وهو ك ك ع ف ا ب أعني م ط
 مثل علم ص ت ي فالعلم أربعة أمثال ح د نصف ا ح في نفسه يبقى ص ي أعني
 د ح في نفسه من د ع ف د ع خمسة أمثاله .

وبصفة أخرى ا ب في ب ح و د ح في نفسه ك د ب في نفسه لكن ا ب
 في ب ح ك ا ح في نفسه أي أربعة أمثال د ح و د ح في نفسه أي خمسة
 أمثاله وهو ك د ب في نفسه .



رسم رقم ٣٨٨

فإن زيد على ab مثل a الأطول وهو a ف ab على a بنسبة
ذات وسط و طرفين لأن نسبة b إلى a ك a إلى b وهو نسبة b إلى
 a ف a إلى a ك a إلى b وبالمخلاف a إلى a ك b إلى a

$$\frac{d}{a} = \frac{b}{a}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{a}$$

رسم رقم ٣٨٩

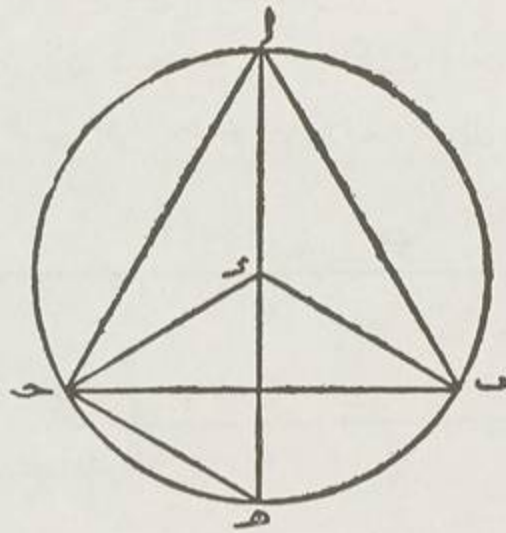
فبالتركيب b إلى a ك a إلى b أعني b إلى a في نفسه و b إلى a في نفسه
في نفسه ك a إلى b ثلاث مرات في نفسه لأن ذلك كضعف b إلى b
و a إلى a في نفسه أعني ضعف a في نفسه مع a في نفسه.

ab المنطق على a بذات وسط و طرفين فقسمان منفصلان وليكن a مثل
نصف b a ومربع a خمسة أمثال مربع a فهما في القوة فقط مشتركان
منطقان إذا ليس نسبة مربعيهما كنسبة عدد مربع إلى عدد مربع ف a منفصل
وأضيف سطحه إلى ab المنطق فصار ضلعه الثاني a ف a منفصل.

$$\frac{d}{a} = \frac{b}{a}$$

رسم رقم ٣٩٠

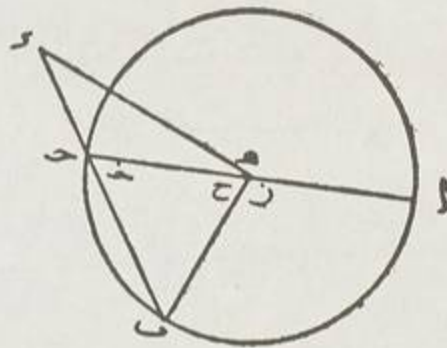
خمس ab a b متساوي الأضلاع وثلاث زوايا منه وهي a b a الغير
المتوالية متساوية فالجوانب متساوية ولنصل b b a فيكون مثلث a b a
 b a متساويين و ضلعا b a b متساويان فزاويتا b a b متساويتان
بجمع زوايا b a b وكذلك b a b وتكون زوايا a b a المتوالية متساوية
فالخمسة متساوية ، ولنصل a b a فيكون مثلث a b a متساويين



رسورقم ٣٩١

وزواياها فزاويتا م ح متساويتان و د ز ح ز متساويان فيبقى ب ز ك ه ز فزاويتا
 ن و س متساويتان و ق و ط سواء لجميع ب ك ه فكذلك ا ك ح .

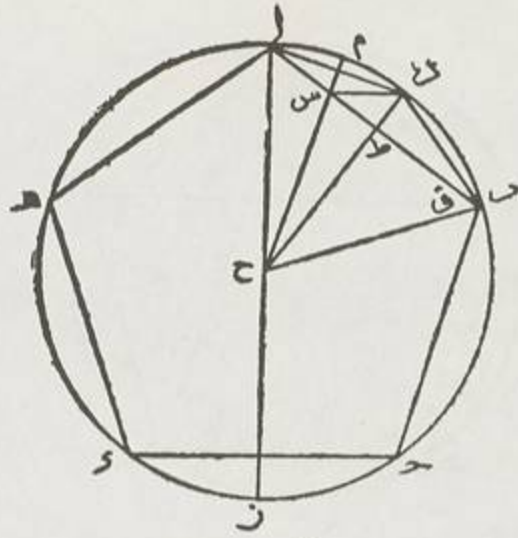
مثلث ا ب ح المتساوي اضلاع في دائرة فضلها في نفسه ثلاثة أمثال مربع
 نصف قطرها وليكن المركز د ونصل إلى ه و ب و د ح و ح ه فلا ن ه



رسورقم ٣٩٢

ممود منصف وقوسا ب ه ح متساويتان و ه ح وتر المسدس و ه ح ا ح كل
 في نفسه ك ا ه في نفسه أعني أربعة أمثال د ه يذهب ه ح المساوي له ه د
 يبقى ا ح في نفسه ثلاثة أمثال نصف القطر في نفسه .

ب ح وتر المشر في الدائرة و ح د وتر المسدس متصل به خارجا فالقسمة على
 ذات وسط و طرفين والمركز ه ولنصل ح ه ا ه ب ه فلا ن قوس ا ب أربعة



رسور رقم ٣٩٣

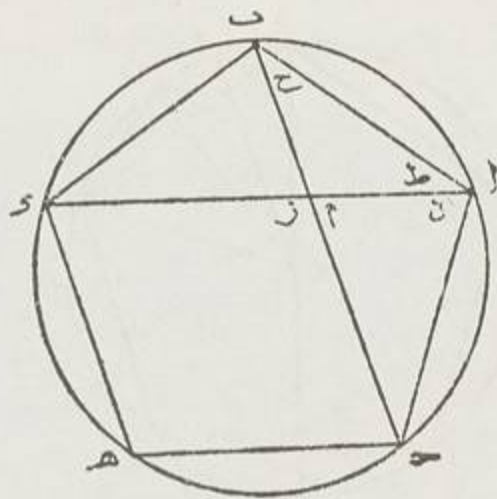
أمثال ب ح فزاوية ز أربعة أمثال زاوية ح وزاوية ط مثلا لأن ه ح ك ح د
 فزاوية ح مثل د وزاوية ب مشتركة فثلثا ه د ه ح متشابهان ف د ب في
 ب ح ك ب ه أعني ح د ي ح ه لأن ب ه واسطة في النسبة .

وبالعكس إذا اتصل بوتر المسدس خط أقصر منه على نسبة ذات وسط وطرفين فالأقصر
 ضلع المعشر برهانه أنا نعمل دائرة على مثل ضلع المسدس ونقيم فيها وتر ب ح
 مساريا الخط الأقصر ونصل ب ه على الاستقامة ح د مساويا لوتر المسدس ونصل
 ه د ه ح فنسبة ب د ح د أعني ب د ه كنسبة ح د ب أعني ه ب
 ب ح وزاوية ب مشتركة . فالثلثان متشابهان فزاوية ط مثل زاوية ه وزاوية ط
 ضعف زاوية د فيبقى ح نصف زاوية ط لكن اه ب ضعف زاوية د فزاوية اه ب
 أربعة أمثال زاوية ح فقوس ا ب أربعة أمثال قوس ب د فقوس ب ح خمس
 قوس ا ح أعني عشر الدائرة .

ا ب ضلع الخمس فهو يقوى على ضلع المسدس والمعشر من تلك الدائرة وليكن
 ا ز القطر و ح المركز و ح ط سمودا على ا ب إلى ك ونصل ب ك ك ا و من ح
 على ك ا عمود ح ن ل إلى م ونصل ك ن فقوس د ز مثل ك ا فهو ضعف قوس
 ك م و ب د (١) ضعف ب ك فزاوية ب ح ز ضعف ب ح ن و ب ح ز الخارجة

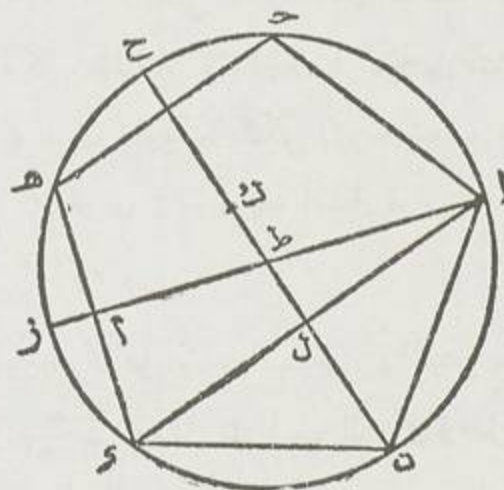
(١) و ب د ضعف ب ك : ساقطة سا

ضعف $\angle \text{ب ا ح}$ ف ب ح ن ك $\angle \text{ب ا ح}$ وزاوية ق مشتركة فنسبة ب ن من مثلث



رسم رقم ٣٩٤

ب ح ل إلى ب ح من مثلث ب ا ح كنسبة ب ح من مثلث ب ل ح إلى ب ا ف
 ب ا في ب ل ك ب ح في نفسه وهو ضلع المسدس و ا ل ن مثل ك ل ل ن
 وزاويتا ا ط (١) قائمتان ف ا ن مثل ك ن فزاويتا ا و ك متساويتان فكذلك ا و ب من
 مثلث ا ك ب فثلث ا ك ب ان ك متشابهان فنسبة ا ب ك ا مثل ك ا ا ل ف ا ب
 ا ك مثل ك ا و تر المعشر في نفسه ف ب ا ل و في ا ن الذي هو مثل ا ب في
 نفسه مساو ل ب ح و تر المسدس و ك ا و تر المعشر كل في نفسه
 خمس ا ب ح و هـ المتساوي الأضلاع في دائرة فوتر الزاويتين يتقاطعان على



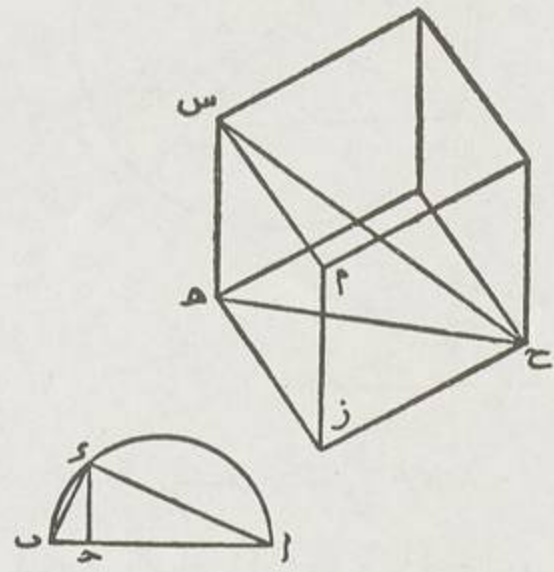
رسم رقم ٣٩٥

(١) وزاويتا ا ط : وزاويتا ن س ا ١٨ . ط : ل س ا

كان مربع هـ د ل خمسة أمثال مربع ل د وكذلك ل ك ل ط ك لكن خط ب ك
 خمسة أمثال ط ك فنسبة ط ك ب ك كنسبة ل ك ط ك مائة فد ل ك واسطة فربيع ب ك
 خمسة أمثال مربع ل ك و ب ك منطق بالقوة إذ ليس نسبة مربعيهما نسبة عدد
 مربع إلى عدد مربع ف ب ل منفصل ويقوى الخط كله على ل ك المنفصل بضلع
 مربع هو أربعة أمثال مربع ل ك فذلك الضلع مباين أيضا ل ب ك القوى على خمسة
 أمثال و ب ك منطق ويقوى على المتصل المنطق بالقوة بزيادة مربع من ضلع يباينه
 فهو الرابع ثم ضرب ب ح المنطق في ب ل المنفصل الرابع يقوى عليه الأصغر لكن ا ب
 وهو ضلع الخمس في نفسه مثل ب ح في ب ل لأن ا ب واسطة في النسبة فضلع الخمس أصغر

زيد أن نعمل مخروطا متساوي الأضلاع من أربع مثلثات يحيط به كرة
 مفروضة، ونقول إن مربع قطرها مثل ونصف مربع ضلع المخروط، فليكن قطرها
 ا ب وليكن ا ح مثل ب ح وعلى ا ب نصف دائرة ا د ب و ح و عمودا ونصل ا د
 ونعمل دائرة نصف قطرها ك د و فيها مثلث ل م م ومركزها و ونصل و ل

د ك و م و و هو عمودا على السطح فلأن نسبة ا ب إلى د ب

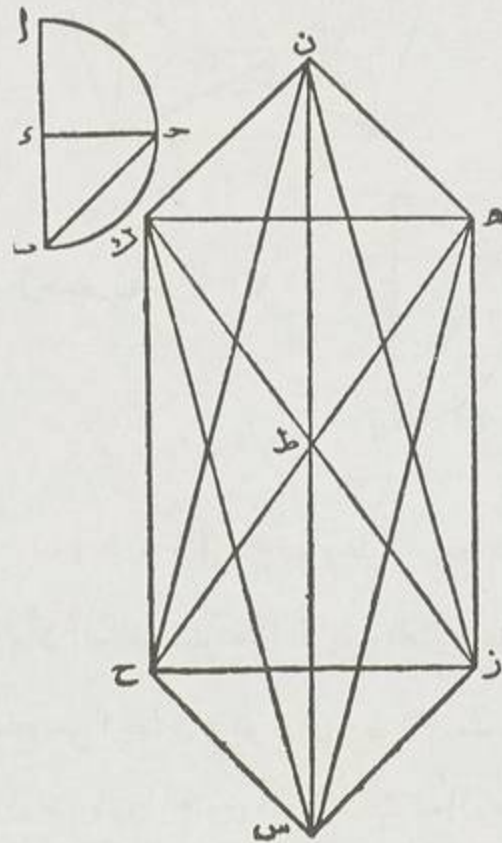


رسورق ٣٩٧

كنسبة د ب إلى ب ح لكن نسبة ا د إلى د ح كنسبة د ب إلى ب ح لكن

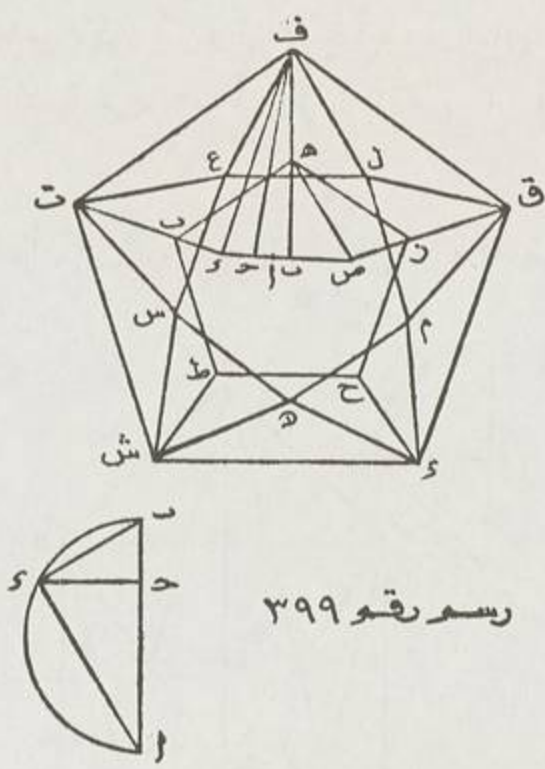
نسبة $ا$ إلى $د$ كنسبة $ب$ إلى $ح$ ونسبة $ا$ ب $ح$ كنسبة $ا$ $د$ $هـ$ مثناه
 و $ا$ ب ثلاثة أضفاف $ب$ $ح$ فربيع $ا$ $د$ ثلاثة أضفاف مربع $د$ $ح$ وكل
 ضلع لمثلث $ك$ $ل$ $م$ يقوى على ثلاثة أمثال $و$ $ل$ أعنى $د$ $ح$ فكل ضلع مساو $ل$ $ا$ $د$
 $و$ $د$ $ز$ مثل $ا$ $ح$ وأنصاف الأقطار مثل $د$ $ح$ وزاوية وقائمة فكل واحد من $ك$ $ز$ $ل$
 $ز$ $م$ $ن$ مثل $ا$ $د$ ومثل أضلاع $ك$ $ل$ $م$ فلنبرهن أنه يحيط به الكرة فنخرج $هـ$ $و$
 إلى $ع$ ونأخذ $و$ $ط$ منه مثل $ب$ $ح$ ف $ز$ $ط$ قطر الكرة فنضع نصف الدائرة عليه بارتفاع
 $و$ $ك$ لأنه عمود على $ز$ $ط$ العمود على سطح $ك$ $ل$ $م$ وواسطة في النسبة لأنه مثل $ح$ $د$
 $و$ $ح$ $د$ واسطة بين $ا$ $ح$ $ب$ فاذا أديرت نصف الدائرة على $ز$ $ط$ حازت $هـ$ $ل$ جميع
 نقط زوايا المخروط مماسا لأن $و$ $م$ $و$ $ل$ أعمدة أيضا ومساوية له $و$ $ز$ $ط$ مثل $ا$ $ب$
 ونسبة $ا$ $ب$ إلى $ا$ $د$ كنسبة مربع $ا$ $ب$ أعنى $ز$ $ط$ إلى مربع $ا$ $د$ أعنى $ك$ $ل$ فربيع $ا$ $ب$
 مثل وأنصف مربع $ا$ $د$

فإن أردنا مكعبا وأن نبين أن القطر يقوى على ثلاثة أمثال مربع الضلع جعلنا



رسم رقم ٣٩٨

ب ح نصف ا ح ووصلنا ب و ه ز ك د ب وعليه مربع ه ح و ز م عمودا
 ك ه ز وتعمنا فنقول أن الكرة تحيط به ولنصل م ح ه ح فاذا كان م ح
 ثابتا ودارت الدائرة وجزت على ح اوزاوية م ه ح قائمة جازت على جميع
 الزوايا مماسة لأنها كلها أعمدة مساوية ل ه ز ولكن مربع م ح مثل
 مربع م ه ه د ح بل م ه ه و ه ز و ز ح بل ثلاثة أمثال مربع ه ز
 فإن أردنا شكلا مجسما ذا ثمانية قواعد مثلثات متساويات الأضلاع وأن نبين أن
 مربع قطر الكرة مثلا مربع ضلع الجسم فايكمن القطر ا ب وننصفه على د و د ح



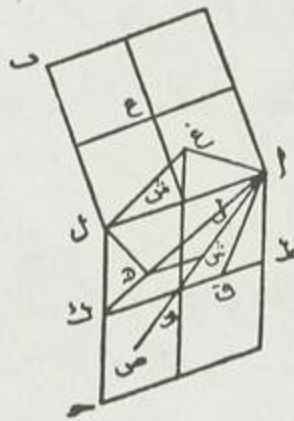
رسم رقم ٣٩٩

عمودا ونصل ح ب و ه ز مثل ح ب وعليه مربع ه ح ز ط ونصل
 ز ح ز ط فنعلم أن أنصاف قطر هذا المربع والدائرة عليه سوا ومن ط
 عموداً على السطح من الجهتين وهو ط ن وط م متساويتين مساويتين
 ل ط ه ونصل ن م بالزوايا فنبين أن المثلثات الثمان متساوية و ز ك

(١) ز ح : سواها ط ح (المحقق) ، ز ح ز ط : ه ح ز ك (ب)

إذا اثبتت قطرا والزوايا يبعد عن المركز سوا وأعمدة فإن نصف الدائرة يماسها
كلها إذا استداروين أن مربعه مثلا مربع الضلع

فإن أردنا مجسما ذا عشرين قاعدة مثلثات متساوية وأن نبين أن قطر الكرة
لا يشركه وأنه الأصغر إذا كان القطر منطقا فلنجعل $ا$ أربعة أمثال $ب$ ح وعليه
نصف الدائرة ونخرج عمودا $ح$ $ز$ ونصل $ز$ $ب$ ونفرض دائرة أخرى قطرها مثل
نصف $ز$ $ب$ وفيها خمس $هـ$ $ز$ $ح$ $ط$ $ك$ وننصف (١) القسي على $ل$ $م$ $ن$ $س$ $ع$ ونصل



رسورقو ٤٠٠

الأوتار الخمسة ومعمشة على $هـ$ $ز$ $ح$ $ط$ $ك$ $ل$ $م$ $ن$ $س$ $ع$ وأعمدة $ز$ و (٢) $هـ$ $ق$ $ك$ $س$ $ح$
 $ط$ $ز$ مثل أنصاف القطر ونصلها بزوايا الخمس $ل$ $م$ $ن$ $س$ $ع$ ونصل (٣)
فقر شرف فلأن العمود وتر المسدس والقاعدة وتر المعشر فكل واحد
من الأصول (٤) وتر الخمس بجميع المثلثات التي على الخمس متساوية الأضلاع

(١) وننصف القسي على $ل$ $م$ $ن$ $س$ $ع$ ونصل الأوتار الخمسة ومعمشة على $هـ$ $ز$ $ح$ $ط$ $ك$ $ل$ $م$ $ن$ $س$ $ع$:
ساقطة سا .

(٢) $ز$ و $هـ$ $ق$ $ك$ $س$ $ح$ $ط$ $ز$: صوابها $ذ$ $ق$ $هـ$ $ف$ $ل$ $ح$ $ر$ $ط$ $ش$ (الحق) $ذ$ و $هـ$ $ق$ $ك$ $ب$

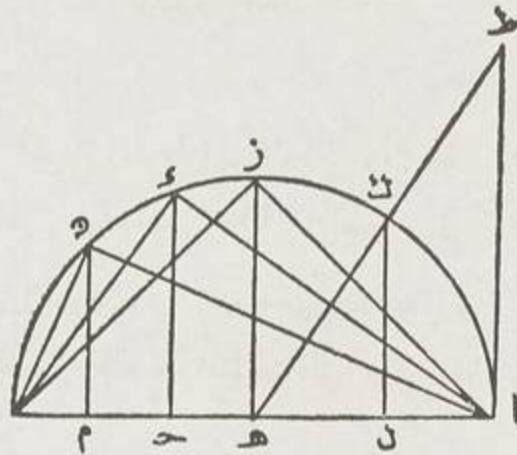
س $ح$ $ط$ $ز$: و $ق$ $هـ$ $ت$ $ك$ $س$ $ح$ $ط$ $ز$ (د)

(٣) ونصل $ف$ $ق$ $ر$ $ش$ $ت$ $ف$: $ف$ $ق$ $ز$ $س$ $ب$ $ق$

(٤) الأصول : الموصولات (د) سا $د$ $ن$ $هـ$ $ب$ $ل$ $ب$ $س$ $ح$ $ط$ $ز$ سا

فإن العمودين متوازيان متساويان فضلع الخمس يوازي الضلع الخارج ويساويه فهو
 ضلع الخمس بجميع المثلثات الخارجة متساوية الأضلاع وليكن (١) المركز ث و ث ح عمودا
 كنصف القطر و ح و ث ص ضامعا المعشر موصولان به على الاستقامة من
 جانبيين ونصل ف و ث و ز ص هـ صهـ فلأن ث ح هـ ف متساويان متوازيان فكذلك
 ث هـ ح ف و ن هـ وتر المسدس و ح و وتر المعشر ومثلث ف ح و (٢) قائم الزاوية
 ف و ف وتر الخمس وكذلك و ث و ف و ث مثلث مثل تلك وكذلك جميع ما
 يوصل به فكذلك هـ ص و ز ص هـ ف مثلث هـ ز ص متساوي الأضلاع مثلها
 وكل ما يصل من ذلك الجانب ث ص فقد عملنا ولأن ث د (٢) في و ج أعى ص ح في
 و ج يساوي ث ح في نفسه أغنى ج ف فزاوية ن ج ص قائمة فادا ثبت ص و
 قطرا و جاز على ف نصف الدائرة جار على جميع النقط ولننصف ث ج فليكن ح ا نصف
 ج ث فربيع و ا خمسة أمثال مربع ج ا فربيع ص و الضعف خمسة أمثال مربع ث ج
 و ث ج مثل ب و ف ا ب مثل ص و ح ق مثل و ب فقد أحاطت الكرة ولأن
 ضلع الخمس هو ضلع هذا المثلث فهو والاصغر .

فإن أردنا مخسما (٤) يحيط به اثني عشر قاعدة مخمسات متساوية وأن نبين أن



رسم رقم ٤٠١

- (١) وليكن المركز ث و ث ح عمودا : وليكن المركز ب و ح عمودا - و ح د و ث ص : ح ز ص
 (٢) ف ح د : ح ت هـ
 (٣) ث د : ث ز - ث ح : ب ح
 (٤) مجسما : مخسما (ب)

فيكون طرف كل في نفسه مثل ص د د كل في نفسه وهو ب ص في نفسه
 وذلك ثلاثة أمثال ط ف أعني ط ا نصف قطر المكعب ف ب ص قطر كرة ف
 ص مركز و ب على بسيط الجسم فالكرة تحوى الزوايا كلها كما قلنا مرارا ولأن
 اب (٢) وتر المخمس إذا أخذ منه ث كان على نسبة ذات وسط و طرفين
 ف ت ث أصم وهو منفصل

شكل الامتحان قطر الكرة اب وعليه نصف دائرة باء و اح مثلا ح ب
 و ح د عمود و ه ز على المركز عمود و نصلى اء د ب اذ ذب و اب مثل ونصف
 اء فربع اب مرة ونصف مربع اء وهو ضلع المخروط و اب ثلاثة أمال ح ب
 فربع اب ثلاثة أمال مربع ب د وهو ضلع المكعب و اب مثلا ه ز فربع اب
 مثلا مربع ب ز فهو ضلع ذى ثمان قواعد مثلثات ولنقم ط ا عمودا ك ا ب
 ونصل ط ه يقطع على ك و كل عموداً و ط ا مثلا ا ه و كل مثلا ل ه فربع
 ك ل أربعة أمثال مربع ل ه فربع ك ه أعني ه ب خمسة أمثال مربع ل ه ولكن اب
 مثلا ه ب و اح مثلا ح ب ف ح ب مثلا ح ه ف ه ب ثلاثة أمال ه ح
 فربع ه ب تسعة أمثال مربع ه ح ف ه ل أطول من ه ح ليكن ه م مثل ه ل
 و م ن عمودا ونصل ن ب و كان مربع ه ب خمسة أمثال مربع ه م فربع اب خمسة
 أمثال مربع ل م ، ل م نصف قطر دائرة ذى عشرين قاعدة مثلثات و م ن مثله
 لأنه مثل ك ل و ال مثل م ب وتر المعشر منها لأن قطر الكرة منها يساوى قطر ذى
 العشرين وضلعى المعشر منها ف ن وتر المخمس من هذه الدائرة فهو وتر ذى عشرين
 قاعدة مثلثات من الكرة ونعلم أن اء أطول ب ز لأن ب ز مثل ز ا و ب ز من و ب
 و ب من ب ن وكذلك الأعمدة لكن مربع اح أربعة أمثال مربع ب ح ومربع و ب
 ثلاثة أمثاله لأنه على نسبة اب ب ح ف اح أطول من و ب و ا م أطول ويقسم و ب
 على س بوسط و طرفين و س ب أطول قسمية و ا م كذلك رأطولها م م أعني م ن
 أطول من م س ف ب ن أطول كثيرا و س ب وتر ذى اثني عشر قاعدة لأن و ب وتر

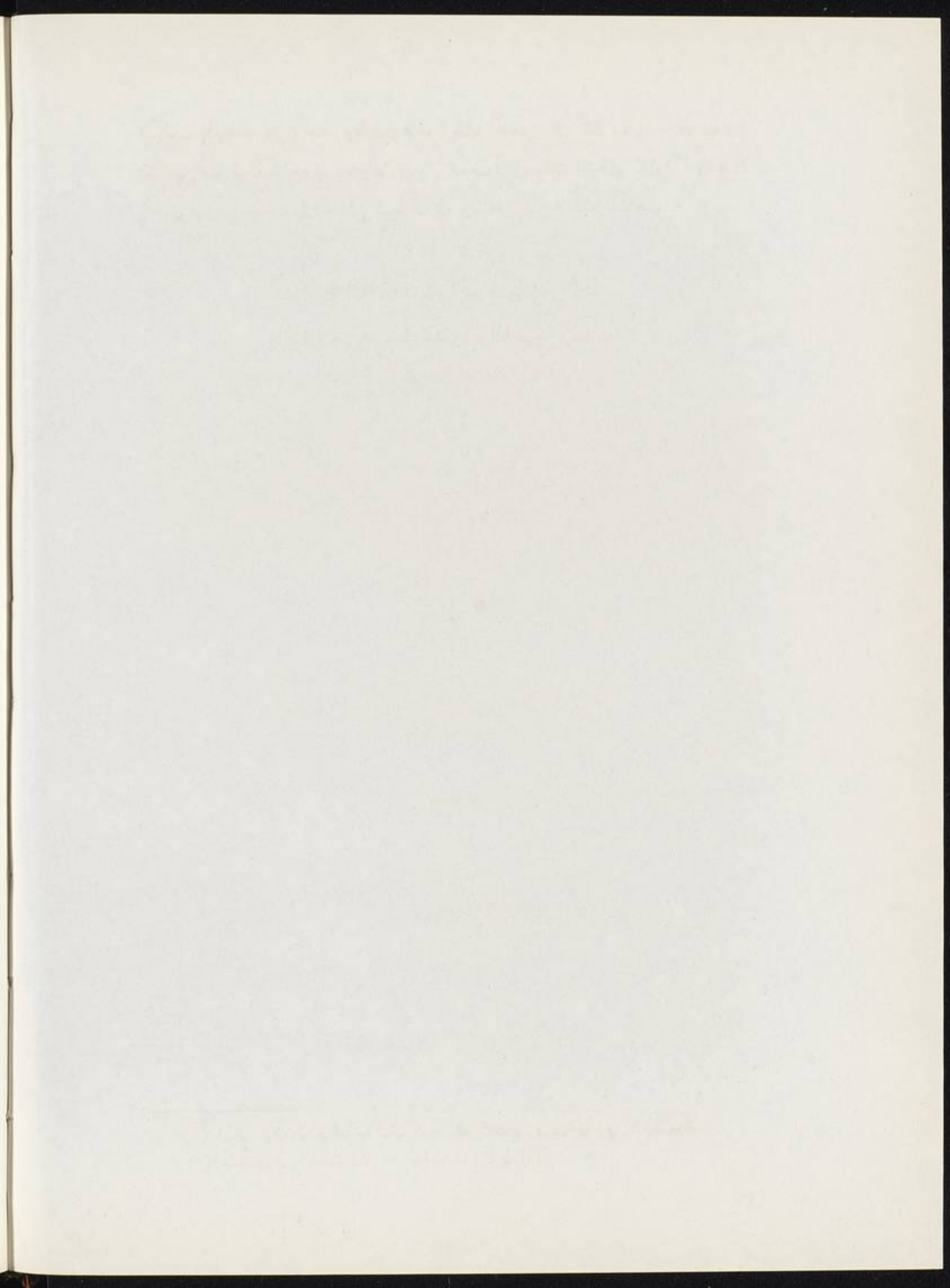
(١) قطر : نصف قطر (د)

(٢) اب : ان - ف ت ب : ف ت ث (د)

المكعب إذا قسم على وسط وطرفين فأطوله ضلع الخمس كما كان ف(١) ب ن ف ق
بمجموعين مثل ضلع الخمس وهو ث و ر ف ف ق في ذلك الشكل كان (٢) ضعف
ف ق فهو من ضعف ط ف على نسبة ف ق و ضعف ط ف ضلع المكعب

تمت المقالة الثالثة عشرة والحمد لله مستحق الحمد
والصلاة على سيدنا محمد وآله الطاهرين وسلامه

(١) ف ب ن ف ق : ف ب ك ف ق - وهو ث و ر ف ف ق : ب ت ز ب ب ق
(٢) ضعف ف ق : ضعف ن ف - نسبة ف ق : ز ن (د)



المقالة الرابعة عشرة

القسم ذات الوسط والطرفين والمجسمات المنتظمة

مستند رقم ١٠٠٠

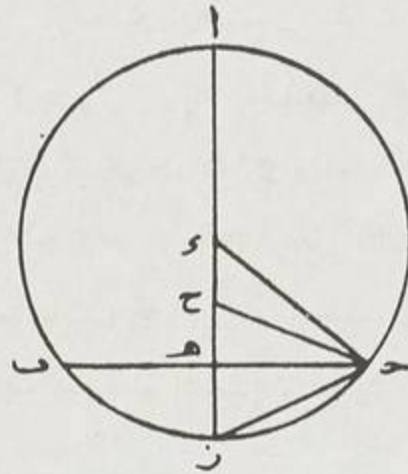
تاريخ ١٠/١٠/١٩٥٠

المقالة الرابعة عشرة

من أوقليدس وهي لأنسقلاوس

بسم الله الرحمن الرحيم

وتر المسدس ك ا ب على ذات وسط وطرفين فأطواله وتر المعشر وهو ب ح
ولنفصل ب و وتر المعشر فيكون قسمة ا و على تلك النسبة ونجعل ه و مساويا
ا ب وعلى وسط وطرفين وزو أطول ف ا ب إلى ب و كزو إلى ه ز ف
ا ب أعني ه و في ز ه ك ب و في ز و أعني ب ح في ز و فهو مثل ب و في ب ح
لكن ه و في ز ه مثل الأطول في نفسه ف ب و في ب ح مثل ز و في نفسه ، وزو

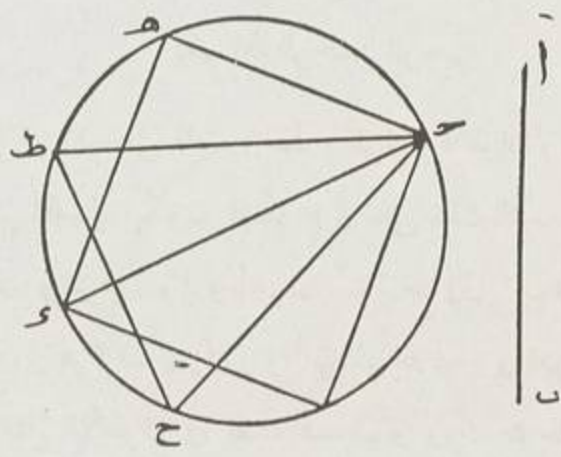


رسورقو ٤٠٣

مثل ب ح ف ب و في ب ح مثل ب و في نفسه ، في ب و مثل ب ح ف ب ح
وتر المعشر .

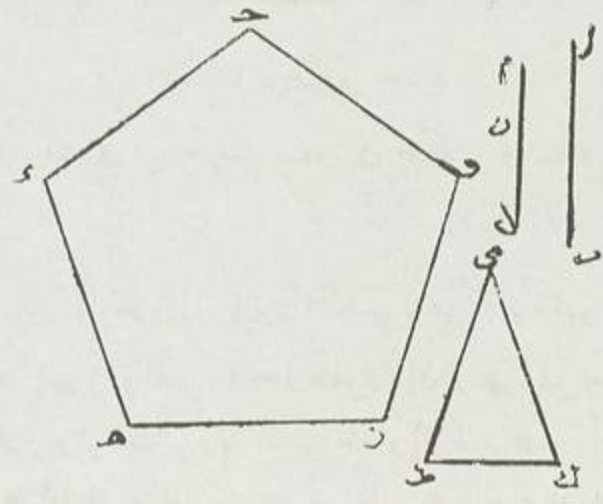
و ه عمود من المركز إلى وتر الخمس وهو ب ح فهو نصف وتر المعشر
والمسدس ونخرجه إلى ز ونصل و ح فنقول إن و ه ليس مساويا لـ ز ه وإلا
فـ و ح مثل ح ز وتر المعشر ولا أقصر منه وإلا فـ ح ز أطول من ح و هذا
خلف ، فـ و ه أطول فنأخذ منه ه ح مثل ه ز ونصل ح ح وقوس ا ح
أربعة أمثال ح ز فزاوية ا و ح أربعة أمثال ح و ز فزاوية ا و ح مثل زاوية

و ز ح و و ز ح مثلا زاوية ح و ز أعني ح ح ز و ز ح مساو لـ ح ح و ه ح
 ك ز ه فجميع و ز ز ح ضعف و ح و ح ه و ه و نصف وتر العشر والمسدس
 فـ و ه إذن مثل عمود المثلث ونصف العشر وهو مقسوم على ذات وسط طرفين
 وأطولاه عمود المثلث .



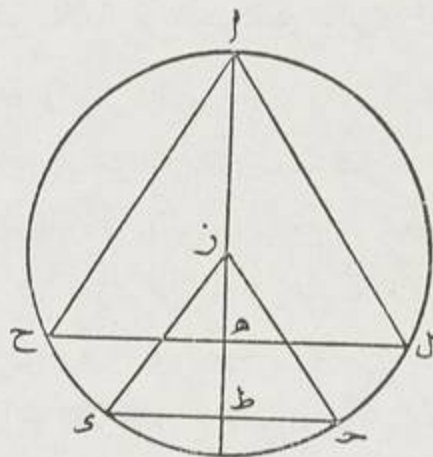
رسورقو ٤٠٤

ح ب وتر الخمس و ا ح وتر زاويته فمربعهما جميعا خمسة أمثال مربع
 نصف القطر وليفصل ا ز القطر ح ب على ه ونصل ح ز والمركز و فإن مربعه
 مثل مربعي ا ح ز ح و ا ح ز ح مربعاهما أربعة أمثال مربع و ز فيزيد عليهما مربع
 و ز وتر المسدس يكون مربعات ا ح ح ز و ز خمسة أمثال مربع و ز لكن مربعي
 و ز و ز ح مثل مربع ح ب لأنه ضلع الخمس ، فيكون مثل ا ح و ح ب كل في



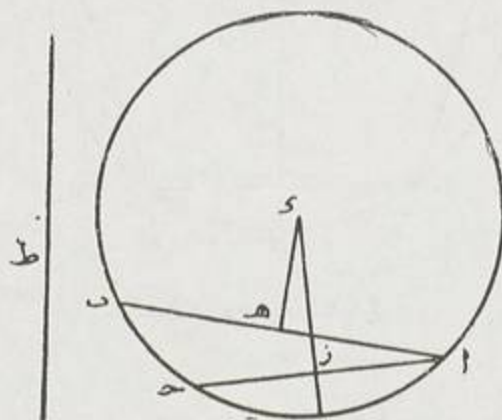
رسورقو ٤٠٥

نفسه وذلك خمسة أمثال مربع $ز$ وتر زاوية الخمس هو ضلع المكعب كما تبين
 فمربع ضلع المكعب مع مربع ضلع الخمس جميعا خمسة أمثال مربع نصف القطر.
 مثال ذى الثمان قواعد و سطح المكعب يحيط بهما دائرة واحدة في الكرة مثل خطح
 المثلث $وحه$ و $ز$ المربع و قطر $ح$ و إذا كان مربع $ح$ و أربعة فمربع $ط$ ح
 ثلاثة و مربع $حه$ اثنان كما تبين ، وليكن $ا$ ب قطر الكرة و بين أن مربع $ا$ ب



رسم رقم ٤٠٦

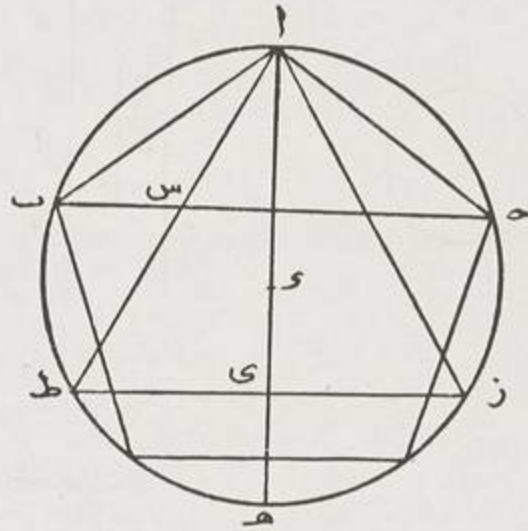
مثل و نصف مربع قطر الدائرة فيكون مربع $ا$ ب ستة و مربع $حه$ اثنان كذلك
 فيكون مربع $ا$ ب ثلاثة أمثال مربع $ح$ فـ $حه$ ضلع المكعب ويكون مربع
 ضلع المثلث ثلاثة فمربع $ا$ ب ضعف مربع $ط$ ح و $ط$ ح ضلع ذى الثمان قواعد .



رسم رقم ٤٠٧

فلنبين أن خمس ذى اثني عشر قاعدة خمسات و مثلث ذى عشرين قاعدة

ونسبتهما إذا كانا في كرة واحدة كنسبة (١) ضلع المكعب إلى ضلع مثلث ذي (٢) عشرين قاعدة وليحيط دائرة $ا ب ح و$ لقاعدتيهما جميعا والمركز $و$ $ا ب$ ضلع المثلث و $ا ح$ ضلع الخمس و $و ه$ و $ز$ عمودان عليهما ونخرج $و ز$ إلى $و و ط$ وتر المكعب وهو مقسوم على الوسط والطرفين وأطول طرفين ضلع الخمس كما مضى



رسورقم ٤٠٩

وكذلك $و ز$ و $و ه$ قسمة الأطول $ط في و ه$ كما $ح في و ز$ فنسبة $ط في و ه$ إلى $ا ب في و ه$ نسبة وتر الخمس $ا ح في و ز$ إلى $ا ب في و ه$ مرارا متساوية العدد ولتكن ثلاثين مرة وذلك نسبة بسيطى الشكلين ونسبة $ط في و ه$ إلى $ا ب في و ه$ كنسبة $ا ب ط$ فنسبة $ط$ إلى $ا ب$ كبسيط ذي الاثني عشر إلى بسيط ذي العشرين :

وبوجه آخر ولنقدم لبيانه مقدمة :

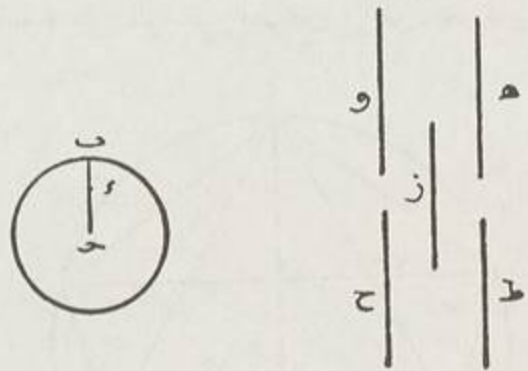
ضرب ثلاثة أرباع القطر في خمسة أسداس وتر زاوية الخمس من تلك الدائرة هو تكبير خمسمها ، ولننصف $ب ح$ وتر الزاوية على $ط و ا ط ه$ قطر والمركز وليكن $و ز$ نصف $و ه$ ف $ا ز$ ثلاثة أرباع القطر وليكن $ح ط$ ثلث $ط ح$ ف $ا ز$ إلى $ا و$ ك $ط ب$ إلى $ط ح$ ف $ا ز$ في $ط ح$ ك $ب ط$ في $ا و$ وهو مثلا مثلث $ا و ب$

و $ا ز$ في $ط ح$ مع $ب ط$ في $ا و$ أربعة أمثاله ومع $ز د$ نصف $ا و$

(١) كنسبة ضلع المكعب : ضلع ساقطه من

(٢) ذي عشرين قاعدة : قاعدة ساقطه من ا

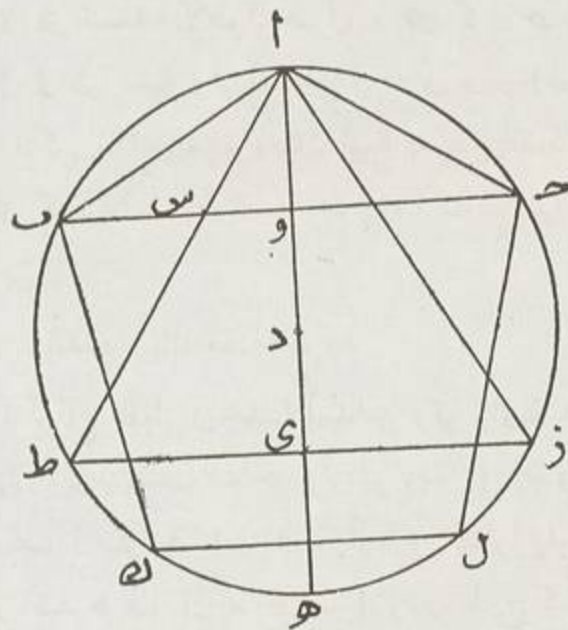
ف ط ب خمسة أمثاله وهو الخمس لكن از في ب ح مساو لجميع
الثلاثة أعني از في ط ح وزد ووا كل في ط ب أعني از في ط ب



رسم رقم ٤١٠

فهو تكسير الخمس .

فلتكن دائرة فيها الخمس والمثلث و ح ب وتر زاوية الخمس و ز ط وتر

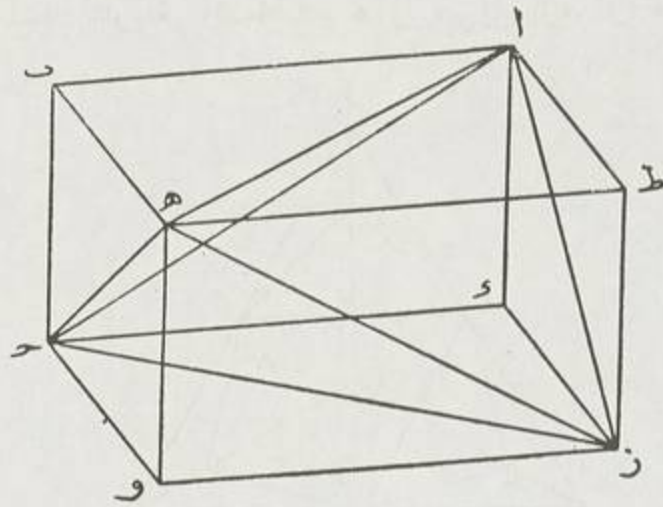


رسم رقم ٤١١

المثلث و ا هـ القطر ف أي ثلاثة أرباعه ومنصف ز ط وليكن ح س

خمسة أسداس ح ب ف اى فى ح س هو الخمس وفى ذى هو المثلث
 فنسبة اثني عشر أى فى ح س إلى عشرين أى فى ذى كنسبة اثنا عشر.
 أضعاف الخمس إلى عشرين أضعاف المثلث وعشرة اى فى ز ط مثل عشرين
 اى فى ذى وعشرة اى فى ب ح كإثني عشر اى فى ح س فنسبة اثني عشر
 أضعاف الخمس إلى عشرين أضعاف المثلث كنسبة عشرة اى فى ح ب إلى عشرة
 اى فى ز ط وهو نسبة ح ب إلى ز ط ضلع المكعب (١) إلى ضلع المثلث :

كل خط على وسط وطرفين فإن نسبة الخط القوى عليه وعلى الأطوال إلى
 القوى عليه وعلى الأقصر كنسبة ضلع المكعب إلى ضلع ذى عشرين ، فليكن الخط
 ح ب و ح و أطولهما وعلى ح و يبعد د دائرة و ه وتر ذى عشرين و ز وتر خمستها



رسم رقم ٤١٢

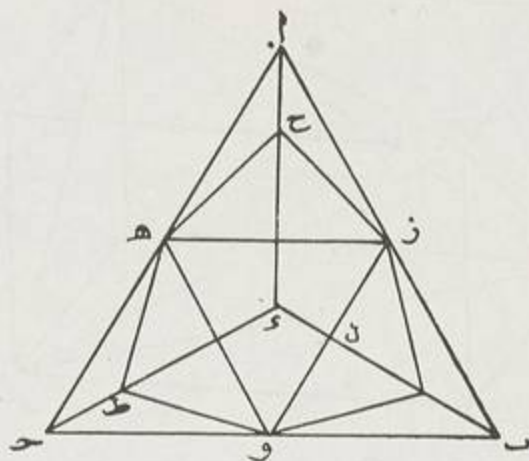
و ح ضلع مكعبها و ط القوى على ح ب و فلأن (٢) ب ح وتر المسلس و ح و
 وتر المعشر فـ ز يقوى على ح ح و و ه يقوى على ثلاثة أمثال ب ح فى
 نفسه و ط يقوى على ثلاثة أمثال ح و فى نفسه لأن ح ب فى نفسه و ب و فى

(١) ضلع المكعب إلى : ساقطة فى د
 (٢) فلأن ب ح وتر المسلس : فإن ا ب د

نفسه ثلاثة أمثال ح و في نفسه فنسبة ه و ط ك ح ح و و هو نسبة ح ز (١) لأنهما على نسبة وسط وطرفين فنسبة ه ج ك ز ط فاذا نسبة ضلعي المكعب وذو عشرين قاعدة كنسبة القوى على الخط الأطول إلى القوى على الخط الأقصر .

نسبة مجسم ذي عشرين قاعدة إلى ذي اثني عشر كضلع المكعب إلى ضلع المثلث لأن قواعد مخروطاتها وهي الخمسات والمثلثات فانها قد تحيط بها دائرة واحدة معا ورؤوسها المركز فبعدها عنه سوا وارتفاعها واحد فنسبتها نسب القواعد فنسبة جميع قواعد هذا إلى جميع قواعد ذلك كالمجسمين وذلك كضلع المكعب إلى ضلع ذي العشرين .

ا ب على وسط وطرفين و ا ح أطول و ه كذلك و و ز أطول ، فما يعرض لـ ا ح يعرض لـ و ز من جهة النسبة لأن نسبة ا ب في ب ح إلى ا ح في نفسه ك و ه في ه ز إلى و ز في نفسه ، فنسبة أربعة أضعاف ا ب في ب ح إلى ا ح في نفسه كأربعة أضعاف و ه في ه ز إلى و ز في نفسه ، فإذا ركبنا



رسورقو ٤١٣

أيضا كانت نسبة أربعة أضعاف ا ب في ب ح و ا ح في نفسه إلى ح ا في نفسه كأربعة أضعاف و ه في ه ز و و ز في نفسه إلى و ز في نفسه وذلك مسا و لضرب جميع ا ب ح في نفسه إلى ح ا في نفسه و و ه ز في نفسه إلى و ز في نفسه ، فنسبة ا ب ح ح معا إلى ح ا ك و ه ه ز معا إلى و ز وبالتركيب فـ ا ب ح ح مع ح ا إلى ح ا كـ و ه ه ز مع و ز إلى و ز وبالتفضيل ا ح إلى ح ب زيادة المقدم على التالي

$$(١) ح ز : ح د$$

كوز (١) إلى زه وبالتركيب اب ح كوه زه وبالتبديل اب وه ك (٢)
احوز إلى ب ح ه ز .

تمت المقالة الرابعة عشرة والحمد لله مستحق الحمد
وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله وصحبه وسلامه .

(١) كوز إلى زه : كوز في زه - كوه زه : كوه زو - اب وه : اب وه ز
(٢) ك - ا - و ز : كاهوب

1875

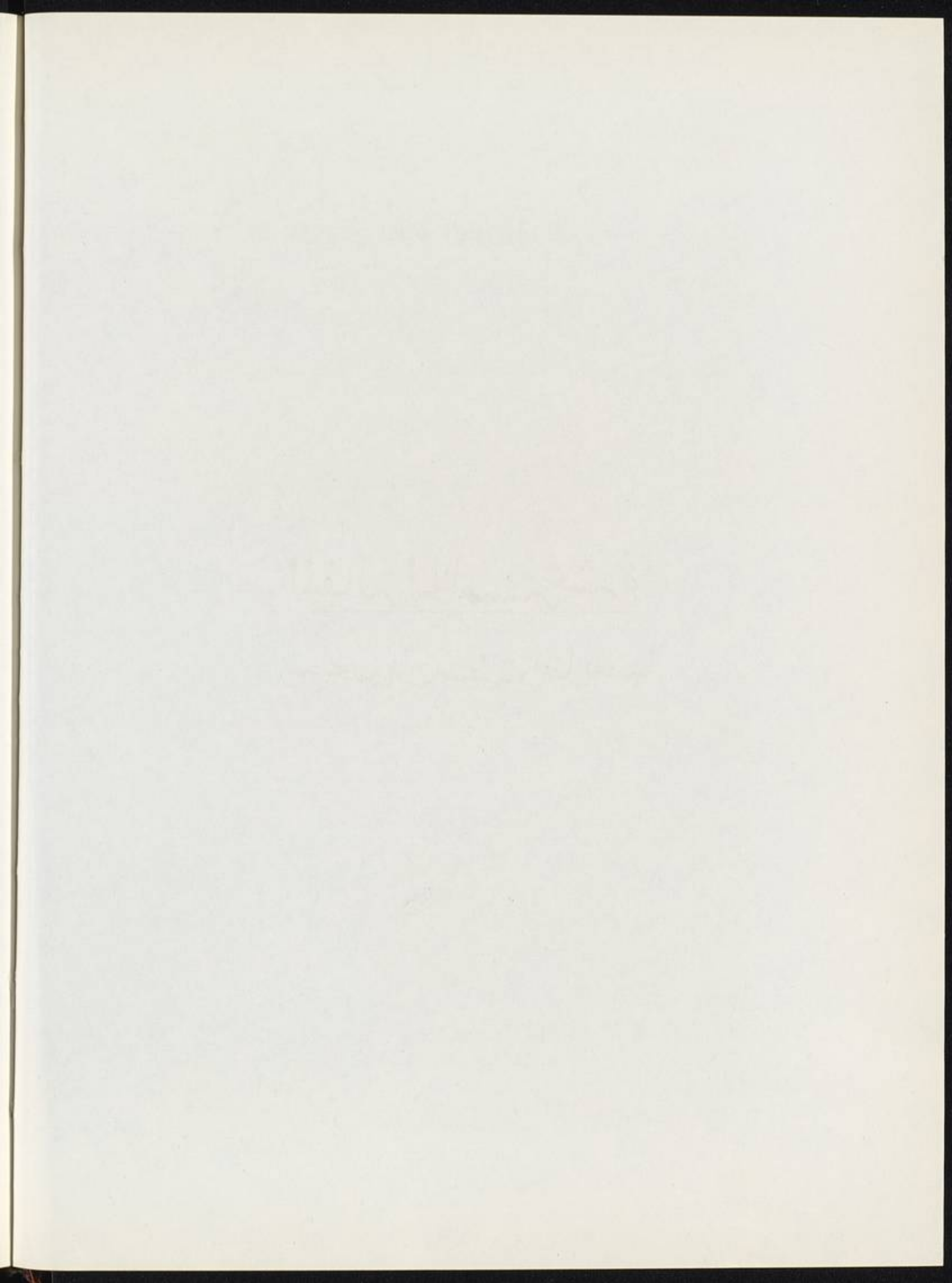
...

...

...

المقالة الخامسة عشرة

رسم مجسمات مننظمة داخل بعضها

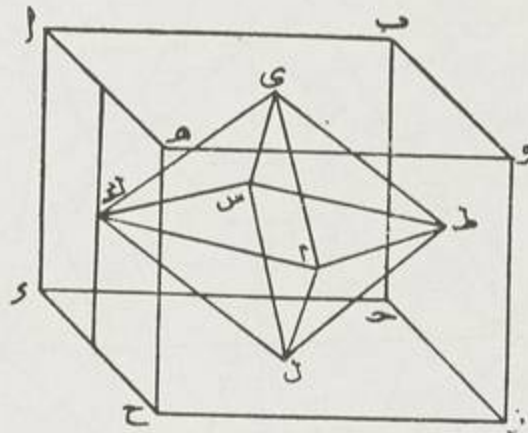


اختصار المقالة الخامسة عشرة

من أوليدين وهي لانسقلافس ؟

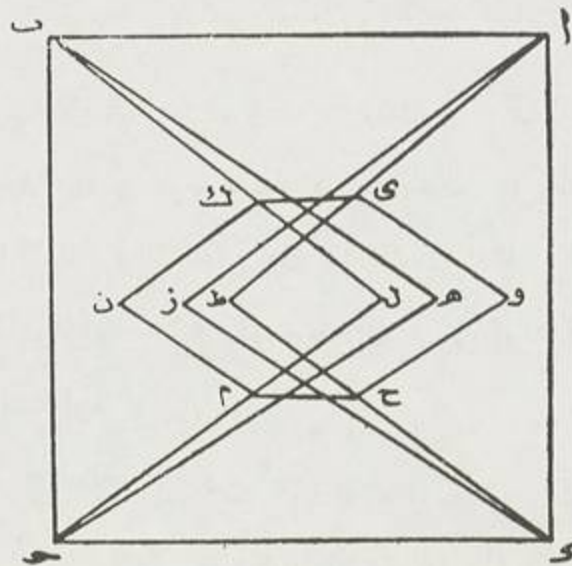
بسم الله الرحمن الرحيم وبه ثقتي

أردنا مخروطاً من أربع قواعد مثلثات في مكعب abc و h و z وصلنا



رسم رقم ٤١٤

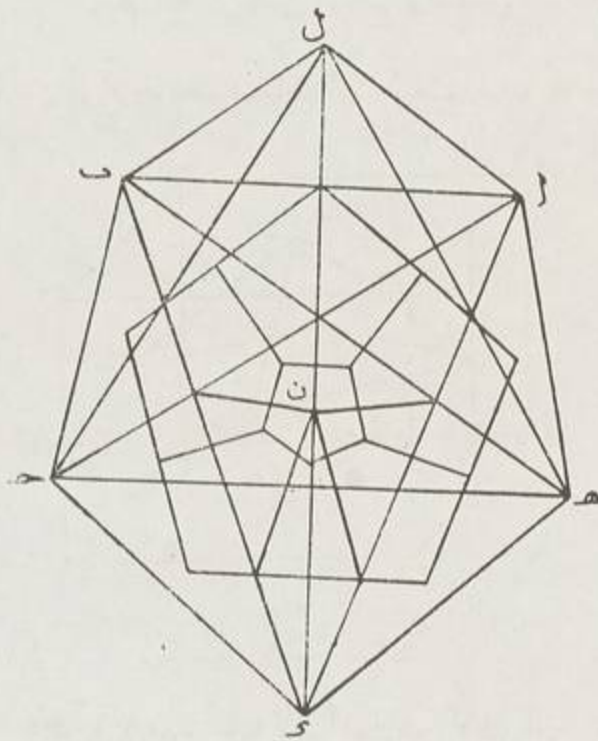
از z h a h z فقد عملنا لأن أضلاعه أقطار مربعات متساوية ، فإن



رسم رقم ٤١٥

أردنا ثمان قواعد في مخروط نصفنا الأضلاع ووصلنا فقد فعلنا لأن أضلاعه
 أنصاف أضلاع مثلثات متساوية للتوازي .

فإن أردنا في مكعب abc و $هـ$ و $ز$ ذاتمان قواعد طلبنا تقاطع القطرين في
 كل سطح كطى كل $مس$ ووصلنا طى كل $ل$ فهو مربع لأننا إذا أخرجنا من



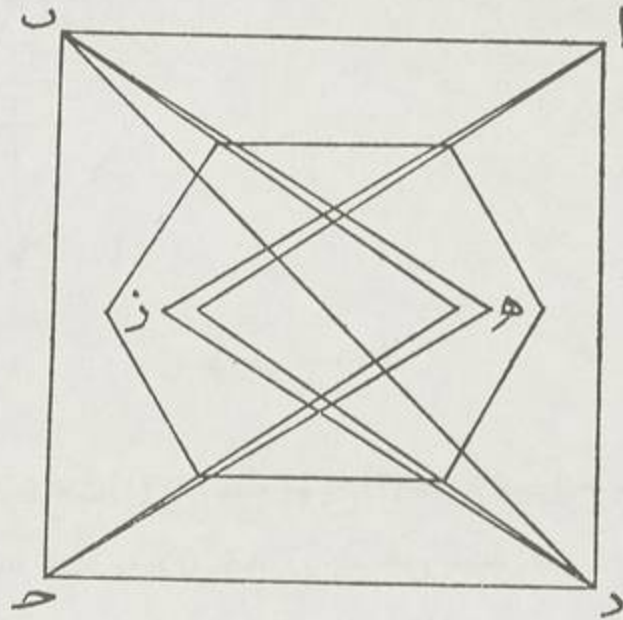
رسورقو ٤١٦

النقط خطوطا موازية لأضلاع مربع abc و مثل $ز$ ط ف (١) كان مربعا محيطابه
 يماسه بأنصاف الأضلاع فهو مربع وقطراه يتقاطعان على أنصاف هي قواعد
 مخروطات رعوها العالية والسافة : $صه$ وأضلاعها أوتار الخطوط التي تتقاطع
 على النقط المرسومة بموازية أضلاع كل سطح مربع على قوائم فتتلاقى وهي متساوية
 الزوايا والأضلاع المتناظرة .

فإن أردنا على ثمان قواعد abc و $هـ$ و $ز$ مكعبا وصلنا مراكز المثلثات
 فلأننا لو أجزنا عليها خطوطا موازية تكون اعمدة على المراكز تتصل فكان مربعا

(١) مثل $ز$ ط ف : ؟

محيطا بمربعنا المعمول بأنصاف الضلع فهو إذن مربع فالست تحيط بمكعب وأيضا
لأننا لو أخرجنا من مراكز المثلثات أعمدة على الأضلاع والنصف (١) كانت متساوية
الضلعين والزواية فكانت أوتارها متساوية وهي المربعات فزواياها متساوية البعد
عن أى نقطة فرضت رأسا فهي متساوية .



رسم رقم ٤١٧

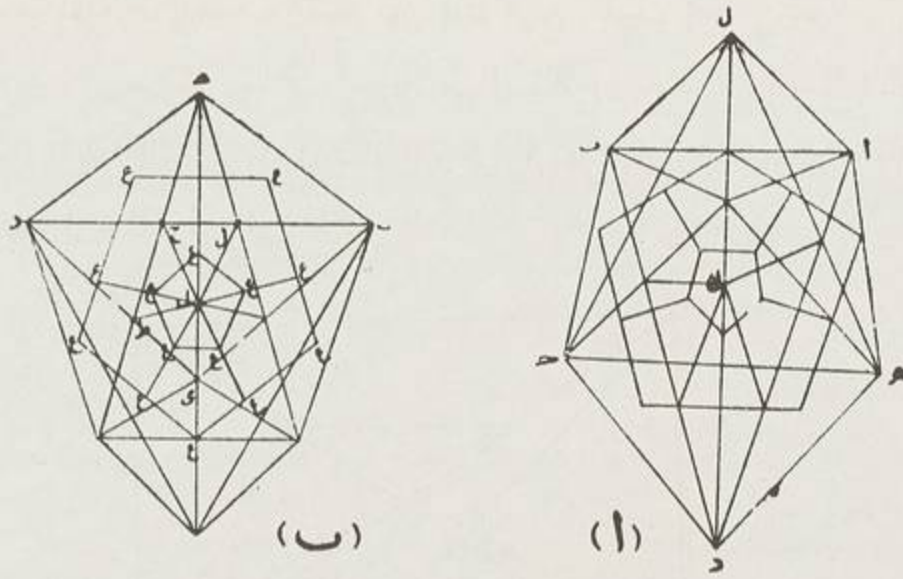
فإن أردنا في ذى عشرين قاعدة معلومة ذا اثني عشر قاعدة تحيط به مثل
ذى عشرين قاعدة اب ح و هـ و ز ح ط ي ك ل ومثالثاته معلومة وصلنا مراكز
المثلثات وهي العينات فقد عملنا فيه مجسم ذى اثني عشرة قاعدة خمسات فلأن
أبعاد مراكزها سوا فالخطوط الواصلة بينهما (٢) متساوية فالخمسات متساوية
الأضلاع والزوايا وكيف لا ولو أخرجنا على النقط خطوطا موازية للمخمس
الكبير بشكل خمس يحيط بها فهي أيضا (٣) خمسات وهي اثنا عشر لأن نقط زوايا
ذى عشرين قاعدة اثني عشر لأن جميع زواياها ثنتين (٤) وكل خمس منها يذهب في

(١) والنصف : والتقت (ب)

(٢) بينهما : بينها (سا)

(٣) فهي أيضا : فهي أنصاف سا

(٤) ثنتين : ستون سا



رسم رقم ٤١٨

زاوية خمس فيكون تحت (١) كل نقطة اجتماع (٢) خمس منها فتحت كل نقطة خمس
 ونى عشرين قاعدة يحيط به لأن نقط زواياه على بسيط (٣).
 تمت المقالة الخامسة عشرة وتم بتامها مختصر أوقليدس وهذا آخر الجزء التاسع
 عشر من كتاب الشفا والحمد لله وحده وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحبه
 وسلامه ووافق الفراغ من نسخه ثالث محرم سنة أربع وستائة :

(١) تحت : تمت (ب)

(٢) اجتماع خمس منها فتحت كل نقطة : ساقطة سا

(٣) بمد بسيط : واقه المرفق سا

cernant Ptolémée. Il a sur le chantier d'autres parties de l'oeuvre de Ibn Haytham que nous espérons voir bientôt publiées. Il a établi le texte des dix premiers traités du livre dont nous nous occupons ici et il l'a fait avec toute la rigueur scientifique. Il l'a fait précéder d'une introduction historico-culturelle dans laquelle il envisage certaines comparaisons. Il eut comme aide dans ce travail un compagnon qui avait déjà collaboré avec lui pour l'édition du Livre des Apories : le Dr. Nabil al-Shihâbi. Le Dr. Sabra a voulu dédier son édition à l'un de ses maîtres qui fut un de nos collègues éminents, le regretté Dr. Abu'l'ila 'Affi. Nous ne pouvons que nous incliner devant ce noble souhait, inspiré par la fidélité la plus sincère.

Dans le vif désir de voir achevée l'édition critique des cinq traités restant du Livre des Eléments (*Usûl*), nous nous sommes adressés à l'un des spécialistes contemporains chevronnés des mathématiques : l'Ustâdh 'Abdulhamîd Lotfi qui avait établi le texte du Livre du Calcul d'Avicenne. Ces spécialistes compétents ont passé de longues années à la réalisation de cette tâche, et je suis sûr qu'ils ont dû déployer les plus grands efforts. Ils ont fait appel à quatre manuscrits b, s, sad et fa. L'Ustâdh 'Abd el-Hamid Lotfi avait à peine terminé l'établissement du texte que Dieu le rappelait à lui, pour lui donner la récompense de tous les services qu'il avait rendus à la science et aux savants.

Après l'établissement du texte, ce fut le tour de la publication. Les trois spécialistes qui avaient préparé le texte ne purent s'en charger. L'un était retourné auprès de son Seigneur, les deux autres vivaient aux Etats-Unis et au Canada, loin du Caire avec des liaisons difficiles pour le va-et-vient des épreuves à corriger. L'impression demanda un grand effort et dura près de deux ans. Certains travaux de dessin et de reproduction ont été causes de retards, malgré l'aide appliquée et patiente de l'Organisme du Livre. Il n'est pas impossible qu'il se soit glissé des coquilles dans l'édition par négligence ou inadvertence, mais nous avons préféré sortir le livre tel que, laissant aux scholars qui l'utiliseront le soin de rectifier eux-mêmes les fautes qui ont pu échapper. La seconde édition veillera à compléter et à corriger ce qui sera nécessaire.

Sur l'ensemble du manuscrit du *Shifâ*, il ne reste plus que deux tomes à publier : la Physique et l'Astronomie. Tous deux sont sous presse. Nous remercions Dieu d'avoir pu mener à bien une oeuvre commencée il y a un quart de siècle ou davantage, avec la collaboration de professeurs renommés dont certains sont déjà décédés. Nous souhaitons aux autres le bien et la santé. Sans eux le Livre du Shifa et ses traités si nombreux n'auraient pu être édités, ce livre offrant une si riche matière avec des études approfondies présentées sous une forme moderne et vivante.

A tous j'adresse mes plus vifs et plus sincères remerciements.

Ibrahim MADKOUR

renovation. Des applications entièrement nouvelles furent introduites. Les Arabes distinguèrent entre géométrie pratique et géométrie théorique. La première fut liée aux opérations de cadastre qui avaient leur importance en raison de l'impôt foncier ou de la délimitation des propriétés. Ils bâtirent sur la seconde l'optique dont ils eurent des idées et des théories originales et nouvelles. Quant à la langue et au vocabulaire de la géométrie, il suffit de jeter un coup d'œil sur le Livre de Mafatih al 'Ulûm, « Clefs des Sciences » d'al-Khowarizmi qui date du dixième siècle. Nous y saisissons jusqu'à quel point la langue de la géométrie arabe était parvenue, sans oublier que cette langue n'a point cessé en gros d'être utilisée jusqu'à aujourd'hui.

Il n'y a rien d'étrange à ce que l'on trouve au onzième siècle trois contemporains, trois grands mathématiciens musulmans : Avicenne (m. en 1036), Ibn al-Haytham (m. en 1039) et al-Birûnî (m. en 1048). Les liens culturels qu'ils avaient entre eux sont connus. Nous avons précédemment indiqué qu'Avicenne avait grandi dans un milieu particulièrement cultivé. Il était d'une famille isma'ïlienne. Et les Isma'ïliens portaient un grand intérêt à la recherche scientifique. Il déclara lui-même que dans sa jeunesse, il avait suivi quelques leçons de son père et de son grand frère en géométrie. On lui fournit un professeur particulier qui vivait avec lui à la maison : c'était 'Abdallâh al-Nâtîlî. Il étudia avec lui les cinq théorèmes de la géométrie d'Euclide. Puis il acheva tout seul les théorèmes restants. L'étude le fit parvenir à un point tel que, durant sa jeunesse, il composa un compendium de géométrie qui ne nous est pas parvenue jusqu'à maintenant.

Son ouvrage que nous éditons ici est le meilleur témoin de la place qu'il occupe parmi les géomètres musulmans. La matière y est abondante, la méthode précise, les figures géométriques compliquées, l'argumentation convaincante et claire. Il se compose de quinze chapitres sur le modèle du Livre des *Eléments* (*Usûl*) dans le monde arabe. Il est établi que les deux derniers chapitres ne sont pas l'œuvre du grand mathématicien grec. Les chapitres d'Avicenne sont d'un volume différent et tournent tous autour des angles et des triangles, des diverses figures de quadrilatères. Il lie le calcul à la géométrie. Il expose la proportion, le rapport, les progressions et tout ce qui en dépend. Nous croyons que cet ouvrage va jeter une nouvelle lumière sur l'histoire de la géométrie dans le monde arabe.

Trois grands mathématiciens contemporains et historiens des sciences arabes ont pu mener à bien l'établissement du texte. Ce fut le Dr. 'Abd el-Hamid Sabra qui accepta la charge de ce travail, qu'il en soit remercié. C'était un lourd fardeau, mais le Dr. Sabra est un renommé professeur d'histoire des sciences arabes et un spécialiste d'Ibn Haytham. Il a déjà donné une édition critique du Livre des *Apories* con-

mathématicien, de même qu'ils tiennent Aristote pour le premier logicien et Galien pour le premier médecin. Son livre, « Les Eléments » (*al-Usûl*), a obtenu chez eux une estime qu'aucune autre étude mathématique n'a obtenue. Il fut traduit très tôt, et la traduction refaite à plusieurs reprises par les soins des plus grands traducteurs. Il fut commenté, glosé, en totalité ou en partie. Il fut résumé, étudié brièvement ou en profondeur. Il fut la pierre angulaire dans les études de géométrie. De l'arabe, il fut traduit en latin au treizième siècle de l'ère chrétienne : il provoqua l'intérêt des latins pour les études de géométrie.

Quant à Archimède, il fut pour les Arabes un pionnier en topographie et en mécanique. Ils eurent connaissance de bon nombre de ses livres, spécialement le livre du Cercle, la Mesure du Cercle, celui de la Sphère et du Cylindre. L'original de certains de ces ouvrages est perdu et seule la traduction latine, faite à partir de l'arabe, nous en est parvenue.

Apollonius était un contemporain d'Archimède, plus jeune que lui. Il vécut avec lui un certain temps à l'école d'Alexandrie et c'est par elle qu'il passa dans le monde arabe. Si Archimède s'occupait de géométrie plane, Apollonius s'orienta vers les sections coniques, en définit les formes, en précisa les particularités et les relations. Les Arabes conquirent ces travaux et ils conservent un certain nombre de ses œuvres malgré les injures du temps. La principale est le Livre des Cônes comprenant huit traités dont sept seulement leur parvinrent, tandis que le huitième est toujours perdu. Ils traduisirent ces livres et les étudièrent : c'est sur leurs textes qu'ils furent traduits à leur tour en latin. Il nous est possible d'établir que beaucoup de traités mathématiques grecs ne furent connus en Europe que par la voie des traductions arabes.

Les Arabes assimilèrent cet héritage grec dès le neuvième siècle après J.-C. et ils continuèrent à l'étudier, génération après génération. Parmi les premiers de leurs savants en géométrie, Sanâd b. 'Alî (248/864), al-Kindî (257/873), Thâbit Ibn Qorra (287/901), al-Hassan b. Shâker (10e siècle), Abul 'Abbâs al-Nîrîfî (310/922), Abu Ja'far al-Khâzen (387/998), ils contribuèrent à la traduction des originaux grecs ou bien à leurs commentaires et gloses, ou à leurs résumés. Ils s'en inspirèrent et en ont tiré ce qu'ils ont pu. Ils les ont aussi enrichi et corrigé. Parmi eux, certains prirent l'initiative d'écrire en géométrie pour exprimer leur opinion, éclairer leur point de vue.

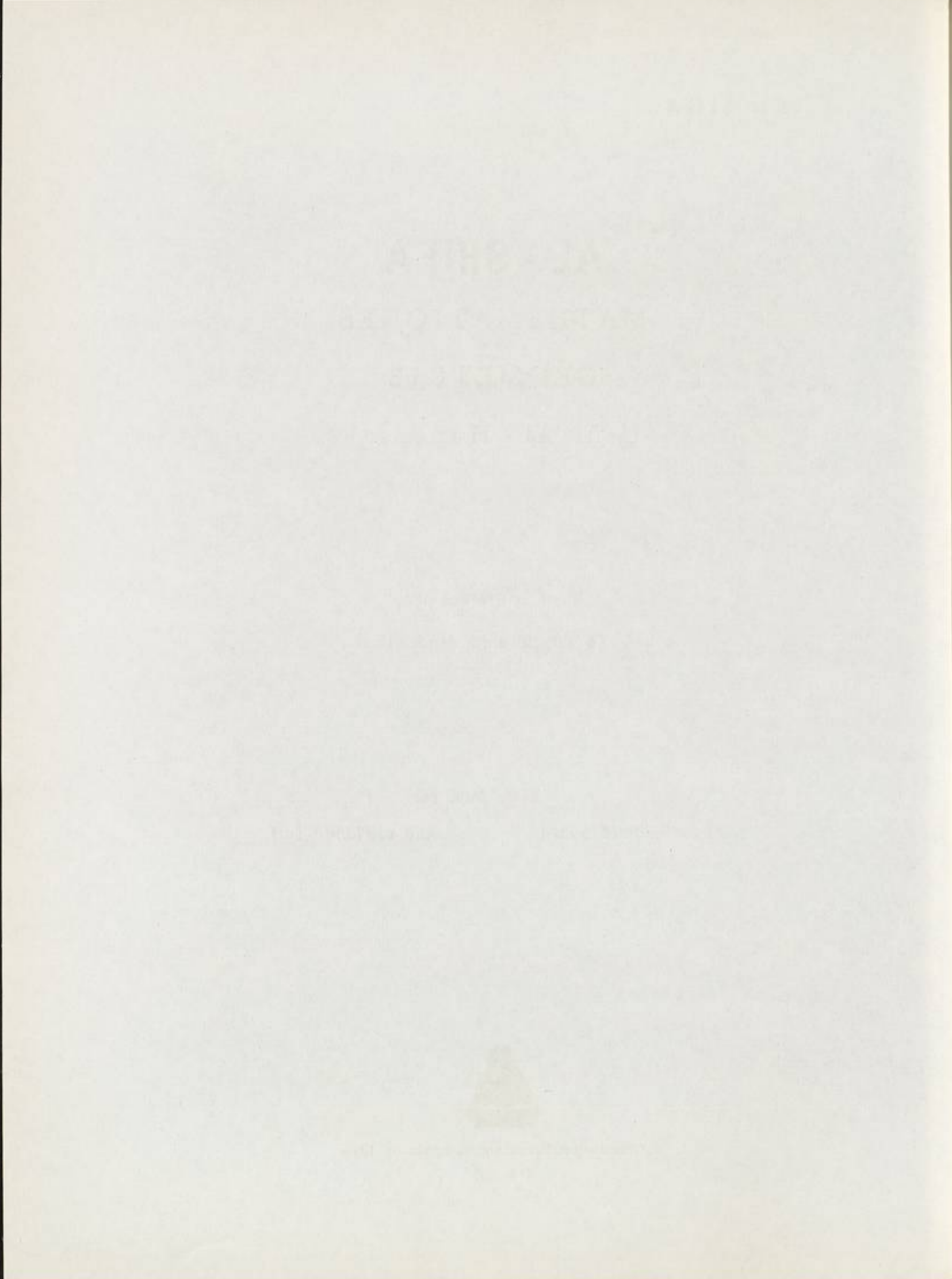
Au dixième siècle, nous sommes en face d'une science géométrique arabe dont l'objet est bien défini, les traits précisés, la langue et le vocabulaire fixés. Le tout reposa de façon indiscutable sur Euclide, mais cette base fut l'objet de rédaction, de décantation, d'ajoute et de

PREFACE

La géométrie est l'une des sciences mathématiques, si ce n'est la première d'entre elles, comme l'enseigne Avicenne. Fondamentalement elle étudie des abstractions comme les positions des lignes, les formes des surfaces et les grandeurs des mesures. Les Grecs s'y sont intéressés depuis une très ancienne époque, même si d'autres civilisations anciennes comme l'égyptienne ou la babylonienne les avaient précédées sur ce terrain. Et peut-être est-ce une des preuves les plus marquantes du génie grec. Nous enseignions toujours à nos enfants jusqu'à maintenant les théories géométriques de Pythagore. Platon avait établi que le Créateur était le géomètre de l'Univers et que les gouverneurs de la cité ou de la République devaient apprendre la géométrie. Il était écrit sur la porte de l'Académie : « Personne n'entre ici s'il n'est géomètre ». Cette prise de position eut des conséquences très nettes dans le progrès des études mathématiques en général et de la géométrie en particulier, dans la Grèce du quatrième siècle avant J.-C. Mais celles-ci ne furent véritablement florissantes que durant les trois siècles suivants, c'est-à-dire à l'époque hellénistique.

Cette époque est tenue à juste titre pour l'époque de la science. C'est alors qu'ont été définitivement fixées les assises des sciences géométriques, astronomiques, celles de l'anatomie et de la médecine. Il est frappant de constater que le renouveau scientifique de cette époque fut quasi-international, s'exprimant en diverses langues, nourri de plusieurs cultures, promu en plusieurs centres de recherches. Les études se firent en grec d'abord, ce qui n'empêcha pas une participation du latin et de l'hébreu. Et si la matière de la recherche était fondamentalement grecque, il s'y ajoutait néanmoins un mélange d'égyptien, de persan et de juif. Alexandrie était le principal centre pour ces sciences, avec, en plus, Pergame, Rhodes, Antioche : d'où la liaison qui s'établit entre la culture de l'époque et la culture syriaque puis la culture arabe.

A cette époque, il y eut divers mathématiciens. Nous voudrions en signaler trois qui jouèrent un rôle important dans les études mathématiques arabes : Eucclide (m. en 283 avant J.-C.), Archimède (m. en 212 avant J.-C.) et Apollonius (m. en 180 avant J.-C.). Nous ne nous étendrons pas sur Eucclide, car le Dr. 'Abd el-Hamid Sabra lui a consacré à bon droit un long exposé dans l'introduction de ce livre. Tout ce que nous pourrions dire est que les Arabes les tiennent pour le premier



IBN SINA

AL - SHIFA
MATHÉMATIQUES
GÉOMÉTRIE
(Usûl Al - Handasah)

Revu et Préfacé par
Le Dr. Ibrahim Madkour

Texte Établi par
Abd el-Hamid Subra *Abd el-Hamid Lotfi*



L'Organisation Égyptienne Générale du Livre

1977

لابن سينا

الشفاء

لرياضيات

٣ - جوامع علم الموسيقى

تحقيق زكريا يوسف

تصدير ومراجعة

أحمد فؤاد الإلهواني^١ و محمود أحمد الحفنى

نشر وزارة التربية والتعليم

الإدارة العامة للثقافة

بمناسبة الذكرى الألفية للشيخ الرئيس

منشورات مكتبة آية الله العظمى المرعشى النجفى

قم مقدسة - إيران ١٤٠٥ هـ

1875

Handwritten title or header in Arabic script, possibly "بسم الله الرحمن الرحيم"

Handwritten text in Arabic script, possibly a date or location.

Handwritten text in Arabic script.

Handwritten text in Arabic script.

Handwritten text in Arabic script.

Handwritten text in Arabic script.

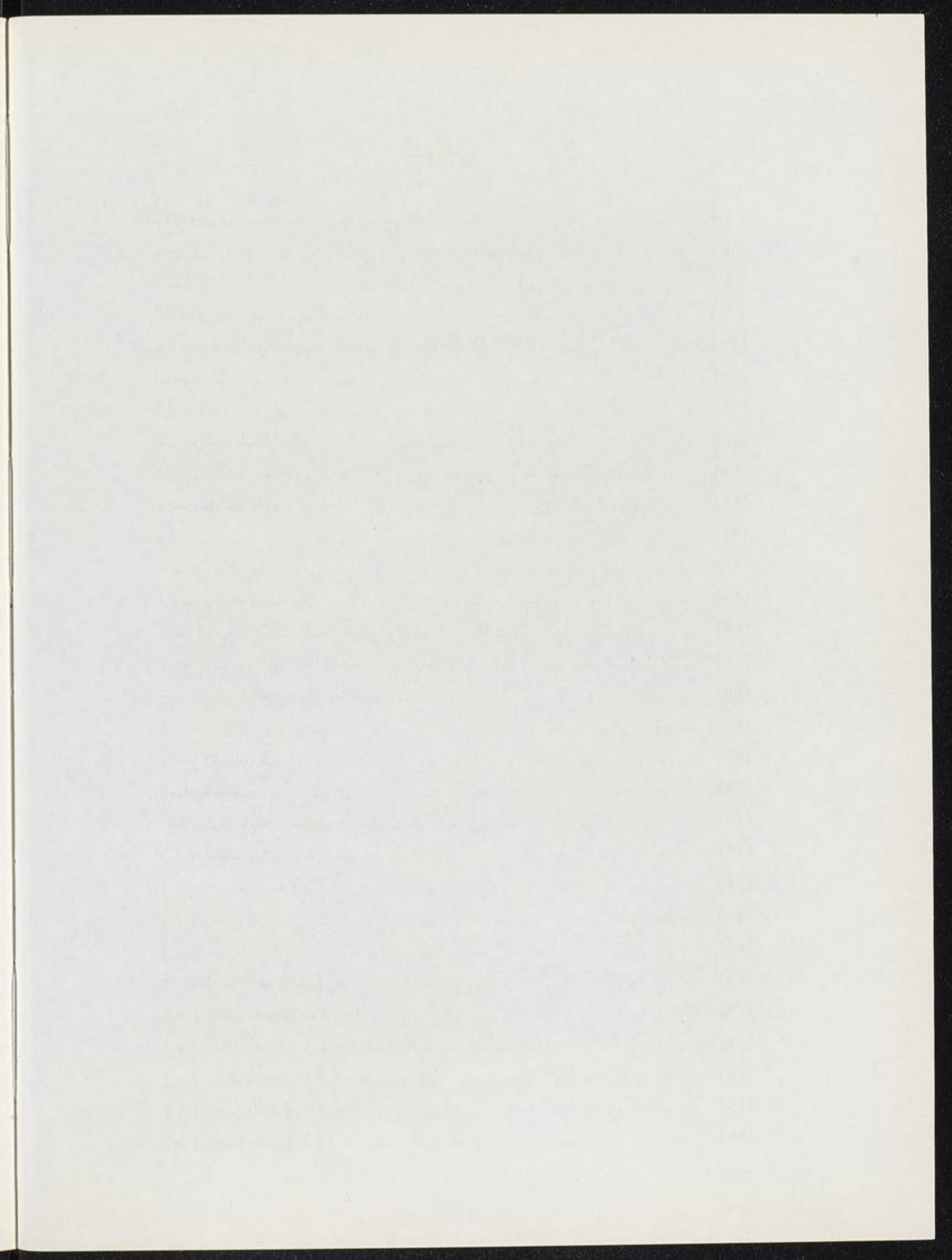
Handwritten text in Arabic script.

Handwritten text in Arabic script.

Handwritten text in Arabic script.

الفهرس

صفحة	
(١)	تصدير المراجعين
(١)	تصدير
(٥)	الكندى
(٨)	الفارابي
(١١)	بيان بأسماء نغمات الجمع التام بحسب ماورد في "آب الموسيقى الكبير" للفارابي
(١٤)	ابن سينا
(٢٨)	مراجعة النص
(٢٨)	النسخ التي حقق عليها المراجعان
(٢٨)	١ — دار الكتب المصرية رقم ٨٩٤ (د)
(٢٩)	٢ — داماد سلمانية رقم ٨٢٢ (سا)
(٣٣)	مقدمة المحقق
(٣٣)	أهمية الموسيقى العربية
(٣٥)	ابن سينا ومؤلفاته في الموسيقى
(٣٦)	١ — الموسيقى من كتاب الشفاء (جوامع علم الموسيقى)
(٣٧)	٢ — الموسيقى في كتاب النجاة (المختصر في علم الموسيقى)
(٣٨)	٣ — الموسيقى في كتاب دانش نامه علاني
(٣٩)	٤ — المدخل الى صناعة الموسيقى
(٣٩)	٥ — كتاب الواحق
(٣٩)	احصاء المخطوطات
(٤٢)	المخطوطات التي قام عليها التحقيق
(٤٣)	(١) أكسفورد ١٠٩ (ك)
(٤٤)	(٢) » ٢٥٠ (كا)
(٤٥)	(٣) ليدن (ل)
(٤٦)	(٤) جون رابلندز (ج)
(٤٦)	(٥) الجمعية الآسيوية الملكية (جا)
(٤٧)	(٦) المكتب الهندي ٤٧٥٢ (ا)
(٤٧)	(٧) المكتب الهندي هامش (ها)
(٤٨)	(٨) دار الكتب ٦٧٥ (دم)
(٤٩)	(٩) بنجيت (الأزهر) ٣٣١ (ب)
(٤٩)	(١٠) بنجيت (هامش) (نج)



جوامع علم الموسيقى

المقالة الأولى

٣	مقدمة
٩	الفصل الأول — في رسم الموسيقى وأسباب الصوت والحده والقل
١٤	الفصل الثاني — في معرفة الأبعاد المنفحة والأبعاد المتنافرة
١٨	الفصل الثالث — في المتفق بالاتفاق الأول [الأصلى]
٢٧	الفصل الرابع — في الأبعاد المنفحة بالاتفاق الثاني [البدلى]

المقالة الثانية

٣٣	مقدمة
٣٣	الفصل الأول — في جمع الأبعاد الى بعض وتفرقة بعضها من بعض
٣٧	الفصل الثاني — في التضعيف والتنصيف

المقالة الثالثة

٤٥	الفصل الأول — في الجنس وقسمته الى أنواع
٤٩	الفصل الثاني — في عدد الأجناس
٥١	الفصل الثالث — في القول على الأجناس القوية
٥٦	الفصل الرابع — في الكلام على أجناس الأبعاد اللينة

المقالة الرابعة

٦٣	الفصل الأول — الجماعة
٦٩	الفصل الثاني — في الانتقال

المقالة الخامسة

٧٩	الفصل الأول — في القول على النغم [ايقاعيا]
٩٠	الفصل الثاني — في محاكاة الإيقاع باللسان
٩٩	الفصل الثالث — في عدد أصناف الموصل والمفصل
١١٢	الفصل الرابع — الرباعيات ، والخامسيات ، والسداسيات
١٢٢	الفصل الخامس — الشعر وأوزانه

تصدير

كان العربي في بداوته الجاهلية شاعراً بطبعه موسيقياً بفطرته . وكان الترنم بالشعر أول أنواع الغناء الجاهلي ، ولم يتمثل العرب فيه يومئذ علماً ولا عروفاً صناعة . وكان الغالب في طبيعتهم الموسيقية التغنى بالرجز يرسلونه ارتجالاً لبساطة تقاعيله ويسر تناوله . وربما ناسبوا في غنائهم بين النغمات بعض المناسبة .

ولئن كانت غالبية سكان جزيرة العرب تعيش في البوادي منذ الفطرة الأولى ، والمعيشة البدوية هي السائدة في تلك الجزيرة ، فقد تقدمت بهم الحياة الإنسانية نحو الحضارة والمدنية إلى أن ظهرت من العرب طائفة عرفت بالحضر . وهؤلاء أرقى من البدو بكثير، يسكنون المدن ويقرون فيها ويعيشون على الزراعة والتجارة . وقد أسسوا قبل الإسلام ممالك ذات مدنية كاليمينيين وكالفساسنة في الشام والمحميين في العراق . وكان لهؤلاء ، لاسيما الأشراف منهم ، موسيقى تسمو على موسيقى البدو ، وتأثرت إلى حد ما بالمدنيات المجاورة .

وقد ازدهرت الموسيقى في بلاد الفرس قبل بلاد العرب ، وعلا شأنها حتى تبوأَت في الشرق مكان الزعامة بعد مصر الفرعونية .

وكذلك كان الحال في بلاد اليونان: سمت فيها الموسيقى بعد أن انتقلت إليها من الممالك الشرقية القديمة ، وعنى بها علماءها فدونوا أصولها وقواعدها .

وقد تأثر العرب بتبار هذه المدنيات تأثراً عظيماً ، وحفل تاريخ الجاهلية بأخبار القيان يستقدمن من بلاد العجم والروم ومصر بالآتهن الموسيقية ، فلا يكاد يخلو منهن بيت من بيوت الأشراف .

روى أبو الفرج الأصفهاني في كتاب الأغاني عن حسان بن ثابت يصف ليلى الجاهلية « لقد رأيت عشر قيان ، خمس روميات يغنين بالرومية بالبرابط ، وخمس يغنين غناء أهل الحيرة » .

غير أن اتصال العرب في الجاهلية بتلك الحضارات الأجنبية كان يجري من غير شك في حدود ضيقة تلائم موقع بلادهم الجغرافي وحالتهم الاجتماعية والاقتصادية .

وأخذ تأثر الموسيقى العربية يزداد اطراداً من عصر إلى عصر بموسيقى المدنيات المجاورة لاسيما الموسيقى الفارسية من الناحية العملية ، والموسيقى اليونانية من الناحية النظرية .

وها نحن نرى المقوقس في العام التاسع الهجري (٦٣٠ م) يهدى إلى النبي (صلعم) جارييتين صارت إحداهما وهي سيرين مولاة حسان بن ثابت من أشهر المغنيات في ذلك العصر . وعنها أخذت عزة الميلاء الأستاذة الأولى لمدرسة الغناء التي درج عليها من عاصرها أو جاء بعدها . وقد روى صاحب الأغاني أن عزة كانت تغني من أغاني سيرين وتلميذاتها ، فوضعت بذلك نواة الصلة بين مصر والموسيقى العربية .

ولقد كان في اتساع الفتوحات التي تمت بعد ذلك والممالك التي دانت للإسلام والأسرى الذين قدموا إلى الديار العربية ما جعل تيار مدنيات البلاد المغلوبة وبخاصة الفارسية واليرانية ينتشر في البلاد العربية . وبينما كان احترام الغناء في العصر الجاهلي مقصوراً على طبقة القيان فقد أخذ بعض الغلمان في صدر الإسلام يتعاطون الغناء ويحترفونه . وها هو ذا طويس أول من غنى بالعربية غناء يخضع للإيقاع ، وكان لا يضرب بالعود بل كان ينقر بالدف الذي كان يسمى بالمربع لتربيعة في الشكل . وقد تعلم الغناء من سماعه لأسرى الفرس وهم يشتغلون في المدينة .

وكان ابن مسجح أحد فحول المغنين في العصر الأموي أول من نقل غناء الفرس إلى غناء العرب بمكة في حديثه .

ويرتفع مقام الموسيقيين شيئاً فشيئاً ، حتى يصلوا إلى قصر الخلفاء وينالوا الحظوة عندهم . ويقتدى الأشراف والنبلاء والسراة بالخلفاء فيقربون إليهم الموسيقيين والمغنين .

ولقد وضع ن أنباء المنين والمغنيات اطراد ظهور أثر الموسيقى الفارسية في موسيقى العرب وبخاصة من الناحية العملية كما قدمنا ، حتى دخل في اللغة العربية كثير من الألفاظ الفارسية ، مما كان دليلاً على عظم هذا الأثر . من ذلك أن أطلق اسم « البربط » على

العود ، و « الدستان » على موضع عقق الإصبع على الوتر . بل لقد سمي وتران من الأوتار الأربعة المركبة على العود باسمين فارسيين ، فأطلق على أغلظ الأوتار وهو أعلاها « البم » وعلى الأسفل « الزير » . بينما احتفظ للوترين المتوسطين باسميهما القديمين « المثنى » و « المثلث » ؛ إلى غير ذلك من الأمثلة .

كذلك تأثرت الموسيقى العربية بنظريات الموسيقى اليونانية تأثراً كبيراً ظهر في مصنوعات العرب وكتبهم على نحو ما سنوضحه فيما بعد .

غير أنه مما ينبغي ملاحظته أن فلاسفة العرب ومغنيين وإن أخذوا العلوم الموسيقية وفنونها عن اليونان والفرس ومصر فقد احتفظوا فيها إلى حد كبير بطابعهم العربي الذي ميز موسيقاهم وجعل لها صبغة خاصة .

بقول الدكتور هنري فارمر (١)

« لقد لحنا في القرن الأول الهجري دلائل نظرية موسيقية وضع أصحابها الموسيقيون المجازيون . فهناك ابن مسجح تعلم فن الغناء الفارسي وتلقى أيضاً بعض الدروس عن الموسيقيين الروم العازفين منهم على البربرطين وعلماء الموسيقى النظرية . واستعان ابن مسجح بما تعلمه في غربته على وضع أساس نظام للنظرية الموسيقية رضى به رجال الموسيقى في عصره . على أن هناك ما يدلنا على أن ابن مسجح رفض الطرق الفارسية والرومية التي رآها غريبة عن الموسيقى العربية . ومن هذا يستدل على أن هذه النظم الموسيقية المنقولة من الخارج لم تكن سابقة لنظرية الموسيقى الوطنية العربية ، ولكنها دخلت عليها فتلقحت بها أصول الموسيقى العربية التي كان لها مميزات خاصة . وإن إدراك هذه الحقيقة لعلى غاية من الأهمية خفية أن يتسرب إلى الأذهان أن الموسيقى العربية من أصل فارسي أوروبي . فلقد قرر كثير من الثقات بأن الموسيقى العربية والفارسية والرومية كانت تختلف كل منها عن الأخرى اختلافاً ظاهراً . فالكندي في القرن الثاني للهجرة يقول إن دراسة

(١) كتاب مؤتمر الموسيقى العربية ٣٨٣

أظر : Farmer : An Old Moorish Lute Tutor .

— الحفنى : الموسيقى العربية وأعلامها .

—Berner : Studien zur Arabischen Musik.

الموسيقى إنما هي دراسة فنون عدة . ومعنى ذلك أن هناك موسيقى عربية وأخرى فارسية وأخرى رومية الخ . ودّاب إخوان الصفا الموضوع في القرن الرابع للهجرة يقرر مثل ذلك إذ يقول: "أما الشعوب الأخرى كالفرس والروم واليونان القدماء فإن لألحانهم وأغانيتهم قوانين أخرى تختلف عن التي وضعت لألحان العرب وأغانيتهم" . وفي العقد الفريد لابن عبد ربه ، وكان في القرن الرابع الهجري ، نقرأ عن المعارضة التي قامت في وجه إدخال الأنغام الفارسية على الموسيقى العربية . وإن مقدرة إسحق الموصلي (القرن الثاني للهجرة) على معرفة اللحن اليوناني عند سماعه تدل دلالة صريحة على اختلافه عن اللحن العربي .

على أنه مما ينبغي الإشارة إليه أن موسيقات هذه المدن القديمة من مصرية فرعونية وآشورية وفارسية ويونانية تشترك جميعها في جوهر نظرياتها وأصولها والكثير من آلاتها ، وتتفق في طابعها العام وفي أن عنصرها الأساسيين هما اللحن والإيقاع ، بما يجعلها بمثابة لغة واحدة تتغير لهجاتها في كل من هذه الأقطار بما يميز الواحدة عن الأخرى ويجعل لها شخصيتها القائمة بذاتها . وليس هناك من بأس في أن تستمد هذه المدن القديمة بعضها من بعض في عصر من العصور تبعاً للأسبقيات التاريخية أو الميزة الفنية .

وها نحن نرى أفلاطون «بعد الموسيقى المصرية القديمة خير أنموذج للموسيقات القيمة، تجمع فيها النشاط والتعبير عن الحقيقة والجمال وحلاوة النغم ولذلك فهو يقترحها لليونان بل ولجمهوريته» (١) .

كذلك كان أفلاطون لا يرتاح لبعض ألحان الموسيقى الآسيوية لرخاوتها وليوتتها . وكان يصفها بأنها مجلبة للحمول والنوم . وكان يحذر اليونان منها .

ولكن لليونان فضل محافظتها على تراث تلك المدن الشرقية القديمة التي سبقتها والتي انتقلت إليها مدنياتها من آلات وعلوم . وإليها يرجع بصفة خاصة فضل صيانة

Sachs : Musik des Altertums.

(١)

Sachs : Die Musikinstrumente des alten Ägyptens.

الحفنى : موسيقى قدماء المصريين .

الحفنى : موسيقى الممالك القديمة .

تلك العلوم الشرقية الموروثة وتنسيقها وتدوينها . فلولا اليونان ما عرفنا التأليف التي بنيت عليها موسيقى الممالك القديمة ولا نسب الأصوات واختلاف الأجناس وتركيب السلام إلى غير ذلك مما فصله بوضوح علماء اليونان وفلاسفتهم .

فليس من رجاحة الرأي بعد ذلك أن يغفل كتاب العرب تلك المصنفات اليونانية عندها يتصدون لتأليف في علم الموسيقى وفنونها . وليس من العجيب إذن أن يشير علماء العرب وفلاسفتهم إلى اليونان فيما يخرجون من تلك المؤلفات ، إنما يكون من العجيب ألا يقع ذلك .

على أنه من الحق علينا أن نقرر أن مصنفات العرب تنطق بفضل مؤلفيها ، فقد تفرد كل منهم بالبحث في ناحية أو عدة نواح أبرزت شخصيته وميزت مصنفه .

*
* *

بدىء في العصر الأموي بوضع أول تصانيف عربية في أخبار الموسيقى والغناء . فقد وضع يونس الكاتب « كتاب النغم » و « كتاب القيان » فكانا نواة لما صنف بعد ذلك في هذا الباب ومرجعا لكتاب الأغاني الكبير الذي وضعه أبو الفرج الأصفهاني فيما بعد .

كما كان الخليل بن أحمد أول من عنى بهذه الناحية من التأليف في الدولة العباسية فوضع « كتاب النغم » و « كتاب الإيقاع » . ثم استكمل إسحق الموصلي هذه المؤلفات .

ومما تجدر الإشارة إليه أنه لم يصل إلينا شيء من كل هذه المصنفات الموسيقية .

الكندي

ثم جاء إسحق بن يعقوب الكندي فكتب ما يربى على سبعة^(١) مؤلفات في العلوم الموسيقية ، بقي منها في دور الكتب العامة رسالتان مقطوع بنسبتهما إليه ، إحداهما مخطوطة

(١) في الفهرست لابن النديم أسماء كتب الكندي الموسيقية ، وهي : رسالته الكبرى في التأليف . رسالته في ترتيب النغم الدالة على طبائع الأشخاص العالية وتشابه التأليف . رسالته في الإيقاع . رسالته في المدخل إلى صناعة الموسيقى . رسالته في خبر صناعة التأليف . رسالته في صناعة الشعر . رسالته في الإخبار عن صناعة الموسيقى .

ممنونة باسم « رسالة في خبر تأليف الألحان » محفوظة بدار الكتب بأكسزورد تحت رقم ٢٣٦١ . أما الأخرى فتسمى « رسالة في أجزاء خبرية في الموسيقى » وهي محفوظة بدار الكتب العامة ببرلين تحت رقم ٥٥٠٣ . وتعتبر هاتان المخطوطتان أقدم ما وصل إلينا حتى الآن من المصنفات العربية في الموسيقى .

وهناك غير هاتين المخطوطتين مخطوطتان أخريان يغلب الدكتور فارمر نسبتهمما للهندى على الرغم من خلوهما مما يثبت أنهما من تصنيفه . وهما محفوظتان بدار الكتب ببرلين تحت رقم ٥٥٣٠ ورقم ٥٥٣١^(١) .

أما الرسالة الأولى « رسالة في خبر تأليف الألحان »^(٢) فقد عالج الكندي فيها علم التأليف وطبيعة الأصوات وتركيب النغمات مع تطابق ذلك على آلة العود . ويصف الكندي السلم الموسيقي العربي مشتملا على اثني عشرة نغمة ، وهو سلم ذو أنصاف الأبعاد الثمانية . ويطلق على هذه النغمات أسماء الحروف الأبجدية العربية - حسب ترتيبها من ألف إلى لام . وتخضع لنظام الأجناس التي تبنى عليها مرسيات الممالك القديمة . ويتركب العود عنده من خمسة أوتار وهي من الغاظ إلى الحدة على هذا الترتيب : البم فالملث فالملثي فالزير الأول فالزير الثاني . ويخصص كل وتر بستة أصوات يكون أولها مطلق الوتر . وتستخرج الأصوات الباقية بالعفق بواسطة الأصابع : السبابة والوسطى والبنصر والخنصر . ونغمة الخنصر في كل وتر تكون على بعد ذى الأربع من مائة ، وهي نفس نغمة مطلق الوتر الذي يليه . وتتكرر النغمات في الديوان الثاني على نفس ترتيب الديوان الأول وبسمياته .

(١) Farmer: A History of Arabian Music to the 13th. Century, P 128 and 246.

(٢) ترجم هذه الرسالة الى اللغة الألمانية الدكتور لانحان والدكتور المنفى مع شرح أصلها ، طبع ليزج

وفيما يلي جدول يبين أسماء أوتار العود وتوزيع النغمات عليها ومقادير أبعادها بالسنت بحسب ما استخرجناه من هذه الرسالة :

الأوتار					الدساتين
الزير الثاني	الزير الأول	المتنى	المثلث	البم	
ط ٤٩٨ فا'	د صفر دو'	ك ٧٠٢ صول	و ٢٠٤ رى	لا ٩٠٦ ا	مطلق الوتر... ٩٠٦ ا
ي ١٦٢ فا' ديز	هـ ١١٤ دو' ديز	ل ٧٩٢ لا b	ز ٢٩٤ مى b	ب ٩٩٦ سى b	المجنب ... ب ٩٩٦ سى b
ك ٧٠٢ صول'	و ٢٠٤ رى'	ا ٩٠٦ لا	ح ٤٠٨ مى	ح ١١١٠ سى	السبابة ... ح ١١١٠ سى
ل ٧٩٢ لا b'	ز ٢٩٤ مى b'	ب ٩٩٦ سى b	ط ٤٩٨ فا	د صفر دو	الوسطى ... د صفر دو
ا ٩٠٦ لا'	ح ٤٠٨ مى'	ح ١١١٠ سى	ي ٦١٢ فا' ديز	هـ ١١٤ دو' ديز	البنصر ... هـ ١١٤ دو' ديز
ب ٩٩٦ سى b'	ط ٤٩٨ فا'	د صفر دو'	ك ٧٠٢ صول	و ٢٠٤ رى	الخنصر ... و ٢٠٤ رى
ح ١١١٠ سى'					

ومما هو جدير بالملاحظة أن الاثنتى عشرة نغمة المشتمل عليها الديران العربى على نحو ما يصنعه الكندى متفقة تمام الاتفاق مع نسب أبعاد سلم فيثاغورس (١) .

ثم هو يجارى المصنفات اليونانية فيطلق على أغلب النغمات فى البعد الذى بالكل (المفروضة) وهى ما يسميها اليونانيون (برسلبا نوميونوس Proslambanomenos) والرسالة ملأى بالاطلاحات الموسيقية المترجمة من اليونانية لأسماء الدرجات ومسميات أنواع التأليف ، كما تنطق بمبلغ ما يدين به صاحبها لأقليدس وبطليموس .

(١) سلم فيثاغورس مبنى على أساس الأطوال وعلى بعد الذى بالخمس ونسبته ٣ : ٢

فإذا بدأنا من صوت ما وليكن دو مثلا : (بحسب التعبير الحديث) فإنه بعد ٢٢ دورة خماسية نصل إلى الجواب السابع تقريبا . ومعنى ذلك رياضيا أن $\left(\frac{2}{3}\right)^{12} = \left(\frac{1}{2}\right)^7$.

والفرق بين طرفى هذه المعادلة فرق بسيط يمكن التجاوز عنه $\frac{74}{73}$ تقريبا ويسمى كوما فيثاغورس

وقيمة أبعاد هذا السلم هى :

دو	رى	مى	فا	صول	لا	مى	دو
١	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{128}{243}$	$\frac{1}{2}$
٢٠٤	٤٠٨	٤٩٨	٧٠٢	٩٠٦	١١١٠	١٢٠٠	

ومن الحق أن نقرر أن الكندي في القسم الخامس من تلك الرسالة وهو القسم الخاص بأنواع التأليف وقد أسماه "صنعة الألحان" لم يكتف بذكر الأنواع المعروفة في كتب اليونان بل زاد عليها أنواعا جديدة وصفها وصفا مسهبا .

أما المخطوطة الثانية (١) من مخطوطات الكندي وهي "رسالة في أجزاء خبرية في الموسيقى" فهي بحث طريف شيق لم يقتصر الشأن فيه على معالجة الموسيقى من ناحيتها الفنية وحدها بل تناول بحثا جديدة في الكثير من مسائلها . فإن الكندي يتخطى بالموسيقى في هذه الرسالة مسافة السمع القصيرة فيخرج من الألحان إلى الألوان ويقفنا على طبيعة كل لون وتأثيره في النفس ، ويضع بينها النظائر والأشباه والأقيسة مقترنة بنتائجها التي تنتهي إليها . فالألوان كالألحان تعبر عن المعاني النفسية والقوى الحيوية وتدل عليها وتؤدي إليها . وكذلك الحال في العطور أيضا . إنها موسيقى صامتة . هي في مملكة الأرائيح لها أثرها وخطرها . فهذه زهرة تشير النخوة ، وتلك أخرى تهيج بتعبيرها لرايح الشوق ، وثالثة تحمل في عطرها العجب والكبر . وهي جميعا فيما تنبه من القوى كالألحان والألوان . ومرحلة أخرى هي الحاسة الذوقية من الألفاظ المنطقية المستمدة من العقل وهو أشرف المخلوقات .

فإذا شعر الكندي بأننا قد بدأنا نسأم في مصنفه جديده البحث الدسم راح يرفه عن القارئ بفصل ممتع من نواذر الموسيقى الفلسفية أو الفلسفة الموسيقية .

الفارابي

وجاء بعده أبو نصر محمد الفارابي (٢) فكان من أكبر فلاسفة العرب دراية بعلوم اليونان ، وكان موسيقيا ضليعا يجيد العزف بالعود . وقد وجد الفارابي الفيلسوف ما لم

(١) نشرها الدكتور الحفنى في المجلة الموسيقية العدد ١١٧ السنة السادسة .

(٢) أنظر Farmer : Al-Fārābī's Arabic-Latin Writings on Music.

Farmer : Studies in Oriental Musical Instruments.

D'Erlanger : La Musique Arabe I Al-Fārābī.

ملاحظة : عرض لكتاب "الموسيقى الكبير" باللغة الألمانية العلامة "كوزاجارتن" في نهاية القرن الماضي ، كما عرض له هذه اللغة أيضا Beichart في كتابه Die Wissen Schaft der Musik bei Al Farabi
Frei burg 1932.

يجده الفارابي الموسيقى ، فهو حين نشر فلسفته ومذهبه فيها كان له تلامذة أوفياء يحرصون على الدراسة والبحث والنقل . وهو حين ألف في الموسيقى وابتكر في علومها لم يجد مثل أولئك كثرة ووفرة في عصره الذي عاش فيه . يشهد لثروته الفنية مؤلفاته الموسيقية . فمن هذه المؤلفات ” كتاب الموسيقى الكبير “ وهو أشهرها . و ” وكلام في الموسيقى “ و ” كتاب في إحصاء الإيقاع “ وغيرها . إلا أن هذه المؤلفات الموسيقية فقدت جميعها ولم يبق منها إلا الكتاب الأول . وهو سفر جليل حوى أسرار هذه الصناعة . والمعروف من مخطوطات هذا الكتاب أربع : في مدريد وميلانو وليدن واستامبول . وللفارابي ” كتاب في إحصاء العلوم “ عرض فيه أيضا للموسيقى ، وقد ترجم إلى اللاتينية .

ولقد ذكر الفارابي في مقدمة كتابه ” الموسيقى الكبير “ أنه استنبط طريقة خاصة به ولم يقلد أحدا . والحقيقة أنه بز في مؤلفاته الموسيقية جميع معاصريه ومن تقدم من أهل هذا الفن ، بغاءت – وبخاصة كتاب الموسيقى الكبير – شاملة وافية ، مستوعبة لجميع نواحي هذا الفن من حيث طبيعة الأصوات ، وتوافقها ، وأنواع الأنغام ، والأوزان ، والآلات الموسيقية المختلفة إلى غير ذلك مما يتصل بهذه الصناعة وعمليها .

إلا أنه لم يتدرع علم الموسيقى ابتداعا ، وإنما اعتمد على المترجمات اليونانية وغيرها ، وأضاف إليها من عنده إضافات جديدة .

وإنه ليتضح من كتابه « الموسيقى الكبير » أنه قد أضيفت زيادات أخرى على السلم الموسيقي عما كان عليه في وقت الكندي . واتبع المبدأ الذي حدد به دستان الفرس ووسطى زلزل على ٣٠٣ سنة ، ٣٥٥ سنة في إدخال دساتين المجنب المقابلة لها بين المطلق والسبابة على ١٤٥ سنة ، ١٦٨ سنة .

وكان نتيجة ذلك أن أصبح هناك ثلاثة دساتين من نوع المجنب تعرف بأسماء « قديم » و « فارسي » و « زلزل » . بينما الدستان الذي كان على ١١٤ سنة (الذي كان في زمان الكندي) قد اختفى .

وفيا على بيان لدساتين العود في أيام الفارابي^(١) :

الأوتار					الدساتين
حاد	زير	مثنى	مئاث	م.	
٧٩٢	٢٩٤	٩٩٦	٤٩٨	٠	مطلق
٨٨٢	٣٨٤	١٠٨٦	٥٨٨	٩٠	مجنب قديم
٩٣٧	٤٣٩	١١٤١	٦٤٣	١٤٥	مجنب فارسي
٩٦٠	٤٦٢	١١٦٤	٦٦٦	١٦٨	مجنب زلزل
٩٩٦	٤٩٨	١٢٠٠	٧٠٢	٢٠٤	سبابة
١٠٨٦	٥٨٨	٩٠	٧٩٢	٢٩٤	وسطى قديمة
١٠٩٥	٥٩٧	٩٩	٨٠١	٣٠٣	وسطى فارسية
١١٤٧	٦٤٩	١٥١	٨٥٣	٣٥٥	وسطى زلزل
١٢٠٠	٧٠٢	٢٠٤	٩٠٦	٤٠٨	بنصر
٩٠	٧٩٢	٢٩٤	٩٩٦	٤٩٨	خنصر

وعلى الرغم من هذه الزيادات التي دخلت على السلم الموسيقي في عصر الفارابي على النحو الذي تقدم ذكره ، فإن الفارابي لا يزال يسير في "كتاب الموسيقى الكبير" على طريقة الديوان المضاعف أو الجمع التام الذي كان يسير عليه الكندي ، ويتبع في ذلك النظام اليوناني . بل نرى الفارابي لا يكتفي بذكر مسميات النغم باللغة العربية ، بل يذكر مقابل هذه المسميات باللغة اليونانية ويثبتها أمام كل نغمة بحروف عربية . فيسمى مثلا ثقيلة النغمات

(١) تقرير فارمر عن السلم الموسيقي في كتاب مؤتمر الموسيقى العربية ٣٨٧

”ثقبلة المفروضات برسلمبا نوميذوس“ ويسمى التي تليها إلى الحدة ”ثقبلة الرئاسات إيباطى إيباطون“ والتي تليها ”واسطة الرئاسات برايباطى إيباطون“. وهـكذا -تى يصل إلى النغمة الخامسة عشرة وهى نهاية الجمع التام ويسمىها ”جادة الحادات نيطى إيبير بولاون“ .

ولما كان النساخ الذين تولوا نسخ مخطوطات هذا الكتاب قد اختلط عليهم أمر هذه المسميات اليونانية فأخطأوا أو حرفوا فى كتابتها فلاننا نثبتها هنا بالحروف العربية كما قصد إليها الفارابى كما نثبتها بعد ذلك بالحروف اللاتينية وفق النظام اليونانى القديم (١). وسيوضح منها مدى مطابقة كل منهما للآخر ومدى دقة الفارابى فى اتباعه النظام اليونانى فى ترتيب هذه النغمات وتنسيقها .

وإليك الجدول الذى أورده الفارابى فى كتابه ”الموسيقى الكبير“ فى المخطوطة المحفوظة صورة منها بدار الكتب المصرية للأصل المحفوظ منها فى استانبول مصححا :

بيان بأسماء نغمات الجمع التام

بحسب ما ورد فى « كتاب الموسيقى الكبير » للفارابى

الحادات :

نيطى إيبيربولاون	(ف) حادة الحادات
بارانيطى إيبيربولاون	(ع) واسطة الحادات
طريطى إيبيربولاون	(س) ثقبلة الحادات

(١) The Harmonics of Aristoxenus (Macran) P 41.

— انظر مخطوطة الفارابى ” كتاب الموسيقى الكبير “ المحفوظة بدار الكتب المصرية مع ورقة عن استانبول

ورقة ٣٦ ب ، ١٣٧ .

— انظر Merlier : Etudes de Musique Byzantine.

المنفصلات :

نيطى ديزيوغماين .	(ن) حادة المنفصلات
بارانيطى ديزيوغماين .	(م) واسطة المنفصلات
طريطى ديزيوغماين .	(ل) ثقيلة المنفصلات

الأوساط :

باراماسى .	(ك) فاضلة الوسطى
ماسى .	(ى) الوسطى
لخانوس ماسن	(ط) حادة الأوساط
بارا ايباطى ماسن .	(ح) واسطة الأوساط
ايباطى ماسن .	(ر) ثقيلة الأوساط

الرئيسات :

لخانوس ايباطون .	(هـ) حادة الرئيسات
بارا ايباطى ايباطون .	(د) واسطة الرئيسات
ايباطى ايباطون .	(ج) ثقيلة الرئيسات
يسلمبانومينوس .	(ا) ثقيلة المفروضات

وإليك ما يقابل ذلك من الموسيقى اليونانية من كتاب :

The Harmonics of Aristoxenus (Macran) S 41

TABLE 18.—THE GREATER COMPLETE SYSTEM WITH THE NAMES
OF ITS NOTES

The diagram shows a single staff of music with a treble clef. The notes are arranged in a scale-like fashion, with some notes grouped together by brackets. The labels for the notes are as follows:

- Proslambanomenos
- Hypate
- Parhypate
- Lichanus
- Hypate
- Parhypate
- Lichanus
- Mese
- Paramese
- Trite
- Paranete
- Nete
- Trite
- Paranete
- Nete

Groupings of notes are indicated by brackets on the right side of the staff:

- A bracket groups the notes Hypate, Parhypate, and Lichanus, labeled *Hypaôn*.
- A bracket groups the notes Hypate, Parhypate, and Lichanus, labeled *Mesôn*.
- A bracket groups the notes Trite, Paranete, and Nete, labeled *Diezeugmenôn*.
- A bracket groups the notes Trite, Paranete, and Nete, labeled *Hyperbolacôn*.

ولقد فعل الفارابي مثل ذلك عند حديثه عن أنواع الأجناس بالنسبة لاختلاف تركيبها . فهو لا يكتفى بذكر هذه الأنواع ومسمياتها باللغة العربية بل يرجعها إلى أصلها اليوناني ويثبت مسمياتها اليونانية بحروف عربية أيضا كقوله دوريون Dorian وفروجيون Phrygian ولوديون Lydian وكذلك يستخدم المشتقات منها كقوله تالي دوريون وعالي دوريون وتالي فرجيون وعالي فروجيون وعالي لوديون وتالي فروجيين^(١) وكلها أنواع من تركيب الألحان اليونانية القديمة . وهكذا تظهر دقة الفارابي وأمانته في النقل .

ولم يكتف الفارابي في الموسيقى بتصنيف الكتب ، بل لقد نسبوا إليه الابتكار في الآلات أيضا . روى ابن أبي أصيبعة أن الفارابي صنع آلة إذا وقع عليها أحدثت انفعالا في النفس فيضحك السامع ويبكيه ويستخفه ويستفزه^(٢) . وقال بعضهم إنها شبيهة بآلة القانون المعروفة لعهدنا هذا ، أو هي القانون بذاته .

ابن سينا

أثّر عرف الناس أن ابن سينا كان عالما من أعلام زمانه في جميع العلوم ، سواء في ذلك الدين واللغة والفلسفة والرياضيات والمنطق والأدب وعلم النفس ، وأن الطب لم يكن غير ناحية من نواحي عبقريته الفذة ، فإن قليلا من الناس من يعلم أنه كان من أساطين علماء الموسيقى في زمانه ومن أوسع معاصريه علما بها^(٣) .

ولقد كانت مكانة ابن سينا بوصفه من زعماء الفلسفة وأقطاب المعرفة كافية وحدها لتجعل لرأيه في الموسيقى شأننا أي شأن ، غير أن أبحاثه الموسيقية في ذاتها اجتذبت إليه الأنظار لا من ناحية ما تستمد منه من اسم مؤلفها فحسب بل لعظيم قيمتها الفنية ومكانتها السامية ، ولما احتوته في طياتها من عناصر وأصول ونظريات تقع في دائرة المعجزات

(١) انظر ص ٤١ ب من مخطوطة "كتاب الموسيقى الكبير" المحفوظة بدار الكتب المصرية .

— انظر — Lachmann : Musik des Orients.

(٢) هذه القصة يشك فيها .

— D'Erlanger : La Musique Arabe II. Al-Farabi et Avicenne.

— Farmer : History of Arabian Music.

— Hefny : Ibn Sina's Musiklehre.

(٣)

وتسجل اسم ابن سينا في قائمة العلماء المبتكرين في هذا الفن وتلحقه بأصحاب النظريات
التقدمية فيه .

فلنستمع إليه في بداية استهلاله في قسم الموسيقى من مصنفه "الشفاء" يقول :

"وقد حان لنا أن نختتم الجزء الرياضي من الفلاسفة بإيراد جوامع علم الموسيقى مقتصرين
من علمه على ما هو ذاتي منه وداخل في مذهبه ومتفرع على مبادئه وأصوله غير مطولين
إياه بأصول عديدة وفروع حسابية من حقها أن يُفطن لها من صناعة العدد نصا فيما يورد
أو تخريجا على ما يسرد ولا ملتفتين إلى محاكيات الأشكال السمائية والأخلاق النفسانية
بنسب الأبعاد الموسيقية فإن ذلك من سنة الذين لم تميز لهم العلوم بعضها عن بعض
ولا انفصل عندهم ما بالذات وما بالعرض . قوم ودمت فلسفتهم وورثت غير ملخصة فاقتدى
بهم المقصرون ممن أدرك الفلسفة المهذبة ولحق التفصيل المحقق" .

وإذن فقد اتجه ابن سينا في بحوثه الموسيقية إلى الجانب العلمي البحت متحلا من
أوهام الاعتقادات وضروب الأخيلة وارتباط الموسيقى بالفلك والأجرام السماوية وبما هو
من هذا السبيل على نحو ما كان يصنع كتاب الموسيقى العربية في العصور الوسطى أمثال
الكندي وإخوان الصفا وغيرهم .

وحين يتعرض ابن سينا بعد ذلك لموضوع نشأة الموسيقى نراه يتحلل من ذكر الأساطير
والروايات التي كان يتناقلها معاصروه ومن سبقهم في مصنفاتهم من أن واضع الموسيقى
ومخترع آلاتها نوح أو لامك من أولاد نوح أو يوبال ابن لامك الذي كان أباً لكل ضارب
بالعود والمزمار، وأخوه توبال الذي كان أباً لكل ضارب بآلة من نحاس وحديد، أو غير ذلك
من الروايات المضطربة المتناقضة التي لا تستند على برهان علمي أو دليل تاريخي . إنما كان
رائد ابن سينا في هذا البحث عقلية ناشجة جعلته يتلاقى في تفكيره مع أفذاذ علماء العصر
الحديث بل متبواً مكان الصدارة بين هؤلاء .

يقول الأستاذ الدكتور كورت زاكس العالم الألماني الكبير في كتابه "علم الموسيقى
المقارن" (١) .

"لقد عني كثير من الباحثين والمفكرين من أقدم الفلاسفة إلى علماء العصر الحاضر بالبحث
في نشأة الموسيقى وحلقات تطورها الأول . وإنه ليعنينا بوجه خاص أن نعرض آراء ثلاثة

(١) Sachs : Vergleichende Musik wissenschaft S. 9—10

من علماء القرن التاسع عشر ومن أكبر مفكريه المبرزين الذين ضمنوا كتاباتهم رأيا خاصا في ذلك وهم دارون العالم الإنجليزي (١٨٠٩ - ١٨٨٢) وسبنسر الفيلسوف الإنجليزي (١٨٢٠ - ١٩٠٣) وبيشر الاقتصادي الألماني (١٨٤٧ - ١٩٣٠) .

ثم يمضى الأستاذ زاكس في مناقشة آراء هؤلاء العلماء الثلاثة على الوجه الآتي :

” يقول دارون بادماج الموسيقى في التطور العام للحياة فيعتبرها وسيلة من وسائل ترقية النوع وتجيلا في الذكور لترغيب الإناث. بينما يرى سبنسر^(١) في الموسيقى لغة مدنية ذات تأثير خاص . ويرجعها بيشر إلى الإيقاع المنتظم والتعاون في أعمال الحركات الجسمانية “ . ثم ينتهي زاكس من تلك المناقشة فيقول ” ربما كانت سبنسر أقرب هؤلاء جميعا إلى الصواب وأدناهم إلى الحقيقة في تقريره أن الموسيقى في بدايتها لغة تعبيرية ؛ إنما يجب ألا تكون اللغة التي يقصد إليها لغة بالمعنى المألوف التي تقوم بالتخاطب المعتاد بين الناس بل هي أصوات تشبه الأصوات الحيوانية وقد حملتها الرغبة في التفاهم في الحياة والتخاطب والسمير إلى التدرج في مدارج التطور حتى بلغت ما نسميه باللغات “ .

ثم استمع بعد ذلك إلى رأى ابن سينا في نشأة الموسيقى وهو ما كتبه قبل هؤلاء العلماء بحوالى ألف عام تجد أنه سبقهم إلى هذه النظرية الخطيرة وهي أن الموسيقى في بدايتها لغة تفاهم بين الحيوانات بعضها وبعض وبين الناس . وفي ذلك يقول^(٢) :

” وليس يتمكن زوجان من الحيوان مقارنة على الدوم فقد تفرق بينهما دواعي الحاجات إلى اختلاف الحركات ثم يحوجهما الغرض المذكور إلى التقارب بعد التبعاد وإلى الاجتماع بعد الانفصال - آتت الحيوان آلة بها يتداعى إذا افترت ويستدل منهما على قرنه إذا نأى عنه مكانه . ثم جعل بعد ذلك دليلا للحيوان في أحوال أخرى مما تدعو إلى اجتماع على معونة أو تنفير عن جنسه حتى صار الفرخ أو الجرو أو الطفل من البهائم إذا استعمل تلك الآلة استعاد الغائب من أعوانه مستغيثا أوهرب الغافل من أشباهه منذرا ... الخ “ .

(١) Ebenda S. 264 ff.

— انظر نشأة الموسيقى. Stumpf : Die Anfänge der Musik.

(٢) ص ٦٥٠ من هذا الكتاب .

فإذا ما عاجل ابن سينا بعد ذلك الموضوعات الموسيقية وجدناه دقيق العبارة ، هقيق البحث ، لم يعتمد في وضع أصول الموسيقى إلا على أساس الرياضيات والعلوم الطبيعية فحسب .

استمع إليه في تعريفه للموسيقى حيث يقول (١) .

” فالموسيقى علم رياضى يبحث فيه عن أحوال النغم من حيث تأتلف وتنافر وأحوال الأزمنة المتخللة بينها ليعلم كيف يؤلف اللحن . وقد دل حد الموسيقى على أنه يشتمل على بحثين أحدهما البحث عن أحوال النغم أنفسها وهذا القسم يختص باسم علم الإيقاع . ولكل واحد منهما مبادئ من علوم أخرى . ون تلك المبادئ ماهو عددى ومنها ماهو طبيعى ويوشك أن يقع فيه ماهو هندسى في قليل من الأحوال “ .

ولقد اجتمع رأى فلاسفة اليونان الأقدمين في تعريفهم للمتفق والمتنافر من الأصوات على أن ” المتفق في الموسيقى ما تراتح إليه النفس “ . هكذا قال أرسطو وفيناغورس وأرستكسينوس وغيرهم ؛ وتبعهم علماء العرب الذين تصدوا للكفاية في هذا الموضوع حتى لرى عبد المؤمن الأرموى (٢) وهو من أكبر علماء الموسيقى العربية وقد عاش في نهاية الدولة العباسية لم يكتب بتعريف ابن سينا للنغمة بأنها ” صوت لابت على حدة وثقل من الحدة والثقل زمانا “ ، لم ير عبد المؤمن في هذا التعريف كفايته فأضاف إليه ” النغمة صوت لابت زمانا ما على حد ما من الحدة والثقل محزون إليه بالطبع “ (٣) .

والحق أن ابن سينا لم يغب عن باله هذا المعنى الذى أضافه عبد المؤمن فقد أوسع الكلام عن ذلك في باب المتفق والمتنافر من الأصوات حيث يستوفى الموضوع في بحث أدق وأوسع . بل إنه لا يكتفى بما يقرره في ذلك علم الصوت من أن المتفق هو ما تراتح النفس لسماعه ، الأمر الذى وقف عنده الفلاسفة وعلماء النفس الأقدمين ، بل والذى

(١) ص ١٢ من هذا الكتاب .

(٢) انظر D'Enlanger : La Musique Arabe III Safiyu-d Din : I As-sarafiyyah II Kitab al-adwar. 1

(٣) كتاب الأدوار لعبد المؤمن الأرموى مخطوطة برلين ص ١١٩ . Schumann ; Akustek. S 98.

وقف عنده عبد المؤمن الأرموي نفسه الذي رأى أن يشير إلى هذا الارتياح في تعريفه للصوت .

لم يقف ابن سينا في تعريفه للمتفق والمتنافر عند ذكر هذا الارتياح النفسى بل تساءل عن سبب هذا الارتياح أو عدمه ، وهو ما لم يتعرض له عالم من معاصريه . بل إنه من صميم بحوث العصور الحديثة التي دأب علماءؤها على تعليل أسباب هذا الاتفاق وذلك التنافر .

يقول ليبنتر (Leibnitz) الفيلسوف الألماني (١٦٤٦ - ١٧١٦) إن الاتفاق في الأصوات سببه قبول الإنسان للنسب البسيطة لذبذبات الأصوات قبولا غير إرادى^(١) وليست الموسيقى إلا تدريبا غير إرادى للنفس في علم الحساب . والنفس لا تستطيع وفاق نظرية هذا الفيلسوف أن تعد إلا إلى خمسة . وإذن فالأصوات المحصورة نسبها بين واحد وخمسة أصوات متفقة ، بل وتجرى درجة اتفاقها بترتيب هذه الأعداد . والترتيب العددي لتلك النسب وهو ١ : ٢ ، ٢ : ٣ ، ٣ : ٤ ، ٤ : ٥ يقابله في الموسيقى نغمة الجواب فالخامسة فالرابعة فالثالثة . وهو ترتيبها في درجة التوافق .

ثم يخرج هلمهولتز (١٨٢١ - ١٨٩٤) وهو من أكبر عبقرات العصر الحديث في الرياضيات والعلوم الطبيعية بأبحاث نظرية لتعليل المتفق والمتنافر من الأصوات - بعيدا عن التعليلات الفلسفية - وقد سميت « نظرية المزج والسبكية »^(٢) .

وترجع هذه النظرية توازي الأصوات وتنافرها إلى درجة تفاوتها في قدرة امتزاجها أو سبكيتهما بعضها ببعض ، فكما كانت قوة امتزاج صوتين معا بحيث يحس السامع كأنهما صوت واحد كان الاتفاق بينهما في أكبر درجة . و باختلاف درجات « الامتزاج أو السبكية » بين الأصوات تتوقف قوة التوافق بينها . فالأصوات المتفقة تكون قوتها على الامتزاج كبيرة بخلاف الأصوات المتنافرة فإنها تكون على أقل درجات الامتزاج . وأكثر الأصوات

(١) Schumann : Akustik S. 98.

(٢) Schumann : Akustik S. 104.

امتزاجا أو سبكية هي على الترتيب جواب الصوت ثم خامسة ثم الرابع ثم مجموعتا الثالثة والسادسة .

ونظرية « المزج والسبكية » هذه اتى تعتبر من أحدث نظريات العصر الحديث فى تحليل المتفق والمتنافر بين الأصوات قد نفذ إليها ابن سينا بعقائمه الجبارة حين يعرف المتنافر من الأصوات بقوله :

« المتنافر هو الذى لا يفضل اجتماع نغميته معا أو لا ينالها التذاذ للنفس بل تنفر منه والسبب فيه شق السبكية بين نغمته » .

ومنذ القرن العاشر الميلادى تبدو الموسيقى الغربية وقد اتخذت طريقها فى الانحراف عن الموسيقى العربية التى كانت تسير معها إلى ذلك العهد سيرا متساوقا فاتجهت ناحية الهارمونى وتعدد الأصوات فيها بينما ظل الشرق فى الناحية الأخرى محافظا فى موسيقاه على صون طابعها القديم^(١) .

ولئن كان العازفون بقدرة مواهبهم وطبيعة استعدادهم وبراعتهم فى الأداء قد تمكنوا من الوصول إلى تعدد التصويت لحققوه فى المزمارة المزدوج فى مصر الفرعونية والأولوس فى المدنية القديمة والموصول فى المدنية العربية (وهو الآلة المعروفة الآن فى مصر بالأرغول)، وفى العزف ببعض الآلات الوترية على أكثر وتر فى وقت واحد... نقول لئن استطاع بعض العازفين أداء ذلك عمليا فقد ظل الأمر من ناحية القاعدة العلمية والتأليف جامدا . وظل علماء الموسيقى النظرية محافظين على الترام إخضاعها فى مؤلفاتهم لعنصرها نغما وإيقاعا سواء فى ذلك من كان منهم قبل الميلاد ومن جاء بعد ذلك فى العصور الوسطى .

ولكن واحدا من بين هؤلاء جميعا استطاع أن يخترق الحواجز العلمية وأن يقول فى الأمر كلاما جديدا ليس ترديدا ولا مجرد محاكاة لمن سبقه ، ولكنه ابتكار وتجديد تفرد

(١) انظر :

Wolf: Geschichte der Musik.

Hermann Ritter: Allgemeine Illustrierte Encyclopadie der Musik geschichte.

Colles: Oxford History of Music.

Sachs: World Music.

فيه عن تقدمه ، ذلك هو الموسيقار الفيلسوف ابن سينا الذي لم يكن امتياز مؤلفاته الموسيقية مقصورا على الدقة في التعبير ودعم أصولها على أساس من العلوم الرياضية والطبيعية فحسب بل امتاز كذلك بناحية انفراد بالبحث فيها عن كل معاصريه وعمن سبقه من العرب ومؤلفي الشرق ، وتلك هي الناحية الخاصة بالموسيقى العربية والهارموني أو على الأدق في التعبير الموسيقي وتوافق الأصوات وتعددتها . وقد اتخذ في كتابته عن تعدد التصويت هذا عنوانا أدمجه فيه أسماء « محاسن اللحن » وجعل منه دنفين :

الأول - ما يخص محاسن اللحن في سير النغم . مثل الترعيد والإبدال والتضعيف والتوصيل الثاني - ما يخص النغمات التي تصاحب اللحن الأصل . وقد فرق في ذلك بين أربعة أنواع التمزيج - التشقيق - التركيب - التضعيف .

ويتأدى قوله في هذا الباب إلى أنه يمكن المزج بين صوتين بأدائهما ما في انسجام توافقي ، وأحسن ما ينتهي إليه في ذلك الجمع بين الأساس وجوابه وخامسته أو رابعته .

وهذا النوع من تعدد التصويت وإن كان التاريخ قد أثبت وجوده في مدنات الممالك القديمة في موسيقى الآلات من الناحية العملية كما قدمنا فإنه لم يلتفت إليه أحد منهم في مصنفاته النظرية ولم يتعرض عالم من علمائها إلى بحث هذا الموضوع بحثا علميا .

وتأخر ظهور هذا البحث عن تعدد التصويت الموسيقي في أوروبا إلى أن تحدث عنه علماء العصور الوسطى بعد أن لفت نظرهم ما تستعمله الكنيسة في التراتيل من اختلاف الأصوات في الأداء . فظهر « هو كبالد » الإيطالي الملقب بوالد الهارموني في آخر القرن التاسع وأوائل القرن العاشر يحدثنا في مؤلفاته النظرية عن تعدد الأصوات وإمكان امتزاج نغمة الأساس بالرابعة والخامسة والجواب ، وهو ما كان مستعملا من غير تعمد في الموسيقى العملية وأغاني الجماعات من قبل .

ولقد خلف هو كبالد العالم الموسيقي « جيدو الأريزي » فنهج منهج سلفه وتلقت أوروبا مؤلفات هذين العالمين ، ومؤلفات فرنكو الكولوني وفرنكو الباريسي بعدهما ، بالترحيب والإقبال وبحثوا فيها وزادوا عليها حتى تطوروا بتعدد الأصوات وصار علمها قائما بذاته هو " علم الهارموني " الذي هو جوهر الفرق بين الموسيقى العربية والموسيقى الغربية .

وكان المعتقد أنه لم يتعرض من علماء العرب أحد للكلام في تعدد الأصوات حتى كثف العهد الأخير عما دبحه يراع ابن سينا في هذا الموضوع في شيء كثير من التفصيل والإسهاب .

وإذا وضع أن ابن سينا عاش في القرن العاشر وهو الزمن الذي عاش فيه هر كبالد وجيدو تقريبا تحقق لنا أن ابن سينا كان في بحثه هذا مبتكرا . بدعا غير متأثر بسواه ، ولا صلة له بمؤلفات ذينكا العالمين . وأظهر الدلائل على ذلك أن طريقة بحثه في هذا الموضوع وتفكيره فيه يختلف اختلافا بينا عن طريقة صاحبيه ، مع ما يزيد على هذا من بعد الدار ونأى المزار وتباين اللغة والفروق الأخرى من ثقافية وغير ثقافية بينه وبينهما .

إنما الذي تهم الإشارة إليه في هذا الصدد أن ابن سينا الفيلسوف العربي قد اتفق مع زميائه من علماء الغرب على أن خير مزج بين صوتين بأدائهما معا في انسجام وتوافق إنما يكون في الجمع بين الأساس وجوابه أو خامسه أو رابعه .

بل من العجيب أن يكون الأمر هنا على العكس . فقد تأثرت أوروبا في أواخر العصور الوسطى بالموسيقى العربية تأثرا كبيرا . فلقد ظلت الأندلس زهرة أوروبا اليانعة طوال خمسة قرون تنشر عليها أريجها من كل علم وفن وأرسلت أوروبا إلى جامعاتها بالبعوث لارتشاف العلوم العربية ودراستها على أئمة العرب وأساطين علمائها . وكان أكثر الكتب ذيوعا في الدراسة كتب الفارابي وابن سينا وابن رشد التي ترجمت جميعها إلى اللاتينية ، وانتشرت في جميع بلاد أوروبا كما ترجم غيرها من كتب العرب . كذلك نقلت أوروبا عن العرب كثيرا من مؤلفات اليونان الأقدمين التي سبق ترجمتها إلى العربية (١) .

وكانت الموسيقى أول هذه العلوم والفنون التي وفدت البعث لدراستها وترجمة كتبها فيما بعد . وظلت أوروبا تعتبر بعد الثالثة في التأليف الموسيقي من الأبعاد الصوتية المتنافرة حتى القرن الثالث عشر حيث جرى الأوربيون العرب في احتساب هذا البعد غير متنافر .

(١) أنظر : Farmer : History of Arabian Music .

ومن ثمة استخدمت أوربا هذا النوع من تعدد التصويت الذي يقطع بانتقاله إلى أوربا من الشرق أن أطلقت أوربا على أقدم نوع عرفته منه اسم "Gymel" وهو لفظ ليس له معنى معروف في اللغات الأوربية^(١)، وهو على الأرجح الكلمة العربية "جميل" وهو ما يتفق مع ما سبقت الإشارة إليه من أن ابن سينا كان يعتبر تعدد التصويت من زخرف اللحن وحليته حتى لقد أدمج جميع أنواع تعدد التصويت التي ذكرها في مصنفاته الموسيقية تحت باب "محاسن اللحن". ولم يخرج تعدد التصويت عند بدايته في أوربا عن هذا المعنى أيضا فقد ظل عدة قرون بمثابة تجميل للحن الأساسي مقيدا به في حركته وتنقلاته.

وثمة ناحية أخرى من نواحي البحث الموسيقي عند ابن سينا تصور لنا دقته في الكشف عن أبعاد النغم ونسب الأصوات وبيان المتفق منها والمتنافر. وقد كان في هذه الدقة بالغ النهاية حتى أمكن لنا بفضل ذلك استخراج أبعاد السلم الموسيقي العربي القديم الذي كان مستعملا في عصره. وأتيح لنا على ضوء ما سجل في هذا الفصل من أرقام وأعداد أن نعين على وجه التحديد قيمة هذه الأصوات وأبعادها كما هو موضح بالصفحة المقابلة^(٢).

أما من حيث الإيقاع فقد عقد له فصلا خاصا شرح فيه صنوفا مختلفة منه ثم خلاص إلى أن في مقدور الموسيقي أن تستخدم من ألوان تلك الإيقاعات ما لا حصر له.

وقد تفرد ابن سينا بسمو الإدراك الفني فأضفى ظل الموسيقى على الشعر ومزج بينهما في إطار واحد من حيث الإيقاع. وبهذا تناول الحديث عن التفاعيل والأوزان وتكلم عن الأوتار والأسباب خفيفها وثقلها وعن الفواصل والعال والضروب المختلفة ومزج بين

Riemann : Musiklexikon.

(١) انظر :

Mendel : Musikalische konversations—Lexikon.

Adler : Handbuck der musikgeschichte

المجلة الموسيقية العدد ٣١ السنة الثانية "أقدم أنواع تعدد التصويت".

Hefny : Ibn Sina's Musiklehre S, 49-50

(٢) انظر :

قيمة الأصوات الموسيقية وأبعادها . من كتاب "ابن سينا ومصنفاته الموسيقية" للدكتور محمود أحمد الحفنى .

المقدار بال سنت	مقدار طول الوتر المهتز	النسبة الوترية	مقارنة بال وتر	الأبعاد (الرماتين)
صفر	١٠٠,٠٠ سم	١	دو	طليق
١١٤	" ٩٤, ١٤٩	$\frac{٢٥٦}{٢٧٣}$	# دو	البعيد الأول
١٤٩	" ٩٢, ٢٠٧	$\frac{١٤}{١٣}$	# دو	" الثاني
٢٠٤	" ٨٨, ٨٨٨	$\frac{٨}{٩}$	رى	" الثالث
٢٩٤	" ٨٤, ٤٧٥	$\frac{٢٧}{٣٢}$	مولا	" الرابع
٤٤٤	" ٨٢, ٠٥١	$\frac{٣٢}{٣٩}$	مولا	" الخامس
٤٠٨	" ٧٩, ٠١٢	$\frac{٦٤}{٨١}$	سى	" السادس
٤٩٨	" ٧٥, ٠٠٠	$\frac{٣}{٤}$	فا	" السابع
٦١٠	" ٧٠, ٤٤٩	$\frac{٦٤}{٩١}$	# فا	" الثامن
٦٤٧	" ٦٩, ٢٤٠	$\frac{٩}{١٣}$	# فا	" التاسع
٧٠٢	" ٦٦, ٦٦٦	$\frac{٢}{٣}$	صول	" العاشر
٧٩٢	" ٦٤, ٢٨١	$\frac{٨١}{١٢٨}$	لا ب	" الحادي عشر
٨٤١	" ٦١, ٥٤٨	$\frac{٨}{١٣}$	لا د	" الثاني عشر
٩٠٦	" ٥٩, ٢٥٩	$\frac{١٦}{٢٧}$	لا	" الثالث عشر
٩٩٦	" ٥٦, ٢٥٠	$\frac{٩}{١٦}$	بى ب	" الرابع عشر
١١٠٨	" ٥٢, ٧٤٧	$\frac{٤٨}{٩١}$	بى	" الخامس عشر
١١٤٤	" ٥١, ٩٢٤	$\frac{٢٧}{٥٢}$	# بى	" السادس عشر
١٢٠٠	" ٥٠, ٠٠٠	$\frac{١}{٢}$	دو	" السابع عشر

العروض وأرزان الإيقاع الذي أصبح به الشعر جزءا من الموسيقى . ولعل من الخيران نستمتع في ذلك إلى حديثه هو إذ يقول^(١) .

” فالإيقاع من حيث هو إيقاع هو تقدير ما لزمان النقرات ؛ فإن اتفق أن كانت النقرات منعمة كان الإيقاع لحنيا وإذا اتفق أن كانت النقرات محدثة للحروف المنتظم منها كلام كان الإيقاع شعريا “ .

ثم يقرر ابن سينا أن العرب اكتفوا من هذه الإيقاعات المتعددة بثمانية أنواع رئيسية تتفرع عنها شعب وأقسام . وتلك الإيقاعات الرئيسية هي :

(١) الهزج .

(٢) خفيف الهزج .

(٣) الثقيل الأول .

(٤) خفيف ثقيل الأول .

(٥) رمل .

(٦) خفيف الرمل .

(٧) الثقيل الثاني .

(٨) خفيف ثقيل الثاني ويسمى الماخورى .

ولقد عقد ابن سينا في كل من الشفاء والنجاة فصلا خاصا بالآلات الموسيقية أوضح أنواعها الثلاثة : آلات النفخ والآلات الوترية والآلات الإيقاعية وجعل لكل منها أقساما وفروعا . ثم خلس منها إلى تركيز البحث في العود ، فهو في نظره الآلة المثالية المشهورة والأكثر استعمالا وتداولاً ، ومن ثم تخيره لتطبيق النظريات من حيث تأليف النغم واستخراج أصوات السلم الموسيقي .

(١) ص ١١٩ من هذا الكتاب .

وقد جرى تعبيره في الشفاء عن هذه الآلة باسمها العربي الأصيل وهو "العود" بينما تراه في النجاة يستخدم في التعبير عنها كلمة "الربط" وهي فارسية معربة وأصل معناها "صور البط" تنويها بشكل هذه الآلة .

وبربط ابن سينا ، أو عوده ، مكون من أربعة أوتار أعلى حد تعبيره الدقيق أربع طبقات أوتار كل طبقة منها في قوة وترواحد ، وإنما أكثر عددها لتكون أجهر صوتا ولكي يتسنى أن تؤدي عليها مع اللحن الأصل ألوان صرئية ذات توافق وانسجام ، وهي تلك التي عبر عنها بأصناف عاشر اللحن . ولما كانت هذه المجموعات الأربع من الأوتار لا تحقق استخراج أصوات الجمع التام (أى ديوانين كاملين) من النغمات فقد امتد تفكيره نظريا إلى افتراض وتر خامس للوصول إليها ، وهو ما سبقه إليه الكندي وأسماه الزير الثاني ، وكذلك افتراضه الفارابي وأسماه الحاد ، وهذه التسمية الأخيرة هي التي استخدمها ابن سينا أيضا .

ولئن كان الشيخ الرئيس وصاحبه من قبله قد اهتموا نظريا إلى هذا الوتر الخامس في الشرق فقد ظل الأمر في الموسيقى العربية طوال تلك القرون المتعاقبة مقصوراً في الموسيقى العملية على استعمال الأوتار الأربعة في العود لا يتعداها إلى خامس (حتى استخدمه زرياب عمليا في الأندلس) . وذلك جريا على التأثير بالمعتقدات التي سيطرت على تفكير أهل تلك العصور من وجوب إخضاع كل شئ للعدد أربعة .

وهذا هو الكندي يخصص في رسالته "أجزاء خبرية في الموسيقى" (١) مقالة كاملة لمشاكلة الأوتار الأربع لأرباع الفلك ، وأرباع البروج ، وأرباع القمر ، وأركان العناصر ، وهب الرياح ، وفصول السنة ، وأرباع الشهر ، وأرباع اليوم ، وأركان البدن ، وأرباع الأسنان ، وقوى النفس المنبعثة في الرأس ، وقواها الكائنة في البدن ، وأفعالها الظاهرة في الحيوان .

وكانوا يسمون أغلظ أوتار العود وهو البم أعلاها والزير وهو أكثرها حدة أو طاهها وذلك تبعا لمواضع هذه الأوتار من العود في أثناء العزف وهو ما درج عليه العرف عبر

(١) ص ٥١٥ من المجلة الموسيقية .

المدنيات القديمة في الشرق وفي اليونان ، وظل كذلك جاريا بأوروبا في التدوين الجدولي (تابلاتور) للعود حتى القرن الخامس عشر^(١) .

وقد عالج الشيخ الرئيس مواضع الدساتين ، وهي مواضع عقق الأصابع على الأوتار ، في براعة واستيعاب . فهو يعين في كل وتر من أوتار العود سبع مواضع للعقق ، إذا أضيف إليها صوت مطلق الوتر كان مجموع ما يصدر عن الوتر الواحد ثمان نغمات متلفة ، وهي على الترتيب عند ابن سينا .

(١) المطلق .

(٢) الدستان الأخير .

(٣) مجنب السبابة .

(٤) السبابة .

(٥) الوسطى القديمة ، أو وسطى الفرس ، أو الوسطى العالية^(٢) .

(٦) وسطى زلزل .

(٧) البنصر .

(٨) الخنصر .

ويستخرج ابن سينا تلك المواضع السبع على الأوتار بطريقة رياضية غاية في الدقة وإن كانت بأسلوب لا يخلو من التعقيد . وفي الصفحة المقابلة رسم مبسط لأوتار العود على القاعدة التي أوضحها ابن سينا مع بيان الدساتين ونسب أبعادها بما يحدد قيمة السبعة عشر بعدا التي كان يتألف منها البعد الذي بالكل (الأوتكاف) في زمانه ، وما يقابلها من الأصوات الموسيقية في العصر الحديث .

Wolf : Geschichte der Musik.

(١) أنظر :

Handbuch der Musikwissenschaft (Heran egegeben von Büchen).

(٢) العالية بالنسبة لوضع العود وليست الحدة هي المقصودة فانها أقل في الحدة من وسطى زلزل التي تليها .

مراجعة النص

ونكتفى بالقدر الذي ذكرناه عن آراء ابن سينا الموسيقية، ومنزلتها في التاريخ، وأثرها، في العالم الشرق والغربي، ولندع النص يتحدث عن نفسه، فقد أصبح بعد عرض تطور الموسيقى من اليونان إلى العرب واضحا مفهوما .

وقد بذل الأستاذ زكريا يوسف جهدا مشكورا في جمع المخطوطات والتوفر على تحقيق الرسالة، وبخاصة لأن بعض المخطوطات رديئة الخط إلى درجة يصعب الرجوع إليها والاستفادة منها .

ويتبين من المقدمة التي كتبها أنه رجع إلى ثمانية مخطوطات، أو إلى عشرة لأنه يعد هامش نسخة بحيث نسخة مستقلة، وكذلك هامش نسخة المكتب الهندي .

ثم راجعنا النص على مخطوطين جديدين، أحدهما كان موجودا عند لجنة ابن سينا لتحقيق كتاب الشفاء، وهي نسخة دار الكتب رقم ٨٩٤، وهي نسخة كاملة من الشفاء سبق الرجوع إليها عند تحقيق المدخل من المنطق، والآخر نسخة جديدة من مكتبة داماد سليمانية رقم ٨٢٢، رمزنا إليها بحرف « سا » تميزا لها عن النسخة رقم ٨٢٤ التي رجعنا إليها في تحقيق المدخل من المنطق ورمزنا إليها بحرف « س » وهذا هو وصف النسختين، متابعين عدد المخطوطات التي ذكرها الأستاذ زكريا يوسف في مقدمته .

النسخ التي حقق عليها المراجعان

١ - دار الكتب المصرية رقم ٨٩٤ (د) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٧٩٥ إلى ٨١٤ ظ ؛ ٢٩ سطر ١٨ كلمة ، خطه تعليق غير مضبوط ولا منقوط ، صعب القراءة ، فيه بياض مكان الأشكال والرسوم الهندسية والموسيقية^(١) .

أوله : « بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الثاني عشر من كتاب الشفاء وهو في علم الارثماطيق وقد حان لنا أن نختم ... » .

آخره : « تم كتاب الموسيقى من جملة الرياضيات بحمد الله وحسن توفيقه » .

(١) انظر وصف المخطوط كاملا في مقدمة الدكتور المذكور ، المدخل ، ص ٦٩ - ٧٠ .

٢ - داماد سايانية رقم ٨٢٢ (سا) ،

المخطوط كامل الأجزاء ، فبه المنطق ، والطبيعات ، والرياضيات ، والالهيات . وقع بعض الاضطراب في ترقيم الجزء الأخير من المخطوط ، واختلطت أوراقه ، وبه بعض أوراق مفقودة - ٨٠٧ صفحة ؛ ٤٣ سطر . ٤٢٠ كلمة .

ظاهره يشتمل على العنوان ، واسم المؤلف ، وتعليكات . العنوان هو : « كتاب الشفاء المشتمل على العلوم الحكيمية والمعارف الحقيقية » . اسم المؤلف مكتوب في وسط طرة مزخرفة كما يلي : « تصنيف الشيخ المحقق الجامع للفنون العقلية ، والزياد الحكيمية ، محضل أشتات الفضائل ، الفايق في تدبر العلوم الفلسفية والإشارات المنطقية على الأوائل ، الرئيس أبي على الحسين بن عبدالله بن سينا قدس الله روحه وسقى ثراه بمحمد وآله وصحابة » . وفي أعلى الصفحة : « وقف أبو الفتح سلطان محمد غازى . وجدت فيه نقصان بعض الورق وسعيت في تحصيله ولم يتيسر ، وأنا الفقير مصطفى حافظ الكتبي » .

أوله : « بسم الله الرحمن الرحيم . الحمد لله رب العالمين وصلواته على سيدنا محمد وآله أجمعين . هذا كتاب الشفاء للشيخ الرئيس أبي على الحسين بن عبدالله بن سينا لقاءه الله ما يليق باحسانه . وفي صدره كلام لأبي عبيد عبد الواحد بن محمد الجوز جاني . قال أبو عبيد : أحمد الله على نعمه ... »

آخره :- « تم الكتاب الموسوم بالشفاء للرئيس . الكامل المحقق نخر الملة شيخ المتكلمين أبو على بن سينا وجعل الجنة مأواه . الحمد لله كما هو أهله وصلى الله على سيدنا محمد وآله وصحابه الأكرمين وسلم تسليما . حسبنا الله ونعم الوكيل . اتفق نجازته في مستهل ربيع الأول من شهر سنة ستة وعشرين وأربعمائة (كذا) (١) » .

وقد جاء هذا الختام في آخر قسم الموسيقى ، مما يدل على إلحاق الرياضيات بعد الالهيات والوقوف عند الموسيقى من العلم الرياضى .

(١) لا يمكن أن تكون النسخة قد كتبت في ذلك التاريخ ، أى قبل وفاة ابن سينا بعامين ، وعلى أى حال الخط قديم ، والناسخ عام لا يرتكب أخطاء الجهال وهي تعود الى القرن الخامس أو السادس ، قليل النقط والضبط ، والنسخة جيدة بوجه عام .

أما آخر الإلهيات ففى عمدة ٧٠٧ بأرقام التجليد من النسخة المصرية ، وهذا ترتيب لا يعتد به . وآخره كالآتى : «... وهو سلطان العالم الأرضى وخليفة الله فيه . تمت الإلهيات من كتاب الشفاء بعون الله وحسن توفيقه » .

قسم الموسيقى كامل المتن ، وقد أصلحنا أرقام الصفحات وأصبح متسلا . به بعض الجداول والرسوم .

أول الموسيقى : ” بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الحادى والعشرون . كتاب الشفاء ، وهو الموسيقى . وقد حان لنا أن نختتم ... ”

آخره : ” تم الكتاب الموسوم بالشفاء ... من شهر سنة ستة وأربعمائة ” كما ذكرنا من قبل .

*
*
*

اضطربت معظم النسخ الجيدة فى ترقيم فن الموسيقى ، بعضها يقول الفن الثانى عشر ، وبعضها الآخر الفن الثامن عشر ، وبعضها الثالث الفن الحادى والعشرون ، وغير ذلك . والصواب أن يقال : الفن العشرون .

والأصوب أن يقال : الفن الثالث ، وهو الصحيح .

ذلك أن الشفاء جمل أربع ، المنطق والطبيعات والرياضيات والإلهيات . وفنون المنطق تسعة هى : المدخل ، المقولات ، العبارة ، القياس ، البرهان ، الجدل ، السفسطة ، الخطابة ، الشعر .

وفنون الطبيعات ثمانية هى : السماع الطبيعى ، السماء والعالم ، الطبيعات ، الأفعال والانفعالات ، المعادن والآثار العلوية ، كتاب النفس ، النبات ، الحيوان .

فيكون مجموع فنون المنطق والطبيعات ١٧

والعلم الرياضى أربعة فنون هى : الهندسة ، والحساب ، والموسيقى والفلك . فالموسيقى هو الفن الثالث من الجملة الثالثة وهى العلم الرياضى . وإذا جعلنا الفنون متصلة ، كانت الموسيقى الفن العشرين .

*
*
*

اعتمد ديرلانجيه على نسخة واحدة في ترجمته ، وهي نسخة جيدة، اطلع عليها الأستاذ زكريا يوسف ، ولكنها لم تكن موجودة بين أيدينا عند المراجعة ، والدليل على صحتها صحة الأعداد الحسابية ومطابقتها للسياق . وترجمة ديرلانجيه جيدة في جملتها ، وقد اعتمدنا عليها سواء في المراجعة للنص ، أو في وضع ثبوت بالمصطلحات الفرنسية وما يقابلها من مصطلحات موسيقية كما جاءت في نص ابن سينا . ونعتقد أن مثل هذا الثبوت يوضح كثيراً مما يستغلق فهمه على القارئ ، لأن المصطلحات القديمة — مثل طينى ، الذى بالكل ، ألخ — أصبحت مهجورة، وأضحت المصطلحات الإفرنجية الحديثة هي المتداولة المعروفة .

ويبدو أن معرفة الناسخ بفن الموسيقى ضرورى في صحة النسخ، ومن أجل ذلك اضطرت معظم النسخ ، حتى تلك التى تعد في الطبقة الأولى مثل نسخة ” بنجيت “ التى دل ناسخها في الجزء الخاص بالمنطق على رسوخ قدمه في العلم ، غير أنه في قسم الموسيقى لم يكن دقيقاً .

وإننا نلحظ أن يكشف هذا الكتاب عن أسرار الموسيقى العربية التى ظلت مستغلقة زماناً طويلاً ، وأن يعتمد عليه في إقامة صرح موسيقى شرقية حديثة ما

محمود أحمد الحفنى

مقدمة

أهمية الموسيقى العربية

تاريخ الموسيقى العربية موضوع يحفه الغموض في الكثير من نواحيه ، ذلك لأن المصنفات العربية القديمة في الموسيقى فقد كثير منها ، وما بقي ما زال أكثره مخطوطاً مبعثراً في خزائن الكتب شرقاً وغرباً ، في القاهرة وإستانبول وطهران ، أو في لندن وبرلين وليدن ، وغيرها من مكتبات الشرق والغرب ، وهذه المخطوطات لا نعلم عن معظمها سوى اسمها الذي نطالع في فهرس خزائن الكتب .

حقاً لقد عني بعض المستشرقين بهذا الموضوع في المائة سنة الأخيرة ، فكشفوا عن الكثير من مخلفات هذا التراث الإسلامي ، وألفوا كتباً قيمة في تاريخ الموسيقى العربية بمختلف اللغات الأوروبية ، كما ترجموا إليها بعض هذه المخطوطات .

غير أن هذه المؤلفات الأجنبية ، وهذه الترجمات التي اعتمدت على النصوص العربية ، إن أفادت الأوربيين في دراساتهم ، ففائدتها لنا محدودة ، لأننا مهما حاولنا فإن نستطيع الحصول على النصوص العربية الأصلية عن طريق هذه الكتب الأجنبية ، إذ يبعد فهمنا لها ، ولا يمكن أن تتصف مثل هذه الدراسة — بالنسبة لنا — بالدقة العلمية .

والموسيقى العربية التي أخذت اليوم تخطو إلى الأمام لتساير النهضة العربية الحديثة ، لا يكون من الصواب أن تستمد وسائل تقدمها ورقمها المنشود من غير واضعها المحيد . فلا بد والحالة هذه من معرفة تاريخها لفهم المقامات والضروب ، ولا بد من استشارته لتقدير السلم الموسيقي ، ومن الرجوع إليه لمعرفة الآلات الموسيقية . معرفة صادقة .

ونظراً لما لهذا الموضوع من أهمية بالنسبة لاستقبال الموسيقى العربية ، فقد عني به " مؤتمر الموسيقى العربية " الذي انعقد في القاهرة سنة ١٩٣٢ عناية خاصة ، وألف من أجله لجنة دولية باسم " لجنة تاريخ الموسيقى والمخطوطات " . وقد بحثت هذه اللجنة

المؤلفة من كبار رجال العلم والمستشرقين الموضوع بحثا مستفيضا ، وأعدت تقريرا نفيسا أوصت فيه بضرورة القيام بإحصاء هذه المخطوطات ، ووجوب الحصول على صور فوتوغرافية لها ، والعمل على طبعها ونشرها . وكانت العراق من بين الدول العربية التي اشتركت في ذلك المؤتمر .

وفي سنة ١٩٤٩ عذ ما قرر تاريخ الموسيقى العربية ضمن مواد الدراسة في معهد الفنون الجميلة ببغداد ، وعُهد إلى القيام بتدريسه ، شعرت أن الحصول على هذه المخطوطات أصبح ضروريا ، وأن العمل على إحصائها والسعى إلى تحقيقها ونشرها - تيسيرا للدراسة - أمضى واجبا .

لذا عزمْتُ - أداءً للواجب - المضي في هذا العمل بكل ما لدي من حول وقوة ، وبدأت في جمع ما تصل إليه يدي من معلومات تتعلق بهذه المخطوطات ، بغية عمل إحصائية لها ، تكون المقدمة والخطوة الأولى لتحقيق هذا الموضوع .

وقد دلتني التجربة أن الاعتماد على الكشوف التي وضعها المستشرقون ، والعمل بطريق المراسلة ، أمر لن يوصل إلى نتيجة صحيحة وسريعة في مثل هذا الشأن ، وأنه يجب أن تُبنى مثل هذه الإحصائية على المشاهدة لا على الحدس والتخمين .

وفي سنة ١٩٥٠ عذ ما أذيع قرار جامعة الدول العربية بإحياء الذكرى الألفية لميلاد ابن سينا ، وإقامة مهرجان في بغداد ، وأعلن النداء الذي وجهته لجنة المهرجان العراقية إلى المؤسسات الثقافية للمساهمة في هذه الذكرى ، رأيت أن أقوم بتحقيق قسم الموسيقى من كتاب الشفاء فأكون بذلك قد هيات لطلابي مرجعا قويا لتاريخ الموسيقى العربية ، وساهمت - في الوقت ذاته - في هذا المهرجان الثقافي ، بالكشف عن ناحية من نواحي النشاط العلمي للشيخ الرئيس تكاد تكون مجهولة .

والحقيقة أنني ترددت كثيرا قبل الإقدام على تحقيق هذا الكتاب ، إذ ليس من السهل الخوض في موضوع كهذا يجمع بين الفلسفة وعلم النفس والرياضيات والموسيقى والتاريخ ، لا سيما إذا كان من يقوم بهذا العمل شخص بمفرده ، لكنني وضعت أمامي المثل القائل : " ما لا يدرك كله لا يترك جله " . وقد بذلت ما في استطاعتي ليكون هذا الكتاب بين

أبدى القراء أثناء المهرجان الذي انعقد في بغداد في الأسبوع الثالث من آذار سنة ١٩٥٢ ، إلا أنه مما يؤسفني حقا أنني لم أستطع إنجازَه في ذلك الوقت ، فكانت مساهمتي في المهرجان أنني قدمت بحثا متواضعا يدور حول موضوع الكتاب تحت عنوان: "موسيقى ابن سينا" (١) .

فإلى طلاب الموسيقى العربية أقدم اليوم هذا الأثر النفيس ليدرسوه ويتعلموه .

و إلى رجال العلم ليزيدوه تفسيرا وتوضيحا .

و إلى الذين مدوا أيديهم لمراجعتي أرفع جزيل الشكر وأطيب التحيات ، جزاهم الله عن العلم خيرا .

*
* *

ابن سينا ومؤلفاته في الموسيقى

لا ريب أن ابن سينا من كبار علماء الإسلام وفلاسفتهم ، فقد كان لإنتاجه الفكري كبير الأثر ، لا في الشرق فقط ؛ بل في أوروبا أيضا ، حتى لقبه بعض علماء الفرنجة بأرسطو الإسلام وأبقراطه ، كما لقبه العرب بالمعلم الثالث والشيخ الرئيس .

ولد على أصح الروايات سنة ٣٧٠ هجرية بالقرب من بخارى ، وتوفي في همدان سنة ٤٢٨ ، فيكون بذلك قد عاش ٥٨ سنة .

ومع أن هذه السنوات الثماني والخمسين لا تعد عمرا طويلا ، فقد ألف خلالها ما يقرب من مائتين وستة وسبعين كتابا ورسالة ، أحصاها الأب جورج شحاته قنواقي في كتابه "مؤلفات ابن سينا" . فإذا علمنا أن هذه المؤلفات عميقة الموضوعات دقيقة التفكير ، أدركنا أي عمل عظيم أداه الشيخ الرئيس للبشرية .

والعجيب أن هذا الإنتاج الغزير لم يقتصر على ناحية واحدة من العلم فحسب ، بل شمل شتى نواحي المعرفة من طب ومنطق وطبيعات وإلهيات ورياضة وفلك وموسيقى

(١) انظر الكتاب الذهبي للمهرجان الألفي لذكرى ابن سينا - مطبعة مصر ١٩٥٢ ص ١٢٣ - ١٣٥ ، وفيه تحليل لهذا المخطوط وما جاء فيه من آراء .

وغير ذلك . وعلى الرغم من هذه السعة في التأليف فإن جميع هذه الأبحاث تنسم بالدقة والابتكار والإبداع ، وبعض كتبه كالشفاء والنجاة ، هي في الحقيقة "موسوعات" أو كما نسميها اليوم "دائرة معارف" .

ألف ابن سينا في الموسيقى خمسة كتب ، أو بعبارة أخرى بحث الموسيقى في خمسة من كتبه . ومن حسن الحظ أن ثلاثة من هذه الكتب قد وصاتنا بعض نسخها الخطية ، على حين أن الأخرى تعد مفقودة . وهذه الكتب هي :

١ - الموسيقى من كتاب الشفاء (جوامع علم الموسيقى) .

وكتاب الشفاء^(١) من أهم كتب ابن سينا الفلسفية، ونسبته إليه لاشك فيها. أما موضوعه فيحدده الشيخ الرئيس بقوله : إن غرضنا منه أن نودعه لباب ، ما تحققناه من الأصول في العلوم العقلية المنسوبة إلى الأقدمين . المبينة على النظر المرتب المحقق ، والأصول المستنبطة بالأفهام المتعاونة على إدراك الحق المجتهد فيه . أنا طويلا ... وتحريت أن أودعه أكثر الصناعة ... ولا يوجد في كتاب القدماء شيء يمتد به إلا وقد ضمناه كتابنا هذا ، فإن لم يوجد في الموضوع الجاري بإبائته فيه العادة ، وجد في موضع آخر رأيت أنه أليق به^(٢) .

وهو مقسم إلى أربع جمل رئيسية : المنطق ، والطبيعات ، والرياضيات ، والإلهيات . وتتألف كل من هذه الجمل الأربع من عدة فنون ، وكل فن عبارة عن موضوع مستقل ، وينقسم الفن إلى مقالات ، وتحت كل مقالة فصول .

وينقسم العلم الرياضي - وهو الجملة الثالثة - إلى أربعة فنون ، هي بحسب ترتيبها : الهندسة ، والحساب ، والموسيقى ، والهيئة أو الفلك . وينقسم فن الموسيقى إلى ست مقالات تحت كل منها فصول .

فكتاب الشفاء هو مجموعة من الكتب ، يعد كتاب الموسيقى الذي نحن بصدده أحدها ، أي أنه جزء من هذه الموسوعة الضخمة ، ويسميه ابن سينا : « جوامع علم الموسيقى » .

(١) أنظر دراسة مفصلة في مقدمة الدكتور إبراهيم مذكور لهذا الكتاب : ابن سينا ، الشفاء ، المنطق ، المدخل ، المطبعة الأميرية ١٩٥٢ ، ص ١ - ٣١

(٢) المرجع السابق : المدخل - ص ٩ - ١٠

وهذا الجزء الموسيقي من كتاب الشفاء لم يطبع نصه العربي من قبل . وقد قام بترجمته إلى اللغة الفرنسية المستشرق البارون رودلف ديرلانجيه ، وطبعه - دون المتن العربي - في باريس (١) كما ترجم الدكتور هنري جورج فارمر. فصل العود منه إلى اللغة الإنجليزية ، ونشره ضمن أحد كتبه (٢) .

٢ - الموسيقى في كتاب النجاة (المختصر في علم الموسيقى) .

وكتاب النجاة من كتب ابن سينا الفلسفية أيضا ، ألفه بعد كتاب الشفاء . وهو موسوعة لكنها مختصرة . ويتألف - مثل الشفاء - من أربعة أقسام : منطق ، وطبيعيات ، وإلهيات ، ورياضيات . كتب الشيخ الأقسام الثلاثة الأولى من هذا الكتاب ، أما القسم الرابع وهو الرياضيات ، فقد أضافه تلميذه الجوزجاني مما كان لديه من رسائل الشيخ في الهندسة والفلك والموسيقى . ثم اختصر من كتاب « الاريتماطيق » رسالة ضمنها اني هذه المجموعة ليتم بها القسم الرياضي ، حتى يصبح كتاب النجاة كاملا وحاويا كافة المواضيع التي كان ابن سينا قد عزم على ايرادها فيه ، كما بين ذلك في مقدمة هذا الكتاب (٣)

فالموسيقى في كتاب النجاة بحث مستقل ، لم يؤلفه ابن سينا للنجاة ، ولا اختصره الجوزجاني - كما هو شائع - من كتب الشيخ الرئيس ، بل أضافه كما هو إلى النجاة . أما الذي اختصره الجوزجاني فهو رسالة في الحساب فقط ، وضعها لتعين القارئ على فهم موضوع الموسيقى ، كما هو واضح من النص التالي ، الوارد في مخطوط مكتبة - جاز الله باستانبول رقم ١٣٤٥ -

« قال الشيخ أبو عبيد عبد الواحد بن محمد الجوزجاني ... وكان من تصانيفه النجار في الحكمة ، بعد كتاب الشفاء ، كتاب النجاة هذا ، وإن كان أورد فيه من المنطق والطبيعيات والإلهيات ما رأى أن يورده ، ولم يتفرغ لإيراد الرياضيات منه ، لعوائق

(١) D'Erlanger : La musique Arabe, Tome II, Paris, 1935.

(٢) Farmer : Studies in Oriental Musical Instruments 2 nd Series, Glascau 1939.

(٣) النجاة : ص ٢

عاقته ، فبقى الكتاب مبتورا . وكان عندي له كتب مصنفة في الرياضيات لائحة بها ، منها كتابه في أصول الهندسة مختصرا من كتاب أوقليدس ... ومنها كتابه في الأرصاد الكلية ومعرفة تركيب الأنلاك ، ومنها كتابه المختصر في علم الموسيقى . فرأيت أن أضيف هذه الرسائل إلى هذا الكتاب لتمام مصنفته كما أشار اليه في صدره . ولما لم أجد له في الأريثماتيقي شيئا شبيها بهذه الرسائل رأيت أن أختصر من كتابه الأريثماتيقي رسالة ، وأودعها ما يرشد إلى معرفة علم الموسيقى والنسب المستعملة فيه ، وأضيفها إليه أيضا ، والله تعالى هو المعين « (١) »

وهذا النص لا يدع مجالاً للشك في نسبة كتاب « المختصر في علم الموسيقى » الملحق بكتاب النجاة إلى ابن سينا ، وأنه ليس من اختصار تلميذه الجوزجاني .

ويتألف هذا البحث الموسيقي مما يقرب من ثلاثة آلاف كلمة ، وهو ملخص لما جاء في موسيقى الشفاء ، وطبع لأول مرة في الهند ضمن مجموعة رسائل للشيخ الرئيس (٢) ، ونشره بصورة مستقلة عن نسخة أكسفورد الخطية مع ترجمته إلى اللغة الألمانية ، الدكتور محمود أحمد الحفني ، وطبع في برلين (٣) .

٣ - الموسيقى في كتاب دانش نامه علاني .

ويسمى هذا الكتاب أيضا : « الحكمة العلانية » ، وهو موسوعة مختصرة ككتاب النجاة يحتوي على المنطق والطبيعيات والإلهيات والرياضيات ، ويشبهه ببحث الموسيقى فيه - الذي هو أحد أقسام الرياضيات الأربعة - ما جاء بكتاب النجاة (٤) وقد طبعت الأجزاء الثلاثة الأولى منه في طهران ، ولم يطبع الجزء الرياضي ، ومنه الموسيقى ، بعد .

(١) مؤلفات ابن سينا : الأب فنواي ، ص ٩٤ ؛ وانظر مهدي : ص ٢٣٤

(٢) مجموع رسائل الشيخ الرئيس : حيدرآباد ، ١٣٥٤ هـ .

(٣) Ibn Sinas Musiklehre, hauptsächlich aus seinem (Nagat) erlautert nebst des musicals -chyitts des K. al-n. (Berlin 1931).

(٤) Farmer : History of Arabian music, London, 1929 P 219.

٤ - المدخل إلى صناعة الموسيقى .

هذا الكتاب أشار إليه ابن أبي أصيبعة^(١)، ويقول : «هو غير الموضوع في النجاة» .
وهو من كتب ابن سينا المفقودة .

٥ - كتاب اللواحق .

يشير ابن سينا إلى هذا الكتاب في ختام موسيقى الشفاء ، ويعد به حيث يقول :
« وستجد في كتاب اللواحق تفرعات وزيادات إن شاء الله تعالى» . فهل أسعدته الظروف
لإصدار هذا الكتاب ؟ هذا ما لا نعلمه حتى اليوم ، وأغلب الظن - كما يرى الدكتور المذكور -
أنه لم يوجد قط^(٢) .

هذا ما صنفه ابن سينا في الموسيقى ، وإن كان قد أشار إليها عرضاً في بعض رسائله
الأخرى ، كما نرى في رسائله في الحكمة والطبيعات ، حيث يجعل الموسيقى قسماً أصلياً
من أقسام الحكمة الرياضية ، وكما نرى في رسالته الفارسية في النبض حيث يبحثه من وجهة
نظر موسيقية في إحدى الفقرات .

جملة القول : الموجود بين أيدينا من تأليف ابن سينا في الموسيقى ثلاثة كتب ،
الأول جزء من الشفاء ، والثاني جزء من النجاة ، والثالث جزء من دانش نامه علائى .

إحصاء المخطوطات

مخطوطات كتاب الشفاء المعروفة كثيرة، تصعد إلى نحو المائة أو تزيد، منها ما يشمل
على الكتاب بكامل أجزائه - وهو قليل عدده يحيى مهدوى في إحدى وعشرين نسخة^(٣) -
والغالبية تقتصر على جزء منه أو أجزاء ، وهي موزعة في مختلف خزائن العالم .

(١) عيون الأنباء : ج ٢ ، ص ١٩ .

(٢) الشفاء ، المدخل : مقدمة الدكتور المذكور ، المطبعة الأميرية ، ص ١٩ .

(٣) فهرست مصنفات ابن سينا ، يحيى مهدوى ، طهران ١٣٢٣ ، ص ١٧٠ .

لذا كان أول ما فكرت فيه إحصاء المخطوطات التي تشتمل على قسم الموسيقى فقط ،
لأنه القسم الذي يهمني معرفته . فرجعت أولا إلى كتاب الدكتور هنرى فارمر : « مراجع
الموسيقى العربية »^(١) حيث أشار إلى النسخ الثمانية الآتية :

- (١) نسخة مكتبة بودليان بأكسفورد رقم ١٠٩
- (٢) » » » » ٢٥٠
- (٣) » - جون رايندز بمانستر ٣٧٨
- (٤) » » جامعة ليدن ١٤٤٠٥
- (٥) » » الجمعية الآسيوية الملكية بلندن ٥٨
- (٦) » » المكتب الهندي ١٨١١
- (٧) » » جامعة أيسالا بالسويد ٣٤٤
- (٨) » » برلين الحكومية ٥٠٤٤

والدكتور فارمر يشير إلى أرقام النسخ فقط دون أن يعطى أى شرح أو توضيح
عن قسم الموسيقى ، فكتبت إلى هذه المكتبات أطلب تصوير هذا القسم ، وتسليمها ،
ما عدا نسختي أيسالا وبرلين ، إذ كتب إلى مدير جامعة أيسالا بأن النسخة الموجودة
عندهم لا موسيقى فيها ، وكل ما تحويه عبارة عن ملخص لقسم الطبيعيات من الشفاء .

أما نسخة برلين فهناك ما يبعث على الشك في احتوائها على قسم الموسيقى إذ أن « أهلفتارت »
في فهرس مخطوطات برلين^(٢) - عند وصفه هذه المخطوطة - يشير إلى احتوائها
على الرياضيات والهيئة ، ولا يذكر الموسيقى ، كما أنه عند تصنيفه المخطوطات حسب
الموضوعات لا يشير إلى موسيقى الشفاء ضمن الكتب الموسيقية . لهذا لا يستبعد أن تكون

(١) Farmer : The Sources of Arabian Music, Bearsden, 1940, P 41.

(٢) W. Ahlwardt : Verzeichnis der Arabischen Handschriften der Königl. Bibliothek zu
Berlin, No : 5044.

الموسيقى ناقصة في قسم الرياضيات من هذه المخطوطة ، وعلى كل حال لا يمكن البت في مثل هذا الأمر دون مراجعة المخطوطة ذاتها .

وجاء في النشرة التي أصدرتها دار الكتب المصرية بأسماء كتب الموسيقى الموجودة لديها النسخة التالية :

(٩) دار الكتب رقم ٦٧٥ فلسفة ، وهي نسخة متأخرة (١١٧٧ هجرية) تشمل على الطبيعيات والرياضيات .

وشاهدت بالقاهرة أيضا قبل بضع سنوات نسختين أخريين تحتويان على الموسيقى وهما :

(١٠) دار الكتب بالقاهرة رقم ٨٩٤ فلسفة .

(١١) مكتبة الأزهر « ٣٣١ (بنجيت) .

هذه هي النسخ الخطية من كتاب الشفاء التي كنت أعلم باحترائها عن قسم الموسيقى عندما بدأت في تحقيقه ، لكن صدر كتاب الأب قنواتي « مؤلفات ابن سينا » كشف عن وجود نسخ أخرى غير التي ذكرتها ، وبخاصة في استانبول .

والأب قنواتي عند وصفه محتويات مخطوط الشفاء يشير إما بكلمة كامل ، أو طبيعيات ، أو إلهيات ، أو رياضيات ، أو يذكر رقمه فقط دون الإشارة إلى ما يحتويه من أقسام . ولما كان قسم الموسيقى ضمن الرياضيات ، فقد حاولت معرفة الموجود من الموسيقى في النسخ الحاوية للرياضيات من مخطوطات استانبول ، وكتبت بذلك إلى الدكتور أحمد آتش أستاذ الأدب العربي والفارسي بجامعة استانبول ، ففضل بمراجعة هذه المخطوطات عيانا ، وكتب إليّ بأرقام صفحات الموسيقى فيها . وها أنا أنقل هذه المعلومات شاكرا للأستاذ الفاضل هذه الروح العلمية الطيبة .

(١٢) أيا صرفيا ٢٤٤٢ قسم الموسيقى من الورقة ٢٨٠ إلى ٢٨٨

(١٣) أحمد الثالث ٣٢٦٣ » » » » ٤٩٦ » ٥٢٦

(١٤) أحمد الثالث ٣٤٧٣ » » » » ١٢١ » ١٤٠

- (١٥) جار الله ١٤٢٤ قسم الموسيقى من الورقة ٣٧٤ » ٤٨٤
 (١٦) حكيم ملة ٨٥٧ » » » » ٨٢١ » ٨٣٤
 (١٧) داماد ٨٢٢ » » » » ٣٧٤ » ٣٥٤
 (١٨) داماد ٨٢٣ » » » » ٤٩٤ » ٥٠٩
 (١٩) فيض الله ١٢٠٩ » » » » ٢٥ » ١١٢
 (٢٠) نور عثمانية ٢٧١٠ » » » » ٢٧٧ » ٢٨١

هذه هي النسخ التي استطعت أن أحصل على معلومات عن احتوائها قسم الموسيقى ، وأوراق هذا القسم . ولايستبعد أن تكون النسخ الأخرى من الشفاء ، التي ذكر أسماءها الأب قنواتي ومهدوى حاوية الموسيقى أيضا .

المخطوطات التي قام عليها التحقيق

لم أستطع الحصول على كافة النسخ التي ذكرتها آنفا ، وإن كنت أتمنى ذلك ، ولكنني حصلت على عدد لا يستهان به منها ، وهي معظم النسخ الموجودة في أوروبا ومصر ، واستخدمتها جميعا ، وأثبت اختلاف رواياتها في الهامش ، ورمزت لكل نسخة منها برمز خاص . وسأصفها باختصار مع الموازنة بينها بوجه عام ، وذلك اعتمادا على الصور الفوتوغرافية لقسم الموسيقى منها فقط ، وهي :

- (١) أكسفورد ١٠٩ ورمزه ك .
 (٢) أكسفورد ٢٥٠ » ك .
 (٣) لندن » ل .
 (٤) جون رايلندز » ج .
 (٥) الجمعية الآسيوية الملكية » جا .
 (٦) المكتب الهندي ٤٧٥٢ » ه .

(٧) المكتب الهندي هامش ورمزه ها .

(٨) دارالكتب ٦٧٥ » دم .

(٩) بجيت (الأزهر) ٣٣١ » ب .

(١٠) بجيت (هامش) » بـج .

وها نحن نصف كل نسخة على حدة .

١ - أكسفورد ١٠٩ (ك) .

يقع هذا القسم من المخطوط من الورقة ٧٥ ظ إلى ٢١٩ ظ^(١)، ١٠٠ أسطر × ٦ كلمات في المترسط ، خط نسخي واضح ، منقوط ووضبوط عند الحاجة ، كامل المتن ، ينقصه بعض الأشكال والجداول . كانتا بياض ، به تصحيحات يسيرة نوق بعض الكات ، وفي الهامش بخط مغاير للثن والأوراق ١٣١ ظ ، ١٨٣ ، ١٨٤ ، ١٨٥ ظ حجمها أصغر من بقية الأوراق ، وخطها بنفس خط التصحيحات مما يدل على أن المصحح أضافها للثن إذ كانت مفقودة .

أوله : بسم الله الرحمن الرحيم . اللهم عونك . الفن الثامن من كتاب الشفاء وهو الموسيقى . وقد حان لنا أن نختتم الجزء الرياضي ... ”

آخره : هذا آخر ما ذكره الرئيس أبو علي رحمه الله من الموسيقى وبه تم الجزء العشرون من كتاب الشفاء . ووقع الفراغ منه في العشر الأوسط من حرم سنة أربع وست مائة . والحمد لله حق حمده ، وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله وصحبه وسلامه وهو حسبنا ونعم المعين .“

والظاهر أن أوراق هذا المخطوط عندما جمعت إلى بعضها عند تجليده جاء بعضها مكان الآخر ، فنرى تسلسل الموضوع ينقطع في عدة أماكن ثم نجده في صفحات أخرى ، وتصحيح النسخة على الصورة الآتية :

الورقة ١٢٦ ظ (آخر كلماتها ”ما اعتادت“) تتصل بالورقة ١٩٥ و(أول كلماتها ”من

القوة“) .

(١) يشير فارمر في كتابه تاريخ الموسيقى العربية ص ٢٤٦ ، إلى أن هذا القسم يقع في المخطوط من الورقة ٧٤ ض إلى ٣٠٨ ظ ، وهذا غير صحيح ، والصواب ما ذكرناه .

الورقة ٢١٣ ظ (آخر كلماتها " التي توجد ") تتصل بالورقة ١٢٦ و (أول كلماتها " بالفعل ") .

الورقة ١٩٥ ظ (آخر كلماتها " تتعطل هناك ") تتصل بالورقة ٢١٣ و (أول كلماتها " بفتة ") .

والنسخة حسنة الخط ، ولو أن بها بعض الأخطاء ، ويبدو أنها أقدم النسخ المعروفة جميعا ، وقد كان أكثر اعتمادى عليها^(١) .

٢ - بودليان باكسفورد رقم ٢٥ (كا) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٧٤ وإلى ٩٤ ظ ، ٢٧ سطرا × ١٩ كلمة في المتوسط . خط عادى دقيق ، قروء ، قابل النقط ، غير مضبوط ، كامل المتن ، ينقص الجداول ، ومكانها بياض ، المقالات والفصول يتصل بعضها ببعض ، ليس به حواشى ولا تصحيحات ، وفي أسفل الأوراق أثرطوبة تمت الكلمات في بعض الأماكن .

أوله : " بسم الله الرحمن الرحيم الفن الثالث من الجملة الثالثة من كتاب الشفاء في الموسيقى وهو ست مقالات . المقالة الأولى .

وقد وجب لنا أن نختم الجزء الرياضى . "

آخره : " وتجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله . تم الموسيقى من كتاب الشفاء " .

لا ذكر لاسم النسخ ولا مكان النسخ أو زمانه في هذا القسم ، ولا في بقية أقسام المخطوط^(٢) . والأرجح أنه يمد إلى القرن التاسع للهجرة .

(١) لم تحصل لجنة ابن سينا حتى الآن على صورة فوتوغرافية من مخطوط بودليان ولكن فهرس مهدى أعطى صفحة من آخر كتاب الشعر ، يتضح من خطه أنه نفس خط جزء الموسيقى ، وجاء فيه أن ناسخه فرغ منه " في العشر الأوسط من ربيع الآخرة ثلاث وستائة " - انظر فهرس مهدى ص ١٤٥ - [المراجعان] .

(٢) كتب لى بذلك مدير قسم الكتب الشرقية بمكتبة بودليان باكسفورد الأستاذ A.F. Beeston .

٣ - مكتبة جامعة ليدن بهولندا رقم ١٤٤٠٥ [ل] (Cod. Or. 84)

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٦٤٨ ظ إلى ٦٤٤ ظ ، ٣١ سطرا × ٢٠ كلمة في المتوسط ، بقلم بين النسخي والتعليق ، قليل التقط ، غير مضبوط ، يحوى الأشكال وبعض الجداول ، به حواشى من نفس خط المتن ، كامل المتن ، إلا أنه كثير الغلط .

أوله : ” الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء ، وهو في علم الموسيقى ، ست مقالات . المقالة الأولى : بسم الله الرحمن الرحيم وبه أستعين وعليه أتوكل . الحمد لله رب العالمين وصلواته على محمد وآله الطيبين وعترته الطاهرين . وقد حان لنا “

آخره : ... وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزيادات كثيرة إن شاء الله تعالى ، والحمد لله وحده ، وصلواته على نبيه محمد وآله الطاهرين . وهو حسبي ونعم المعين “ .

لا يوجد اسم الناسخ في نهاية هذا القسم ، إلا أنه ذكر في نهاية الأقسام الأخرى . هذا المخطوط اسم الناسخ وتاريخ النسخ . فقد جاء في نهاية الجملة الأولى في المنطق ما يلى : ” تم الجز الرابع من كتاب الشفاء وتمت بتمامه الجملة الأولى من الكتاب وهى المشتملة على تلخيص المنطق والحمد لله حق حمده ، وهو حسبي ونعم الوكيل . كتب على يد الفقير فضل الله بن عبد العزيز حافظ في يوم الثلاثاء من شهر ربيع الآخر سنة ٨٨١ “ .

وجاء في نهاية الجملة الثانية ما يلى : ” تم القسم الطبيعى من الشفاء بعون الله تعالى في رابع شعبان من شهر سنة اثنين وثمانمائة بيد صاحبه الجانى محمد بن عبد الرازق الجرجانى وفقه الله لنيل الصواب “ .

وجاء في نهاية الجملة الرابعة : ” وقع الفراغ من تحرير هذا القسم الشريف الإلهى من كتاب الشفاء على يد صاحبه العبد الضعيف الجانى محمد بن عبد الرازق الجرجانى سنة ٨٨٢ “ .

ويظهر من تصفح المخطوط بأكمله أن الناسخ الحقيقى هو فضل الله بن عبد العزيز ، وأن صاحبه محمد بن عبد الرازق الجرجانى لم يكتب سوى بضعة أسطر في نهاية كل من الجملتين الثانية والرابعة (١) .

(١) هذا ما كتبه لنا بعد مراجعة المخطوط في معهد المخطوطات الشرقية بليدن الأستاذ الفاضل Dr.P. Voorhoeve.

٤ - مكتبة السيرجون رايلندز بمانشستر رقم ٩ - ٣٧٨ (ج) .

يتبع هذا القسم في المخطوط من الورقة ١٣٩ ظ إلى ١٧٥ ظ ؛ ٢١ سطراً × ١٥ كلمة في المتوسط ، بخط بين النسخي والتعليق ، واضح ، منقوط ، قليل الضبط ، ينقصه الأشكال ، غير كامل المتن ، ينقصه بعض الفصل الأخير ، كثير الأخطاء الإملائية ، عليه تصحيحات كثيرة ، في هامشه بعض الكلمات الفارسية ، على الصفحة الأولى منه آثار حك ، وعليها أيضا ختم يقرأ منه كلمة : "على حسن خان" .

أوله : بسم الله الرحمن الرحيم قال الشيخ الرئيس أبو علي الحسين بن عبد الله بن سينا ... فإن طائفة من الإخوان الذين لهم حرص على اقتباس المعارف الحكيمية سألوني ... " إلى آخر ما جاء في مقدمة النجاة . ثم يبدأ على الصفحة الثانية بالموضوع على هذه الصورة : "بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الثاني عشر من كتاب الشفاء ، وهو في علم الموسيقى ، وفيه ست مقالات ، المقالة الأولى . وقد حان لنا أن نختم ..."

آخره : " ... فلتتكم على أحواله ونسب دساتينه ويكون لغيرنا أن يجتهد فينقل الكلام منه إلى سائر الآلات من " .

لا ذكر لاسم الناسخ أو زمان أو مكان النسخ فيه ، ولا في أي مكان آخر من المخطوط^(١) ، والمرجح أنه يصعد إلى القرن الحادي عشر الهجري . والنسخة رديئة بصورة عامة .

٥ - الجمعية الملكية الأسيوية بلندن رقم ٥٨ (جا) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٥٦٢ ظ إلى ٥٦٦ ظ ؛ ٣٣ سطراً × ٢٧ كلمة في المتوسط ، بخط نارسى رديء ، منقوط وغير مضبوط ، غير كامل المتن ، ليس به إلا الثلث الأخير من البحث تقريبا ، به آثار رطوبة وأرضية ، وبعض الصفحات من أثر الرطوبة لا تكاد تقرأ ، كثير الغلط ، لذا لم أعتمد عليه إلا في بعض مواضع قليلة جدا .

(١) أخبرنا بذلك مدير مكتبة جون رايلندز بمانشستر .

أوله : « إلى النقل وإما أن يتبدأ من الحشو... » وهذا يصادف أواخر المقالة الرابعة من البحث .

آخره : « ... وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزادات كثيرة إن شاء الله والحمد لله وحده وصلى الله على محمد وآله الطيبين الطاهرين وهو حسبي ونعم الوكيل » .

لا ذكر لاسم الناسخ أو زمان أو مكان النسخ ، والمرجح أنه يعود إلى القرن العاشر .

٦ - ٧ - المكتب الهندي بلندن رقم ١٨١١ ، والمكتب الهندي هامش (هـ) (١)

يقع هذا المخطوط من الورقة ١٥٣ ظ إلى ١٧٥ ظ ب ٣٠ سطرًا × ١٧ كلمة في المتوسط ؛ نسخة خزانة نفيسة ، في نصف الصفحة الأولى من البحث زخرف جميل ، خط نسخي واضح جدا ، منقوط وغير مضبوط ؛ على هامشه تصحيحات بقلم الناسخ نفسه ، والتصحيحات مأخوذة من نسخة أخرى قديمة يشير إليها الناسخ بحرف «ن» وهي التي سميتها المكتب الهندي هامش ، ورمزت لها بحرف «ها» واعتبرتها مخطوطا قائما بذاته ، لما اشتملت عليه من روايات .

أوله : بسم الله الرحمن الرحيم . الفن الثاني عشر من الرياضيات من كتاب الشفاء وهو في الموسيقى . وقد حان لنا أن نختتم ... » .

آخره : « ... وستجد في كتاب اللواحق تفريعات وزادات كثيرة إن شاء الله تعالى [ومد] في الأجل . تم كتاب الموسيقى من جملة الرياضيات من كتاب الشفاء بحمد الله وحسن توفيقه » ويل ذلك : « انقطع صوت مزمار القلم وانطوى بساط تحرير النغم ، أعنى وضع مضراب القلم عن نقر تحرير الموسيقى من كتاب الشفاء الذي هو قانون للحكمة ، وفيه عن الأقوال المتباعدة والأصوات المتخالفة غناء . ليس فيه لحن القول ولا نخله ، بل يقاعات أحكامه مطابقة للواقع . ولهذا صار صوته في الأمصار في جميع الأعصار بحيث ماله من دافع . ويتمام الموسيقى تم الرياضي من كتاب الشفاء الذي هو ثمرة رياضات الحكماء ، وزبدة نتائج الأنظار والآراء ، تذكرة لمن يتذكر أو يخشى . وتبصرة لأولى الأبصار لا لأهل

(١) هذه النسخة ، وهذا الرمز خلاف النسخة التي رمزنا لها بحرف "هـ" عند تحقيق المدخل من منطق الشفاء ، لأن تلك النسخة رقم ٤٧٥٢ ، واشتملت على المنطق فقط [المراجعان] .

العمى . تحريره يؤدي إلى المطالب كالخط المستقيم على أقرب الطرق . وتنقيحه يحيط كالداثرة على مشكلات هذا الفن المغلق . جل ما فيه هو حل ما لا ينحل ، بل كل ما فيه كل عنه أنظار الكل : « حكمة رياضية تراض بها عقول المتعلمين ، وتحفة نفيسة تتنافس فيها نفوس الطالبين . والمستنق لهذه الفنون ، بل للكتاب الذي هو كنز مخزون ، أقل الخلق جرماً وأكثرهم جرماً محمد الحسيني ، ختم الله له بالحسنى . واستراحت من رياضة كتابة الرياضيات يد المفتقر إلى يد ربه الرزاق ابن حاجي عبد الحكيم محمد صادق ، رضى الله عنهما ، وعن جميع المؤمنين ، وجعلهم في رياض الجنة بحق المرضيين الذين هم خير البرية ، في سنة ١١٠٢ » . ثم يلي هذا : « استكتبت هذا القسم من نسخة صحيحة ثم عارضته بنسخة عتيقة كان في آخرها : وفرغت من نسخه بالموصل المحروسة بكرة يوم السبت ستة من صفر من شهور سنة ٦٥٢ ، وأنا المفتقر إلى الله الغني محمد الحسيني ختم الله له بالحسنى » .

وهذه النسخة هي التي اعتمد عليها البارون رودلف ديرلانجيه في ترجمته موسيقى الشفاء إلى اللغة الفرنسية .

٨ - دار الكتب المصرية رقم ٦٧٥ فلسفة (د م) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٣٠١ ظ إلى ٣١٧ ظ ؛ ٣١ سطرا × ١٨ كلمة في المتوسط ؛ خط تعليق دقيق ، قليل النقط ، غير مضبوط ، مكان العناوين والأشكال والجداول بياض ، ولم يظهر في الصورة الفوتوغرافية منها شيء ، والسبب فيما أعتقد أن هذه العناوين والأشكال مكتوبة بالأحمر ، وهذا لم تظهر في التصوير ، كامل المتن .

أوله : « ... وقد حان لنا أن نختم الجزء الرياضى ... » .

آخره : « ... وزيادات كثيرة إن شاء الله وحده ، تمت المقالة السادسة . وتم الموسيقى من كتاب الشفاء والحمد لله رب العالمين وصلى الله على سيدنا محمد النبي العربي وآله الأكرمين . تم » .

والنسخة كما أشار الأب فنواقي بخط أبي علي بن الحسن الكرمانى بتاريخ ١١٧٧ هـ .

٩ - ١٠ - بنحيت و (بنحيت هامش) مكتبة الأزهر ٣٣١ خصوصية (ب ، بنح) .

يقع هذا القسم في المخطوط من الورقة ٣٤٧ وإلى ٣٥٥ ظ ؛ ٣١ سطرا × ٢٧ كلمة في المتوسط ، كامل المتن ، يحوى الجداول ، وفي هامش الصفحة قبل الأخيرة صِدْرَة لآلة العود .

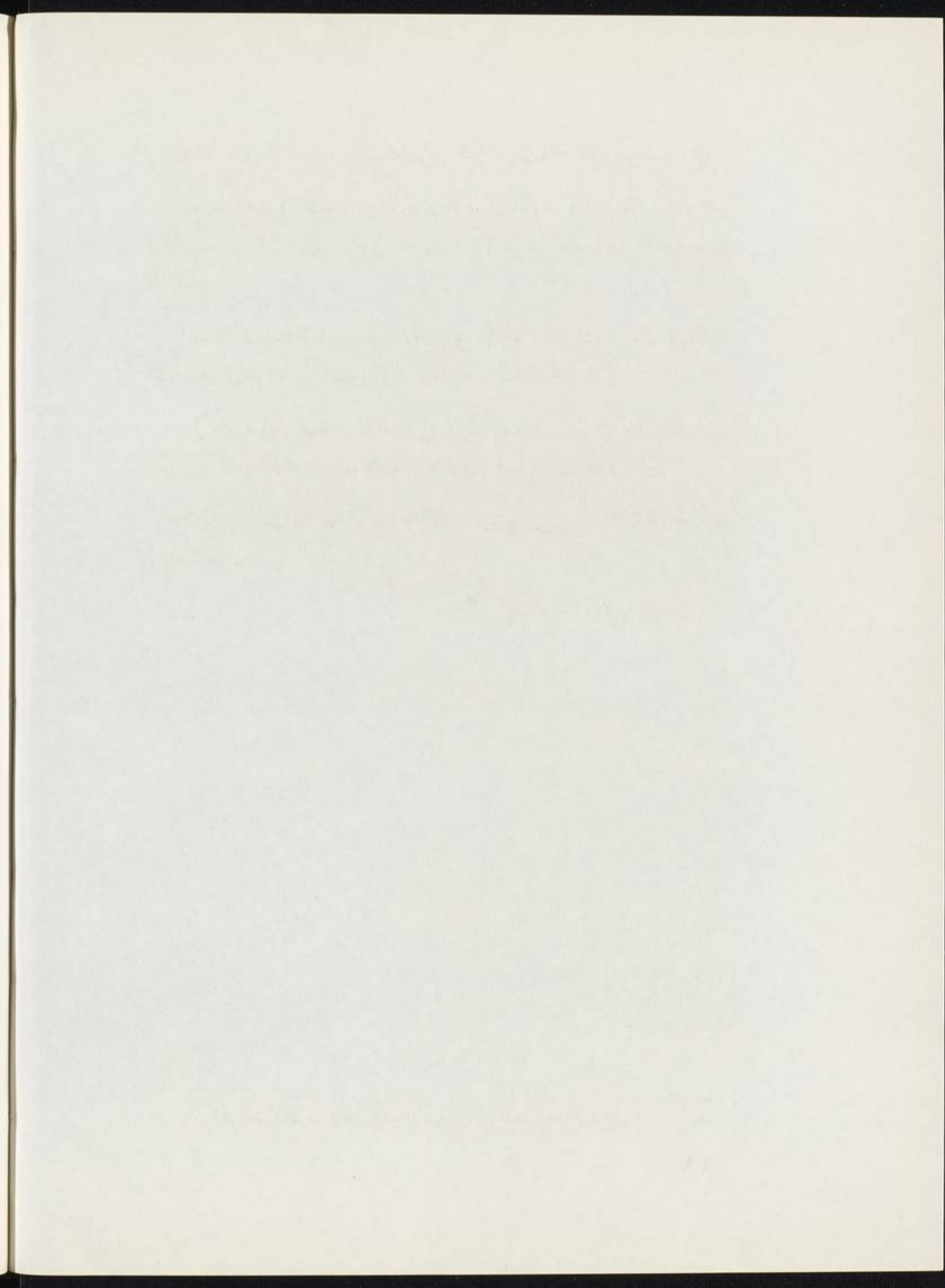
أوله : ”بسم الله الرحمن الرحيم . وما توفيقى إلا بالله . الفن الثامن عشر من كتاب الشفاء وهو في علم الموسيقى ست مقالات . وقد حان لنا أن ننحتم ...“ .

وفي هامشه بالقلم نفسه : ”الفن الرابع من الرياضيات في الموسيقى وهو الفن الثاني عشر من كتاب الشفاء خمس مقالات المقالة الأولى خمسة فصول الفصل الأول“ .

آخره : ”تمت المقالة السادسة وتم كتاب الموسيقى من كتاب الشفاء والمحمد لله وحده“ (١) .

بغداد - زكريا يوسف

(١) أنظر وصف المخطوط كاملا في مقدمة الدكتور مذكور ، المنطق ، المدخل ، ص ٦٨



المقالة الأولى

—

Handwritten text in the center of the page, possibly a signature or a title, which is very faint and difficult to decipher.

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

وما توفیقی إلا باللّٰه

الفن الثالث من الرياضیات

وهو فی علم الموسیقی

المقالة الأولى

[مقدمة]

وقد حان لنا أن نختتم الجزء الرياضی من الفلسفة بإيراد جوامع علم الموسیقی ، مقتصرین من علمه علی ما هو ذاتی منه ، وداخل فی مذهبه ، ومتفرع علی مبادئه وأصوله ؛ غیر مطولين إياه بأصول عددیة وفروع حسابیة ، من حقهما أن یفطن لهما من صناعة العدد نصبا فیما یورد ، أو تخريجاً علی ما یرد ، ولألا یفتین إلى ما کیات الأشکال السمائیة والأخلاق

(٢) وما توفیقی إلا باللّٰه ؛ اللهم عونک ک ؛ وبه أستعین رعلیه أنوکل ، الحمد لله رب العالمین وصلواته علی محمد وآله الطیبین وعترته الطاهرین ل ؛ ساقطة من ح ، حا ، د ، د ، م ، سا ، کا ، ه .

(٣ - ٦) الفن — مقدمة : الفن الثامن عشر من کتاب الشفاء وهو فی علم الموسیقی ست مقالات ب ؛ الفن الرابع من الرياضیات فی الموسیقی وهو الفن الثانی عشر من کتاب الشفاء خمس مقالات المقالة الأولى نعمة فصول الفصل الأول یح ؛ الفن الثانی عشر من کتاب الشفاء وهو فی الأریثاطیق د م ؛ الفن الحادی والعشرون من کتاب الشفاء وهو الموسیق سا ؛ الفن الثامن من کتاب الشفاء وهو الموسیق ک [الثامن لفظ والأصح الفن الحادی والعشرون — حاشیة بخط مختلف] ؛ الفن الثالث من الجلمة الأولى من کتاب الشفاء فی الموسیق وهو ست مقالات المقالة الأولى کا ؛ الفن الثامن عشر من کتاب الشفاء وهو فی علم الموسیق ست مقالات ل ؛ الفن الثانی عشر من الرياضیات من کتاب الشفاء وهو فی الموسیق ه .

(٧) حان ؛ وجب کا ؛ وقد حان ؛ وحان سا . (٨) ومتفرع ؛ ومتفرع اب .

(٩) یفطن لهما ؛ ینظر إلیهما ه ؛ حقهما أن یفطن لهما ؛ حقهما أن یفطن إلیها ح .

النفسانية بنسب الأبعاد الموسيقية ؛ لأنَّ ذلك من سُنَّة الذين لم تميز لهم العلوم بعضها عن بعض ، ولا انفصل عندهم ما بالذات وما بالعرض ؛ قوم قدمت نلسفتهم ، ووُورِثت غير ملخصية ، فاقتدى بهم المقصرون ممن أدرك الفلسفة المهذبة ، ولحق التفصيل المحقق . ولرُب غفلةٍ جلبها اقتداء ، وسهيو غطى عليه حسن ظنٍ بالقدماء ، فتلقى بالقبول ، وعادةٍ صدت عن حقيقة ، ومساعدةٍ صرفت عن تأمل . وقد أجهدنا وسعنا أن نلاحظ الحق نفسه وأن لا نجيب دواعي العادات ما أمكننا ووفقنا له ، وإن كان التحرز واقية في الأكثر دون الدوم ، والاحتياط منجاة عن الغلط في الغالب دون الكل . وبنا حاجة إلى شركائنا في التلافي لما فرطنا فيه ، وقصرنا عنه ؛ والله ، ووفقنا لما نرجوه من صواب يتيسر ، وخطأ يجتنب برحمته .

١٠ إنا مقدّمون قبل الخوض في صريح هذه الصناعة مقدمة غير مناسبة للتعالم ، ولا شديدة الشبه لسائر ما قدمناه من أصول العلوم ، لكنها ملفقة من قضايا سنحت للذهن من التجارب ، وقوانين بنيت على الحدس الصائب ، مضروبة بأحكام حكيمة ، ومذاهب علمية فنقول :

١٥ إن الصوت من بين المحسوسات يختص بجلاوة ؛ من حيث هو صوت ، عن نوع تلتذه الحاسة ونوع تكرهه ، لا على مقتضى الإفراط المؤذي ، لأن ذلك مما تشترك فيه الكيفيات المحسوسة ؛ وذلك لأن الرائحة — مثلا — قد تكره لنوعيتها ، كما يكره الصنف

(١) بنسب : لنسب ه .

(٢) انفصل : انفصلت سا ، ك ، كا ، ه .

(٤) اقتداء : الاقتداء سا . || فتلقى : فلتلق ج .

(٤-٥) وعادة صدت : وعادة تصدق ب ؛ وعادات صدت ه ؛ وعاد يصدق عن حقيقة ج || أجهدنا : جهدنا ك ، كا ، ل ، ه ، ها ، سا .

(٦) أمكننا : أمكنا ب .

(٨) في : ساقطة من ب ، ج ، د .

(||) لما : لنا ما جاسا ، ك ، كا ، ل ، ؛ لنا ما ه . || موقنا : موقنا ب .

(١١) ملفقة : ملفقة ه .

(١٣) يختص : مختص كا ، ل || عن : من ه || عن نوع : ساقطة من سا .

من أصناف التنن ، وإن غمض ونهى ؛ وقد تكره لشدتها وحدتها وإفراطها في تحريك الحاسة ، وإن وافق جنسها وشا كل طبعها ، مثل الذفر الموجود في المسك والشعاع المحض في عين الثمس ، فإنهما قد يُنْهَكَان الحاسة ، وإن كانت إليهما مستقيمة . وليس في جنس الصوت ما تلتذده الحاسة أو تكرهه من حيث هو صوت ، وإن كان في جنسه ما يُكره بسبب الإفراط ، فيكون تأثيره المستكره في الآلة من حيث هو . مقارن لحركة عنيفة صادمة أو مفزقة ، فيأظن ، لامن حيث هو مسموع ؛ وإن كان من حيث هو مسموع قد يستكره ، فذلك للإفراط .

لكن الصوت يلذ النفس أو يؤذيها من جهة أخرى ، وذلك : إما من حيث الحكاية ، وإما من حيث التأليف ، ويكون ما يفيد بهذين الأمرين من لذة أو أذى مختصا بالقوة المميزة في النفس من الحيوان ، لا بالحاسة من حيث هي حاسةُ سَمْع . وأنت قد عرفت فيما سلف لك حال هذه القوة في الإنسان وفي الحيوان . وحرى بنا أن نبسط هذا الموضوع فضل بسط فتقول :

إن الطبيعة — التي هي أثرُ الهى في الأجسام ، يصدر عنها حفظها في أحوالها على الانتظام وسياقتها إلى النظام ، لما أحاط به مدبرها علما من أن الحيوانات محفوظة الأنواع بالتناسل ، والتناسل محفوظ بالتزاوج ، والتزاوج إنما يعنى غناه بالتقارب . وليس يتمكن زوجان من الحيوان من مقارنة على الدوم ، فقد تفرق بينهما ، دواعى الحاجات إلى اختلاف الحركات ،

(١) وقد : قد ب .

(٢) الحاسة : الحاسة ب || جنسها ... طبعها : جنسه ... طبعه ب ، ج ، د ، سا ، ل ، هـ || المسك :

السكر ج .

(٣) مستقيمة : مستقيمة ب ؛ مستقيمة ج ، جا ، كا ، ل .

(٥) صادمة : + أو مفزقة ل ، هـ . (٧) للإفراط : الإفراط ج ، دم ، ل .

(٨) يلذ : يلذج ، كا . || إما : ساقطة في ج ، دم ، ب .

(٩) أذى : ألم ب ، ج ، دم .

(١٠) سمع : السمع سا . (١١) حال : الحالة في ب ، الحال في ج ، د .

(١٤) لى : على سا || النظام : الانتظام ج ، د ، ل || لما : ولما ج ، د .

(١٥) يعنى غناه بالتقارب : يعنى به غناه بالتفاوت كا ؛ يعنى غناه بالتفاوت ج .

ثم يوجهها الغرض المذكور إلى التقارب بعد التباعد ، وإلى الاجتماع بعد الانفصال — آت الحيوان آله بها يتداعى إذا افتقرت ، ويستدل كل منهما على قرنه إذا نأى عنه مكانه . ثم جعل بعد ذلك دليلا للحيوان في أحوال أخرى مما تدعو إلى اجتماع على معونة ، أو تفرير عن جنسه ؛ حتى صار الفرخ أو الجرو أو الطفل من البهائم إذا استعمل تلك الآلة استعاد الغائب من أعوانه مستغيثا ، أو هرب الغافل من أشباهه عن الآنة منذرا . وهذه أحوال تظهر لك صحة ما أقوله فيها من التجارب ، بل تستدعيك إلى تحقيقها واستيعابها واعتقادها موجودا من الموجردات إذا تأملت حال عناية الخالق بالمكونات ، وأنها لا تُحَلَّى عن الضروريات والنوافع . ولم يمكن أن تكون هذه الآلة جسما من الأجسام يصل ما بين القريب والبعيد ، والحاضر والغائب ، ولا عرضا من الأعراض المحسوسة ، التي يتعين لإدراكها جهة ويَصْرُ لفرزها غاية ، ويحجزها عن القريب فضلا عن البعيد ستره ، بل وجب أن تكون مثل الصوت . فما عسيت أن تنكر من حاله أنه يستنفذ الغايات ، ويشمل الجهات ، ولا ينحجز عن القريب بأى ستره اتفقت ؟

وأما الإنسان فإن الضرورة تقوده إلى التعرف بما في نفسه إلى غيره ، واستعلام غيره ما في نفس غيره ، إذ كان قوام نوعه بالمشاركة ، وكان الانفراد مما يقطع عنه مواد

- (٢) آلة : آلات ه || منهما : منه جا ، سا ، ك ، ل ، ه ، ها || مكانه : ساقطة من كا .
 (٣) مما ساقطة من ج ، ه || اجتماع : الاجتماع سا .
 (٤) تفرير : يفرج ، دم ، ك ، ل || جنسه : حسه ب || الآلة : الدلالة ه .
 (٥) استعاد : استفاد ه || مستغيثا : مستغيثا كا ، ه .
 (٧) الخالق : عز وجل ه || تحلى : تخلوه (٨) جسما : جسم ب ، ج ، دم .
 (٩) ولا : بلاك ، كا || عرضا : عرض ج ، ك || المحسوسة : المحسوسات كا || التي يتعين : التي لا يتعين ل .
 (١٠) ويقصر : ولا يقصر ج .
 (١١) مثل : ساقطة من دم || فا : فياك || أنه : أن ل || يستنفذ : يستعذب ، سا ، ك ، ل ؛ يستعيد كا .
 (١٢) ينحجز : يحجز ل .
 (١٣) التعرف بما : التعريف لما ل .

الأهب ، ويمنعه ضرورات المعيشة ، كما علمته أو تعلمه في غير هذا الموضوع ، وكان الإعلام والاستعلام مفتقرا إلى إحداث حدث يدل على وطر النفس منهما ؛ وإلى أن يكون ذلك الحدث سهل الإيجاد ؛ وإلى أن تكون الآلات الطبيعية تقوم بسد الخلة فيه وإلى أن يكون سريع الانحاء ، مع انتهاء الأرب ، إلى القضاء ؛ فاحتاج الإنسان أيضا إلى حيلة مثل التصويت تُصَيِّقُ غرض ما يوجد فيه من الاختلاف الطبيعي عن كفاية ما أريد له ، ويحوج ضرورة إلى تصرف فيه اصطلاحى ليطابق الأغراض المختلفة الى لا تكاد تتحصر في حديسه ما يتصرف فيه من التخيل .

- وأما الحيوان الآخر ، فإنه لما كان كل شخص منه - مثلنا - يعول نفسه ، وكان قليل إمساس الحاجة إلى المشاركة إلا لأمر خارجي عن ضرورة حياة الشخص - أعني النسل - ؛ أقنعه الاختلاف الطبيعي في الانتفاع بالصوت . فلما كان السبب المحجوج ١٠ إلى التصويت ما ذكرناه ، وكان الصوت مما لا يلزم ، بل يسنح ويعدم ، أوجد في الطبع إليه شوق بالفزع إليه عند العوارض المكروهة إغراء ، وذلك في الحيوان الناطق وغير الناطق ، وجعل فيه اختلاف طبيعى واختلاف صناعى ، وجعل الحيوان مما يسكن إليه إذا أحزنه غم أو ألم ، ويتفرج به إذا استولى عليه محرك قوى من سار أو ضار . فإذا زين بالتأليف المتناسب ، والنظام المتفق ، كان ذلك أهز للنفس من مثله ، وفي غيره ؛ وذلك ١٥ لأن الشاعر الأول باشر اختلافه بقوة ألطف إدراكا من الحاسة ، وأقوى استجاباتا لفائدة التأليف ، وله شوق إلى الصوت بالطبع لما أورد من السبب ، وخصوصا في الإنسان ،

(١) الأهب : الأهب ل || أو تله : وتعلمه ب .

(٢) إحداث : استحداث سا . (٥) ما يوجد فيه من : ما يؤخذ من ك || كفاية : كيفية ه .

(٧) يتصرف : يتيسر ه || من التخيل : من التصرف سا ، ل ، ه ؛ أمر التخيل كما ؛ الحيل ب .

(٨) مثلنا : مليا سا ، ك ، كا ، ل . (٩) إمساس : امتساس ج ، سا ، ك ، كا .

(١٠) النسل : التناسل ب . (١١) التصويت : الصوت ه .

(١٤) ألم : ألم به ك .

(١٥) وفي غيره وذلك : وفي غير ذلك ك ، كا ، ل ؛ وفي غيره وذلك سا ، ه .

(١٦) الأول : ساقطة من ه || باشر اختلافه : ما أثر اختلافه ه ؛ باشر اختلافه بقوة ب ، ج .

(١٧ ، ١٦) وأقوى... الصوت : ساقطة من كا . (١٧) أورد : أفرد ، ب ، ج ، دم .

فإن عمدة عدده التصويت النطق . وقد اكتسبت الطبيعة أثر صناعة الإنسان في التصويت على الطريقة الاطلاقية هيئات تصدر عن الطبيعة : من خفض صوت عند مداراة واستكانة واستدراج ، وتعريف بضعيف وعجز واستحقاق للرحمة ، ومن دفع وعجلة عند تهديد وتراء بالقوة ، وتظاهر بالشدة ، واستدراج إلى مسالمة ، صار بها أعمل ، وبالاستقلال بالغرض أكل . وكذلك في الصوت الإنساني أحوال أخرى تجعل الخطاب ذا شمائل ، وربما بلغ به غرض يتعذر بلوغه إلا بالحيلة ، كما قد علمت .

ثم المحاكاة لذيدة وخصوصا عند الإنسان ، وإذا حاكت النغمة شمالا من الشمائل فكأنها ترهم النفس تكيفا بها أو تكيفا بما يتبعها من مستحقاتها . فالأليف الصوتي لذيد جدا لهذه الأسباب ، أعنى : لما يوجد فيه من النظام المتأدى إلى القوة المميزة ، كأنها خاصة بها دون الحاسة ، ولما يوجد فيه من محاكاة الشمائل ، ولأن لتأليف الصوت خاصة ليس لسائر التأليفات ، وذلك لأن النغمة الأولى من النغمتين المؤلفتين . فلا تمس إليها النفس ، هشاشها لكل جديد من المستحبات الواصلة إليها ، ثم تتحرك بعد انخزالها لما يسرع فواته ، مما يعز على النفس حصوله ، ثم يتدارك ذلك الانخزال ، ويتلافى ذلك الانكسار ، طلوع نغمة أخرى كأنها تلك الأولى ، معاودة في معرض آخر ، له نسبة مقبولة إلى المعرض

(١) النطق : المطلق ، ب ، ج ، د م || اكتسبت : ألبست كا .

(٣) واستدراج : أو استدراج ب .

(٧) وخصوصا : ولا سيما خصوصيتها سا || شمالا من : شمائل ومن ب .

(٨) فكأنها : فكأنما سا || النفس : ساقطة من ب .

(١٠) ليس : ليست سا .

(١٢) هشاشها : هشاشتها ب ، سا || المستحبات : المستحسنات نج || تتحرك : تنخزل ه || (انخزل من

المكان : انفراد) [المنجد — المحقق] .

(١٣) يتدارك : يدار .

(١٤) معرض : موضع سا || مقبولة : معتمولة ل .

الأول. وقد علمت أن أوكذ أسباب اللذة إحساسٌ بملائم بغمّة ، على تأذ من فقده ، فيكون ما يعرض في الصوت من زيارته للنفس بغمّة ، ثم وداعه إياها بفجأة ، ثم تداركه وحشة الوداع ببهجة الرجوع على هيئة حبيبة إلى النفس ، أعنى النظام ، أجلّ الم لذات النفسانية . ولهذا السبب ما عشقت النفس التأليف في الأصوات والنظام في القرعات التي تخيل الأصوات أو تقاربها في الطباع . ولانسرع الآن في صميم العلم الذي نعقد عليه هذه المقالة .

الفصل الأول

في رسم الموسيقى وأسباب الصوت والحدة والثقل

فالموسيقى علم رياضي يُبحث فيه عن أحوال النغم من حيث تأتلف وتتنافر ، وأحوال الأزمنة المتخللة بينها ، ليعلم كيف يؤلف اللحن . وقد دل حد الموسيقى على أنه يشتمل على بحثين : أحدهما البحث عن أحوال النغم أنفسها ، وهذا القسم يختص باسم التأليف ، والثاني البحث عن أحوال الأزمنة المتخللة بينها ، وهذا البحث يختص باسم علم الإيقاع . ولكل واحد منهما مبادئ من علوم أخرى ، ومن تلك المبادئ ما هو عددي ، ومنها ما هو طبيعي ، ويوشك أن يقع فيها ما هو هندسي في قليل من الأحوال .

(١) أوكذ : اللذة أو الذمسا || بملائم : بالملائم : جا ، سا ، ك ، كا ، ل ، ها ، ها .

(٢) زيارته : زيادته ك || إياها : إياها ؛ إياها سا .

(٤) السبب : المعنى ك || ما : ساقطة من ب ، ج ، دم || التأليف في الأصوات والنظام في : التأليف

في النظام للأصوات والقرعات ك .

(٥) المقالة : القباله سا ، ك ، كا ، ل .

(٦) الفصل الأول : فصل ك ، كا ، ج ؛ فصل ٥٢ ؛ مقال سا .

(٧) في القول على ماهية الموسيقى ب ؛ في القول على ماهية الموسيقى منها دم ، ل ؛ العنوان ساقط من سا ، ك .

(٨) حيث : ساقطة من سا .

(١٠) يشتمل على : يشتمل ك ، سا ؛ يشتمل ج ، كا ، ل .

(١٢) باسم : + علم ه . (١٣) هو عددي : هي عددي ك ، ل || هو : هي ك .

(١٤) من : ساقطة من ج ، د .

وإنما تقع المبادئ الطبيعية في هذا العلم من جهة أن موضوعه طبيعي ، فإذا احتيج إلى أن يقرر حال موضوع هذا العلم بأصول تُسلم ، لم تكن إلا طبيعية . وأما المبادئ العددية فتدخل في هذا العلم من جهة الصورة التي تالحق موضوع هذا العلم ، فتصير نسبتها موضوعا لهذا العلم كما علمت في كتاب البرهان . وهذه الصورة استعداده لنسبة عددية بها تكون — بين أشخاص — موضوعة اتفاق أو اختلاف . فأما المبادئ التي تحتاج إليها في هذا العلم من الصناعة الطبيعية ، فما استبان لك في تلك الصناعة : أن الأصوات تتخالف بجمهورية وخفافية ، وذلك من اختلافاتها البعيدة عن الفصول ، وتتخالف بحدّة وثقل ، وذلك من اختلافاتها المناسبة للفصول ، والتي يختلف حكم التأليف بها .

وقد علمت أن الحدّة سببها القريب : تلزُّز وقوة وملامسة سطح وتراص أجزاء من موج الهواء الناقل للصوت ، وأن الثقل سببه أضعاف ذلك . وأن أسباب سبب الحدّة : صلابة المقاوم المقروع ، أو ملامسته ، أو قصره ، أو انخراقه ، أو ضيقه إن كان مخلص هواء ، أو قربه من المنفخ إن كان أيضا مخلص هواء .

وأن أسباب سبب الثقل أضعاف ذلك : من اللين والخشونة ، والطول والرخاوة ، والسعة والبعد ، وأن كل واحد من هذه الأسباب يعرض له الزيادة والنقصان ، وأن زيادتها تقتضى زيادة المسبب لها ، ونقصانها يقتضى نقصان المسبب لها على مناسبة متشاكّة ، فنجد الطول في الحزق الواحد إذا زاد ازداد الثقل ، كما أن القصر إذا زاد زادت الحدّة

(٤) استعداده : استعدادية ب || تكون : يكون ك ، ل .

(٥) أو اختلاف : واختلاف سا .

(٧) الفصول : الأصول سا .

(٧) البعيدة ... اختلافاتها : ساقطة من ب || والتي : أو التي ل .

(١٠) سبب : ساقطة من ب ، ج ، دم .

(١٢) قربه : قوته سا .

(١٤) وان : + كان ل || يعرض له الزيادة : يعرض للزيادة سا .

(١٥) تقتضى زيادة : يقتضى بزيادة ج ، دم ؛ تقتضى : تقتضى ك || لها : له سا ، كا ، ل ، هـ .

|| متشاكّة : متشاكّة سا .

(١٦) حزق الوتر أو الرباط جذبه وشده [المنجد — المحقق] .

وتجد الحال كذلك في سبب سبب مما عدك ، وتجد سبب الحدة إذا زاد كان سببا لنقصان الثقل وسبب الثقل إذا زاد كان سببا لنقصان الحدة ، وسبب الحدة إذا نقص كان سببا لزيادة الثقل وسبب الثقل إذا نقص كان سببا لزيادة الحدة ، وتجد سببا واحدا بالموضوع هو بالزيادة سبب للثقل ، وهو بالنقصان سبب للحدة ، وقد تجد بالعكس .

- وإذا كان الأمر كذلك ، كانت نسبة الثقل إلى الثقل ، ونسبة الحدة إلى الحدة ، نسبة السبب إلى السبب . ولما كان الطول والقصر ، والسعة والضيق ، والقرب والبعد من هذه الأسباب معرضا للتقدير الذي يصح معه التناسب — إذا كان الطول قد يكون ضعف طول ، وقد يكون نصفه ، وقد يكون منه على نسبة أخرى ، وكذلك القصر مع القصر ، والسعة مع السعة ، والضيق مع الضيق ، وكذلك في الباقي مما ذكر — كانت هذه الأسباب أولى ما يعتبر من التقدير .

١٠

وليكن التناسب الأول : بين القدرين من حيث هما قدران ، فأحدهما زائد والآخر ناقص ، والتناسب الثاني : هو الذي بين كونها طويلا بالقياس إلى ثالث ، أو قصيرا بالقياس إلى ثالث . فيجب أن تجعل تفاوت القدرين مقياسا يستند إليه الاعتبار ، فإن اعتبر الثقل وجعل موضوعا للتفاوت ، كان الأطول أزيد ، فإن الأطول أزيد ثقلا ، وإن اعتبر الحدة وجعل موضوعا للتفاوت ، كان الأقصر أزيد ، فإن الأقصر أزيد حدة . ويكون الأطول أزيد ثقلا بمقدار ما الأقصر أزيد حدة ، والنسب متشابهة .

١٥

ولا تقايس ههنا بين الثقل والحدة في أن تجعل الثقل متفاوتا للحاد ، والحاد متفاوتا للثقل ، فإن المقايسة بين الصوت الثقيل والحاد ، هي من جهة ما الحاد ثقيل أيضا باعتبار

(٢ — ٣) إذا ... إذا : ساقطة من كا .

(٣) سببا : شيناج ، ك .

(٧) معرضا : معرضة سا .

(١٠) أولى : أول سا ، ك ، كا ، ل . (١١) وليكن : ولكن سا ، ك ، كا ؛ لكن ل .

(١٢) كونها : كونهما سا .

(١٧) الثقيل : الثقل ك .

(١٨) للثقل : للثقل ك || ما : ساقطة من ب ، ج ، د م .

فالثقل أكثر من الحاد ثقلاً ويلزم أن يكون حينئذ الناقص حاداً ، لأن نقصان الثقل هو الحدة . ولا تلتفت إلى مشاجرة يشاغب عليها طائفة : أن الثقل هو الزائد أو الحاد ، وطائفة تقوم في جانب الثقل ، وطائفة تقوم في جانب الحاد ، وذلك لأن الثقل إنما يزيد في غير ما يزيد به الحاد ، ولا مقايسة بينهما من حيث هذا ثقل وذاك حاد ، بل لأن الحاد ثقيل بالقياس أيضاً ، والثقل حاد ، والأثقل أزيد من الحاد ثقلاً من حيث الحاد ثقيل أيضاً ، والأحد أزيد من الثقل حدة من حيث الثقل حاد أيضاً . فأيهما فرضته زائداً في غير ما فيه الآخر زائداً ، وجدت الحسابات متشابهة فيهما بالعكس . لكنك إن جعلت الثقل أصلاً ، وجدت زيادة السبب توجب زيادة المقدر الذي يتعلق به حال الصوت إذا كان أزيد في قدره — لست أقول في طوله أو قصره — فعل ثقلاً ، وإن كان أنقص فعل حدة . وإن جعلت الحدة أصلاً ، وجدت هذا المقدر تفعل فيه زيادة الحدة بنقصان القدر .

والقانون الذي يمكنك أن تستخرج منه حال هذا التفاوت من الأسباب هو ما يتعلق بالمقدار . وأما الصلابة ، والتوتر ، وغير ذلك فما لا يمكنك أن تراعى التناسب فيه بدياً . فالأولى إذن أن تجعل المقدار أو ما يتعلق بالمقدار قانوناً لهذا الاعتبار ، وإذا كان الأولى ذلك ، صار الأولى أن تجعل الحال التابع زيادته زيادة السبب أصلاً وهو الثقل . فليكن الزائد

(١) لأن : إلا أن ب ، ج ، د ، ك ، كا .

(٣) تقوم : تهوم ه .

(٤) غير : غيره ب || به : فيه ب .

(٥) حيث الحاد : حيث ان الحادل .

(٧) وجدت : ووجدت ج ، د ، ك ؛ وجدل || متشابهة : ساقطة من ب || بالعكس : وبالعكس سا .

(٨) الثقل : الثقل ه || وجدت : ووجدت ل || السبب : النسب ج ، د ، ل || حال :

ساقطة من ل .

(١٠) المقدار تفعل : القدر يفعل ه .

(١٣) فما : مما سا . (١٤) أو ما : وما سا ، ه .

(١٤ — ١٥) كان الأولى ذلك : ساقطة من كا .

(١٥) زيادته : لزيادته سا ، كا ، ه ؛ ساقطة من ج || الثقل : الثقل ل .

هو الزائد ثقلا . والصلابة ، والملاسة ، والتحزق وأضدادها ، قد يمكن أن يراعى فيما بينها المناسبات المطلوبة بالقصد الثاني ؛ وذلك لأنه إذا علم أن نسبة صوتين يحدثان عن صلابتين نسبة الضعف في أحدهما — لأنهما مساويان لصوتين يحدثان عن قصرين — علم حينئذ : أن الصلابة ضعف الصلابة الضعيفة التي تقال بحسب المقابلة بالمقادير .

٥ فقد اتضح لك من جميع هذا أمران ، أحدهما : أن بين النغم مناسبة ما في زيادة الثقل أو الحدة أو نقصانها .

والثاني : أن لنا إلى معرفة تلك المناسبة سبيلا .

وهذا الذي اتضح لك ، مساقه إلى أن يعرض عليك طلب أصناف هذه المناسبات ، فتعلم المتفق منها وغير المتفق ، ثم تبحث عن أصناف المتفقات ، ثم تبحث عن تأليف اللحن منها بعد إحكامك علم الإيقاع .

١٠

واعلم أن الصوت من حيث يبقى زمانا محسوسا يسمى نغمة . وأن مجموع نغمتين متلاصقتين أو بينهما نغمة يسمى بعدا — إذا كانت إحداهما أثقل والأخرى أهدأ كان بين النغمتين مسافة ما عن ثقل إلى خفة — ثم لاجتماعات النغم أسماء أنحر ، فمن اجتماعاتها ما يخص المجموع منها باسم الجنس ، ولا يخلو الجنس من أبعاد فوق واحدة ، ومن اجتماعاتها ما يخص المجموع منها باسم الجمع ، ولا يخلو الجمع من زيادة على جنس واحد . وأما التصرف ١٥ على عدد النغم المفروضة جمعا على ترتيب مقبول متفق ، وانتقال متفق ، وإيقاع متفق ، فهو التلحين . وستعلم أصناف المتفق في جميع ما ذكرناه ، ونذكر السبب فيه ، بمشيئة الله .

- (١) قد : وقد سا .
 (٢-٣) عن ... يحدثان : ساقطة من كا .
 (٤) التي : الذي ج ، سا ، ك ، ل . (٥) ما : ساقطة من سا .
 (٨) يعرض : يفرض ك ، يفرض كا ؛ يفرض سا .
 (٩) تأليف : أصناف ب ، ه .
 (١٠) الإيقاع : الاتفاق دم ؛ الارتفاع ل . (١٣) النغمتين : ساقطة من سا .
 (١٥) باسم الجمع : باسم الجميع ه .
 (١٦) جمعا : جميعا سا ، ك || وإيقاع متفق : ساقطة من سا .
 (١٧) ونذكر السبب : والسبب سا || بمشيئة الله : ساقطة من ب ، ج ، دم ؛ + تعال ه ؛ + سبحانه سا .

الفصل الثاني

في معرفة الأبعاد المتفقة والأبعاد المتنافرة

النعمة إذا كررت على طبقتهما من الحدة والثقل لم يخرج ذلك تأليفاً ، فإن التأليف إنما
يجرى فيما بين الأشياء التي تختلف اختلافاً ما . وأما الواحد بعينه إذا كرر كان تأثيره
تكرير تأثير الواحد ، ولم يحدث التأثير الذي يتبع النظام بين المختلفات على قانون يؤلفها ،
ويجعل للمؤلف إلى ما يؤلف إليه خاصية أثر يكون بها للحالة غيرا ، فإنه إن لم يكن للغيرية
تأثير لم يكن للتأليف جدوى ، فيجب أن يكون للغيرية مدخل في موضوعات التأليف
فيجب أن يكون التأليف من النعم على جهة يحدث منها الأبعاد . ولما كانت نعمتا الأبعاد
لا تخلو إما أن يكون التفاوت بينهما تفاوتاً لا يوجب بينهما وحشة وقبح انتظام ، أو يوجب ،
كانت الأبعاد : إما أن تكون متفقة ، وإما أن تكون متنافرة غير متفقة ، والتفاوت الذي يوجد معه
الاتفاق يفارق التفاوت الذي يوجد معه التنافر لاجتماعه ، فإذا كان ما يقع به التفاوت له مع الذي
يقع معه التفاوت مقارنة ومناسبة تؤدي إلى مجانسة ومشاكلية ، كان ذلك التفاوت تفاوتاً
لا يوجب التنافر . وتلك المشاكلية والمجانسة لا تخلو من وجهين : إما أن يكون ما يقع به

(١) الفصل الثاني : فصل ب ، ج ، ك ، ك ، فصل ٣ هـ || فصل سا ، ك ، ك ، فصل في معرفة
الأبعاد المتفقة والأبعاد المتنافرة والاتفاق الأصلي والاتفاق البديلي ، ج ، الفصل الثاني في معرفة الأبعاد
المتفقة والأبعاد المتنافرة والاتفاق الأصلي والاتفاق البديلي .

(٢) في ... المتنافرة : ساقطة من ك ، ك ، ك || المتفقة والأبعاد المتنافرة : ساقطة من هـ || المتنافرة : +
والاتفاق الأصلي والاتفاق البديلي ، ب ، ج ، ل .

(٣) إنما : ساقطة من ج .

(٥) المختلفات : المختلفين سا ، ل .

(٦) مؤلف : مؤلف ب || خاصية : خاصة ك ، ل || بها : بهما سا .

(٩) بينهما : بينهما ك || انتظام : نظام سا .

(١٠) معه : له هـ . (١٢) مقارنة : + مال هـ ، هـ || مناسبة : أو مناسبة ج ، دم ، كا .

(١٣) يكون : تكون دم .

التفاوت والذي يقع معه التفاوت مثلين بالفعل، أو يكونان مثلين بالقوة، فإذا وجدت المماثلة بينهما على أحد الوجهين كانت النعمتان متفقتين، وإن لم يكن كذلك لم تكن النعمتان متفقتين.

مثال ما يكون التفاوت بالفعل مثلاً، نعمتان، عدد إحداهما - مثلاً - ثمانية، وعدد الأخرى أربعة، والخلاف بينهما بأربعة، وهو مثل ما يقع الخلاف معه؛ وكذلك كل نعمتين نسبة ما بينهما نسبة الضعف والنصف.

ومثال ما تكون المماثلة بالقوة: إما من جانب التفاوت، وإما من جانب ما التفاوت معه. أما الأول فكالسنة والأربعة، فإن التفاوت بينهما بالاثنتين، والاثان أربعة بالقوة - ومعنى القوة ههنا أن يكون الشيء أصلاً يمكن أن يحدث بتضعيفه ما قيل إنه هو بالقوة - وهذا القسم هو نسبة الزائد جزءاً. وأما الثاني فكالسنة والاثنتين، فإن الستة تزيد على الاثنتين بأربعة، ثم الاثنان بالقوة أربعة، وهذا القسم هو نسبة الكثيرة الأضعاف.

فإذا كانت نعم الأبعاد على هذه النسب فهي متفقة، وإذا لم تكن نعم الأبعاد على هذه النسب، ولم تكن قوتها قوة هذه النسب - على ما سنصفه - فليست بمتفقة، سواء كان نسبة ما بينهما نسبة عددية، مثل: سبعة إلى أحد عشر فإن أحد عشر تزيد على السبعة بأربعة أسباع، وليس بين الأربعة الأسباع وبين السبعة مشاكلة بالقوة؛ أو لم يكن بينهما نسبة عددية فكانتا متباينتين، مثل نعمة تخرج عن طائفة من الوتر المحزوق على طبقة ما، والنعمة التي تخرج عن جميع الوتر مثلاً، إذا كانت النسبة بين الطولين نسبة ضلع المربع إلى قطره.

(١) أو يكونان مثلين: أو مثلين سا . (٢) وإن... متفقتين: ساقطة من ج، دم .

(٣) بالفعل: ساقطة من ب، ج، دم، سا، ك، كا، ل || نعمتان: نعمتين سا، ك، كا، ل .

(٤) بأربعة: أربعة ك || يقع: وقع سا، هـ . (٧) التفاوت: لا تفاوت سا، ل .

(٩) تزيد: ساقطة من سا . (١٠) الكثيرة: الكثير ب، ج .

(١١) كانت: ساقطة من هـ || النسب: النسبة ل . (١٣) سبعة: تسعة سا .

(١٥) فكانتا متباينتين: فكانهما متباينين ك؛ وكانتا متباينتين هـ؛ فكانا متباينين سا || ما: ساقطة

من ج، دم، سا .

(١٦) عن: على ج، دم .

(١٦-١٧) نسبة ضلع المربع إلى قطره كنسبة $\frac{1}{\sqrt{2}}$ [الحفنى] .

وأنت قد علمت من هذا : أن النغم المتفقة ذواتُ نسبة عددية ، وليست تنعكس حتى يكون جميع النغم التي بينها نسبة عددية متفقة . وأن النغم التي ليس بينها نسبة عددية فهي متنافرة ، ولا ينعكس حتى تكون جميع النغم التي هي متنافرة فليس بينها نسبة عددية .

وأما الأبعاد التي أشرنا إلى أنها في قوة المعدودة متفقة ، فهي على ما أقول :

٥ إن الأبعاد المتفقة النغم على قسمين : إما أن يكون الاتفاق بين النغمتين فيها اتفاقاً قد بلغ من شدته وقوته أن تقوم إحدى النغمتين بدل الأخرى ، حتى تكون النغمة منهما لها موقع في لحن من الألحان ، فتترك هي وتؤخذ بدلها النغمة الأخرى ، فلا يختل اللحن ، ولا يزول نظامه — مع كونه ذلك اللحن بعينه — وإن لم يختل فتكون هاتان النغمتان بالحقيقة كنغمة واحدة كُرت ، ويكون البعد كأنه ليس بعداً ، بل هو نغمة واحدة كُرت . ١٠

وإما أن لا يكون الاتفاق بهذه المنزلة ، بل لا يبلغ أن تقوم إحدى النغمتين بدل الأخرى ، وإن كانت متفقة معها منتظمة .

فيجب الآن أن نتأمل بالاستقصاء ، وننظر أي الاتفاقات ينبغي أن يكون على حكم القسم الأول إلى أن نشهد التجربة .

١٥ فإذا بحثنا هذا وجدنا الاتفاق الذي التفاوت فيه يمثل بالفعل أولى أن يكون بهذه الصفة من الاتفاق الذي يكون التفاوت فيه يمثل بالقوة ، فيجب إذن أن تكون النغمتان اللتان إحداهما ضعف والأخرى نصف بهذه المنزلة ، ثم التجربة توجداً الأمر على مقتضى هذا النظر ، فتكون هذه مزية خاصية الاتفاق الذي على نسبة الضعف والنصف ؛ ولنقرر هذا

(٢) وأن : فان ب ، ج ، د ، وأما سا || نسبة : النسبة سا .

(٣) تكون : سائطة من سا .

(١٣) الآن : ساقطة من ل || أي إلى سا .

(١٥) بحثنا : + عن ه || هذا : + البحث ب ، ج ، دم .

(١٨) فتكون هذه : فيكون هذا ب ، ج ، دم ، سا || ولنقرر ، وليتقرر ، وليتقرر ؛ فليتقرر ؛ فليتقرر .

- مقدمة لغرضنا الذي نؤمه ، فنقول : لما كان مثلاً النعمة التي عددها ثمانية مع النعمة التي عددها أربعة بهذه الصفة ، وكانت نسبة الأربعة إلى الثلاثة نسبة متفقة - إذ كانت الأربعة تزيد على الثلاثة بثلاث الثلثة - ، فكان من نسبة المثل والجزء ؛ فإن أوجدت الثمانية بدل الأربعة كانت النعمة الموجدة تقوم مقام النعمة المطروحة من غير خلل ، فانتظم من الثمانية والثلاثة بعد في قوة المنتظم من الثلاثة والأربعة ، ليس على إحدى النسب المذكورة سالفًا للاتفاق .

- والقدماء لما استعملوا هذا البعد ووجدوه متفقًا، وليس على نسبة الأضعاف، ولا الزائد جزءًا ، تفرقوا ، فقالت طائفة : إن هذا من جنس ما غلط فيه الحس ؛ وقالت طائفة : بل القانون القديم الفيثاغوري باطل ، وأن سبب الاتفاق غير كون النسبة على النحو الذي قررناه ، بل السبب فيه نوع من النسبة يتبع قسمة أخرى ، فخرج من الواجب من وجهين :
- ١٠ أحدهما لأنه لم يراع ما بين النعمتين أنفسهما، بل ما بين أسبابهما، مما لا وجود له إلا عند اعتبار القسمة ؛ وأما بعد الفراغ منها فلا أثر له في النعمتين . والثاني أن الذي دعاهم إلى رفض القانون القديم واحد من الأبعاد ، ظنوا أن الاتفاق المحسوس فيه ليس على قانون القدماء ، ويلزم قانونهم أن تكون أبعاد كثيرة مما قد استعملت ووجدت متفقة وغير متفقة ، فيكونون كالمتممين بل المطر وقد غرقوا في ماء غمير . وقالت طائفة نحو ما قلناه ، إلا أنهم لم يفتنوا أن هذه العلة وهذا السبب ليس إنما يختص بالنسبة التي بين الثمانية والثلاثة ، بل لا يبعد أن تكون نسب أخرى متفقة بالاتفاق البدلي . فلذلك لما تيسر لهم

(١) ثمانية ... عددها : ساقطة من ج . (٤) الموجدة : الموجودة ب ، ج .

(٦) إحدى : ساقطة من سا .

(٧) ووجدوه : وجدوه سا ؛ وجده كا || على : ساقطة من كا || ولا الزائد : ولا لزيد ج ؛ والزائد سا .

(٩) غير : ليس عن ب ، ج ، دم ، عن كا .

(١١) الا : + من ه . (١٢) ان : ساقطة من دم .

(١٣) ظنوا : وظنوا ه .

(١٤) متفقة : ساقطة من سا || وغير : غير نج ، جا ، دم ، سا ، ل ، ه ، ها .

(١٥) نحو ما قلناه : ساقطة من سا . (١٧) الاتفاق : الأبعاد ه .

الخلاص عن عهدة هذا البعد الواحد ، اغتناموا ذلك ووقفوا عنده ، ولم تسنح لهم
إلى تأمل القانون في الاتفاق البدلي ؛ وأما نحن فقد فكرنا في ذلك واستخرجناه .

ثم إن قوما زعموا : أن ما لا تقوم إحدى النغمتين من طرفين بدل الأخرى في الأبعاد
المتفقة توجد على قسمين : إما أن تكون النغمتان من طرفين تتفقان إذا أوجدتا نقرتا معا
وتتفقان متتاليتين ؛ وإما أن تتفقا متتاليتين فلا تتفقان مزجا واتحادا معا . ومنهم من قال
بالعكس . ومنهم من أفرد المترجتين عن المتتاليتين ، وليس مما عملوا شيء بته . فإن
المتفقات كلها تتفق مزجا وتتفق تناليا ، لأن سبب الاتفاق هو نسبة من النسب حيث
وجدت كانت سببا ، — كان وجودها مزجا أو إتلاء — والذي دعاهم إلى هذا أشياء تعرفها
في كتاب ” اللواحق ” .

فقد علمت من هذا الفصل ما الأبعاد المتفقة ، وما الأبعاد المتنافرة ، والسبب في ذلك
وعرفت الاتفاق الأصلي ، والاتفاق البدلي .

الفصل الثالث

في المتفق بالاتفاق الأول [الأصلي]

لنتكلم أولا في أحوال الأبعاد المتفقة بالاتفاق الأصلي ، ولنسمه : الأبعاد المتفقة
بالاتفاق الأول ، فنقول : إنها على أقسام ثلاثة ؛ كبار ، وأوساط ، وصغار .

- (٢) واما : وانماك ؛ وإنا ه . (٣) الأخرى : الآخر ب ، ج ، ك ، ل .
(٤) تتفقان : متفقتين ه || أوجدتا : وجدتا ج ، كا ، ه .
(٥) فلا : ولا ب ، ج ، سا .
(٦) أفرد : افراد ب || بته : البته كا .
(٧) حيث : بحيث ه . (٩) كتاب : ساقطة من سا .
(١٢) الفصل الثالث : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ؛ الفصل ٤ ه ؛ فصل في معرفة أجناس الاتفاقات
وقسامها ب ، ج ؛ الفصل الثالث في معرفة أجناس الاتفاق وأقسامها ل .
(١٤) أحوال : ساقطة من ه || ولنسمه : ولنسمها ه .
(١٥) الأول : الأولى ب ، ج ، دم ، ل .

فالجار هي التي على نسبة الضعف، ويسمى البعد الذي إحدى نعمتيه ضعف الأخرى الذي بالكل ، وسنورد العلة في هذه التسمية بعد .

والأبعاد الوسطى هي التي التفاوت بين نعمتيها بجزء كبير ؛ والجزء الكبير هو الذي لا يعد النصف فما دونه بعدد ، مثل النصف والثالث ، ليس كالربع والسادس ، اللذين يعدان النصف بعدد ، ولا كالتخمس والسبع ، اللذين يعدان ما هو دون النصف بعدد .
ولما كان الجزء الكبير جزأين ، وجب أن يكون البعد الوسط بُعدين ، أحدهما : الزائد بالنصف ، مثل البعد الذي إحدى نعمتيه اثنان، والنغمة الأخرى ثلاثة ، وتسمى الذي بالخمسة لما سنشرحه من العلة ؛ والثاني : الزائد بالثالث ، مثل البعد الذي إحدى نعمتيه ثلاثة ، والنغمة الأخرى أربعة ، ويسمى الذي بالأربعة ، لما نذكره من العلة . وهذان البعدان هما البعدان الوسطان .

١٠

وأما سائر الأبعاد التي هي دون الأربعة، مبتدئاً من الزائد رباعاً إلى آخر الزائد بالأجزاء، فهي الأبعاد الصغار ، وتسمى الحنبيات ، فإن اللحن منها ينتظم على حسب ما نذكره بعد .

ولما كان الموسيقى معداً لعمل صناعى ، وجب أن يكون عدد الأبعاد فيه ليس على حسب الممكن في الطباع، بل على حسب الممكن للإنسان على الوجه الأجود والأفضل ؛ ويخالف الوجه الأفضل والأجود ما ليس بأجود ولا أفضل بوجوه، من ذلك : أن يفوت التفاوت تمييز الحاسة صغراً وقلة ، ومن ذلك أن يقل جداً وإن لم يفوت ، ومن ذلك أن يتباعد طرفا البعد تباعدا يعسر على الحلوق والآلات مطابقتها .

١٥

(٣) بجزء كبير : بحركتين ك .

(٤) ليس : وليس ك .

(٥) يعدان : ساقطة من ب .

(٦) الوسط : الأوسط كا .

(٧) إحدى : ساقطة من سا || الأخرى : ساقطة من ك || ثلاثة : الثالثة ب .

(١١) الأبعاد : + وهما الوسطان وأما سائر الأبعاد سا .

(١٢) فهمى : وهى ب || بعد : ساقطة من سا . (١٣) معدا : بعد ، ل ؛ يعدل كا .

(١٤) الممكن في الطباع : الممكن للإنسان كيف اتفق بنج ، ك || الممكن للإنسان : + وليس أيضا على

حسب الممكن للإنسان كيف اتفق بل ب ، ل ، ه ، ا . (١٥) الوجه : ساقطة من سا .

مثال الأول : أن يكون التفاوت بجزءٍ من مائتين مثلاً، فإن الحالة حينئذ لا تميز الفرق بين النغمتين .

ومثال الثاني : أن يكون التفاوت بجزءٍ من ستين أو سبعين مثلاً ، فيُحس بالتفاوت إلا أنه يستقل جداً ، ويستقر ما بين طرفي البعد ، ويستحقر أثر الاتفاق .

ومثال الثالث : أن يكون التفاوت بأضعافٍ كثيرة : مثلاً أن تكون إحدى النغمتين واحداً ، وتكون الأخرى ستة أو سبعة ، فإن الآلات لا تفي بهذه القسمة ، وإن سميت الخسف من ذلك اتضعت النغمة الحادة عن الترشح للاستماع ، وحقرت وخست ، وصارت الثقيلة من جملة ما يخفى ، ومع ذلك لم يكن في قوة الخلق أن تؤدي النغمتين أصلاً ، أو كان في قوتها ذلك ولكن بصعوبة وعسر . والتأحين الخلق هو الأمر الطبيعي ، وكان ما سواه مشبهاً به وملحقاً إياه ، وإذا كان تشبيهه به وإلحاقه إياه متعذراً أو بمشقة وتمسراً ، استشعرت الغريزة بالانقباض عنه ، ولم يقع لها فضل رغبة فيه ، ولم يكن النظام الذي فيه من جملة النظام المؤثر لنفعه وفضيلته .

وأمر الموسيقى مبني على الأفضل ، لأنه لإفادة اللذة النفسانية ؛ وكل ما سبيله هذه السبيل ، فيجب أن يوقف القصد فيه على الأفضل لا غير ، لا على الصحيح أو الممكن أو المحزى .

فلذلك لم يجعل كل بعيد كبير أو صغير مستعملاً - وإن كان متفقاً - ، بل اقتصر من الجار على أن يكون أكبرها الذي على نسبتته ضعف الضعف ، وهي نسبة ما بين الأربعة

(١) مائتين : + جزء ، دم || حينئذ : ساقطة من سا .

(٣) بالتفاوت : التفاوت ب ، كا . (٤) جدا : ساقطة من سا || لاتفاق : ساقطة من كا ؛ الاستحقاق سا .

(٥) مثلاً : + لال .

(٦) وإن : ولا ل .

(٦ - ٧) سميت الخسف : أي حمل الآلات ما تكره [المحقق] .

(٧) الترشح : الترشيح ج ، ك ، كا ، ل ، هـ || للاستماع : للاستعمال د ، سا .

(٨) يخفى : يخفي ب . (١٠) مشبهاً به وملحقاً : مشبه به وملحق سا .

(١٢) لنفعه وفضيلته : كفيته وفضيلة هـ ؛ وفضيلته ك || لنفعه : يفتقه ك .

والواحد ، وفي الصغار على نسبة الزائد بجزء هو نصف نصف نصف النصف ، وهو على نسبة القريب الزائد جزءاً من ستة وثلاثين ، وهو ربع بعد صغيره شأن ويسمى طينياً ، وستكلم فيه وفي سببه .

ثم الأبعاد الصغار المخنية على أقسام ثلاثة أيضاً :

(١) كبار الصغار . (٢) وأوساط الصغار . (٣) وصغار الصغار .

فال كبار منها هي التي : إذا أدخل ضعفها في الذي بالأربعة كان مجموع كل نسبتين أعظم من نسبة الباقي ، إن احتمل الإسقاط ، ما لم يكن مثل ضعف نسبة منيل وربع ، فإنه أعظم من نسبة الذي بالأربعة ، لأنه على نسبة خمسة وعشرين إلى ستة عشر .

ومثال ذلك : أنا إذا ضعفنا نسبة مثل وجزء من ثلاثة عشر ، كانت نسبة أبعاده

نسبة : مائة وستة وتسعين إلى مائة وتسعة وستين ، مثناة بنسبة مائة واثنين وثمانين —
 يكون هو عدد الواسطة — ، فإذا أسقطت هذه النسبة من نسبة الذي بالأربعة — بأن
 يؤخذ ربع الحد الأكبر ويسقط عنه — يبقى مائة وسبعة وأربعون ، وكانت النسبة الباقية
 هي نسبة : مائة وتسعة وستين إلى مائة وسبعة وأربعين ، وإذا قسم مائة وسبعة وأربعون
 على فضل مائة وتسعة وستين عليه ، خرج ستة وخمسة عشر جزءاً من اثنين وعشرين جزءاً
 من واحد ، وإذا قسمت مائة وتسعة وستين على فضل مائة وستة وتسعين عليه ، خرج

(١) هو : وهو كا || نصف ... النصف : + نصف ه ؛ — نصف ل .

(٢) القريب : ساقطة من ب ، ج ، سا . || طينياً : طيننا ه .

(٣) وفي سببه : ساقطة من سا .

(٥) كبار الصغار : كبار وصغار كا . (٦) أدخل : دخل سا ، كا .

(٧) ما لم يكن : فإلم يحتمل ه .

(٩) ضعفنا : اضفنا ب ، ج ، د م .

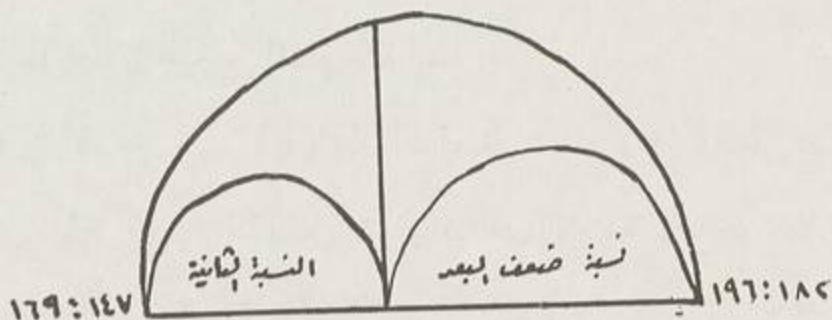
(١٠) بنسبة : + مائة وستة وتسعين إلى ه .

(١٣) هي : على ك .

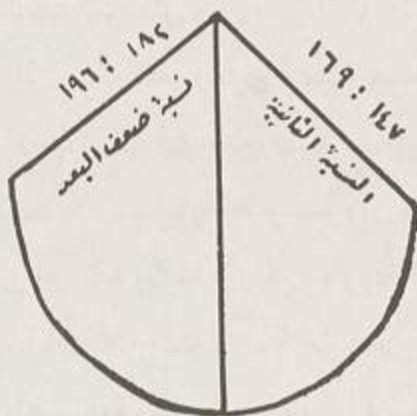
(١٤) في النسخة ج تكرر وشطب || وخمسة : وخمسة ١٧ ب ، ج .

(١٥) خرج : ساقطة من كا .

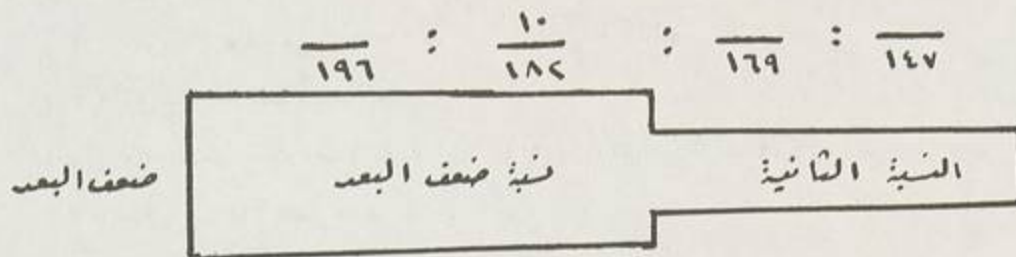
سنة وسبعة أجزاء من سبعة وعشرين جزءاً من واحد ، فيكون نسبة ما بين مائة وتسعة وستين وواحدة وستة وستين : مائة وتسعة وستين .



(شكل ورد في كا)



نسبة الذي بالثربعة
(شكل ورد في ل)



(شكل ك)

ملاحظة :

لا يوجد شكل في ب ، ج ، د ، هـ .

(٢) مائة... وستين : مائة وتسعة وستين إلى مائة وسبعة وأربعين هـ .

بجميع الكبار من اللحنيات تشترك في هذه الخاصية ، وجميعها عشرة تبديئاً من الزائد ربعا وتنتهى عند الزائد جزءا من ثلاثة عشر .

وأنت تعرف أنها يلزمها مما حدث عنها : أن كل بعدين من الأبعاد الثلاثة التي تحصل من إدخال ضعفها في الذي بالأربعة يكون أعظم من الثالث . أما الضعف فلا شك فيه ، وأما الواحد من البعدين ، المضعفين مع الفضلة التي تبقى ، فيكون لا محالة أعظم من الثالث الذي هو مثل أحدهما وحده .

(١) تشترك : اشترك سا .

(٣) تعرف : تعلم سا || حدث : وجدت ل .

(٥) المضعفين : الضعيفين ل .

صورة تضعيف الزائد جزءا

من أربعة عشر

١٥	١٥	١٤	١٤
٢٢٥	٢١٠	٢٩٦	

٤	١٦٩	٣٧	١٦٩	١٣	١٤	١٣	١٤
٦٧٠	٥٨٨	٥٠٧	١٩٩	١٨٢	١٩٦		

صورة إسقاط تضعيف الزائد جزءا من أربعة عشر من الذي بالأربعة — حاشية وردت في ب ، ل — أما في ج فقد جاء النصف الأعلى منها فقط .

الذي بالأربعة

الحد الأصغر الحد الأوسط الحد الأكبر

ثلاثة أرباع الحد الأكبر نسبة

الباقى بنسبة الضعف

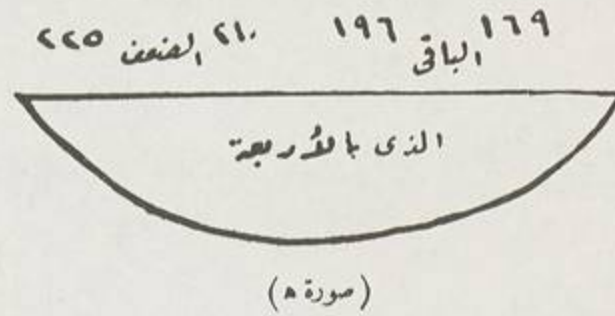
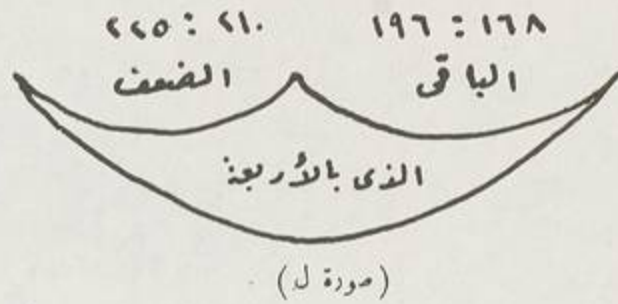
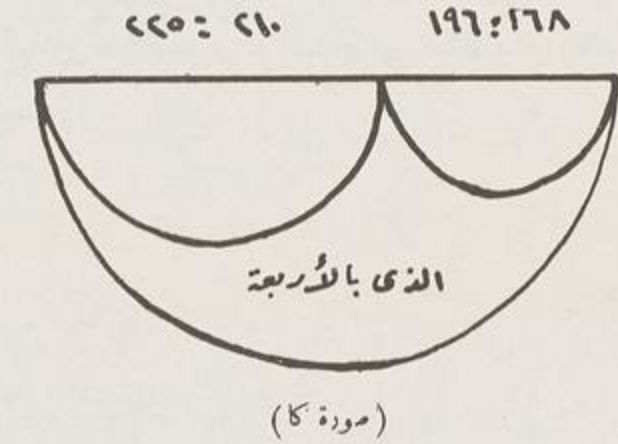
٩٠٠ ٨٤٥ ٧٨٤ ٦٧٥

صورة إسقاط هذا الحاصل من نسبة الذي بالأربع على طريقة أخرى سوى التي ذكرها المتن وإذا قسمنا كل واحد من العددين الباقيين وهما ٩٨٨ و ٦٧٦ على أربعة نخرج [؟] في متن الكتاب الباقي (حاشية في ب)

(**) الأبعاد العشرة من كبار اللحنيات (كبار الصغار) هي :

$$\frac{12}{11} \quad \frac{11}{10} \quad \frac{10}{9} \quad \frac{9}{8} \quad \frac{8}{7} \quad \frac{7}{6} \quad \frac{6}{5} \quad \frac{5}{4} \quad \left(\frac{14}{13} \quad \frac{13}{12} \right) \text{ [الحفنى] .}$$

والأوساط من اللحنيات هي التي يمكن أن يُسقط ضعفها من الذي بالأربعة فيبقى الباقي ليس بأصغر من المسقط وأصغر من ضعف المسقط ، فإننا إذا ابتدأنا من البعد الذي على نسبة الزائد جزءا من أربعة عشر نضعفناه ، وأسقطناه من الذي بالأربعة ، فكانت أعدادها على ما في الصورة (التالية) :



[ملاحظة] :

لا يوجد صورة في ب ، ج ، د ، سا ، ك .

(١) من اللحنيات : ساقطة من سا .

(٣) فكانت : وكانت ك ، هـ ، سا (٤) الصورة : + ٦ ٦
ب ٢٢ ٢١ ٢٩ ١٥٩

كان الباقي أكبر من المسقط ، لأن الذي يخرج من نسبة الباقي يكون $\frac{21}{109}$ ومن نسبة الضعف $\frac{22}{29}$ لكنه يكون أصغر من ضعف المسقط ، فيكون هذا البعد مخالفا لما سلف ذكره ، ويكون خمسة عشر بعدا في هذه الخاصية ، آخرها الزائد جزءا من ثمانية وعشرين .

ثم تتبدى الأبعاد الصغار من الخفيات : وهي التي إذا أسقط ضعفها من الذي بالأربعة بقى الباقي ليس أصغر من ضعف المسقط ، وذلك لأن ضعف ضعف هذا البعد أصغر من الزائد سبعا ، وإذا حذف الزائد سبعا من الذي بالأربعة بقى الزائد سدسا .

وإذا ترك في الأبعاد الصغار عن الزائد جزءا من ثلاثة وثلاثين ، لم يكد الحس يميز الفرق بين الأبعاد التي تليه ، وإذا بلغ الزائد جزءا من خمسة وأربعين ، لم يكد الحس يميز بين النغمتين تمييزا يعتد به .

$$(2-1) \text{ يكون... لكنه : يكون } 261 \text{ ومن نسبة الضعف } \frac{22}{29} \text{ ولكنه ك || يكون } \frac{21}{109}$$

ومن نسبة الضعف $\frac{22}{29}$ ولكنه ك || يكون $\frac{21}{109}$ ومن نسبة الضعف $\frac{21}{29}$ ولكنه ل . || يكون أكثر ومن نسبة الضعف ولكنه ج ، دم .

(٣) الخمسة عشر بعدا (أوساط الخفيات) هي :

$$\left(\frac{15}{14} \frac{16}{15} \frac{17}{16} \frac{18}{17} \frac{19}{18} \frac{20}{19} \frac{21}{20} \frac{22}{21} \frac{23}{22} \frac{24}{23} \frac{25}{24} \frac{26}{25} \frac{27}{26} \frac{28}{27} \frac{29}{28} \right) \text{ (الحفى)}$$

(٤) الأبعاد : الأعداد سا . (٥) أصغر : بأصغر سا .

(٥) هذا البعد : + ١٩٦١٦٨ .

$$\left. \begin{array}{l} \text{ك} \\ \frac{22}{29} \\ \frac{21}{109} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{الباقي} \\ \frac{220}{210} \\ \text{الضعف} \\ \frac{2}{109} \end{array}$$

(٧) ترك : نزل ب ، ج ، ك ، ل || الزائد : ساقطة من ك .

(٨ - ٧) يكد : يكن سا .

(٨) الأبعاد الصغار من الخفيات هي :

$$\left(\frac{20}{19} \frac{21}{20} \frac{22}{21} \frac{23}{22} \frac{24}{23} \dots \frac{46}{45} \right) \text{ (الحفى)}$$

فهذه هي الأبعاد الصغار الخمسة . فقد عرفت الأبعاد الجار مطلقاً ، والأوساط مطلقاً ، والمخينات الصغار مطلقاً ، وعرفت أصناف الصغار .

فالذي بالكل قد يسمى البعد المتفق مطلقاً ، ويسمى الذي بالخمسة والذي بالأربعة البعد المتشابه ، وربما سمي بالعكس .

ويخص الذي بالكل : أن نعمتي طرفين في قوة نغمة واحدة — على ما أنبأنا عنه —
ويخص البعدين الأوسطين : أن الذي بالكل ينقسم إليهما بحسب إدخال الواسطة العددية
والواسطة التأليفية . فإن نسبة الأربعة إلى الاثنين نسبة الذي بالكل ، فإذا أدخل فيما
بينهما ثلاثة ، اتصلت نسبتان بواسطة عددية : كبراهما نسبة الذي بالأربعة ، وصغراهما
نسبة الذي بالخمسة . ثم نسبة الستة إلى الثلاثة نسبة الذي بالكل ، فإذا وسطت بينهما
الأربعة ، اتصلت نسبتان بواسطة تأليفية كبراهما نسبة الذي بالخمسة ، وصغراهما نسبة
الذي بالأربعة ، وكل واحد من نسبتى الذي بالأربعة والذي بالخمسة في قوة الآخر ، وذلك
على شرط أن تقع الشركة في إحدى النغمتين . وتقعان بالعكس : مثل أنه إذا كان هاهنا
بعد الذي بالأربعة في نغمة حادة وثقيلة ، فإذا جعلت الحادة مشتركة في بعد الذي بالخمسة
حتى صارت ثقيلة فيه ، وزدت نغمة أحد من الحادة على نسبة ثلثيها ، كان سواء أن
تؤخذ الوسطى والأحد منها ، أو تؤخذ الوسطى والأثقل منها حتى يكون أوجد البعد الذي
بالخمسة بالعمل الأول ، وأوجد البعد الذي بالأربعة بالعمل الثاني .

والسبب فيه : أن الحادة الصغرى ، والثقيلة الكبرى تكونان على نسبة الذي بالكل .
فهذه هي الأبعاد المتفقة في الاتفاق الأول .

(١) فقد : وقدك .

(٣) بالخمسة والذي بالأربعة : بالأربعة والذي بالخمسة سا .

(٤) المتشابه : المتساوية ل || بالعكس : بالمتكسر ل .

(٥) نغمة : ساقطة من سا .

(٨) عددية : + أى سا ، ل . (١١) واحد : واحدة سا .

(١٢) إحدى : أحدك ، كا . (١٤) ثلثها : ثلثها ، ج ، دم .

الفصل الرابع

في الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني (البدلى)

- وأما الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني فهي : الأبعاد التي لإحدى نعمتى البعد منها نسبة الضعف أو النصف ، مع إحدى نعمتى بعض هذه الأبعاد المتفقة المذكورة ، والنغمة الثانية مشتركة . مثل البعد بين $\frac{1}{2}$ الذى إحدى نعمتيه على ثمانية والأخرى ثلاثة ، فإنه ليس على نسبة الأضعاف ، ولا على نسبة الزائد جزءا ، وبين نعمتيه اتفاق محسوس . والسبب فيه أن الثمانية من عددية تقوم مقام الأربعة ، ثم نسبة الأربعة والثلاثة - وذلك نسبة الذى بالأربعة - وإن شئت جئت من جانب الثلاثة فتجد الثلاثة تقوم مقام الستة ، لأنها نصفها ، ثم نسبة الستة إلى الثمانية نسبة الذى بالأربعة .
- وهذه الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني على قسمين : منها ما يكون بزيادة على الذى بالأربعة ، ومنها ما يكون بنقصان منه . ونال الذى بالزيادة ما ذكرناه ؛ وسواء كانت الثقيلة ضعف ثقيلة البعد المتفق بالاتفاق الأول ، أو كانت الحادة نصف حادته . ونال الذى بالنقصان : نسبة نعمتى بعد إحداهما خمسة والأخرى ثلاثة ، فإن هذا البعد يكون متفقا بالاتفاق الثاني ، وذلك لأن الخمسة متفقة مع الستة بالاتفاق الأول ، والثلاثة بدل من الستة ، أو الثلاثة متفقة مع الاثنين ونصف والخمسة بدل من الاثنين والنصف .

(١) الفصل الرابع : فصل ٥ هـ ؛ فصل ب ، ج ، سا ، ك ؛ ساقطة من كا

(٢) فى ... الثانى : ساقطة من ج ، ك ، كا ، ل .

(٥) البعد بين الذى : البعد الذى هـ ، البعدين اللذين سا ، ل .

(٧) فيه : ساقطة من سا || عددية : عدد سا .

(٨) وذلك : ساقطة من هـ || فتجد الثلاثة : ساقطة من دم ؛ تجد الثلاثة سا

(٩) بالأربعة : + بالكل هـ .

(١٢) أو : وك ، كا || الذى : الثانى هـ .

(٥١) الثلاثة : + والثلاثة ب || الاثنين : ثلاثة ك .

وسواء جعلت الثقيلة ضعف الحادة التي من البعد المتفق بالاتفاق الأول ، أو جعلت الحادة نصف الثقيلة التي في البعد المتفق بالاتفاق الأول ، فتكون الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني على اعتبار هذه الأقسام الأربعة ، وتدخل في قسمين : قسم زائد ، وقسم ناقص — أعنى بالقياس إلى الذي بالكل — وواحد في أقسام الزوائد يرجع إلى الاتفاق الأول ، وهو الذي على نسبة الذي بالكل والخمسة — أعنى الذي البعد المضاف فيه إلى الذي بالكل هو الذي بالخمسة — ، حتى تكون أعدادها : اثنين ، ثلاثة ، ستة . فتكون فيه نسبة الستة إلى الاثنين مؤلفة من نسبة الستة إلى الثلاثة ، والثلاثة إلى الاثنين ، وهي نسبة الذي بالكل ونسبة الذي بالخمسة ، ونسبة الطرفين نسبة الثلاثة الأضعاف . وأما ما بعده هذه النسبة فلا يرجع شيء منه إلى النسبة الأولى ، أعنى التي اتفقاها بالاتفاق الأول .

١٠ فنحن نضع لوحين ، أحدهما للاتفاق الثاني الزائد ، والثاني للاتفاق الثاني الناقص .

(١-٢) التي .. الحادة : ساقطة من كا . || أو جعلت ... الأول : ساقطة من سا .

(٣) الأربعة : أربعة ه .

(٤) إلى : ساقطة من سا .

(٥) المضاف : المضاعف ل .

(٧) الثلاثة : + ومن نسبة ب ، ج ، دم .

(٨) الأضعاف : أضعاف ب ، ج ، دم || فلا : ولاج ، دم .

(٩) الاتفاق : اتفاق ج ، دم ، سا ، ل .

(١٠) الناقص . الزائد سا .

[١]

جدول نسبة الزائد عن مخرج ترتيب الأعداد

الأفراد على النظم الطبيعي مبتدأ من ثلاثة	الأعداد على النظم الطبيعي مبتدأ من خمسة
٣	٥
٤	٧
٥	٩
٦	١١
٧	١٣

[٢]

جدول نسبة الضعف والجزء

الأفراد على النظم الطبيعي	الأعداد على النظم الطبيعي	الأفراد على النظم الطبيعي	الأعداد على النظم الطبيعي
٢	٥	٨	١٧
٣	٧	٩	١٩
٤	٩	١٠	٢١
٥	١١	١١	٢٣
٦	١٣	١٢	٢٥
٧	١٥	١٣	٢٧

جدول نسبة الزائد جزءا من مخرج على ترتيب
الأفراد المتوالية

الأعداد المتفاضلة بأربعة أربعة مبتدأ من ثمانية	الأفراد على النظم الطبيعي مبتدأ من خمسة
٨	٥
١٢	٧
١٦	٩
٢٠	١١
٢٤	١٣
٢٨	١٥

جدول نسبة الزائد بجزئين

نسبة الضعف والخمسين		نسبة الضعف والثلثين	
أعداد متفاضلة بأثنى عشر أثنى عشر	أعداد متفاضلة بخمسة خمسة	أعداد متفاضلة بثمانية ثمانية	أعداد متفاضلة بثلاثة ثلاثة
١٢	٥	٨	٣
٢٤	١٠	١٦	٦
٣٦	١٥	٢٤	٩
٤٨	٢٠	٣٢	١٢
٦٠	٢٥	٤٠	١٥
٧٢	٣٠	٤٨	١٨

ملاحظة : لم تظهر هذه الجداول في ك ، كا ، دم ، وهى فى ج غير مقروءة ، أما فى ه فإن الأعداد الواردة فى الحقلين الثانى والرابع من القسم الأعلى من الجدول رقم (٢) لم تظهر . وفى ج ، ه أيضا - فى القسم الأعلى من الجدول رقم (٢) - وردت أرقام الحقول الأربعة كلاهما بجزء الأخر . أما فى ب فبالإضافة الى الجدولين المبيين أعلاه يوجد جدولان آخران أحدهما « لوح الاتفاق الثانى الزائد » والآخر « لوح الاتفاق الثانى الناقص » ولم أستطع اثباتها هنا لأن الصورة الموجودة لدى عن المخطوط غير واضحة وهذان الجدولان مقطوعان فى جزء منهما [المحقق] .

فيتين لك من امتحان هذه الألواح : أن جميع الأبعاد التي نسب نغمها نسبة الضعف والجزء متفقة بالاتفاق الثاني ، وكذلك جميع الأبعاد التي نسب نغمها نسبة الضعف والجزأين - وهذان من جملة الزائد - . وأن جميع الأبعاد التي نسب نغمها نسبة الزائد وأجزاء من مخرج على ترتيب الأعداد المتوالية فهي متفقة بالاتفاق الثاني ، مثل : الزائد بثلاثة أرباع ، وأربعة أخماس .

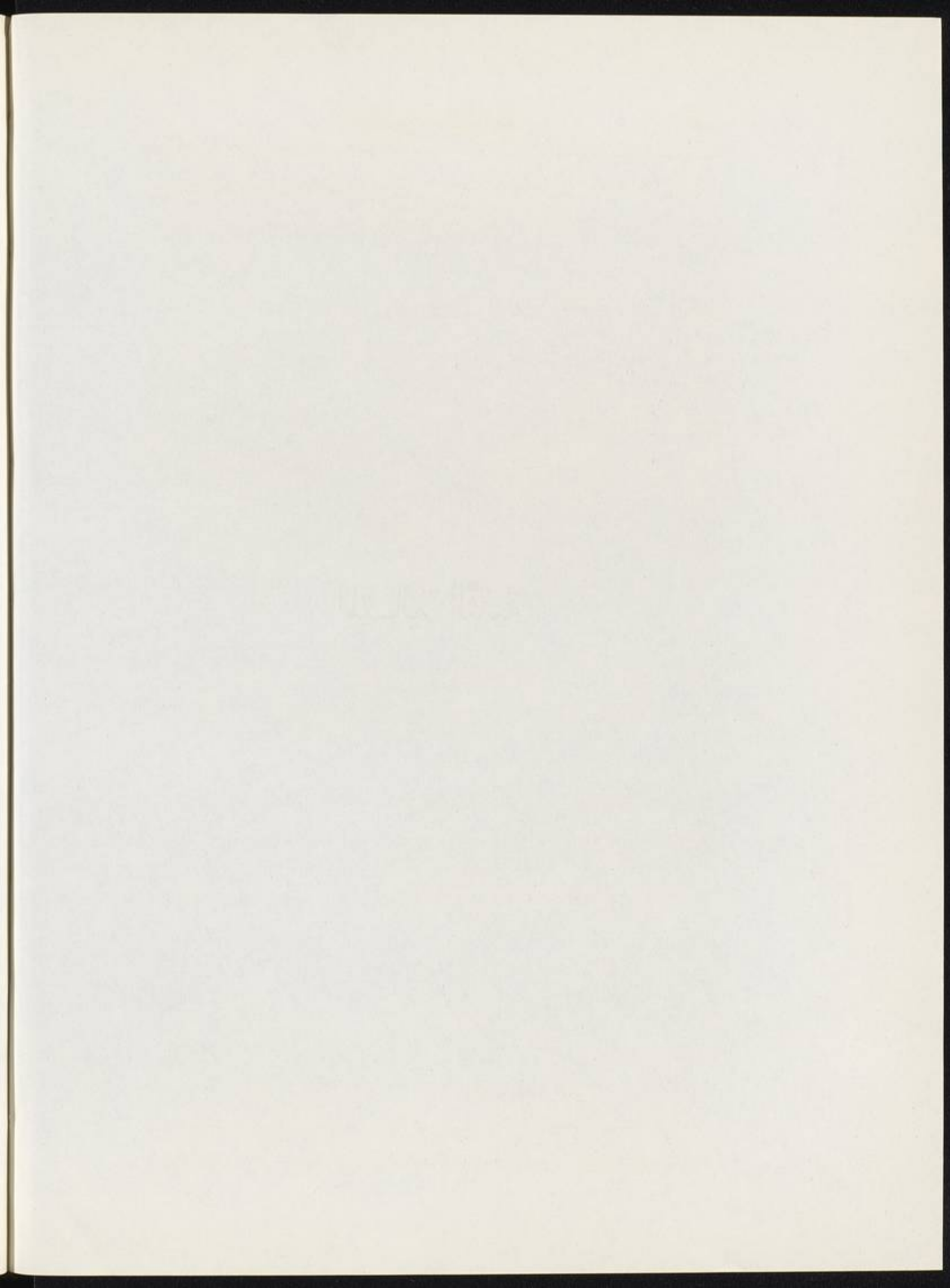
وكذلك أيضا جميع الأبعاد التي نسب نغمها نسبة الزائد جزءا . من مخرج على ترتيب الأفراد المتوالية فهي متفقة بالاتفاق الثاني مثل : الزائد بثلاثة أخماس ، وخمسة أسباع ، وسبعة أتساع ، وهي من جملة الناقص .

ثم يجتمع لك من جميع ذلك أن نسب الأضعاف والزائد جزءا ، ونسب الضعف والجزء ، والضعف والجزأين ، والمثل وأجزاء من مخرج على ترتيب الأعداد المتوالية ، أو ترتيب الأفراد المتوالية ، متفقة ، وسائر ذلك غير متفق .

تمت المقالة الأولى

- (١) نغمها : نعمتاج ، دم .
- (٣) وهذان : وهذا سا ، ل ، ه ، || وأجزاء : أجزاء ه .
- (٦) جزءا : أجزاء ه .
- (٧) مثل الزائد : ساقطة من ل .
- (٨) وسبعة أتساع : وتسعة أسباع سا .
- (٩) لك ساقطة من ب || جزءا : أجزاء ب ، ج ، دم .
- (١٠) والمثل : من المثل سا .
- (١١) أو ترتيب الأفراد المتوالية : وترتيب الأفراد سا .
- (١٢) الأولى : + والحمد لله شكرا والصلاة على سيدنا محمد وأهل بيته الطاهرين وسلامه ك ؛ + ولواهب العقل الحمد بلانهاية سا .

المقالة الثانية



المقالة الثانية

- نريد أن نتكلم في هذه المقالة على أصولٍ تحتاج إليها ، وتلك الأصول : تعريف الحال في كيفية جمع الأبعاد ، وتفريقها ، وتضعيفها ، وتنصيفها ، وقسمتها أى أقسام أريدت . وأستحب لمن آثر أن ينظر في هذه الأصول ، أن يضيف إلى ذلك مطالعة ما أورده أفليدس في كتابه المعروف بالقانون ، وإن أحب محب أن يلحق ذلك الكتاب كما هو بهذا الموضوع ، كان قاصدا قصد الصواب .

الفصل الأول

في جمع الأبعاد بعضها إلى بعض وتفريقها بعضها من بعض

- لنتكلم الآن في جمع الأبعاد بعضها إلى بعض ، وتفريقها بعضها من بعض . وجمع البعد إلى البعد هو أن تجعل إحدى نعمتيه مشتركة مع البعد الآخر إما إلى جانب الحدة ، وإما إلى جانب الثقل .

أما من جانب الثقل فتجتمع منه نسبة الطرفين ، مثاله : إذا كان عندنا بعد على نسبة الذى بالأربعة ، وكان — مثلا — عندنا بعد إحدى نعمتيه ثمانية والأخرى ستة ، فإذا

- (١) بسم الله الرحمن الرحيم المقالة الثانية من الموسيقى سا ، ك .
- (٢) تريد أن : ساقطة من سا ، ك ، كا ، هـ .
- (٣) الأبعاد : الاعداد ب || وتنصيفها : ساقطة من ك ، كا . || أقسام : الأقسام ب .
- (٤) الأصول القولك ، ل ، هـ .
- (٥) أفليدس : أفليدس ، ج ، دم ، ك || يلحق : ينظر ويلحق سا .
- (٧) الفصل الأول : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا .
- (٨) فى ... بعض : ساقطة من ج ، سا ، ك ، كا ؛ فى الجمع والتفريق هـ .
- (٩) جمع : جميع ج ، دم || وجمع : وجميع ج ، دم .
- (١٢) اما ... الثقل : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل . (١٣) عندنا : عندك .

أضفنا إلى الثمانية نفمة على عدد تسعة التأم منها بعدد على نسبة الزائد جزءا هو الثمن - .
ويسمى هذا البعد طينينا - ، تكون الأبعاد والأعداد هكذا : ٦ ، ٨ ، ٩ وتكون نسبة
الطرفين نسبة الذي بالخمسة .

وأما من جانب الحدة فإن تكون النسبة التي للذي بالأربعة نسبة اثني عشر إلى تسعة ،
فتصاف الثمانية إلى التسعة ، فتترتب الأعداد هكذا : ٨ ، ٩ ، ١٢ وتكون نسبة الطرفين
نسبة الذي بالخمسة أيضا .

وليس يتفق في كل موضع أن يكون عدد إحدى النغمتين يمكن أن يجعل مشتركا
من غير حساب وضرب يخرج لك أعدادا تترتب على تلك النسبة ، فإنه لو كان الموضوع
لحساب الذي بالأربعة عددا ثلاثة وأربعة ، والموضوع لحساب البعد الآخر عددا ثمانية
وتسعة - يتيح إلى عمل يخرج أعدادا على هذه النسب متوالية . فلنبين أنا في مثل هذه الحالة
كيف نصنع ، وليكن قصدنا أن نضيف الطينيني إلى الذي بالأربعة من جانب الثقل فنضع
أولا الأعداد على تلك النسبتين ، فتكون الأعداد التي ذكرناها وهي : ثلاثة وأربعة لبعيد
وثمانية وتسعة لبعيد ، فنضرب عدد الأثقل من أحد البعدين في عدد الأثقل من البعد الآخر
- وذلك إذا لم نجد هناك انتظاما بوجه آخر - ، فما اجتمع فهو عدد الحد الأكبر ،
مثل : أربعة في تسعة فيكون ستة وثلاثين .

ونضرب كذلك الأحد من المجموع إليه في أحد المجموع ، وهو ههنا ثلاثة في ثمانية
فيكون أربعة وعشرين ، وهو عدد الحد الأصغر .

ثم نضرب أثقل المجموع إليه في أحد المجموع - وهو ههنا أربعة في ثمانية -
فيكون الواسطة - وهو ههنا - اثنين وثلاثين ، فتترتب الأعداد هكذا :

٢٤ ٣٢ ٣٦

(٢) والأعداد : ساقطة من سا

(٥) : ١٢ + ١٧ ، ج ، د ، م .

(٨) لك أعدادا تترتب : للأعداد بترتيب ك ؛ الأعداد بترتيب سا ، كا ، ل .

(١٢) أولا : أول ك ، كا ، ل ؛ أو سا .

(١٥) وثلاثين : وثلاثون ب .

(١٦) ههنا : ساقطة من ب

(١٩) الواسطة : الوسط سا ، ه || اثنين وثلاثين : اثنين وثلاثون سا .

وأما إن أردنا أن نضيف من جانب الحدة فإننا نعمل ما فعلنا، لكننا نضرب أحد المجموع إليه في أنقل المجموع ليكون الواسطة - وذلك مثل ثلاثة في تسعة، فيكون سبعة وعشرين - وتترتب أعدادها هكذا :

٢٤ ٢٧ ٣٦

- وإنما ينبغي لك أن تفعل هذا إذا لم يتفق لك أن تجد الأعداد الموضوعه متصلة ،
 أو لم يمكنك أن تجد النسبة مع حفظ أحد البعدين على عدده ، وذلك لأنه إذا كان موضوعا
 لك نسبة تسعة إلى ثمانية ، وأحببت أن تضيف إليها الذي بالأربعة ، أو كان الأمر
 بالعكس فنظرت : هل تجد للثمانية عددا صحيحا على نسبة الذي بالأربعة ؟ ، فوجدت
 الستة يوافق إضافتها إلى الثمانية مرادك ، استغنيت حينئذ عن العمل الذي أوامنا إليه .
 ١٠ وليس أيضا كلما عملت العمل الذي أوامنا إليه يخرج لك أول الأعداد المتوالية على تلك
 النسبة ، بل ربما خرج على نحو ما أوامنا إليه لك في هذا المثال ؛ وكان ليس على النسبة
 الأولية ؛ فإنه لم يخرج لك أحد وجهي الحساب الذي علمنا له أعدادا أولى في نسبتها ،
 بل الأعداد الأولى في نسبتها هي الأعداد التي لوحناها لك في المثال قبل التعليم .
 فإذا علمت ما علمناكه فأليك أن تنظر : هل هي أقل الأعداد على نسبتها؟ وأن تطلب
 ١٥ منها أقل الأعداد على تلك النسبة - إن لم تكن وجدتها على أولية تلك النسبة - ولك أن
 لا تشتغل بذلك .

واعلم أنه إذا امتحن جميع الأبعاد على الطرق المعلومة خرج منها : أن كل بعدين
 متتاليين إذا جمعا وكان سمي زيادة أكبرهما زوجا ، مثل مثل وسدس ومثل وسبع ، كان

(١) جانب : + هذه ك || الحدة : الحادة ل . (٢) ليكون : فيكون ب ، ج ، دم ، سا ؛ وليكن ه .

(٦) أو : وج ، دم . (٧) إليها : إليه سا ، ك ، كا ، ه .

(٩) الستة : النسبة ج ، د ، ب .

(١٠) وليس ... إليه : ساقطة في ب .

(١١) خرج : يخرج ه || لك : ساقطة من ل .

(١٤) تطلب : بطلت ج ، دم . (١٧) الأبعاد : الأعداد ب ، ج ، دم ، ه .

(١٨) سمي : يسمى ل || مثل : بمثل ج .

الحاصل بعدا تسمى زيادته نصف سمي زيادة الأكبر ، مثل أن يكون ههنا الزائد ثلثا .
وإن كان ههنا سمي الزيادة فردا ، مثل : جمعنا الزائد ثلثا والزائد ربعا ، كان سمي زيادة
الخارج ضعف سمي الزائد ، فكان ههنا مثل وثلثين .

فيظهر لك من هذا الامتحان أيضا : أن مجموع مثل وربيع ، ومثل وجزء من خمسة
عشر ، هو مثل وثلث ، ومجموع الذي بالكل والذي بالخمس هو ثلاثة أضعاف ، ومجموع
الذي بالكل والذي بالأربعة هو ضعف وثلثان .

وأما تفريق الأبعاد بعضها من بعض ، فهو عكس الجمع ، وعلى مقتضى أحكام العكس .
ومعنى قولنا تفريق البعد الأصغر من الأعظم هو أن نجعل إحدى نعمتي البعد الأعظم
مشتركة ، ونضيف إليها نعمة على مناسبة البعد الأصغر ، تكون واسطة بين نعمتي البعد
الأعظم ، وتبقى لها نسبة مع النعمة الأخرى على نسب إحدى الأبعاد ، فتكون تلك النسبة
هي الباقية بعد التفريق . وهذه النعمة المتوسطة ربما جعلت في جانب الثقل ، وربما جعلت
في جانب الخفة . وفي جميع الأحوال فإننا ننظر : هل نجد أعداد النسبتين بالحالة المغنية
عن العمل على نحو ما ذكرنا في الباب المتقدم ؟

فإن وجدنا فقد كفيينا ، وإن لم نجد ، رتبنا أعداد البعدين ، وليكن البعدان بعد الذي
بالخمس والطيني ، فنضرب ثقيلة الأكبر في حادة الأصغر فيكون — في مثالنا —
أربعة وعشرين ، ونجعله الواسطة ، ثم نضرب الثقيلة في الثقيلة ، فيكون

(١) سمي : ساقطة من كا .

(٢) ههنا : ساقطة من ب .

(٩) مشتركة : مشاركة كا || تكون : فتكون ب .

(١١) المتوسطة : المتوسطة دم . (١٢) المغنية : المعينة ك .

(١٤) نجد : + قد ب ، ج ، د ، هـ ، (١٥) بالخمس : بالأربعة ب .

(١٤ - ١٦) $\frac{24}{18} = \frac{4}{9} \times \frac{3}{2}$ ثقل الأكبر \times الحاد الأصغر .

٣ \times ٩ = ٢٧ الثقل \times الثقل .

٢ \times ٩ = ١٨ حاد الأكبر \times الثقل الأصغر [الحفنى] .

ههنا سبعة وعشرين ونجعله الحاشية الكبرى، ثم نضرب حادة الأكبر في ثقيلة الأصغر، وهو ههنا ثمانية عشر ونجعله الحاشية الصغرى . فتترتب أعداده هكذا : ١٨ ٢٤ ٢٧ ويكون الباقي بعد التفريق الذى بالأربعة .

- فإن أردنا من جانب الحدة ضربنا عدد أحد الأكبر - وهو اثنان - ، في أحد الأصغر - وهو ثمانية - ، فيجتمع ستة عشر وهو عدد الحاشية الصغرى ، ثم ضربنا الأثقل من الأكبر في أحد الأصغر ، فيكون المجتمع ههنا أربعة وعشرين ، ونجعله الحاشية الكبرى ، ثم نضرب أثقل الأصغر في أحد الأكبر فتكون الواسطة - وهى ههنا ثمانية عشر - ، وتترتب الأعداد هكذا :

١٦ ١٨ ٢٤

- ١٠ وأنت إذا علمت هذا ، وامتحنت ، وجدت أن التفريق يخرج لك البعد الباقي على مقتضى عكس ما علمناك في الجمع .

الفصل الثانى

فى التضعيف والتنصيف

- ولنتكلم الآن فى تضعيف الأبعاد وتنصيفها . فأما تضعيف البعد فهو : أن يضاف إلى إحدى نعمتيه نعمة أخرى تجعلها مشتركة بين بعدين متساويين ، أعنى فى أن النسبة التى بين نعمتى كل واحد منهما هى النسبة التى بين نعمتى الآخر ، حتى إن كان أحد البعدين طينينا كان الآخر طينينا ، أو كان الذى بالخمسة كان الآخر كذلك .

(٢) ١٨ : ١٩ ، ٥ ، ١٨ ، ١٤ ، ٢٧ ب .

(٩) ١٨ : ١٩ د .

(١٢) الفصل الثانى : فصل ب ، ج ، سا ، ٥ ، ساقطة من ك ، كا ، ل .

(١٣) فى التضعيف والتنصيف : ساقطة من سا ، ك ، كا ، ل ؛ فى تضعيف الأبعاد وتنصيفها .

(١٤) ان : اذاب ، ج ، دم .

فإذا أردنا - مثلا - أن نضعف الذي بالخمسة : ضربنا عددي نغمتيه كلا منهما في نفسه ، فكان المجتمع منهما : أربعة وتسعة - وجعلناهما الطرفين ، وضربنا أحد العددين في الآخر فكان : ستة - فجعلناه الواسطة - ، وترتيب أبعاده هكذا :
 ٤ ٦ ٩ فيخرج لك المجتمع على نسبة ضعف وربع ، وهو من جملة الأبعاد المتفقة بالاتفاق الثاني .

وإذا استعملت أنت هذه الطريقة في تضعيف سائر الأبعاد ، خرج لك ضعف الذي بالكل على نسبة أربعة إلى الواحد ، وضعف الذي بالأربعة على نسبة مثل وسبعة أتساع ، وهو متفق بالاتفاق الثاني ، وضعف الطينيني على نسبة مثل وسبعة عشر جزءا من أربعة وستين ، وهو غير متفق بالحقيقة .

واعلم أن مضعفة أبعاد الزائد جزءا كلها غير متفق ، إلا مضعف الذي بالخمسة ، ومضعف الذي بالأربعة ، فإنهما متفقان بالاتفاق الثاني ، لكنه قد يقع في تضعيف الأبعاد اللحنية ما يقارب المتفق وإن لم يكن متفقا ، مثل : - ضعف الطينيني ، فإنه وإن كان غير متفق ، فليس بشديد البعد عن نسبة مثل وربع وكثيرا ما يستعمل بدله ، وكذلك ضعف الزائد عشرا يقارب مثل ونحس ، وضعف الأول من أوساط اللحنيات - ولنسمها الفضلات - تقارب مثل وسدس . وضعف الذي بعده يقارب مثل وسبع ، وضعف الثالث يقارب مثل وثمان ، فلذلك يعد نصف الطينيني .

وأما تنصيف البعد ، فإنما يكون تنصيفا بالحقيقة إذا كان على عكس التضعيف ، وذلك أن تقسم البعد إلى بعدين متساويين ، ولا شك أن ذلك إنما يكون بواسطة هندسية ، وأن ذلك لا يتأتى إلا إذا كان العددان مجذورين ، فيكون مضروب أحدهما في الآخر مجذورا ، ويكون جذره واسطة .

- (٢) الطرفين : طرفين ك . (٤) لك : ساقطة من سا .
 (٧) نسبة أربعة : نسبة مثل وأربعة ب ، ج ، د م || مثل : + وأربعة إلى الواحد ج || أتساع : أسباع سا .
 (١٠) مضعفة : مضعف ه . (١١) في : ساقطة من ك .
 (١٣) بشديد : شديد كا . (١٥) مثل : مثل ومثل سا .
 (١٦) نصف الطينيني : نصفًا للطينيني سا ؛ نصف طينيني ب . (١٩) لا : ساقطة من ج || في الآخر : ساقطة من سا .

وأما إذا لم يكن العددان مجذورين ، بل كان مثل عددي الذي بالخمس ، أو عددي الذي بالأربعة ، فلا سبيل فيهما إلى إيقاع نسبة منطوق بها تكون واسطة هندسية ، فإذن إنما يمكن أن يوقع بينهما واسطة تأليفية أو عددية .

وأنت تعلم مما قد مضى لك أن النسبة التي تفرق بواسطة عددية تؤدي إلى نسبتين ، هي بعينها النسبة التي تفرق بواسطة تأليفية من حيث تؤدي إلى تينك النسبتين ، لكن
٥٥ الخلاف في ذلك حكم التفاوت في التقديم والتأخير ، فإن العددية ترفع النسبة العظمى عند العدد الأقل ، والتأليفية ترفع النسبة العظمى عند العدد الأكبر .

وإيقاع الواسطة العددية للتصنيف سهل ، فإنك إذا ضربت عددي الطرفين كلا في اثنين وأثبتهما ، وأخذت الفضل بينهما ونصفته — فنقصت من الأكبر أو زدت على الأصغر — نخرج لك التصنيف بالواسطة العددية .
١٠

مثاله : أن تضرب الثمانية والتسعة من عددي الطينين في اثنين — أي تضعفه — فيخرج لك ستة عشر ، وثمانية عشر ، ثم تجد الفضل بينهما اثنين ، فتأخذ نصفه وتزيده على ستة عشر ، أو تنقصه من ثمانية عشر ، فتكون قد نصفت بالواسطة العددية ، ونخرج أحد العددين الزائد جزءا من ستة عشر ، والآخر الزائد جزءا من سبعة عشر ، وهذا التصنيف يوافق التصنيف الهندسي في المجذورات ، فيخرج ما يخرج ذلك .
١٥

وأما إذا أردنا أن نخرج هذه الواسطة تأليفية : فإننا نفرق النسبة الكبرى التي خرجت بالواسطة التأليفية تفريتا من جهة النقل ، فتخرج الواسطة تأليفية ، أو تعمل على جهة أخرى . فقد علمت أن نسبة جميع الفضل في هذه الواسطة — وهو معلوم — إلى فضل

(١) كان : كانا ه || عددي : عدد دم ، ل ، ه || عددي ... بالخمس : ساقطة من ج .

(٢) نسبة : واسطة جا ، سا ، ك ، كا || تكون : فتكون ك .

(٤) بواسطة : بنسبة ب ، ج ، دم .

(٦) التفاوت : الفارق دم || التقديم والتأخير : التتدم والتأخر ج ، دم .

(١١) أي تضعفه : ساقطة من سا || تضعفه : تضاعفه ب ، ج ، دم .

(١٣) نصفت : نصفته ج ، دم || ونخرج : + لك ك .

(١٦) تأليفية : + فلا يخرج ل ، ه .

الواسطة على الأصغر — وهو مجهول — كنسبة جميع الأكبر والأصغر إلى الأصغر — وهما معلومان — . فتضرب الحاشية الصغرى ، وهى ثمانية فى جميع الفضل ، وهو واحد ، وتقسمه على مجموع الحاشيتين ، وهو سبعة عشر ، فتخرج ثمانية أجزاء من سبعة عشر ، وهو فضل الواسطة على الأصغر .

• وأما إذا أردنا أن نقسم البعد أقساما أخرى غير التصنيف ، فيصعب أن تراعى فيها الوسائط التأليفية ، على أن ذلك متأ من استعمال القانون الأول من القانونين فى الواسطة التأليفية ، لكن الأسهل علينا أن نوقع الوسائط عددية ، وذلك بأن نضرب الحاشيتين فى العدد الذى نريد أن تكون عليه القسمة ، مثل : الثلاثة إن أردنا ثلاثة أقسام واستخراج الثالث ، فتكون فى البعد الذى كلاً منا فيه فى هذه الأمثلة أحد الطرفين أربعة وعشرين ، والآخـر سبعة وعشرين ، ثم نأخذ الفضل — وهو فى هذا الموضع ثلاثة — فنأخذ منه واحدا فنزيده على الأصغر — وهو أربعة وعشرون — فيصير خمسة وعشرين ، ونأخذ واحدا آخر فنزيده على هذه الواسطة فتصير ستة وعشرين ، فإذا أردنا أن نزيد الواحد الباقى لم يقع واسطة ، بل حصل سبعة وعشرون وهو الطرف ، فهذا الطريق فى قسمنا بُعد الزائد ثمنا بثلاثة أقسام .

• وأقل ما يحسن قسمته إلى أربعة أقسام ليؤخذ ربه ، هو البعد الطينى ، فإن البعد إذا كان أقل من ربع طينى كان خسيسا فى المسموع ، وكذلك حال الخمس من الزائد سدسا ، ولم يستعمل الذى بالكل مرتين مفعولا إلى أكثر من أربعة عشر بعدا ، والذى بالكل

(٦) الوسائط : الواسطة ج ، دم || متأ : سياق ج ، دم || القانونين : القوانين ج || فى :

فيه ب ، ج ، دم .

(٨) مثل : من مثل سا .

(٩) الثلث : الثلاث سا .

(١١) ونأخذ : + منه هـ

(١٢) أن نزيد : ساقطة من كا .

(١٣) وعشرون : وعشرين سا

(١٦) خسيسا : خديثاك || فى المسموع : ساقطة من سا .

(١٧) يستعمل : استعمال سا || أكثر : الأكثر سا .

ففعولا إلى أكثر من سبعة أبعاد، والذي بالخمسة إلى أكثر من أربعة أبعاد تحيط بها خمس نغم، والذي بالأربعة إلى أكثر من ثلاثة أبعاد تحيط بها أربع نغم، والطيني أكثر من بعدين .

- وإنما دعا إلى ذلك حسن اختيار لا ضرورة، وذلك لأنهم لما آثروا أن يفعلوا ما نشرحه لك من تضمين الأبعاد الوسطى في البعد الذي هو أكثر الأبعاد، لم يمكن أن يضمن أكثر من أربعة أبعاد من الذي بالأربعة، أيها قرن به طينيني كان الذي بالخمسة، فوجب من ذلك أن يودع الذي بالأربعة ما يجب أن يرتب في اللحن من الأبعاد الصغار المتقاربة النغم، المستعدة لكثرة التصرف فيها مع سهولة الانتقال عليها لقرب بعضها من بعض في الحلوق التي عليها بالجملة بناء الألحان على ما تدرى، ولذلك تسمى لحينات؛ لم تكن هناك فرجة إلا الذي بالأربعة، وكانت قسمته على بعدين توجب بين النغم تباعدا .
- ١٠ . فرطا أيضا، وفي عددها قلة، وقسمته على أربعة توجب بين النغم تقاربا محسوسا، فوجدوا لإيداعه من ثلاثة أبعاد حسنا معتدلا، وأجرى الأمر على ذلك، وسمى الذي بالأربعة، مضمنا ثلاثة أبعاد، جنسا .

ونحن سنشرح هذا أفضل شرح بمشيئة الله .

- (١) أبعاد : اعداد سا || خمس : أربعة ب ؛ خمسة سا .
 (٢-١) خمس ... بها : ساقطة من ب .
 (٢) أربع : أربعة ب ، سا . (٣) بعدين : ثلاثة أبعاد سا .
 (٦) أيها : وأيها سا || به : بها ، سا ، ك ، كا ، هـ . (٧) يودع : يولدج .
 (٩) لحينات : + اذ هـ (١٠) فرجة : فردية ب ، ج ، دم || توجب : تؤدي ب .
 (١١) النغم تقاربا : ساقطة من د . || محسوسا : + أو مجنسا هـ ، كا ، ل .
 (١٢) فوجدوا لإيداعه : فوجدوا ايداعه ك ، كا || معتدلا : + حسا سا || فوجدوا... ثلاثة : فوجدوا ايداعه من ثلاثة ب . (١٣) بالأربعة ... مضمنا : ساقطة من ج .
 (١٤) الله : + عز وجل . تمت المقالة الثانية من الموسيقى ولواهب العقل الحد بلا نهاية سا ؛ + تمت المقالة الثانية من الموسيقى بحمد الله ومنه والصلوة والسلام على المبعوث بشرايع الاسلام وعلى اله وصحبه ك ؛ + وهونه كا ؛ + عز وجل هـ ؛ + تعالى ج ، دم ؛ + وصلى الله على واله أجمعين ل ؛ + تعالى تمت المقالة الثانية ب .

المقالة الثالثة

مكتبة جامعة القاهرة

المقالة الثالثة

الفصل الأول

في الجنس وقسمته إلى أنواع

- الجنس كما علمت هو الذي بالأربعة مقسوما إلى أبعاد ثلاثة تسمى أنواعه ، وهي الأبعاد اللحنية ؛ ومن الناس من لا يسمى تلك الأبعاد أنواعا بل هيئة القسمة ، فإن الذي بالأربعة قد يمكن أن يقسم بإبداع الأبعاد المختلفة قسما مختلفة ، وهو — من حيث هو الذي بالأربعة — واحد محفوظ ، وكل قسمة كأنها تحدث تحت الواحد نوعا خاصا . والسبب في هذه القسمة : أن اللحن لا يتم تماما فائقا بأبعاد قليلة ونغم يسيرة ، بل يحتاج إلى كثرة من عدد النغم . ثم الأبعاد الكبار والوسطى قليلة العدد لا تفرز بإيقاعها في اللحن عدد نغم ؛ وأيضا فإن ما بين أطرافها بعد فاحش غير معتدل ، يعسر على الحلوق التصرف الكثير عليها ؛ والفاحش ، والذي لا اعتدال فيه ، والذي لا يسهل مما كاته بالحلوق

(١) بسم الله الرحمن الرحيم المقالة الثالثة من الموسيقى سا ، ك || المقالة الثالثة : + من الموسيقى ك ، ه ؛ + من الموسيقى من كتاب الشفاء في الكلام في الجنس وقسمة الذي بالأربع إلى ثلاثة أقسام خمسة فصول فصل في ماهية الجنس وقسمة الذي بالأربع إلى ثلاثة أقسام وبيان سبب الحاجة إلى قسمته (الآفة الذكر) والسبب بتخصيص الذي بالأربعة بالقسمة إلى ثلاثة أقسام لا أقل ولا أكثر وسبب تسميته تلك أقسام جنسنا بخ .

(٢) الفصل الأول : ساقطة من ك ، كا ، ل ؛ فصل ه ؛ ساقطة من ب .

(٣) في أنواع : ساقطة من ب ، ج ، ك ، كا ، ل .

(٥) اللحنية : اللحنيات ج .

(٧) كأنها : كأنه ك ، كا ، ل ، ه || خاصا : واحدا ج .

(١٠) بعد : بعدا سا . (١١) والفاحش : + هوب ، ج ، دم .

ولا يشاكل المذهب الطبيعي غير مقبول في الطبع ، كما أن الصغار جدا غير مقبولة في الطبع لتساكلها في السمع ، وصعوبة تقطيعها على الحلق .

وليس التناذد النفس بالنغم هو لاتفاقها فقط كيف اتفق ، بل إنما يتم الإلتناذد بأمور أخرى تنضاف إلى الاتفاق ، مثل : كون الأبعاد بعد الاتفاق متناسبة التقطيع ، وكونها فاضلة في بابها — فإن بعض الاتفاقات أفضل من بعض لما يعمل عليها من صيغة الانتقال وصورة الإيقاع — ، وكون الغالب من الأبعاد معتدلا .

فإن الصغار إذا ترادفت كثيرا حقرت ، ولم يتم لها في النفس بهاء ، والكبار إذا لم تخلط بالصغار الكثيرة ، واستعملت وحدها نغمت ، وكانت فوق أن تلتذ بها النفس التناذد بالمعتدل ، وشق على الحلوq التصرف فيها ، لما يلزم الحلوq من انتقال عن هيئة محدثة للحن إلى هيئة مضادة لها أو كالمضادة لها ، فلا يكون التكثير من ذلك مطبوعا ، والطبع هو المستدعى إلى الصنعة لتطابقه .

فتمام الحن متعلق بنظام الأبعاد المعتدلة وهي اللحنيات الكبار ، وما هو أكبر منها أو أصغر ، وإنما تؤنس النفس فرحاً بالمعتدلات حتى يقع خلالها .

ويكون الانتقال الغالب إنما هو على نغم متناسبة ، لا يقع فيها انتقال عن نغمة إلى قريبة منها جداً ، ولا إلى بعيدة منها جداً . فإن الانتقال عن النغمة إلى بعيدة منها يوهم إفراطاً ومشقة ، وكأن النفس قد منيت بحركة شاقة ، والانتقال من النغمة إلى قريبة منها يوهم

(١) في الطبع : بالطبعك ، كما ، ه . (٣) لاتفاقها : لا يفارقها ج .

(٥) لما : وكما سا || صيغة : صنعةك ، كما ، ه .

(٧) تخلط : تخلطج ، دم . (٨) نغمت : فجعت ج || النفس : ساقطة من سا .

(٩) بالمعتدل : المعتدل ب ، ج ، دم ، ل || انتقال : الانتقال ب .

(١٠) كالمضادة : كالمهية المضادة ك . (١١) تطابقه : لتقابله ك .

(١٣) أو أصغر : وأصغرك || فرحاً : مزجك ، ه ؛ مرحاب ، ج ، دم ، ل .

|| حتى : لاها .

(١٥) ولا ... جدا : ساقطة من ب

كسلا وتبلدا، ويعرض للنفس معه شبه فتور — على أن الأمور الخارجة عن الحد قد تلائم وتلذ في أحوال وأبواب، وإذا كانت مختلطة بالاعتدالات — تأمل هذا في سائر المحسوسات.

فالذي حصل لك مما أوردناه هو : أن الكبار من اللحنيات هي التي عليها المعول في تأليف الألحان، فيجب أن تكون النغمة المرتبة من أحد نغم اللحن وأثقلها يكون ترتيبها ترتيبا يؤدي إلى انتظام الأبعاد اللحنية منها ، ويجب مع ذلك أن تكون الأبعاد الوسطى والصغار مهياة فيها ما أمكن .

ولما اعتبر هذا ، وكان أعظم الأبعاد هو الذي بالكل مرتين ، وإنما يمكن أن يحصل فيه الأبعاد اللحنية ، والتي هي أعظم منها معاً — إذا أودع الأبعاد الكبار ، ثم أودع الكبار الأوساط ، ثم أودعت الأوساط اللحنيات — فيكون هذا البعد قد أودع اللحنيات بإيداعه أبعاداً أكبر من اللحنيات قد أودعت اللحنيات ، فأوجد فيه كل واحد من الذي بالكل ، وزال الثقل عن الأبعاد الكبار ، ثم أودع كل واحد من الذي بالكل ما احتمله من الأوساط — وإنما يحتمل الذي بالأربعة والذي بالخمسة من كل واحد منها واحداً في أول الأمر — ، فحصل في الذي بالكل مرتين : اثنان من الذي بالأربعة ، واثنان من الذي بالخمسة ، يجتمع من الذي بالأربعة مع الذي بالخمسة بعد الذي بالكل .

ثم الذي بالخمسة قد يحتمل إيداعه الذي بالأربعة وطنيني — وكيف لا وهو يفضل عليه بطينيني — ، فإذا أودع الذي بالخمسة الذي بالأربعة : حصل في كل واحد من الذي

(١) معه : منها ، ب ، ج ، د ، م .

(٢) مختلطة : مختلطة ك .

(٤) النغمة : النغم سا ، ه || من : بين نج ، ج ، جا ، د ، سا ، ك ، كال ، ل ، ه ، ها ، || اللحن :

اللحنين سا ، ل .

(٥) والصغار : والكبار ، ب ، ج ، د ، م ، سا ، ل ، كا .

(٨) والتي هي : وهي التي ج ، د م || معا : ساقطة من ك . || الكبار : ساقطة من ب ، ج ، د م .

(١٠) أكبر : أكثر ج ، د ، ل .

(١١) وزال . . . بالكل : ساقطة من دم . (١٣) في : ساقطة من دم .

(١٥) قد : وقد ب || وطنيني : ساقطة من ب ، سا .

(١٥ — ١٦) وطنيني ... حصل : ساقطة من كا .

بالكل بعدان من الذى بالأربعة وطنينى ، وحصل فى الذى بالكل مرتين ، أربعة أبعاد من الذى بالأربعة وطنينيان . وذلك آخر ما انتهى إليه عملنا هذا إلى هذا الوقت .

على أن كل واحد من الذى بالأربعة يحصل من جمعه إلى الطينى بعد الذى بالخمس ، فهذه القسمة لم تخرج من الأبعاد الخنية إلا طينيان — ولا بد من الأبعاد الخنية — ، وليس فى هذه القسمة فرجة تملأ أبعاداً لحنية غير الذى بالأربعة ، فهنا أربع فرج محتملة للحنيات احتمالات مختلفة بحسب تفصيلات مختلفة ، فلذلك يسمى الذى بالأربعة جنساً . فلما حاولوا إيداءه للحنيات ، كان المعتدل ما أو ماناً إليه ، وهو أن يودع ثلاثة أبعاد للسبب الذى ذكرناه .

وقد أعان هذا السبب سبب من جهة الآلة وهو : أن الحاجة مست فى تقدير النغم إلى الدساتين ، واضطرت إلى أن يستعمل عليها الأصابع ، وعسر فى ابتداء الأمر أن يحرك الكف والأصابع معاً ، ففرض على الكف السكون وعلى الأصابع الحركة ، وكان القدر الذى يلزمه الكف ساكناً وتتصرف عليه الأصابع متحركة من طول الآلة المعتدلة هو ربعه ، فشد على الربع أول الدساتين منسوباً إلى الخنصر ، وشغلت الإبهام بالضغط ، وبقى للتصرف فيما بين حدى ذلك الربع أصابع أربعة ، وتعدر استعمال الوسطى والبنصر معاً حيث تستعمل الخنصر والسبابة ، فاستعمل معهما إما الوسطى دون البنصر ، وإما البنصر دون الوسطى ، فارتسمت نغم أربع : مطلق ، وسبابة ، ووسطى وخنصر ، أو مطلق وسبابة وبنصر وخنصر ، وهى نغم أربع تحيط بأبعاد ثلاثة . فهذا كل السبب فى الحاجة إلى قسمة الذى بالأربعة إلى أبعاد ثلاثة ، وجعله أصلاً ، وتسميته جنساً .

(١-٢) وطنينى... بالأربعة : ساقطة من ب .

(٢) عملنا : عملناج ؛ فعلناكا ؛ عملناك .

(٥) فرجة : فرقة ج . (٧) المعتدل : المحتمل .

(١٢) هو : وهوب ، ج ، دم .

(١٣) الربع أول : ساقطة من سا || للتصرف عن التصرف ج ، دم .

(١٤) تستعمل : استعمال ب . (١٥) الخنصر : البنصر ل . || وإما البنصر : وأما الخنصر ج ، دم .

(١٦) نغم : نسب سا . (١٧) ثلاثة : ثلاث سا || كل : لك ب ، سا .

الفصل الثاني

في عدد الأجناس

قد أجمعوا على أن الأجناس ثلاثة : قوية ، ورخوة ، ومعتدلة ، ويسمى الرخوة : ملونة وتأليفية ، وتسمى المعتدلة : راسمة . قالوا : أما القوية فبالحق سميت قوية ، وأما غير القوية فإنها تخيل إلى النفس ضعفاً ، وهناً وانكساراً ، لأن النفس كأنها تتوقع عند سماع النعمة لحوق ما يوجب بعداً قويا ، فإذا لم تصادف متوقعها انخزلت يسيراً ، فتكون الراسمة كأنها تضرب رسم الانخزال ؛ كالنقاش الذي يتقدم فيضرب رسم الصورة ، وكأن الملونة توفى الانخزال حقه ، كما أن التلوين بعد الرسم هو المكمل للنقش .

فأما ماهية هذه الأجناس ، فإن قوما اختصروا الأمر فيها جداً ، وذلك لأنهم لما اتبى بهم المعاملة التي ذكرناها في باب إيداع الذي بالكل مرتين أبعاداً إلى أن بلغوا الذي بالأربعة أربع مرات وطنيني ، قنعوا من اللحنات بالطيني ، ورأوا أن يودعوه الذي بالأربعة ما أمكن ، فأمكن مرتين وفضلت فضلة ، وصار الذي بالأربعة جنساً بثلاث القسمة ، وأخذوا يعتبرون هذه الفضلة ، فتخيل لهم منها أنها نصف طيني ، ففعلوا هذه القسمة جنساً ، وقالوا : إن الذي بالأربعة قد حصل مثلنا بطيني ونصف . وهذا هو الذي كرروا

(١) الفصل الثاني : الفصل الأول ؛ فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، هـ .

(٢) في... الأجناس : ساقطة من سا ، ك ، كا ؛ في ذكر الأجناس الثلاثة وهي القوية والراسمة والملونة واشتقاق أساميا واختلاف العادات في استعمالها نبح .

(٦) فاذا : وإذاب || متوقعها : موقعة سا || انخزلت : انخزل ج ، دم ، سا ، ل .

(٨) بعد... المكمل : بعد... المتكمل ك .

(٩) فأما : ساقطة من ب || اختصروا : اقتصدوا ج || الأمر : لأمر ل .

(١٠) مرتين : ساقطة من ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل || اتبى : انتهت ب ، ج ، دم .

(١٢) ما أمكن... بالأربعة : ساقطة من ب . (١٣) يعتبرون : يعبرون هـ || منها : ساقطة من ب .

(١٤) كرروا : ذكروا كا .

فيه الطينيني ، ثم عادوا بعد ما فطنوا للفضلة ، وأحبوا أن يجعلوا هذا التكرير للفضلة ، فأودعوا الذي بالأربعة فضلتين ، فبقى بُعد كبير ظنوه طينينا ونصف ، بل ظنه كثير منهم الزائد حمسا ، ولم فطنوا للتصنيف ، فنصفوا الفضلة أيضا ، كما أنهم كانوا نصفوا الطينيني عند أنفسهم ، بل كما أنهم كانوا نصفوا الذين بالكل مرتين ، ثم الذي بالكل أيضا فلما نصفوا الفضلة ظنوا أن نصفها ربع طينيني وسموها إرخاء ، وجعلوها البعد المودع بالتكرير فأحدثوا جنسا من إرخاء وإرخاء وبعد هو ضعف طينيني — ويعدونه على نسبة الزائد ربعا — ، فجعلوا الكائن من فضلتين جنسا راسما ، والكائن من إرخائين جنسا ملونا ، وإنما جعلوا الكائن من فضلتين جنسا راسما ، والكائن من إرخائين جنسا ملونا — وهو الجنس المتوسط — لأنه أقرب إلى الجنس القوي — لأن الفضلة أقرب إلى الطينيني من الإرخاء — فهؤلاء لم يعرفوا من الأجناس القوية إلا جنسا واحدا ، ومن الراسمة إلا جنسا واحدا ، ومن الملونة إلا جنسا واحدا ، وغلطوا في حسابهم أن هذه الفضلة نصف طينيني غلطا جرهم إليه غلط الجنس وقياس ردي .

وأما الذي نقول نحن ، ونرجو أن يكون أقرب إلى الواجب في نفس الأمر : أنه لما وجب بحسب الاختيار الأول أن نقسم الذي بالأربعة بأبعاد ثلاثة ، لم تخل الأبعاد التي تقع فيه إما أن يكون الغالب فيها الأبعاد اللينة القوية ، فيكون مجموع كل بعدين منه أعظم نسبة من الثالث فيسمى قويا ، أو لا يكون بل يكون في أبعاده بعد واحد هو أعظم نسبة من مجموع الباقيين ، فيكون جنسا ضعيفا . ثم لا يخلو إما أن يكون ذلك البعد الواحد إن كان أكبر من المجموعين فهو أنقص من ضعف المجموعين ، فنسميه راسما ، أو يكون مع ذلك ليس أنه من ضعف المجموعين ونسميه ملونا .

(٢) كبير : أكثر ج ، دم ؛ كثير ك || ظنوه : فظنوه ب .

(٣) للتصنيف : للنصف كا . (٤) الطينيني ... نصفوا : ساقطة من ب ، ج ، د .

(٥) إرخاء : إرخاء ل ، إرخاء ج ، دم .

(٦) ضعف : نصف ب ، ج ، دم || نسبة : حسب سا .

(١٠) ومن ... واحدا : ساقطة من ل . (١١) حسابهم : حسابهم ب .

(١٣) قول : قوله سا . (١٤) الاختيار : الاختياره ، اختيار ب .

(١٦) منه : منها ج ، دم . (١٨) أكبر : ساقطة من ج .

وفي كتب أصحاب الموسيقى أن البعد الراسم ، وهو الذى يقع فيه بعدان من أوساط اللحنيات ، والملون ، وهو الذى يقع فيه بعدان من صغار اللحنيات ، لا يستعمل بعداهما إلا متلاصقين متواليين ، يوردان مجموعين متسقين ، ويُفرد عنهما الثالث الكبير ، ولذلك يسمى نغمها نغم اتواتر ، وتسمى هى أبعاد اتواتر . وهذا شئ ليس توجبه الضرورة ، ويشبه أن يوجبه حسن الاختيار ؛ وذلك شئ مما لم نقف عليه ، فلم يستعمل فى بلادنا ألبتة جنس راسم ولا ملون ، وكانت طباعنا تنفر عنها إذا أجزت استحقرارا لها فى جنب ما اعتادت* من القوية .

واعلم أنه قد يعرض كثيرا أن يكون الجنس القوي قد أودع بعدين قويين متفقين وفصلة غير متفقة لكنها قريبة من المتفقة ، فيستعمل مثل ما عرض فى الجنس الطينى ، فإن الفصلة التى يظن أنها نصف طينى ، ليست نصف طينى ، ولا هى متفقة ، ولكنها قريبة من نصف طينى وهو متفق . فلتكلم الآن فى الأجناس القوية .

الفصل الثالث

فى القول على الأجناس القوية

معلوم أن البعد الذى على نسبة الزائد سدسا ، إذا أدخل فى الذى بالأربعة ، بقى الباقي على نسبة الزائد سبعا ، فإن أودع الباقي بعدين حتى يكون الذى بالأربعة قد أودع ثلاثة

١٥

(١) وهو : هوسا . (٢) والملون ... اللحنيات : ساقطة من ك || لا : ولا سا .

(٣) متسقين : متقسمين سا .

(٤) نغمها نغم : نغمتها نغمة ك ؛ نغمتها نغم ب ، ج ، د ، ل .

(*) هنا يصادف نهاية الصفحة ١ من الورقة ١٢٦ من ك وثمة البحث نجده على الصفحة ب من الورقة

١٩٥ من المخطوط [المحقق] .

(٩) قريبة : قريب ج ، دم || المتفقة : المتفق ج ، دم .

(١٢) الفصل الثالث : الفصل الثانى ل ؛ فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، هـ .

(١٣) فى ... القوية : ساقطة من سا ، ك ، كا ؛ فى باقى الكلام فيها هـ ؛ فى أصناف كل جنس من هذه الأجناس الثلاثة وطريق استخراجها نجح .

(١٥) الزائد : + ونسبة الزائد ج ، دم || سبعا : تسعا سا || بالأربعة : ساقطة من ك ، كا .

أبعاد ، كانت القسمة ليست من الأجناس القرية ، لأن أحد الأبعاد الثلاثة من الجنس هو أعظم من مجموع الباقيين ؛ وإذا كان إدخال الزائد سدسا يجعل الجنس غير قوي ، فكيف الزائد خمسا ورعا ؟ .

وظاهر من هذا : أن هذه الأبعاد الثلاثة لا تدخل في الأجناس القوية ، بل في الأجناس اللينة ، فأول بعد يدخل الأجناس القوية هو الزائد سبعا ؛ فلنجره أولا بالتكرير ، فإن الذي بالأربعة يحتمل تكريره ، فإنه إذا اسقط من الذي بالأربعة مرة ثم أخرى ، بقي الباقي بعدا صغيرا على نسبة الزائد جزءا من ثمانية وأربعين ، وهو أصغر من الأبعاد التي آثرنا أن ينتهي تصغيرنا بالأبعاد إليها ، وتكون أبعاده هكذا :

٦٤ ٥٦ ٤٩ ٤٨

ولنضف إليه البعد الذي يليه حتى يكون سبعا وطنين ، فبقي الباقي جزءا من ٢٧ ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا :

٣٦ ٣٢ ٢٨ ٢٧

ولنضف إليه البعد الثالث حتى يكون سبعا وتسعا ، يبقى الباقي على نسبة الزائد جزءا من عشرين ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا :

٦٠ ٦٣ ٧٠ ٨٠

(٤) وظاهر : فظاهرب ، سا .

(٥) الأجناس : + الثلاثة ج || اللينة : الملونة ه || فأول : وأول ب .

(٨) اعداده : اعدادها ب ، ج ، دم . (٩) ٥٦ : ٥٩ .

$$(٩) \quad \frac{\frac{\Lambda}{\nabla}}{\frac{\Lambda}{\nabla}} = \frac{٦٤}{٥٦}$$

$$\frac{\frac{\Lambda}{\nabla}}{\frac{\Lambda}{\nabla}} = \frac{٥٦}{٤٩}$$

$$\frac{\frac{\Lambda}{\nabla}}{\frac{\Lambda}{\nabla}} = \frac{٤٩}{٤٨}$$

$$\text{وهو البعد بالأربعة [الحفنى]} \quad \frac{\frac{\Lambda}{\nabla}}{\frac{\Lambda}{\nabla}} = \frac{٤٩}{٤٨} \times \frac{\frac{\Lambda}{\nabla}}{\frac{\Lambda}{\nabla}} \times \frac{\frac{\Lambda}{\nabla}}{\frac{\Lambda}{\nabla}}$$

(١٠) إليه : إليها ج ، دم || سبعا وطنين : سبع وطنين دم ؛ سبعا وطنين كا ؛ سبعا وطنين ك .

|| فبقي : فبقي ب || من ٢٧ : من ٢٨ ل . (١١) ٢٨ : ٢٩ ب ، دم ، ٣٩ ج .

(١٣) سبعا : سبع دم .

(١٥) ٦٠ : ٢٠ ج .

وإذا أضيف إلى السبعى العشرين وأحد عشرين لم تكن الأبعاد متفقة كلها ، وكان
الفضلة في العشرين على نسبة ٦٦ إلى ٧٠ ، وأشبهت نصف الطينى ، وفي الأحد عشرين
على نسبة ٧٢ إلى ٧٧ وقاربت ذلك ، ولم يكن فيها كثير جدوى .

وليس أيضا يجب إطراح ذلك ضرورة بعد قبول الجنس الطينى الذى فيه طينيان
وفضلة هي غير متفقة لإشباهاها نصف الطينى المتفق .

وأما إذا أضيف إلى السبعى البعد الاثنا عشرى ، بقى الباقي البعد الثلاث عشرى ،
وانتظم جنس شريف جدا ، ينتهى إليه تنصيف الأبعاد من الذى بالكل مرتين إلى الذى
بالكل مرة ، ومنها إلى الذى بالخمسة ، والذى بالأربعة إلى السبعى والسدسى ، والسدسى
إلى الاثنى عشرى والثلاث عشرى . وهذا الجنس يختاره بطليموس جدا ، وأعداده هكذا :

١٠ ١٢ ١٣ ١٤ ١٦

وأما إذا أضيف إلى السبعى الثلاث عشرى خرج بعينه هذا الجنس . فالأجناس
السبعة المتفقة اتفاقا مطلقا هي هذه الأربعة ، ولكل واحد منها استحقاق اسم إليك تسميته
به على اختياره .

(١) السبعى العشرين : السبع العشرين دم ؛ السبعى عشرين هـ .

(٢) ٦٦ : ٦٧ ب ، دم ، ل ، ها ؛ ٢٧ كا ؛ || باستخراج الأعداد كلها تكون كما يأتى : ٦٦ ،
٧٠ ، ٨٠ ، ٨٨ [الحفنى]

(٣) وأعدادها هكذا : ٧٢ ، ٧٧ ، ٨٨ ، ٩٦ [الحفنى]

(٤) بعد : ساقطة من ج ، دم .

(٥) هي : ساقطة سا ، ك || المتفق + نعمة ها .

(٦) أضيف : أضفت ك .

(٨) والذى بالأربعة : مكررة في هـ .

(٩) بطليموس : بطليموس ل ؛ بطليموس ج .

(١٠) ١٦ : ١٢ ل .

(١١) فالأجناس : والأجناس ب .

(١٢) السبعة : السبعة ج ، دم ، ل || امم : ساقطة من ب ، ج ، دم .

(١٣) اختياره : اختيارك ب ، ج ، دم .

وأما الثننيات فأولها المكرر المعروف بالجنس الطنيني ، وهو الذي من : طنيني وطنيني
 وبقية - وتسمى نصف طنيني - وهي غير متفقة ، إلا أن نخامة الطنيني ، وكونها
 من الأبعاد التي الزيادة فيها تسمى زوج الزوج ، يستر عليها اختلاها ، ثم يألفها السمع فيمرن
 عليها ، وعسى أن لا يكون لسائر ما يقع في فضله خلل من القبول ما لهذا الجنس ، وقد
 عرفت من أحوال هذا الجنس ما يبصر كسبب الوقوع إليه . وأما أعداد هذا الجنس -
 إذا أضيف إلى الثمانية - فهي هذه : ٣٢٤ ٢٨٨ ٢٥٦ ٢٤٣
 فيكون نسبة البقية : نسبة الزائد ثلاثة عشر جزءا من مائتين وثلاثة وأربعين ، ولو أخذنا
 عددا يقع بين مائتين وستة وخمسين على نسبة النصف من الطنيني ، كان ذلك العدد
 مائتين وواحد وأربعين ، أو على نسبة النصف من الطنيني الأكبر ، كان ذلك العدد
 هو مائتين وأربعين ، وكلاهما ناقصان عن العدد الفاعل مع مائتين وستة وخمسين بعد
 البقية ، فالبقية أصغر من نصف طنيني .

فإذا أضيف إلى الطنيني البعد الذي يليه - أعني التسعي - فضلت الفضلة على نسبة
 الزائد جزءا من خمسة عشر ، وكانت الأبعاد كلها متفقة بالحقيقة ، وهذه أعدادها :

٢٠ ١٨ ١٦ ١٥

- (١) الثننيات : الثمانيات ب || بالجنس : ساقطة من ك .
 (٢) غير : ساقطة من ل .
 (٣) الزيادة : الزائدة ج ، د || تسمى : ممي ك ، ك || اختلاها : اختلافها ج .
 (٤) فضله : فضله ه ، ك || في فضله : فضله سا .
 (٦) إذا ... الثمانية : ساقطة من ك ، ك || ٣٢٤ ... ٢٤٣ : هذه الأعداد موجودة في ه ، ك
 ما بين الأسطر وتبدو كأنها جزء من الكلام ولكن الكلام متصل بدونها ؛ ٢٥٦ ساقطة من ج ، د م .
 (٨) بين : من ه || مائتين وستة وخمسين : مائتين وثلاثة وأربعين ب ، ج ، ك ، ك .
 (١٠) الفاعل : الفاضل ك .
 (١٢) فاذا : وإذاب .
 (١٣) وكانت : + ما بين ل .
 (١٤) ١٦ : ساقطة من ج ، د م .

واعلم أن الفضلات والإرخاءات وصغار كبار اللحنيات ، قد يستعملها أصحاب العمل في زماننا بعضها مكان بعض . وليس يميز أكثرهم ما كان منها متقاربا ، فلذلك يكادون يستعملون الطنين مضافا إليه مرة البعد الاثنا عشرى ، ومرة الثلاث عشرى ، ولا يفرقون بينهما ، وذلك في شدهم الدستان المعروف بوسطى زلزل فبعضهم يتزله يسيرا ، وبعضهم يصعبه يسيرا ، وبعضهم يشده على واسطة البعد بين السبابة والخنصر - كما ستعلمه بعد - ثم لا يميزون الفرق بينهما . وأيضا فإنهم لا يفرقون بين الفضلة وبين البعد الذى بين الواسطتين ، فيستعملون أحدهما بدل الآخر ، ولا يبعد أن يكون من أصحاب الصناعة من يدق سمعه ، ويفطن لهذه الفروق .

الفصل الرابع

فى الكلام على أجناس الأبعاد اللينة

وأما الأبعاد والأجناس اللينة فلا بد أن يقع فيها بعد من أكبر كبار اللحنيات يكون أكبر من الباقي ، حتى يقسم الباقي ببعدين ، وقد علمت أن البعد الذى هو بهذه الصفة هو : الذى على نسبة الزائد ربعا ، والزائد خمسا ، والزائد سدسا فقط ؛ لكن الزائد خمسا والزائد سدسا ينقصان عن ضعف الباقي ، فإن الزائد خمسا إذا نقص من الذى بالأربعة بقى الباقي على نسبة الزائد تسعا ، وضعفه أكبر من الزائد خمسا وأصغر من الزائد ربعا ، وإذا كان

(١) وصغار : من صغار ه . || كبار : وكبار ل .

(٢) يميز : ساقطة من ل . || متقاربا : متفاوتا ب ، ج ، دم ، ها .

(٣) عشرى : العشرى سا .

(٧) الواسطتين : الواسطتين ب .

(٩) الفصل الرابع : ساقطة من ك ، كا ، هـ [والكلام متصل] ؛ الفصل الثالث ؛ فصل ب .

(١٠) فى ... اللينة : ساقطة من ك ، كا ، هـ ، سا ؛ فى استخراج الأجناس اللينة وهى الراسمة والملونة بخ

|| اللينة : اللحنين ب ، ج ، دم || الأبعاد : اللينة ب .

(١١) أكبر : أصغر ج .

(١٣ - ١٤) نسبة الزائد ... ينقصان : نسبة الزائد خمسا والزائد سدسا ينقصان ل

(١٥) تسعا : سبعا كا || تسعا ... كان : ساقطة من ج .

الزائد خمسا هذه صفته، فالزائد سدسا أولى بذلك، فإن الباقي بعد الزائد سدسا هو الزائد سبعا، وضعفه على نسبة ما بين ٦٤ ، ٤٩ - وهو أكبر جدا من الزائد سدسا - ، وأما الزائد ربعا فإنه إذا أسقط من الذي بالأربعة بقی الباقي على نسبة الزائد جزءا من خمسة عشر ، وضعفه أصغر جدا من الزائد ربعا وهذا مثاله : ٢٥٦ ، ٢٥٥

- ٥ فيجب مما قلناه أن يكون بعد الزائد خمسا والزائد سدسا يفعلان بإدخالهما في الذي بالأربعة - الأجناس الراسمة، وأن يكون الزائد ربعا يفصل بذلك الأجناس الملونة الأليفية .
ولنقدم الراسمة فإنها أشبه بالقوية وفي قوتها وكثرتها معا ، ولنقدم السدسية فإنها أشبه بالقوية .

- فأول ذلك : أن يسقط الزائد سدسا من الذي بالأربعة ، فيبقى الباقي الزائد سبعا ، فنضيفه إلى الزائد جزءا من أربعة عشر والزائد جزءا من خمسة عشر، وترتب أبعادها وأعدادها هكذا : ١٢ ٢٤ ١٥ ١٦

والثاني: أن يقسم هذا الباقي ثلثا وثلثين، فيكون الثلث هو الزائد جزءا من أحد وعشرين، الثلثان الزائد جزءا من اثنين وعشرين ، والزائد من أربعة وعشرين ، وتكون أعدادها وأبعادها هكذا : ٢١ ٢٢ ٢٤ ٢٨

(١-٣) الزائد... نسبة الزائد : ساقطة من ج .

(١) سدسا : سبعا سا .

(٢) ٤٩ ، ٦٤ : ٤٩ ، ٨٤ نـج .

(٤) ٢٢٥ ، ٢٥٦ : ٢٥٠ ، ٥٦٣ ، ٢٥٠ ، ٦٢٥ ، ٢٤٦ ج ؛ + وهو أكثر جدا من الزائد

سدسا ك .

(٥) بعد : ساقطة من ك .

(٦) بذلك : ساقطة من د م .

(١٣ - ١٤) جزءا من ٢٨٠٠٠ : جزءا من احد عشر يكون أبعاده وأعداده هكذا :

٦٢ ٦٦ ٨٢ ٨٤ .

(١٧) ١٢... ١٦ : ١٨٢٧ ١٨٤٩ ١٩٤٨ ١٨٨١ ٢٢٨٨ ٣٦٢٤٣٤٨٤ .

ولا يخرج من قسمة الباقي أرباعاً* إلا ما يخرج بالتنصيف، ويخرج من قسمته إلى خمس وأربعة أحماس بعدان متفقان ، أكبرهما : - وهو أربعة أحماسه - يكون الزائد تسعاً ، والثاني : - وهو الخمس - الزائد جزءاً من خمسة وثلاثين ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا : ٣٠ ٣٥ ٣٦ ٤٠

٥ وهذا الجنس وحده هو البعد الذي يوجد فيه بعدان قويان ، وهو لثن ، ويتبين به أن الاعتبار في كون الجنس قوياً ليس هو كون الغالب في أبعاده قوياً من اللحنيات . وليس يأتلف مع الزائد سدساً بعدان محتسان غير ما ذكرنا .

وأما الزائد خمساً ، فإنه إذا نقص من الذي بالأربعة ، بقى الزائد تسعاً ، ويخرج من تنصيفه الزائد جزءاً من تسعة عشر ، والزائد جزءاً من ثمانية عشر ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا : ١٥ ١٨ ١٩ ٢٠

وبعد الزائد خمساً : الزائد جزءاً من أربعة عشر ، الزائد جزءاً من سبعة وعشرين ، وهذا يخرج من قسمة الباقي ثلثاً وثلثين ، وتكون أبعاده وأعداده هكذا : ٢٧ ٢٨ ٣٠ ٣٦

١٥ وبعده آخر ، على نسبة الزائد خمساً ، الزائد جزءاً من أربعة وعشرين ، الزائد جزءاً من خمسة عشر ، وصورة أبعاده وأعداده هكذا : ٤٥ ٤٨ ٥٠ ٦٠

فهذه هي الأجناس اللينة الراسمة .

(*) إذا قسم الباقي أرباعاً كان اعداده ١١٢ ، ٩٦ ، ٨٧ ، ٨٤ فلم يكن البعد الثاني متفقاً لأنه على نسبة ٣٢ إلى ٢٩ وليس كما قال المصنف [حاشيته ب] .

(١ - ٢) إلا ما... أحماس : ساقطة من كا .

(٣) والثاني : والباقي ب .

(٤) ٣٠ : ٥٢٥ .

(٥) الجنس : + وحده ب .

(٦) أبعاده : الأبعاد ب .

(٧) واما : فأما كا .

(٨) واما : فأما كا .

(٩) ثلثاً : ثلثه ك ، كا .

(١٠) ١٨ : ٢٨ || ٣٠ : ٣٢ ك .

(١١ - ١٤) الزائد جزءاً من أربعة وعشرين ، الزائد جزءاً من خمسة عشر : النسبتان في بعض النسخ الواحدة قبل الأخرى .

وأما اللينة التأليفية : فقد علمت أن بعدها القوى هو الزائد رباعاً ، ويبقى الباقي الزائد جزءاً من خمسة عشر جزءاً ، فإذا نصف ، خرجت أبعاده : الزائد رباعاً ، الزائد جزءاً من أحد وثلاثين ، الزائد جزءاً من ثلاثين ، وتكون أبعاده وأبعاده هكذا :

٣٠ ٣١ ٣٢ ٤٠

و جنس آخر ، أبعاده على نسبة الزائد رباعاً ، الزائد جزءاً من خمسة وعشرين ، الزائد جزءاً من تسعة وثلاثين ، وهكذا أبعاده وأعداده : ٦٠ ٧٥ ٧٨ ٨٠

و جنس آخر ، أبعاده على نسبة الزائد رباعاً ، الزائد جزءاً من سبعة وعشرين ، الزائد جزءاً من خمسة وثلاثين ، وهكذا أبعاده وأعداده : ٢٧ ٢٨ ٣٥ ٣٦*

فهذه هي الأجناس اللينة .

١٠ فالأجناس كلها — متفقها ، والمستعمل من الذي في اتفاق بعض أبعاده خلل — ستة عشر جنساً ، وثلاثة وعشرون بعداً .

منها القوية : سبعة أجناس

ومنها اللينة : تسعة أجناس

ومن ذلك الراسمة : ستة أجناس

والتأليفية : ثلاثة أجناس

١٥

ولكل واحد من هذه الأجناس أوضاع ثلاثة .

فتكون جميع الأجناس بأوضاعها : ثمانية وأربعين جنساً .

(١) وأما اللينة : وأما الأجناس اللينة ما || علمت : علمنا ما .

(٢) عشريزا : عشر ما || نصف : ساقطة من كا .

(٣) بعض هذه الأعداد وردت معكوسة في نج .

(١٣) ومنها ... أجناس : ساقطة من ب .

(١٧) تمت المقالة الثالثة من الموسيقى والحمد لله والصلوة على نبيه وآله ك || تمت المقالة الثالثة من الموسيق

ولواهب العقل الحمد بلا نهاية ما .

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الجزائر - قسنطينة
الكلية العلمية
قسم الرياضيات

مذكرة
في
موضوع
التفاضل
والتكامل
للمستوى
المتقدم

أستاذ
الرياضيات
د. محمد
المرابط

جامعة الجزائر - قسنطينة
الكلية العلمية
قسم الرياضيات

الطبعة الأولى: 2010
الطبعة الثانية: 2015

جميع الحقوق محفوظة
غير مسموح بنسخة أو إعادة إنتاج
هذا العمل أو أي جزء منه
بدون إذن مسبق من الناشر
الطبعة الأولى: 2010
الطبعة الثانية: 2015

المقالة الرابعة

تعداد ۱۰۰

المقالة الرابعة

الفصل الأول

الجماعة

لجماعة جملة أبعاد لحنية ، أكثر من جنس واحد ، تفرض في النفس ، ومخارجها في الآلة تستعمل في تأليف اللحن بإخراجها بالفعل ، متكررة ومتعاقبة .

والجماعات : منها كاملة على الإطلاق ، ومنها ما في قوة الكاملة ، ومنها ناقصة .

والكاملة على الإطلاق : يقع طرفاها — لا محالة — على نسبة أعظم بعد من الأبعاد الكبار — إذ الكامل في كل باب ما ليس شيء من جنسه خارجاً عنه — فيجب أن يكون طرفاها على نسبة الذي بالكل مرتين ، ويكون أفضل أحوالها : أن توجد متضمنة لما يمكن أن تتضمنه من الأبعاد الكبار ، والوسطى — على حسب ما قيل — ، فيترتب بعضها حشو بعض ، إلى أن تنتهي إلى أربعة من أبعاد الذي بالأربعة ، فيترتب فيها : الذي بالكل الأثقل ، والذي بالكل الأحدث ، وأربعة من الذي بالأربعة ، وطنينيان — كل واحد منهما مع الذي بالأربعة إذا جمعا صار بعد الذي بالخمسة . ثم يكون كل واحد من الذي بالأربعة قد جنس أيضاً بتضمينه الأبعاد اللحنية . وجميع هذا مما ينبغي أن يكون قد أحطت به — ما سلف لك — علماً .

فإذا كان الأمر على هذه الصورة وجب أن يكون الجمع الكامل الأعظم قد اشتمل على : أربعة عشرة بعداً ، يحيط بها خمسة عشر نغمة ، فهذا هو الكامل بالفعل .

(١) بسم الله الرحمن الرحيم ، المقالة الرابعة منه ك ؛ المقالة الرابعة ب ، ك ، ل ؛ المقالة الرابعة من الموسيقى سا .

(٦) ما : ساقطة من ج ، دم .

(١٦) الأعظم : ساقطة من ل . (١٦—١٧) الأعظم الكامل : ساقطة من كا .

(١٧) عشر : ساقطة من سا ، ك .

وأما الكامل بالقوة : فهو الذى يكون عوضا عن جمع تام ، — والعوض فى الأبعاد ما كان نعمه عوض نعم الآخر — ، فإذا اتفق أن كانت قسمة الذى على نسبة الذى بالكل مرتين متشابهة فى كل واحد من نصفين الحاد والثقل ، كان كل نغمة من نعم أحد اللذين بالكل قائما . قام النغمة النظيرة لها فى الذى بالكل الآخر .

مثلا ، إذا كان أحد اللذين بالكل :

طينيا وطينيا وبقية وطينيا وطينيا وبقية وطينيا

وكان الآخر على هذه النسبة ، ولم يتبدأ — مثلا — فتوجد أبعاده : طينيا وبقية وطينيا ، فإن كل بعد من الأبعاد الحادة ، يكون بدل نظيره من الثقيلة ، وكل بعد من الأبعاد الثقيلة ، بدل نظيره الحادة ، فقام الذى بالكل الواحد بدل الآخر ، بل بدل الذى بالكل مرتين . فعلى هذه الصورة يمكن أن يكون جمع كامل بالقوة .

وليس هذا الجمع كاملا بالقوة بحسب كل جمع كامل بالفعل ، فإن القسمة إذا لم تقع هكذا — بل اختلفت فى كل واحد من اللذين بالكل — ، لم يقد أحد اللذين بالكل مقام الآخر ، ولا مقام الجمع .

وقد كان الأقدمون ربما ظنوا : أن الجمع الكامل هو الذى بالكل والأربعة ، أو الذى بالكل والخمسة ، لأوهام ضعيفة ساقطهم إليه ، ثم ظنوا أن أربعة أضعاف الذى بالأربعة ، لما وجدوا الأمر عليه فى العود — كما ستعلمه — ثم بعد ذلك استقرت بهم المعرفة على أن الجمع الكامل هو الذى بالكل مرتين ، وأن دساتين العود وأوتاره ناقصة عن الكفاية ، بحسب الدساتين والتسوية المشهورة ؛ على ما سنوضحه بعد .

(٤) لها : + هاج ، ل ، دم .

(٧) طينيا : ساقطة من ج ؛ + وطينيا ه .

(٨) الأبعاد : أبعاده ب ، ج ، دم ، سا .

(٩) فقام : + مقام ب ، ج ، دم .

(١٢) بل : ما سا .

(١٣) الجمع : الجميع ج ، دم ، كا .

(١٦) العود : العدد ه || ستعلمه : ستعرف سا || بعد ذلك : ساقطة من سا .

وكل جمع ليس بكامل بالفعل ، ولا بالقوة ، فهو جمع ناقص . وأصغر الجموع هو الذى بالخمسة ، وإذا جعل عدد نغم اللحن أقل مما يتضمن الذى بالخمسة حُسُن اللحن جدا .

ولتشكل القول فى أحوال الجمع الكامل فنقول : إن الأجناس الأربعة والطينيين الواقعين معها فى الذى بالكل مرتين ، لا يخلو إما أن تقع الأجناس وأبعادها والطينيان على قسمة واحدة ووضع وترتيب واحد ، فتسمى جماعة غير مستحيلة وغير متغيرة ، وإذا كانت الأجناس مختلفة الأنواع ، أو كانت متفقة الأنواع مختلفة الأوضاع ، سميت الجماعة المستحيلة والمتغيرة .

وربما قيل مستحيلة وغير مستحيلة لا باعتبار الأجناس وحدها ، بل باعتبار قسمة اللذين بالكل ، حتى إن كانت الأجناس مختلفة ، وكانت أوضاعها ونحو القسمة فيها فى كل واحد من اللذين بالكل على نحو واحد غير مختلف . فهذه تسمية تقع للجماعات من جهة الأجناس .

ولها تسمية أخرى تقع مرة جهة الطينيين الذى يقع منه فى كل واحد من اللذين بالكل واحد ، فإنه لا يخلو : إما أن يقع بين اللذين بالكل وقوعا يفصل بين الجنس الثانى من جنسى الثقيل ، وبين الجنس الأول من جنسى الخسب ؛ وإما أن لا يقع بينهما بل يجعلهما متلاصقين . فالأول يسمى جمعا منفصلا ، والثانى يسمى جمعا متصلا .

(١) وكل : فكل ب ، ك ، ل .

(٥) الواقعين معهما : الواقعة معهما ب ، ج ، د ، سا ، ك ، كا .

(١١) نحو واحد : نحو واحد فهو ه .

(١٣) تقع : ساقطة من كا .

(١٤) اللذين : الذى ل .

(١٥) جنسى : جنس ل .

وقد يقع في جماعة طنينية اشتباه بين المنفصل والمتصل ، لا إذا وقع هكذا :

طينى طينى طينى بقية طينى طينى بقية
طينى طينى طينى بقية بقية طينى طينى طينى

ولا إذا وقع هكذا :

طينى طينى بقية طينى بقية طينى طينى
طينى طينى طينى بقية طينى طينى بقية

فإن تتألى ثلاث طنينيات يدل على أن أحدها فاصل خارج عن الجنس وفاضل ، بل واقع هكذا :

بقية طينى طينى بقية طينى طينى طينى
طينى بقية طينى طينى بقية طينى طينى

(١) لا : الاج ، دم .

(٢ - ٦) زمز الى الطينى ط والى البقية ب

في ه : ط ط ب ط ط ط ب ط ط ب ط ط ولا اذا وقع هكذا : ط ط ب ط ط ط ب ثم ط ط ب ط ط
في ها : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ولا اذا وقع هكذا : ط ط ب ط ط ط ب ثم ط ط ب ط ط
في ك : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ولا اذا وقع هكذا : ط ط ب ط ط ب ط ط ثم ط ط ب ط ط
في كا : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ثم ط ط ب ط ط
في ج ، د ، ب ، سا : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ولا اذا وقع هكذا : ط ط ب ط ط ب ط ط
ثم ط ط ب ط ط ب ط ط
في ل : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ولا اذا وقع هكذا : ط ط ب ط ط ب ط ط ثم ط ط ب
ط ط ب

كا : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط .

(٩ - ١٠) في ه : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط .

في ها : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط .

في ل : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط .

سا : ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط ب ط ط .

فإن هذا يحتمل : أن يكون الطينيني الذي هو ابتداء الذي بالكل الثاني للفصل ، وابتداء الجنس من البقية ، ويحتمل : أن يكون ابتداء الجنس من الطينيني ، فهو مع البقية التي تليه ، والطينيني الذي يليهما جنس مخالف وضع الأبعاد للجنس الآخر .

والطينيني إذا لم يقع فاصلا ، صلح أن يكون قد وقع كل واحد عند طرف ، وصلح أن يكون وقع كل واحد في الوسط بين جنسي جانبيه ، وصلح أن يكون أحدهما متطرفا ، والآخر متوسطا . أما الثقيل وأما الحاد فذلك أربعة أوضاع في المتصل .

وقد ظن قوم أن الاتصال بإسقاط الطينيني من الجنس ، والانفصال بإيراده ، وذلك غلط لا فائدة فيه .

واعلم أن هذا الاتصال والانفصال قد يكون في الذي بالكل مرتين ، وقد يكون في الذي بالكل والخمسة ، وقد يكون في الذي بالكل والأربعة . وأنت قد يتضح لك في هذا الموضوع السبب في تسمية الذي بالكل بالذي بالكل ، دون الذي بالثمانية ، وذلك : لأن أعرف الجموع التامة هو الذي بالكل مرتين المنفصل الغير المستحيل ، وهذا الجمع ، فإن النغم الثمانية تقوم - كما علمت - مقام الجمع ، فسمى لذلك الذي بالكل ، بل السبعة من النغم تقوم مقام الكل ، فإن الثامن يناسب الأول مناسبة الذي بالكل ، فيكون كل واحد منهما قائما مقام الآخر ، ولذلك ما اقتصر في المزامير على ثقب سبعة .

واعلم أن النغم التي تشتمل عليها الجماعة تختلف ، فبعضها يتغير بحسب الانفصال والاتصال فقط ، وبعضها يتغير بحسب تغير أنواع الجماعات ، وبعضها لا يتغير ألبتة في حال .

- (٣) يليهما : بينهما ك .
 (٦) المتصل : المنفصل دم .
 (٧) وقد : قد كا .
 (١١) بالذي بالكل : ساقطة من ب ، ج ، دم ، ل .
 (١٢) التامة : ساقطة من كا .
 (١٣) النغم : نغمه سا ، هـ || الجمع : الجميع ب ، ج ، دم ، سا ، هـ .
 (١٤) الكل : الذي بالكل ك ، كا . (١٥) واحد : ساقطة من هـ .
 (٥) جنسي جانبيه : جنس جانبه ج ، دم ، ل .
 (٩ - ١٠) واعلم ... وأنت قد : ساقطة من ج .

فهذه النغم المتغيرة بحسب الجماعات هي التي تسمى نغما متغيرة مطلقا ، وأما التي لا تتغير في حال — وهي نغمتا الطرفين ونغمة الواسطة — فتسمى ثابتة مطلقا .

وأما التي تتغير بسبب الاتصال والانفصال ، ولا تتغير لو لم تتغير هيئة الانفصال أو هيئة الاتصال — وإن تغيرت الأجناس — فتسمى : ثابتة في الاتصال ، أو ثابتة في الانفصال ، أو ثابتة بشرط .

ولكل واحد من الجماعات التامة خاصة وجوه ، ولكل واحد من الوجوه اسم — ربما تغير بحسب تغير الاتصال والانفصال ، ولكل واحد من النغم اسم ، وربما تغير بحسب تغير الاتصال والانفصال . ويجب أن يكتب ذلك في شكلين أحدهما لجمع تام متصل ، والآخر لجمع تام منفصل* .

ولكل جماعة تمديد ، والتمديد : الطبقة من الحدة والثقل التي تبنى عليه نسب نغمها . وقد تكون جماعة في تلك النسبة بين النغم ، لكن تمديدها أحد أو أثقل ، فتكون النسبة تلك ، وأما البناء فلا يكون على تلك .

والجماعات تتناسب على تمديداتها تناسب النغم على طبقاتها ، فيكون أبعد ما بينها أبعد ما بين نغمتين ، وفيما بينهما ترتيب .

وقد تسمى كل مرتبة باسم ، وليس في ذلك كثير عناء .

(١) الجماعات : الجماعة ل .

(٢) مطلقة : مطلقا ب ، ج ، د ، ك ، كا ، ل .

(٣) الاتصال والانفصال : هيئة الاتصال وهيئة الانفصال ج ، د .

(٣-٤) ولا... الاتصال : ساقطة من ج ، د .

(٦) التامة : الثابتة كا . (٧) واحد من النغم : نغمة ه .

(*) في ك ، كا يوجد فراغ في هذا المكان بقدر نصف صفحة تقريبا للشكلين المذكورين كما يظهر — ولكن في المصورتان الموجودة لدى لا يوجد كتابة في هذا الفراغ . أما في بقية النسخ فالكلام متصل ولا يوجد فراغ [المحقق] .

(١٠) الطبقة : النقطة ك هامش || التي : الذي ه || عليه : عليها ب ، ج ، د ، سا .

(١١) في : من ه .

(١٣) ابعدها : البعد كا ؛ ابعادها ب ، ج ، د ، ه || ابعدها : ابعدها كا ؛ ابعادها ب ، ج ، د ، ه .

الفصل الثاني

في الانتقال

فلتكلم الآن في الانتقال ، ولنبدأ بكلام كلّي فيه ، ثم لنفصله أدنى تفصيل فنقول :
إن الجماعة ليست هي النغم التي توجد (*) بالفعل ، بل النغم التي تصور في النفس ليكون
العمل عليها ، إذ تهباً مخارجها في الآلات .

فأما إيجاد النغم على تتاليها فهو المعروف بالانتقال على نغم الجماعة ، وابتداء إيجاد النغم
لا يخلو إما أن يكون من طرف الثقل ، فلنزم في الانتقال ضرورة إلى أن يكون
هابطاً إلى المدة ، أو يكون من طرف الخفة فيلزم في الانتقال ضرورة أن يكون صاعداً
إلى الثقل ؛ وإما أن يبدأ من الحشو فلا يلزم أحد الأمرين ، بل يجوز أن يقع هابطاً
أو يقع صاعداً .

والنغمة المبتدأة أو المتقل إليها : قد تكرر ، وقد لا تكرر ، والتكرير يسمى إقامة على
النغمة .

والانتقال الهابط والصاعد لا يخلو من أحد وجهين : إما أن يبلغ به الغاية من غير
رجوع إلى المبدأ ، ويسمى الانتقال المستقيم ، وإما أن يكون ذلك الإيجاد مع عودات
إلى المبدأ أو ما يقرب من المبدأ ، فيسمى الانتقال المنعرج والانتقال الراجع .

(١-٢) فصل في الانتقال ه ؛ فصل في الكلام عن الانتقالات ب ، ج ؛ الفصل الأول في الكلام
على الانتقالات ل ؛ ساقطة من سا ، ك ، كا .

(٣) الانتقال : الانتقالات ب || فيه : فيها ب .

(*) هذه الكلمة تصادف في نهاية الصفحة من الورقة ٢١٣ من ك ، وثمة البحث نجده على الصفحة ب من الورقة
١٢٦ من المخطوط نفسه [المحقق] .

(٤) تصور : تصور كا ، ه .

(١٠) هابطاً وصاعداً : باعتبار أن الأصوات الثقيلة في العود تكون في الوتر الأعلى فيكون الوصول إلى الحادة
هبوطاً وبالعكس .

(١٣) من أحد وجهين : ساقطة من كا . (١٥) المنعرج : المنعرج ج ، دم ، كا .

وذلك الرجوع إما أن يكون مرة واحدة فيسمى : الراجع الفرد ، وإما أن يكون
مرارا متوالية ، ويسمى الراجع المتواتر .

والراجع المتواتر إما أن يكون إلى مباد بأعيانها فيسمى الراجع المستدير، وإما أن لا يكون
كذلك فيسمى الراجع المضلع ، وذلك إما أن يحفظ نسبا بأعيانها فيكون متساوي نسب
الأضلاع ، وإما أن لا يحفظها فيكون مختلف نسب الأضلاع ، وإن عاد في آخر الأمر
إلى المبدأ - كيف كان - سمي المضلع المستدير ، وقوم يسمون بالمستدير ما كان إلى نعمة
أبعد من المبدأ ثم يمر بالاتصال إلى المبدأ .

وأما الراجع الفرد : فإما أن يكون الرجوع إليه المبدأ ، أو نعمة قريبة من المبدأ ،
ويسمى الأول لا حقا ، والثاني محلا .

وكل واحد من قسمي الفرد والمتواتر : فإما أن يكون بتكرير وإقامة ، أو بلا تكرير وإقامة .
والذي بتكرير : فإما أن يكون التكرير في المرجوع إليه أو في نعمة أخرى ، أو فيهما جميعا .

وكل انتقال صاعد أو هابط ليس برجوع : فإما أن يكون على ترتيب النغم التي في الجماعة
ويسمى المتصل ، وإما أن يكون يجاوزة ، ويسمى الانتقال الطافر .

ويجب أن تقع الطفرة من نغم متفقة معها ، اللهم إلا في ابتداء الأدوار واختتامها -
فقد يرخص في ذلك - سيما إذا كانت الأدوار طوالا ، والانتقال إلى الضعف
أو النصف في حكم الإقامة على النغمة إلا أنه مرتين . فهذا هو القول في الانتقال على النغم ،
وعلى وعلى وجه كلي .

(٤) أن يحفظ : أن يكون يحفظ ك ، كا .

(٦) المضلع : الضلع ك .

(٩) محلا : محلا ه .

(١٠) أو... وإقامة : ساقطة من ه .

(١٣) يجاوزة : على المجوزة ه ؛ مجاوزة كا .

(١٥) يرخص : يترخص ب ، سا ، ك ، ل .

(١٦) أو النصف : ساقطة من ج .

فلتكلم الآن على الانتقال في النغم وهو اثنان ، أو هو ثلاثة ، ثم لمن يبدو له في استقصاء ذلك أن يركب ، وإن كان التركيب يعنى إلى غير النهاية .

فأما النغمتان فقد يقع الانتقال عليهما : إما على المساواة ، وإما على الخلاف . وإذا وقع الانتقال على النغمتين على المساواة : فإما أن توجد كل واحدة منهما نغمة فرد ، أو تكرر كل واحدة منهما تكريرا مثل تكرير الأخرى .

وأما الذى على الخلاف : فإما أن يكون على أحدهما تكرير ، ولا يكون على الأخرى تكرير ؛ أو يكون في كليهما تكرير مختلف العدد . وإذا كان على أحدهما تكرير ولم يكن على الأخرى تكرير عليه نغمة فرد ، وإما أن يعاد إليها بنغمة أخرى من غير اتصال ، بل بعد تكرير نغمة الأولى .

وأما إذا كانت النغم ثلاثة ، فليكن مثل : ا ب ج ، وأحد الانتقالات الساذج الفرد مثل

ا ب ج

والثاني الساذج المكرر مثل :

ا ب ج ج ج

(١) على : + النغم ما || أو هو : وهى ب || لمن : + لم ك .

(٢) يعنى : يعنى كا .

(٣) الانتقال : الخلاف ل .

(٥) الأخرى : الأخرى .

(٦-٧) ولا يكون ... العدد : ساقطة من ج ، دم .

(٧) ولم يكن : ولا يكون ب .

(٨) نغمة : النغمة ب || إليها : إليه سا .

(٩) ثلاثة : ثلاثا ب ، ك ، كا ، ل || مثل : ساقطة من كا || الانتقالات : الانتقالات كا .

(١٣) ا ب ج ج ج : ا ساقطة من كا ، ب ج ساقطة من دم ، ل .

ثم أصناف المخالطات المستقيمة منها ما ليس فيه عود مثل :

١١ ب ج

١ بب ج : وأيضا :

١ ب جج : وأيضا :

١١ بب ج : وأيضا :

١ بب جج : وأيضا :

١١ بب جج : وأيضا :

(٧-٢) :

(ك)	(ل)	(م)	(ن)
١١ ب ج	١١ ب ج	١١ ب ج	١١ ب ج
١ بب ج	١ بب ج	١ بب ج	١ بب ج
١ ب جج	١ ب جج	١ ب جج	١ ب جج
١١ بب ج	١١ بب ج	١١ بب ج	١١ بب ج
١ بب جج	١ بب جج	١ بب جج	١ بب جج
١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج
	١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج

(d'Erlanger)	(ط)	(ظ)	(ي)
١١ ب ج	١١ ب ج	١١ ب ج	١١ ب ج
١ بب ج	١ بب ج	١ بب ج	١ بب ج
١ ب جج	١ ب جج	١ ب جج	١ ب جج
١١ بب ج	١١ بب ج	١١ بب ج	١١ بب ج
١ بب جج	١ بب جج	١ بب جج	١ بب جج
١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج	١١ بب جج

وقد يكون تكرارات كلها، لكن بدل النعمة الواحدة نعم أقل ، وبدل النعمة المكررة
نعم أكثر، مثل :

ب ب ج ١١١

ب ب ب ج ١١ : ومثل :

ب ب ج ج ج ١١ : ومثل :

ب ب ب ج ١١١ : ومثل :

ب ب ب ج ج ج ١١ : ومثل :

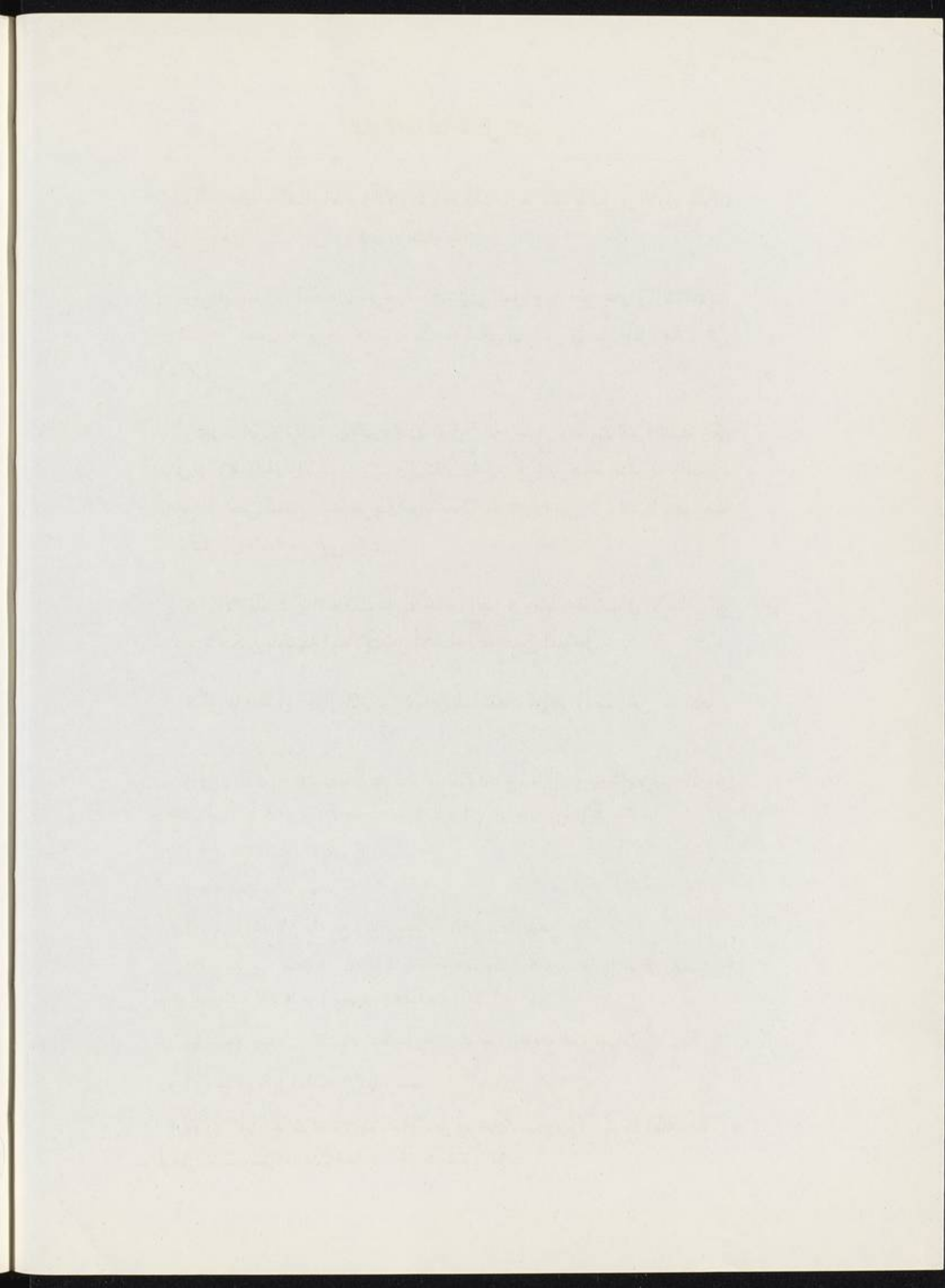
ب ب ج ج ج ج ١١١ : ومثل :

(١) تكرارات : ج ، ل ،

(٤ - ٨) :

(ب)	(ج)	(د)	(هـ)
ب ب ج ١١١	ب ب ج ١١١	ب ب ج ١١١	ب ب ج ١١١
ب ب ب ج ١١	ب ب ب ج ١١	ب ب ب ج ١١	ب ب ب ج ١١
ب ب ب ج ج ج ١١	ب ب ب ج ج ج ١١	ب ب ب ج ج ج ١١	ب ب ب ج ج ج ١١
ب ب ب ج ج ج ج ١١١	ب ب ب ج ج ج ج ١١١	ب ب ب ج ج ج ج ١١١	ب ب ب ج ج ج ج ١١١
ب ب ب ب ج ١١١	ب ب ب ب ج ١١١	ب ب ب ب ج ١١١	ب ب ب ب ج ١١١
ب ب ب ب ج ج ١١١	ب ب ب ب ج ج ١١١	ب ب ب ب ج ج ١١١	ب ب ب ب ج ج ١١١
ب ب ب ب ج ج ج ١١١	ب ب ب ب ج ج ج ١١١	ب ب ب ب ج ج ج ١١١	ب ب ب ب ج ج ج ١١١

(ب)	(ج)	(د)	(هـ)
ب ب ج ١١١	ب ب ج ١١١	ب ب ج ١١١	ب ب ج ١١١
ب ب ب ج ١١	ب ب ب ج ١١	ب ب ب ج ١١	ب ب ب ج ١١
ب ب ب ج ج ج ١١	ب ب ب ج ج ج ١١	ب ب ب ج ج ج ١١	ب ب ب ج ج ج ١١
ب ب ب ج ج ج ج ١١١	ب ب ب ج ج ج ج ١١١	ب ب ب ج ج ج ج ١١١	ب ب ب ج ج ج ج ١١١
ب ب ب ب ج ١١١	ب ب ب ب ج ١١١	ب ب ب ب ج ١١١	ب ب ب ب ج ١١١
ب ب ب ب ج ج ١١١	ب ب ب ب ج ج ١١١	ب ب ب ب ج ج ١١١	ب ب ب ب ج ج ١١١
ب ب ب ب ج ج ج ١١١	ب ب ب ب ج ج ج ١١١	ب ب ب ب ج ج ج ١١١	ب ب ب ب ج ج ج ١١١



المقالة الخامسة

—

Handwritten text, possibly a signature or name, centered on the page.

المقالة الخامسة

الفصل الأول

في القول على النغم [إيقاعيا]

فلنشرع الآن في تعليم علم الإيقاع، حتى إذا أحاط العلم بتأليف النغم وعمل الإيقاع،
سهل تعريف كيفية العمل في تأليف اللحن .

- ٥ . نقول أولا : إن النغم إما أن ينغم بها معا ، أو يتلى على سبيل إتلء بعضها بعضا .
ومعلوم أن النغم التي تؤلف منها اللحن ، إنما تؤلف منها اللحن على سبيل إتلء بعضها
بعضا ، وإذا جمعت عدة نغم معا ، فإنما تغني غناء نغمة واحدة من نغم اللحن فقط ، وقد
رشقت بفضل صنعة مزاجية .

- ١٠ . ولقد علمت من علوم أخرى أن النغم إذا تتالت تضمنت أزمنة تتخالها . وأنت تعلم
أن هذه الأزمنة ربما كانت محسوسة القدر ، وربما لم تكن ، بل كانت غير محسوسة
القدر ، وذلك على وجهين :

أحدهما : كون النقرة بعد النقرة حادثة عن حركة واحدة بالاتصال المحسوس ، فتكون
النقرتان كنقرة واحدة - وخصوصا إذا كانت مصادفة الثانية مع مفارقة الأخرى ،

(١) المقالة الخامسة : + بدم الله الرحمن الرحيم ك ؛ + خمسة فصول ه ؛ + وهي سبعة فصول كا ؛
المقالة الرابعة في الموسيقى خمسة فصول الفصل الأول الإيقاعات نج .

(٢) الفصل الأول : فصل ب ، ك ، كا .

(٣) في ... النغم : + وفي تعريف الإيقاع ها ؛ ساقطة من ك ، كا .

(٤) العلم : التعليم ك . (٥) كيفية : ثبة ه .

(٦) على ... اتلاء : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا .

(٩) رشقت : رشقت ك ، رشقت ل ، ج || صنعة : صيغة ، ج ، دم ، ل

(١٣) بعد النقرة : ساقطة من ج .

(١٣ - ١٤) بالاتصال .. واحدة : ساقطة من ج ، دم .

(١٤) الثانية : ساقطة من كا || مفارقة الأخرى : مفارقة الأولى ج ، دم .

ولا يدرك الحس تخلل المنقورتين كأنه حاصل في مسافة بين المسافتين ، أو إن أدرك لم يضرب به لتعصر المسافة ، وهذا كالنقرة التي تمر بوترين متفاوتي الوضع - معا - ، وكالتي تمر على الزير الأعلى من العود مع البم المتصل به ، بل الذي يمر بنقرواحد على وترين وإن كانا متباينين ليس كالزير والبم مثلا ، بل مثل البم والمثلث .

والثانية : أن لا تكون النقرتان عن حركة واحدة من المنقور به ، بل عن حركة تستأنف بعد حركة تنصرف عنها ، لكن الناقر يخرج في إحداث النقرة الثانية عن وزن الحركة بزمانها ، ويستعجل استعجالا يروم به أن يقحم النقرة الثانية في النقرة الأولى ، كأنه يحاول بذلك تمديدا من نغمة النقرة الأولى ، فإن النغمة الحادثة عن النقرة ، تخالف النغمة الحادثة عن النفخة الزمرية والجرة الربابية ، بأن النغمة النفخية والجرية تمتد في جميع الزمان الذي يل ابتداء التنغيم بتلك النغمة إلى استئناف نغمة أخرى .

وأما النقرية فإنها تضعف أو تبطل عن قريب ، فلا تستحق الزمان الذي بينها وبين النقرة الثانية ، وخصوصا إذا كان من حقه أن يطال ، فيتدارك بنقرات تترادف في مدة يمتد فيها النفخ أو الجر الذي تستحقه تلك النغمة . وهذا العمل يسمى تهزيلا أو ترعيدا ، وبلغت موسيقارى الفرس "مرغولا" ، فهذان هذان .

وأما الذى يكون محسوسا من الزمان ، فهو أن ترد النقرة الثانية ، أو ما يجرى مجرى النغمة ورودا مستأنفا - مستأنف الاستشعار - ليس تفخيا ، وبمثل هذا الزمان تنفصل النقرة عن الأخرى ، سواء كانت نقرة التنغيم أو نقرة ساذجة ، فإن هذا الزمان ، وبالجملة أزمنة الايقاع إنما تتعلق بالنقرة ، وأما النغمة فأمر يلحق النقر .

(٢) لقصر : + أكثر ك || متفاوتى : متقاربي ج ، دم ، ل .

(٣) الذى : التى ب ، ج ، جا . (٧) يقم : يفخم ك .

(١١) تستحق الزمان : يحس الزمان ك .

(١٢) مدة : ساقطة من ه .

(١٤) وبلغت : يلغبه ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل . (١٥) النقرة : النغمة ب ، ج ، دم .

(١٦) مستأنف الاستشعار : للاستشعار ج ، دم . (١٧) كانت : + النقرة ج .

(١٨) أزمنة : ساقطة من ب || يتعلق : يلحق ب ، ك || بالنقرة : بالقرب || يلحق النقر : يتعلق بالنقرا ، ه .

فالإيقاع من حيث هو إيقاع هو : تقدير ما لزمان النقرات ، فإن اتفق أن كانت النقرات منغمة كان الإيقاع لحنيا ، وإذا اتفق أن كانت النقرات محدثة للمحروف المنتظم منها كلام كان الإيقاع شعريا ، وهو بنفسه إيقاع مطلقا .

ونرجع فنقول : إن النقرات التي تتخللها أزمنة محسوسة ، فقد يجوز أن تختلف أزمنتها حتى يكون بعضها أقصر وبعضها أطول ، ولا يجوز أن يكون التخلل القصير كالتخلل الطويل ولا تخلل أى قدر اتفق كتخلل أى قدر اتفق ؛ فواجب إذن ضرورة أن يكون للتقدير مدخل معتد به في هذا الباب .

وهذا التقدير قد يقع على وجهين أحدهما يختلف بحسب طبقة الحركة في السرعة والبطء ، والثاني يختلف لا بحسب الحركة في السرعة والبطء ، بل بحسب التقطيع المقصود .

- ١٠ مثال الأول : أن الناقر إذا وضع بحركة يده — على الدساتين أو على منقور واحد — طبقة ، حتى تكون تلك الحركة في زمان ما معين ، تقطع مسافة معينة ، ثم يحفظ استمرار حركاتها على ذلك النهج ، فإذا أحدث نقرة ، ثم استأنف أخرى ولم يزد على الانتقال من الأولى إلى الأخرى على الوجه الذي يمكن بطبقة تلك الحركة أن ينتقل من تلك الأولى

(١) ما لزمان : با لزمان كا ، هـ ؛ لزمان سا .

(٢) وإذا اتفق : وإن اتفق كا .

(٤) النقرات : القردم ، سا ، ل ، ك ، كا .

(٥) التخلل القصير كالتخلل : تخلل القصير كتخلل د .

(٦) التقدير : التقليد كا . (٧) معتد : يعتدج ، كا .

(٨) طبقة : طيمة ك .

(١٠) وضع : وقع ب ، ج || وضع لحركة يده : وقع بحركة يده ج ، دم ؛ أوقع ب ؛ + قررة طينية ب ،

ج ، دم ، ل ؛ + للحركة هـ ، ل || واحد : واحدة كا .

(١١) تقطع : ساقطة من ب .

(١٢) حركاتها : حركاته ب ، ج ، دم ، ل ، هـ || ثم : لم ب ، ج .

(١٤) ثم : لم ب ، ج . (١٣) يمكن : ساقطة من كا .

(١٢ — ٢٣) على الانتقال من الأولى إلى : الانتقال من الأولى على سا .

إلى الأخرى ، حتى يفرض أقصر مسافة بينهما في ذلك الانتقال ، وعند الحس ؛ لم يمكن أن تقع قبل النقرة المفروضة ثانية نقرة أخرى ، وفي ذلك الزمان لا يمكن تلك الحركة في أقصر مسافة تفرض لذلك الانتقال عند الحس المفروض ثانية نقرة أخرى تتخلل قبل النقرة فيه نقرة ثالثة ، تقع قبل تلك الثانية ، بل يكون من حق طبقة تلك الحركة ، في تلك المسافة ، أن تحدث تلك النقرة ، التي ينتقل إليها ؛ فلو أن الناظر جعل حركته أبطأ ، كان حق هذه الطبقة من الحركة ، أن توقع النقرة الثانية بعد وقوع النقرة الثانية من الطبقة ، ولو جعل حركته أسرع ، لكان من حق طبقة حركته هذه أن توقع النقرة الثانية قبل وقوع النقرة الثانية من الطبقة الأولى ، فيكون لكل طبقة زمان خاص لا يمكن في أقصر منه أن ينتقل إلى الثانية ، التي ينتقل إليها في أقصر المسافات .

لكن بعض الطبقات يجعل الإيقاع مرتلا ، وبعضه يجعله حياثيا ، ويكون حق الطبقة في كل الإيقاع أن يجرى على سننه وحفظه للنسبة ، أو تغير مرة حث إلى ترتيل ، ومن ترتيل إلى حث ، تغيرا مشعورا بابتدائه ، أو تغيرا مدرجا ، ويكون الزمان الواحد في كل واحد من طبقات الإيقاعات — إذا حفظ — تبقي النسبة بين الأوحاد وتضاعفها وسائر الزيادات والنقصانات فيها مفوظة ، فيجب أن يفرض الزمان الواحد في كل واحد من طبقات الإيقاعات ما ذكرناه .

(١) أقصر : ساقطة من كا || في : فيها ب || بينهما في : بينها فيا ك ، كا ، ها .

|| يمكن : يكن ه . (٢) تلك : بتلك ب ، ج ، سا .

(٤) فيه : ساقطة من ج ، جا ، دم ، ه || الحركة : النقرة ه .

(٨) طبقة : نقرة كا . (٩) المسافات : المفاقتين كا .

(١٠) الإيقاع : إيقاع جا ، دم ، سا ، ك ، ه .

(١١) للنسبة : لنسبته ب ؛ نسبته ج ؛ النسبة سا ؛ ساقطة من سا ، كا

(١١ — ١٢) تغير ... بابتدائه : ساقطة من ل .

(١٣) طبقات : ساقطة من ب ، ج ، سا ، دم || الأوحاد : الأوتار : ه

(١٣ — ١٥) حفظ ... الإيقاعات : ساقطة من كا .

(١٤) الواحد : ساقطة من سا || واحد : واحدة ك .

وقد ظن بعض من تصدى للقول في الإيقاع : أن العيار الذي يعاير به الأزمنة وما هو أصغر الأزمنة ، هو زمان مماسة المنقور بالمنقور به . وهذا الإنسان ، وإن صدق في فرضه ذلك الزمان إذا وقع غير مستقر عليه أصغر الأزمنة ، فلم يحسن في فرضه إياه . عيارا . فاعمرى إن ذلك الزمان صغير جدا ، وأصغر من الزمان المتخلل بين النقرات ، إلا أنه لا يصلح أن يجعل عيارا ، وكيف يصلح ؟ والعيار وإن كان أصغر المفروضات فمن حقه أن يكون له قدر محسوس ، فيكون قدرا محسوسا — محسوس الصغر — ، ليس قدرا صغيرا غير مشعور بكونه قدرا ، فضلا عن كونه قدرا صغيرا .

ويجب أن يفرض الزمان للعيار زمانا لا يمكننا في الباب الذي نفرضه عيارا أن نجد زمانا مشعورا به أصغر منه .

وقد بلغ من حال صغر زمان المماسية أن كثيرا من الناس لم يوجب أن تقع المماسية في زمان أصلا ، بل جوز أن تقع مماسة الواصل المقارن في آن . وليس لهذا المتصدي أن يقول : إنك تجعل زمان "تن" أعظم من زمان "ت" بما يحس به ، ولا يفصله إلا بزمان المماسية ؛ فإنه سيتضح لك وله كيفية الحال في ذلك بعد .

بل يجب أن يعلم : أن كل ناقر يحدث نقرة يتبعها صوت ، فلا بد من أن ينقسم لعمله أزمنة ثلاثة بالفعل :

زمان يتحرك فيه إلى المنقور ؛ و زمان يماس فيه المنقور ؛ و زمان في مثله يتأدى الصوت عن حركة الهواء المنضغط بين ناقر ومنقور يتقاومان ، على ما علمت .

وقد يكتنف هذه الأزمنة في أكثر الأوقات زمانان : أحدهما زمان يكون الناقر ساكنا فيه ثم يتدنى يتحرك إلى النقر ، والثاني : زمان يفصل بين مفارقة الناقر منقوره ، وبين

(١) الإيقاع : القول كا . (٢) بالمتنور به : ساقطة من ك ؛ به ساقطة من ب .

(٥) أصغر : أصلح كا . (٨ — ٩) يمكننا ... زمانا : ساقطة من ج ، دم .

(١٠) زمان : ساقطة من سا . (١١) جوز : ساقطة من سا .

(١٢) انك : لك ب ، ج ؛ أن جا ، ل . (١٣ — ١٥) بزمان ... بالفعل : ساقطة من ج .

(١٤) من أن : من سا . (١٦) و زمان ... المنقور : ساقطة من كا .

(١٧) يتقاومان : يتقاوتان كا ؛ يتقاربان ل ؛ يقاومان ه .

(١٨) يكتنف : تكيفت ج ، دم .

(١٩) إلى : ساقطة من سا || يفصل : يفصل ك ، ل || مفارقة : مقارنة ج .

استثنائه العود إليه ، وإن لم تكن العودة إليه على مسافة مستديرة أو شبه مستديرة ، لا يحدث فيها نقطة طرفية أو زاوية بالفعل .

وإذا أريد أن يقرب ما بين النقرتين جدا بالسرعة والبطء المفروضين للطبقة، كان كل واحد من الأزمنة أقصر ما يمكن بحكم تلك الطبقة ، وكان كل واحد من زماني الحركة إلى المنقور ، والحركة على المنقور ، يشبه زمان النقرة المستمرة إلى منقورين ، الاستمرار الذي وصفناه فيما سلف ، وكان زمان السكون بينهما قصيرا جدا ، كأنه ليس هو .

وإن أريد أن يباعد بين النقرتين ، زيد في زمان الإقامة على المناسبة ، أو زيد في زماني الانتقالين المذكورين إن كان هناك فصل ، أو الانتقال المستمر واحدا إن كان على مسافة كالمستديرة — بأن تطول المسافة — وهذا أحفظ للنظام على الناقر ، أو تغير الحركة إلى البطء وهذا أصعب — لما يحتاج فيه من تغير طبقة وعود إليها — أو زيد في زمان السكون عند الفصل بين الانتقالين .

فأصغر الأزمنة المتخللة بين النقرات على سبيل الاستثناء المقصود ، المشهور به : هو الزمان المتألف من أصغر الأجزاء المذكورة بحسب الطبقة، ولنجعله مؤلفا من زماني الانتقال عن المنقور والانتقال إليه، ولنجعل زمان المناسبة أو زمان الفصل كطرف ومبدأ، أو جزء غير محسوس من الزمانين ، وفصل أحدهما بالآخر زمان على أنه طرفه وآخره ، أو على أنه مبدؤه ، وفصل الآخر بالآخر على أحد الوجهين ، فهذا هو الزمان الواحد .

(١) وأن : أن ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، هـ .

(٣) يقرب : يعرف ك || للطبقة : للنقطة كا .

(٥) يشبه : نسبة ج ، دم ، كا || المستمرة : المستديرة ك .

(٦) هو : ساقطة من ك ، كا .

(٩) أحفظ : حفظ ج ، دم ، ك ، كا .

(١٠) أصعب : أضعف ك ؛ صعب سا .

(١٤) ولنجعل : وليحصل ل || جزء : أخرج .

(١٥) وفصل : وفصل ب ، ج ، دم || وآخره : جزاب .

(١٦) بالآخر : ساقطة من ب .

وإن كان له نصف معلوم لكنه كأنه غير محسوس - أعني بالنصف أحد زماني الانتقالين - فهذا الزمان وإن انقسم من حيث هذين النصفين ، فليس ينقسم من حيث هو زمان الانتقال من نقرة إلى أخرى . فهذا حد لأزمة الإيقاع من حيث النقصان .

وأما حدها من حيث الزيادة : فيجب ألا يتبع بالزيادة والطول مبلغا يوهم انقطاع الإيقاع أصلا .

٥

واعلم أن القانون المعتبر في أمر الألحان والإيقاعات : هو حسن موقعها من الاستشعار، وذلك الاستشعار يتبع كيفية تصورها في الخيال ، وذلك يتبع كيفية اجتماعها فيه . فإن التأليف إنما يلد من حيث هو تأليف إذا كان بين المؤلفات اجتماع ، ومعلوم أنها لا اجتماع لها في الحس ، وكيف ولا تحس نعمتان متاليتان معا ، بل إنما تضبط رسومها في الخيال فتجتمع . فأول ما يجب ، أن يوجد لها الاجتماع في الخيال ، ثم بعد ذلك حسن الاجتماع في الخيال .

١٠

فإذا طرأت النعمة الثانية أو النقرة الثانية على الخيال ، وقد انمحي رسم النعمة الأولى والنقرة الأولى ، لم يكن اجتماع ألبتة ، فبطل أن يكون تأثير تأليف . فلذلك يجب أن يطرأ المسموع على المتخيل وهو واضح الرسم ، حتى يكونا كالمحسوسين معا . ولهذا يجب أن يكون لطول زمان ما بين النقرتين حد إذا تجاوز أوهم الانقطاع ، وأطراً الثانية ولا ملق لها من الأولى . وهذا التقدير مما تخرجه التجربة ، ليس مما يوصل إليه بالفكرة .

١٥

(١) كأنه : كان سا .

(٢ - ٣) الزمان ... هو : ساقطة من كا .

(٤) والطول : والنقصان ك .

(٩) الحس : الجلس ك || تضبط : ينضبط دم ، سا .

(٧) وذلك : وكذلك ه .

(١٥) لطول زمان ما بين : أطول زماني ج ، دم ؛ أطول زمان ب || أوم : وأوم ه || وأطراً :

ولطرت ه || ملق : ملق ب ، ج ، جا ، سا ، ل .

(٥) كالمحسوسين : كالمحسوس ب ، ج ، ك ، كا ، ل .

فقوم جعلوا حدّ هذا الزمان ما يكون ثلاثة أضعاف الزمان الذي هو العيار ، وقوم جعلوه أربعة أضعافه ، واتفقوا على أن مجاوزة هذا خروج عن الواجب ، إلا في أزمنة تملأ ما بينها نقرات إيقاعية ، تستحفظ بعضها خيال بعض ، ثم ترد نقرات في الخواتيم متباعدة تباعدا مفرطا ، لكنها تستحفظ في الخيال بما قلناه ، وهي مثل النقرات التي تبيء في خواتيم أدوار شتى من إيقاعات ضرب الطبول . وليس كلامنا في أزمنة أمثال هذه النقرات ، بل فيما يستحفظ فيه رسم خيال النقرة الأولى إلى لحوق نقرة ثانية ، ولا متخل ولا مذكر بينهما .

واعلم أن للحروف في تخيل هذه الأزمنة معونة ، بعد أن تعلم أن الحروف تحدث في مخارجها على وجهين : أحدهما على سبيل حبس ثم إطلاق ، والثاني : على سبيل تسريب للصوت في خلل كالمحابس مع فُرج .

والحروف الحادثة عن الحبسات التامة هي : الباء ، والتاء ، والجيم ، والداد ، والطاء ، والقاف ، والكاف ، واللام ، والميم ، والنون .

والتي تحدث على سبيل التسريب . فهي سائر الحروف كالسين والزاي .

وربما ابتدأ الحرف بتسريبه ، ثم بإطلاقه ، مثل : اللام .

والحروف التسريبيه لك أن تمدّها كما شئت ، ولا كذلك الحبسية كالكاف مثلا ، فإنه لا يمكن أن يزداد على مستحقه من الزمان ، وأقصد أزمنة التسريبيه مثل زمان الحبسية . وإنما يسهل تمديد الحروف التسريبيه إذا وقعت في أواخر الحروف أو اتخذ منها مقطع ممدود . فلنجعل عيار أزمنة سماع الحروف أزمنة الحروف الحبسية .

(٣) خيال : خيال ك ، ه || الخواتيم : الخواتيم ج ، دم ، ل .

(٤) الخيال : الخيال ك .

(٥) أمثال : ساقطة من ج .

(٧) مذكر : تنذ رج ، دم ، كا ، ل . (٦) متخل : سنحل ل ، ه .

(٩) حبس : جنس ك . (١١) حبسات : جنسات ك .

(١٤) الحرف : الحروف ب ، جا ، سا ، ل .

(١٥) الحبسية . الحبسية ه ؛ الجنسية ج ، دم ، ك ، ل .

(١٨) أزمنة الحروف : ساقطة من ج ، ل .

والحرف الحبسي : يسمع ساكنا ، ويسمع متحركا ، ويسمع الحرف ساذا في نصف الزمان الذي جعلناه عيارا ، وهو زمان الانتقال عن النقرة ؛ وإذا سمع متحركا سمع في الزمان الذي هو العيار ؛ والحركة تسمع في النصف الآخر لذلك الزمان .

- والحركة بالحقيقة تسمع وحدها ، وإن كان لا يجوز الابتداء بها ، لكنها ملاصقتها بزمانها — زمان الحرف الحبسي — تظن أنها تسمع معها . والعليل على أن الحركة تسمع بالحقيقة بعدها لامعها : أن الحركة إذا مدت وطولت ، حتى انقلبت ببعض ما يعرف بمدته ، ويعرف بحرف المد واللين ، أعني إن كانت ” فتحة ” فانقلبت ألفا مديّة ، أو كانت ” كسرة ” فانقلبت ياء مديّة ، أو كانت ” ضمة ” فانقلبت واوا مديّة ، أمكن حينئذ أن يقف على أن تلك الحركة تسمع ولا يسمع الحرف المنسوب إليه تلك الهيئة ؛ ولو كانت الحركة هيئة عارضة لحرف لما كانت تمتد دونه ، فإن ما كان عارضا لشيء فإنه لا يقبل الزيادة إلا مع ذلك الشيء .

- فبين من هذا : أن زمان الحرف الساكن نصف زمان العيار ، وأن زمان الحرف المتحرك مثل زمان ” ت ” ، مثل زمان العيار ، فإن أضيف إلى ” ت ” حرف ساكن ، فإن كان من حروف الحبس ، وكان مثل ” تن ” ، فقد ظن به أن ذلك واقع في ضعف زمان العيار ؛ وأنت تعلم أن ذلك غلط ، بل ضعف ذلك الزمان هو زمان ” تن ” متحرك النون ؛ وإن كان من حروف التسريب ، فأنت تعلم أن التسريب لا يستحق زمانا معيناً بل لك أن تمدّه .

فلا يكون إذن لزمان ” تا ” و ” تن ” نسبة واحدة ، فإن اقتصر على أقصر ما يكون — كان مثل زمان ” تن ” — فيكون زمان ” تن ” الساكنة النون مثل ونصف زمان ” ت ” المتحركة .

٢٠

- (٢) النقرة : المتحرك .
 (٨) امكن : لكن ه .
 (٩) حينئذ : + يجب ه || الحركة : الهيئة ب ، ج ، د ، ك ، ل .
 (١٠) لما : ساقطة من ه . (١٤) الحبس : الجنس ك || ظن : + قوم سا || به : ساقطة من جا .
 (١٤ — ١٥) في ضعف ... بل : ساقطة من كا .
 (١٨) تن : تنن كا ، ه || واحدة : واجبة ، ج ، د .

لكلك إذا لم تقف على "تن" ، بل أوردت "تن" و "تن" على التتالي ، أو أتليت
 "تن" حروفاً آخر متحركات لا ساكن فيها، اضطرت ضرورة إلى إيقاع زمانٍ بعد النون
 الساكنة ، فيه تنتقل إلى حبة أخرى ، أو لتهيئة هيئة تسريب آخر كما يحتاج في النقرات ،
 فتكون حينئذ لفظة "تن" تصاح أن تماكي ضعف زمان "ت" إذ لا يتم الانتقال منها
 إلى حرفٍ آخر إلا بعد إيراد الزمان الباقي ، لكنه يكون زماناً ليس يسمع فيه صوت ،
 فيكون زمان سكونٍ بالحقيقة ؛ فالسكون أيضاً يقع بعد الحرف ولا يسمع فيه الحرف ،
 كما لم يسمع في زمان الحركة ، وتكون قد اضطرت إلى أن توسط بين "تن" وبين ما يليه
 زمان الحرف ، وزمان سكونٍ بعده ، فيكون "تن" صالحاً لك من حيث تغير زمان السكون ،
 وذلك حيث يتلو "تن" حرف آخر كماكي به ضعف زمان العيار ، ويخيل وزنه . وليخيل
 ثلاثة أضعاف ذلك الزمان ؛ "تان" مجتمعا فيه ساكنان ليكون ساذجا لا يخيل وزنا ، وليخيل
 أربعة أضعافه ؛ "تارن" مجتمعا فيه ثلاثة سواكن ، فإن ذلك ممكن وإن كره في لغة
 العرب . وإن تأول متأول أنها لا تخلو من إشمامة (*) حركة ، فلا تلتفتن إلى إشمامة لا يعتد بها ،
 على أن قوله ليس مما يعتد به .

ولنا كلام في الحروف ومخارجها وأحوالها ، لتطلب ، ولتعلم هذه الأحوال منه . فلنسم
 زمان "ت" خفيفا ، وزمان "تن" ثقيل الخفيف ، وزمان "تان" خفيف الثقيل
 وزمان "تارن" ثقيل مطلقا .

(٢) حروفا : حرفا ب .

(٦) بعد الحرف : بعد الحروف ب ، ج ، دم ، كا .

(٨) من : مع جا ، سا ، ك ، كا ، ل || تغير : تعتبر ه ، ج ، دم ، ل .

(٩) ويخيل : وأن يخيل له بخ ، ج ، جا ، دم ، سا ، كا ، ل || وأن يخيل : ويخيل ب .

(١٠) بتان : تان ج ، دم ، سا ، ل . (١١) تارن : تان ب .

(*) الإشمامة عند القراء والنحاة الإشارة إلى الحركة بالشفة من غير تصويت (المنجد) .

(١٢) إشمامة : اسماعه : ج ، دم || إشمامة لا يعتد : إشمامة حركة لا يعتد ب ، ج ، سا .

(١٦) تارن : تان تن ه ، ب ، ج ، دم ، ل ؛ تان كا .

ثم اعلم أن زمان ما هو ثقيل إذا حفظ على وزنه وأدخل فيه نقراتٍ على أنها توابع ومشيعات لتلك النقرة الأصلية ، لم يتغير حكم الإيقاع ، بل حصل له فضل صنعة تستحب - إذا لم تكثر جدا ولم تتواتر - ويسمى هذا الصنيع تضييفا .

- وإذا كانت نقرات متتالية - وخصوصا خفاف الأزمنة - ، تحذف بعض تلك النقرات وحفظ زمانها فوفى ، لم يختل الإيقاع ، وحسن ذلك - إذا لم يكثر جدا - وأحسن مواضعه ما يكون من الإيقاع كثير الحركات الخفيفة ، ويسمى هذا الصنيع طيا . وربما طوى وحذف زمان ، ويكون فيه غنج ما ، فيقع موقعا رشيقا وقريبا في الطبع في بعض الأوقات ، وذلك إذا كانت الأزمنة هي أطول من الخفاف متتالية ، كما يُرد : مستقلن إلى مفاعلن ، وخصوصا إذا كان الإيقاع يعدنحو الخفة لانحو الرزانة .

واعلم أنه إذا جعل أصل الإيقاع من نقرات مختلفة ليست متشابهة الأزمنة ، بل جعل أصله نقرات مختلفة الأزمنة ، حتى لا تكون الصنعة فيه تقطيع الزمان فقط ، بل تقطيع مع ضرب من التفاوت متناسب ، يعتبر فيه ذلك التفاوت .

- فإن أورد بدل السكون حركة ، تعذر على الذهن حفظ ذلك التأليف ، لأنه يتعذر عليه تخيل السكون مع سماع الحركة ، وإن أورد فيه بدل الحركة سكون لم يتعذر ، لأنه لا يتعذر على الذهن تخيل حركة ، مع أنه لا يسمع السكون ، ، وذلك لأن إيراد سماع الحركة يرسم في الخيال حركة - ضرورة - وإذا لم يورد شيئا ، لم يتعذر على الخيال أن يرسم منه رسم حركة .

(٣) الصنيع : الصنع سا ، ك ، كا .

(٤) متتالية : متتاليات سا || تحذف : لحدث دم ، ك ، كا ، ل ؛ لحدث ج .

(٦) الإيقاع : + من نقرات مختلفة ك || الصنيع : الصنع سا ، كا ، ل .

(٧) وحذف ه || غنج : رنجب ، ج . (١١) ليست : النسب كا .

(١٠ - ١٢) ليست ... مختلفة : ساقطة من ب ، ج ، دم .

(١٣) يعتبر : تعيين د .

(١٤) عليه : ساقطة من سا .

(١٦) سماع : السماع سا .

(١٧) ضرورة : ضرورة ج ، سا ، كا .

(١٨) حركة : الحركة سا .

واعلم أن الأوزان المنقورة تخالف الأوزان المفوظ بها ، فإن اللافظ يحتاج أن يعمل مع النقر شيئا آخر ، وهو تقطيع الحروف ، فيكون هناك كلفة أزيد من كلفة النقر ، فلذلك يتشوش عليه إيراد حركات مقولية ، أو تقطيع أزمنة للسكون متباينة ما لا يتشوش على النقر ، وذلك لأن الخيال يتخيل ذلك فيعرض له مع سماع حروف متحركة متتالية ، تخيل مشقة ، وذلك مما يلزمه استكراها ما خياليا ، وأنت تعلم أن هذا الباب خيالي .

وأما إذا كان نقر محض فلا تتخيل الكراهية ، إلا أن يقع إفراط ، فلذلك يستنكر الخيال وزن لفظ يتوالى فيه خمس حركات وست ، ولا يستنكر مثل ذلك في النقر ، فلا يستطاب في الشعر ، ويستطاب في الإيقاع الساذج .

الفصل الثاني

في محاكاة الإيقاع باللسان

اعلم أن الإيقاع بالنقر قد يحاكي باللسان ، على النحو الذي لا يبعد أن يكون قد فطنت له . فما كان من أزمنة خفاف ، أو أزمنة ثقال الخفاف ، تتم العبارة عنها ، والمحاكاة لها بحروف متحركة ، أو حروف متحركة يتخللها سراكن — من غير أن يكون من حق تأليفها أن يتوالى ساكنان — ، خفت المحاكاة على اللسان ، وقبلت عند الاستشعار ؛ إلا أن تتوالى الحركات كثيرا أو يجتمع ساكنان ، فإن كل واحد منهما ، مما يعسر على اللسان تجشمه ، وإذا عسر على اللسان تجشمه ، ثبت في الخيال استثقاله ، فلم ينبج نظامه ، وأنت تعرف السبب في ثقل الحركات المتوالية على اللسان .

- (١) واعلم : وان علم كا || المفوظ بها : المفوظة سا ، ه .
- (٢) الحروف : الحرف ب ، ل ، ه || النقر : النقرة سا .
- (٣) لا يتشوش : لم يتشوش سا . (٤) تخيل : تحصل ب ، ج ، د ، م .
- (٦) فذلك : وكذلك ك .
- (٩) الفصل الثاني : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، ل ، ه .
- (٢) نى باللسان : ساقطة من ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل ، في محاكاته باللسان دم ، ه .
- (١١) الإيقاع بالنقر : النقر بالإيقاع سا .
- (٩) المحاكاة : الحركة ج ، جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل ، ها .
- (١٢) ينبج : ينبج ك || المتوالية : المتواتر كا .

وأما السبب في ثقل اجتماع الساكنين ، فلا ن اللسان إذا أحدث حرفا ساكنا ، عرض له كلامتناح عن العمل ، فإذا أراد أن يحدث ساكنا آخر ، عرض له استئناف قصير المدة ، يتبعه امتناع آخر ، وهذا الصنيع مما يصعب على جميع الأعضاء ، كما أن الاستمرار في الأعمال يخف عليها مادامت لا تتقل ؛ اعتبر هذا بمن يعزم على أن يطفر أو يتزو طفرات وتزوات ، فإن ألزم نفسه عقيب كل طفرة سكونا ، ثم ابتداء ، عسر ٥ عليه ، ولم يتأت له مايتأتى لو استمر يطفر طفرا بعد طفر .

وكل عضو يفعل فعلا بحركة ، فإن مثل هذا التجشم يكون أعسر عليه من الاستمرار ، ولو أن الموسيقىار الذي ينقر الأوتار ، رسم له أن يورد النقرات مع توقفات فيما بينها ؛ لتشوش عليه مالا يتشوش لرسم الاستمرار فيها .

١٠ فيعرض من هذا أن يكون كثير مما هو موزون نقرا ، ليس هو موزونا لفظا — لكثرة الحركات — ، وكثير مما هو موزون لفظا ليس هو موزونا نقرا — لكثرة السكونات — ، فيكون الشيء الموزون في نفسه ، يعرض له أن يتخيل تخيلا لاستتماله ، فيعرض أن يعد في غير الموزون .

فههنا ما هو مطبوع نقرا ، وههنا ما هو مطبوع لفظا ، وكل ما هو مطبوع لفظا فهو مطبوع نقرا ، ولا ينعكس .

١٥

(٤) يخف : يخق ه ، ل .

(٥) أوزو : ويزو دم ، سا ، ك ، كا ، ل .

(٦) يتأى : يتأدى ج .

(٧) فإن : ساقطة من سا || أعسر : عسرا ه .

(٨) الموسيقىار : الموسيقىارى ج ، دم || توقفات : توقفات ب ، كا ، ل .

(٩) لرسم : إذ يستمر ب ، ج ؛ لو سيم جا ، دم ، سا ، ك ، ل .

(١٠) هو : ساقطة من سا || لفظا ، نقرا : الواحدة مكان الأخرى في ك ، كا ، ه .

(١٢) تخيلا : متخيلا ب ، ج ، ك ، ه ؛ تخيلا كا .

(١٤) وكل ما هو : ما هو ساقطة من ج ، دم .

ومع هذا فإن كل مطبوع موزون ، وليس كل موزون مطبوعا ؛ وذلك لأن تقطيع الشيء غير مقتصر على كونه موزونا ومتفقا ، فربما قارب - بكونه موزونا ومتفقا - بعض ما يثقله أو يعسره ، وليس هذا في تأليف النقر الإيقاعية ، بل وفي تأليف النغم الحبسية والجماعية .

٥ نأنت إذا فكرت ستعلم أن جميع ما أعد لك من الجماعات ، لا ينتظم في رتبة واحدة من التطبع والقبول ، فإن بعضها أقرب إلى الطبع من بعض ، ولا يبعد أن يكون فيها ما ليس بمطبوع .

١٠ واعلم أن للعادة تأثيرا قويا في جعل الألحان ، والإيقاعات ، والأوزان الشعرية ، مطبوعة وغير مطبوعة ، فإن ما لم يعتد ، وكان بالغا في معناه ، طرأ على السمع وهو بالغ جدا في التأثير ، فإن كان متوسطا أو معنفا نفر عنه الطبع .

١٥ وأنت تعلم أن كثيرا من الأوزان العربية ، إذا قرضت عليها الأشعار الفارسية ، كاد الدهن لا يشعر تأثيراتها مع اتزانها ، ومع وجود الشرائط التي نذكرها بعد الوزن ، ولا سبب في ذلك غير العادة ، فيوشك أن يكون كثير مما هو مطبوع نقدا أو لفظا ، فقد يجهله الطابع لاعتياده سراه ، ولذلك ما لا تجد جميع الإيقاعات التي سنذكرها ، وجميع الأجناس التي ذكرناها مطبوعة ، وإن كانت عرضة للتطبع ، ويكون السبب في ذلك ما ذكرناه .

وقد اقتصر أهل الصناعة من الأجناس على أجناس ، ومن الإيقاعات على إيقاعات ، سنذكر تلك الإيقاعات ، ونشير إلى الوجه الذي سلكوه في تخريج تلك الإيقاعات ، بقسمة لهم ، ونعرفك بجميع ذلك .

- (١) تطبع : تطبع ه ؛ تقطع كا . (٣) بعض : + تغيرك .
 (٤) الحبسية : الجنبسية ب ، ج ، دم . (٥) فأنت : وأنت ب ، سا .
 (٨) للعادة : للعبادة ج || والاقاعات : + والافراطات ك .
 (٩) طرأ : طرأ ه . (١٠) معنفا : ضعيفا ه .
 (١٢) كاد : كان ك ، كا || تأثيراتها : تأثيرها د ، باتزانها ه .
 (١٥) للتطبع ، للطبع ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل . (١٨) سلكوه : سلكن ه .

واعلم أن في كل جنس من الإيقاع ما هو أصل ، ومبني ، وما هو تغير . ومن التغيرات ما يحذف فيخرج عن الطبع ، ومنها ما يخرج عن طبع اللفظ دون طبع النقر . وفي اللفظ يستحب تغيير المتواتر الحركات بالطي ، وتغيير الثقال بالتضعيف ؛ وإذا اجتمع ساكنان وكان الوزن يحتمل أن يضعف كليهما بحركة ، أو يضعف بتحرك الأول منهما ، فإن الطبع اللفظي يميل إلى تحريك الثاني من الساكنين ، فإن الساكن الأول له منزل ومستراح ، فلا داعي له إلى تحريكه ؛ وأما الساكن الثاني فله كلفة ومؤونة ، فيميل إلى تحريكه ، فيكون المطبوع تحريك الثاني ، أعني المطبوع اللفظي ، وأما المطبوع النقرى فهو شيء آخر .

وتضعيف صنعة النقرة هو : بإيجاد نقرة ، كما أن طيها بترك نقرة ؛ وسواء عليه أوجدتها ملاصقة للأولى ، وحيث السكون الأول ، أو أوجدتها بعد .

وأما اللفظ فليس طيه الترك فقط ، بل يكون عند الطي صانعا صوتا ومتكلفا تنغيا ساكنا . فإنك إذا قلت

تن تن تن

أحوجت في اللفظ إلى تقطيع سبعة من الحروف ، فإن حاذيته بالإيقاع الساذج فعلت أربع نقرات فقط .

(١) أصل ومبني : أصل ومبني ب ، ج ، دم ، ك ، كا .

(٢) عن طبع : من طبع ب .

(٣) وفي اللفظ ، واللفظ ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل .

(٤) كليهما : كليهما ه || بحركة : ساقطة من ب ، ج ، دم ، سا ؛ تحرك ك ، كا .

(٦) له : ميسر له كا .

(٧) المطبوع ... واما : ساقطة من ب .

(٩) صنعة النقرة : صنعة النقرة ه ، الصنعة النقرية ب ، ج ، دم || طيها : طيه ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

(١٠) أو : إذا كا .

(١١) الترك : بالترك ب .

•••••

(١٣) (— — ب —) = tan tan tanan [قلا عن دي ايرلانجيه ص ١٨٠]

والتغيير الذى يميل إليه اللفظ ، هو أطبع عند النفس ، لأن الإيقاع الساذج لا يأباه ولا يفضل عليه غيره ، والاستشعار من التغيير اللفظى يميل إليه ، فيكون هذا التغيير مترجما عند الذهن بهذه المازية .

ومن التغييرات والعوارض التى تلحق الإيقاع : نقصان نقرات مستحقة ، أو زيادة نقرات غير مستحقة ؛ وقد علمت أن نقصان النقرات فى حشو الدور طى ، وأما نقصانها من أوله — فليس — جزما ، وزيادة النقرات فى الحشو تضعيفا ، وربما زيدت قبل الدور فيسمى اعتمادا وتصديرا، وربما زيدت فى زمان — نسميه الفاصلة — فيسمى مجازا.

ومن التغييرات التى تلحق الإيقاع : أن ينقص زمان ، أو يزداد زمان ، مثلا يكون الوزن على "مستفغان" فيرد إلى "مفاعلن" * فينقص زمان السين ، وربما وافق الطبع على وجه يوهم مخالسة وخفة ، وربما لم يوافق حيث لا يحسن استعمال المخالسة ، ويكون الوزن معدا للرزانة .

واعلم أنه كثيرا ما يتفق أن يكون المغير فى باب أصلا ، حتى يجعل على تغيره أصلا للإيقاع ، فيكون الفرق بين استشعاره أصلا ، وبين استشعاره مغيرا ، أنه إذا استشعر مغيرا ، حافظ الذهن على إخطار الأصل وزمانه بالبال ، كأنه يلتفت إليه ، وإذا استشعر أصلا ، لم يلتفت الذهن إلى شىء من ذلك .

(١) اطبع : طبع ه ؛ الطبع ل .

(٣) الذهن : اللفظ سا .

(٦) فليس : ساقطة من سا || جزما = Syncope فى ترجمة دى ايرلانجيه .

(٧) نسميه : نسبه ها : تسمية ك || الفاصلة : الفاصلة ك .

(*) (— ب — إلى ب — ب —) عن دى ايرلانجيه .

(١٠) مخالسة : مجانسة ، ل ، ه ؛ مجالسة ب .

(١٢) أصلا : + فى باب ب ، ج ، دم ، كا ، ل ، ه .

(١٤) بالبال : بالمالب .

ومن التغيير ما لا يبعد عن الأصل كثير بعد، بل لا يكاد يقع إلا بدلا عن الأصل، والأصل بدلا عنه ؛ وهو التغيير المطبوع جدا عند اللفظ — وهو التغيير الذي يقع فيه التضعيف حدو نشاط الطبع في اللفظ — على ما قلناه — أو الطي؛ وذلك في التغيير التضعيفي، أو حدوما كان من الأصول خفاف النقرات ، كان أشد احتمالا للطى، وما كان ثقلا كان أشد احتمالا للتضعيف ؛ ونقرات المجاز والاعتماد والتصدير ، مما لا يحسن موقعها في الخفاف .

واعلم أن المطوى شبيه تام النقرات بالقوة ، والموصل شبيه المفضل ، والمضعف شبيه المفرد بالقوة ، وليس يلزم أن تنعكس المشابهة في القوة ، فإن الصبي شبيه للرجل بالقوة ، ولا ينعكس ، وإن كان قد ينعكس في مواضع .

ومثال ما لا ينعكس : أنه حيث يكون تام النقرات أصلا، فإن المطوى بدله ويلائمه، وليس إذا كان المطوى أصلا . فإن تام النقرات يلائمه ويبدله ؛ لأن المطوى إذا كان أصلا ، أمكن أن يقوم الموصل بدله ، ولا كذلك في تام النقرات .

على أن المطوى قد يعد نحو وزن تراد فيه الرجاحة ، وقد يعد نحو وزن تراد فيه الخفة . وإذا أعد المطوى نحو الوزن الخفيف ، أمكن أن يبدله الموصل دون تام النقرات ، وإذا أعد نحو الوزن الثقيل لم يمكن ، بل أمكن أن يبدله تام النقرات .

اعتبر بمستفعلن مستفعلن ست مرات ، [٠/٥٥٠٥٥٥ = — — — * ٠] فهو مشترك لوزن يقوم بدله فيه مفاعن . [— — — = /٥٥٠٥٥٥]

ولا يصلح بدله في ذلك الوزن :

متفاعلن [— — — = /٥٥٠٥٥٥]

لأن ذلك الوزن معد نحو الخفة ، وهذا الوزن هو الهزج .

٢٠

(٢) جدا : جدال . (٧) المطوى ، المنطوى د ، ب .

(٨) للرجل : الرجل ب ، ل ، جا ، ك ، كا .

(١٠) فان : لان ه || بدله : يدله ك .

(١٣) الرجاحة : الرجاجة كا ؛ الرجاجة ه . (١٦) مستفعلن : + مستفعلن سا ، دم ؛ ساقطة من ل .

* العلامات الخاصة بالضعيف قلناها عن ديرلانجه ، وهي ليست موجودة في الأصل (المحقق) .

(١٩) متفاعلن : مفاعلن ج ، دم . (٢٠) الهزج : الموجز ك ، كا ، ها .

ولوزن يلائمه :

$$[- \cup - \cup = . / ٥٥٠٠٥٥٥] \text{ متفاعلن}$$

فلا يصلح بدله فيه :

$$[- \cup - \cup = / ٥٥٠٠٥٥] \text{ مفاعلن}$$

لأن ذلك الوزن معد نحو الزكائة .

وبالحري أن يقال: إن الأصل في الخفاف وافر الحركات والنقرات، والمطوى فرع. وإذا كان وافر الحركات أصلا فبديل بطيِّ ما ، حتى كان مثلا :

$$[- \cup \cup = ٥٥٥٥٥] \text{ تننن}$$

أربع حركات أصلا ، فبديل ب :

$$[- - \cup = ٥٥٠٥٥] \text{ تنن تن}$$

١٠

فإن حفظ هذا التبديل على وزنه مستمرا عليه كان مطبوعا في النقر وفي اللفظ . فإن

بدل مرة ب :

$$[- - \cup = ٥٥٠٥٥] \text{ تنن تن}$$

$$[- \cup - = ٥٥٥٠٥] \text{ تن تنن} \quad \text{ومرة ب :}$$

كان مطبوعا في النقر الساذج ، ولم يكن مطبوعا في اللفظ لما يلحق اللسان فيه من الانتقال عن وزن إلى وزن في التغيير .

١٥

(١) ولوزن : لوزن ب ، جا ، سا ، ل .

(٧) الحركات : + والتقرب || كان مثلا : يكون ل .

(٨) تننن : تن تنن ب ، ج ، تننن ك ، تننن تن كا ، ه ، تبين سا ، تنننن ل .

(١٠) تنن تن : تن تنن تن ب ، ج ، تنن ك ، تننن تن ل .

(١١) مستمرا : مشتملا ه

(١٤) تن تنن : تنن تنن ج .

(١٣) تنن تن : تنن تن ل

(١٥) اللسان : الإنسان سا

وإذا شئت أن تعرف الخلاف بين المطبوع نقرا، والمطبوع لفظا فتأمل أنك تقول:

تنن تن [- - - = ٠٥٠٥٥٥]

فإن بدلته بأصله وهو : تننن [- - - = ٠٥٥٥٥] لسانا استثقله .

وإن أوقعت مع تلفظك بـ « تنن تن » بأربع نقرات على « تننن تن » كان مطبوعا .

- واعلم الآن : أن الإيقاع على قسمين : أحدهما الموصل - وقوم يسمونه الهزج - وهو أن تتوالى نقراته على أزمنة متساوية ؛ والثاني المفصل وهو الذي لا يكون كذلك ، بل تكون عدة نقرات منه منفصلة عن عدة أخرى ، وذلك الانفصال لا محالة بزمان ، ويسمى ذلك الزمان فاصلة . والفاصلة زمان يرد بعد زمان تستحقه النقرة - لو اقتصر عليه وحده لكان اتصال لا انفصال - وهو الزمان الذي كان بين النقرات المتقدمة على المنفصلة ، وبها كانت متصلة ، فإنه إن لم يكن زمان تنقطع به نقرة عن نقرة تابعة ؛ لزم أن يكون الإيقاع موصلا ، متشابهه النقرات .

ومن الناس من يزيغ الموصل ، ومنهم من لا يزيغه ، ولكنه يخرج عن أن يسمى بالإيقاع .

- ثم جميع الألحان القديمة - الخسروانية والفارسية - مبنية على الإيقاع الموصل ، لما في ذلك من الاستواء وتعديل حال النفس ، ولأن الموصل أصل لكل إيقاع مفصل

(٢) تننن تن : بننن تن ك .

(٣) تننن : تنن ج ، جا ، كا || استثقله : استقبله ب .

(٤) على : ساقطة من ك .

(٨) بعد : بدل : ب ، ج .

(١١) لزم أن : لزمان ل .

(١٤) جميع الألحان : بالإيقاع كا .

(١٥) مفصل : مفصل جا ، ك ، ل .

بالطبي ، فإذا بنى اللحن عليه أمكن أن يضمن ذلك اللحن جميع الإيقاعات المفصلة — على أنها تغييرات لذلك الأصل ؛ فلهذا السبب ما وقع إليه الميل من الفرس .

وأعلم أن الفاصلة قد تقصر وقد تطول ؛ ولا محالة أن للأمرين حدا ، وفي الحدود مطبوعا . فالمطبوع من الفواصل أن يكون مساويا لأصغر أزمنة ذلك الإيقاع ، أو لا يكون أصغر منه ؛ لأن ذلك الزمان يكون قد تمثل في الذهن واحدا ، وصار ملتقنا إليه عنده ، فإذا قسم أوهم استشعار نقصان .

وأما طوله فيجب أن لا يجاوز به المبلغ الذي يستحفظ معه خيال النظام الأول استحفاظا بينا .

وقد يسقطون الفاصلة في بعض المواضع ، على النحو الذي يوصلون النقر أيضا على ما علمت . فهذا هو الفاصلة .

وما يقع بين فاصلة وفاصلة من عدة نقرات يسمى : دورا ، ونقرات الدور تسمى أرجلا .

وأنت تعلم أن كل فاصلة تفصل عدة نغم ؛ ولو لم يكن هكذا ، بل كانت الفاصلة تتبع كل نقرة ، لكان الإيقاع متشابه النقر ، وكان موصلا لا مفصلا .

وإذا قدمنا لك هذا الأصل ، فلنعد عليك أصناف الموصل والمفصل .

(١) المفصلة : المتصلة ج ، جا ، ل ؛ المنفصلة ك

(٢) إليه : إليها ه

(٧) يجاوز : يتجاوزب || يستحفظ : يستحفظه ج .

(٩) الفاصلة : ألفاظه ها

(١٢) أرجلا : رجلا

(١٣) الفاصلة : ألفاظه ها .

(١٤) متشابه ، متساوية كا ؛ متساوى ما .

الفصل الثالث

في عدد أصناف الموصّل والمفصّل

من الناس من قسم الإيقاع الموصّل أربعة أقسام - بحسب الأزمنة :

- الخفيفة ، وثقيلة الخفيف ، وخفيفة الثقيل ، والثقيلة . ولك أن تفعل ذلك وتقول به . لكن الكلام الحق في هذا هو : أن قوة جميع تلك الأصناف قوة واحدة ، فإن الخفاف في قوة مضعف الثقال ، والثقال في قوة مضعف الخفاف - أعني أن يقوم كل منها مقام الآخر - ، فتكون الخفاف تضعيفات الثقال ، والثقال مطويات الخفاف . فلتعلم هذا في حال الموصّل .

- وأما المفصّل : فلما أن يفصّل ما يشتمل في داخله على زمانين زمانين ، وإما أن يفصّل إلى أكثر من ذلك ، لأن تفصيله زمانا زمانا بين نقرتين نقرتين هو التوصيل بعينه . فيجب لا محالة أن يكون التفصيل أقله لزمانين زمانين يكونان داخلين في الدور ، وزمان بينهما للفصّل ، وهو الفاصل .

(١) الفصل الثالث : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا ، هـ .

(٢) في ٠٠٠ والمفصّل : ساقطة من ك ، كا ، سا ؛ في قسمة بعض الناس بين الإيقاع إلى موصّل ومفصّل (د) || والمفصّل : والمفصّل ل .

(٣) الموصّل : + إلى دم ، كا .

(٤) الخفيفة : ساقطة من ب || والثقيلة : والثقيل : ب ، ج ، دم ، ك ، ل .

(٥) هو : ساقطة من سا || الأصناف : الأضفاف ك ، كا .

(٦) أن : ساقطة من سا .

(٩) يشتمل : يشمل هـ || على زمانين : على ما بين كا .

(١٠) نقرتين نقرتين : نقرتين دم || التوصيل : الموصّل كا .

(١١) وزمان : وزمان ما سا .

(١٢) الفاصل : الفاصلة دم ، سا ، هـ .

ولا يخلو إما أن يكون الزمانان متساويين ، ولنسم مفصل الثنائى : المتساوى ؛ وإما أن يكونا مختلفين . ولنقدم الكلام على الثنائى المتساوى ، فنقول : إما أن تكون أزمته خفانا على :

$$\text{تن تن} [\underline{2} \underline{1} = 2 \underline{1}]$$

٥ والنون الثانية من كل دور للفاصلة . وإذا استمر الإيقاع هكذا ، لم يفارق الهزج المبني من خفيف الثقيل مضعفا ، فيجب أن لا يفرد له حكم . وإما أن تكون أزمته ثقال الخفاف على وزن :

$$\text{تن تن . تن تن} [\underline{3} \underline{2} \underline{3} \underline{2} = 6 \underline{0.005} \underline{6} \underline{0.005}] .$$

١٠ فيكون النون من حق الزمان الأصيل ، ويستحق سكوتا في النقرة ، وسكنة في اللفظ بعده لزمان الفاصلة ، ويدل عليه الصفر في الكتابة ، وتكون أزمته الأصلية أربعة أزمته .

ويكون التغيير الذى ياحقه - فى قدر زمانه - تحريك الساكن ، حتى يصير بالتضعيف ثلاث نقرات . وإذا قصرت فاصلته شاكل مضعف الهزج أيضا إلا أن يتم ، وتقييمه أن يجعل كأحد أزمته نقراته الأصلية .

وإما أن تكون أزمته خفاف الثقال على :

$$\text{تان تان . تان تان} [\underline{4} \underline{3} \underline{4} \underline{3} = -/0.00005 - /0.00005] .$$

وأنت تعلم بما سلف لك أن تغيره المطبوع جدا بحسب اللفظ هو على :

$$\text{تانتان} [\underline{3} \underline{1} \underline{2} = /0.00005] . \text{ أى على فاعلات .}$$

(١) الثنائى : الثانى ج ، ك ، ل .

(٢) المتساوى : ساقطة من ج ، ب .

(٤) تن تن : تن تن كا .

(٧) ثقال الخفاف : خفاف الثقال سا || وزن : ساقطة من ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل .

(٨) تن تن . تن تن : الصفر ساقط من ب ، ج ، دم ، ك ، كا وقد رمزنا له ب (،) ويدل

على السكوت بين النقرات [المحقق] .

(١٢) إلا : إلى ه .

(٩) النقرة : النقر سا .

(١٥) تان . تان : تان تان تان ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

فإن وفيت الفاصلة حقها، وأدخلت في الجملة كان على :

تاتنا تنان [٢ ٢ ٢ = ٠٠٥/٥٠٥٥٠٥] أى " فاعلن فعول " -
ساكنة اللام - . وإن قصرت قليلا كان :

تاتنا تنان [- - - = ٠٥/٥٠٥٥٠٥] . أى " فاعلن فعو " . وإن قصرت
جدا كان :

تاتناتن [- - - = ٠/٥٠٥٥٠٥] . أى " فاعلن فع " أى " فاعلاتن " .

وقد يمكن أن يغير تغيرات أخرى هي مطبوعة في النقر مثل :

تنن تن [- - - = ٠/٥٥٥٥٥] . وسكتة ،

أو على ماسلف في التغيير الأول . وربما أورد التغيير في دور دون دور ، وأزيمته
الأصلية - سوى الفاصلة - في كل دور ستة ، ومن حق كل نغمة أو نغمة ثلاثة .
وإما أن تكون أزيمته ثقالا على :

تارن تارن . تارن تارن [- - - = - / ٥٠٥٥٥٥٥ - / ٥٠٥٥٥٥٥] .
والمطبوع من تغيره ما يميل إليه اللسان على الجهة المذكورة وهي :

تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن تن [- - - = - / ٥٥٥٥٥٥٥ - / ٥٥٥٥٥٥٥] ،
[- - - - -] .

١٥

(٢) فعول : مفعول ج ، دم ؛ فاعل مفعول ب . (٣) كان : + على ب .

(٤) تاتنا تنان : تاتنا تاتنا ج ، ب . (٥) كان : + على ب .

(٩) أو على : على سا . (١٠) أو نغمة : ساقطة من سا .

(١٢) تارن . : ساقطة من ب ، ج ، دم ؛ وفى ك ، كا ، ه بعد كل منها نقطة .

(١٣) تنن تن : تنن تن ب || الجهة : الخفة ج ، دم .

(١٤) تن : السقطة ساقطة من ب ، دم ؛ وفى ستة تن فقط .

وينطبع في النقر تغيره على :

تنان تنان . [٣ ١ ٣ ١ = - / ٠.٠٥٥٠.٠٥٥] . وتغيره على :

تنن تنن . [٣ ١ ٣ ١ = - / ٠.٥٥٥٠.٥٥٥] .

وقد يمكن بمشاركة تغييرات تابع الفاصلة أن ترد إلى مشاكلة أجناس أخرى من الإيقاع . فإما إذا ترك اعتبار الفاصلة ، وجعلت على ما يتفق ، أمكن أن يغير إلى :

مستفعلان [٣ ١ ٣ ٢ = - / ٠.٥٥٥٠.٥٥٥]

و متفاعلان [٣ ١ ٣ ١ ١ = - / ٠.٠٥٥٥٠.٥٥٥]

و مفاعلاتن [- - ٣ - ٣ = - / ٠.٥٥٥٥٠.٥٥٥]

و مفتعلاتن [- - ٣ ٣ - = - / ٠.٥٥٥٥٥٠.٥]

والأزمنة الأصلية لكل دور ثمانية .

فهذه أقسام الثنائي ، فمنها : الثنائي الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي خفيف الثقيل ، ومنها الثنائي الثقيل .

ومن الإيقاع المفصل : الثلاثي ، وهو الذي أرجله ثلاثة ، فلا يخلو إما أن يكون منساوي أزمنة ما بين النقرات ، أو مختلفها .

(١) وينطبع ، وينقطع ك ، كا

(٢ - ٣) : ساقطة من ج ، دم ، ل ، هـ .

(٤) الفاصلة : الفاصل ب .

(٦) مستفعلان : مستفعل جا .

(٧) متفاعلان : متفاعل جا .

(٨) مفاعلاتن : مفاعلان كا ؛ منفعلات ج ؛ مفاعلاتن جا .

(٩) مفتعلاتن : مفاعلاتن جا ؛ ساقطة من ج ؛ مفتعلان ب ، دم ، سا ، ل ؛ مفعلان كا .

(١٠) ثمانية في ثلاث ب ، دم ، هـ .

(١١) منها الثنائي . . . الخفيف : منها الثنائي الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل ، ومنها

الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي ثقيل الثقيل ، ومنها الثنائي الثقيل ب ، ج ، د ، ومنها الثنائي الثقيل سا ؛ ومنها

الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي خفيف الثقيل ، ومنها الثنائي الثقيل دم ؛ ومنها الثنائي الخفيف ، ومنها الثنائي

خفيف الثقيل ، ومنها الثنائي ثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي الثقيل الخفيف ، ومنها الثنائي الثقيل ك .

(١٣ - ١٤) يكون متساوي : متساوي سا

(١٤) أو مختلفها : أو يختلف سا .

ولنقدم الكلام على الثلاثى المتساوى الأزمنة وهو : إما أن تكون أزمنته خلفا ، وإما أن تكون ثقالا ، والذي أزمنته خفاف فبئلى :

تذنين تذنين [. ،]

وربما طوى منه نقرة وسطى أو أخيرة فى كل دور ، أو دور دون دور . وإذا طويت منه النقرة الوسطى حتى صار :

تن تن . تن تن . [. /]

شابه ثقيل خفيف الثنائى لولا فاصلة ذلك ، وشابه مضعف الثنائى الثقيل مشابهة جدا لولا الفاصلة التى لتلك . فإذا لم تورد فاصلة إلا الفاصلة المستحقة المدلول عليها بالنون الأخيرة - فهو من جملة الهزج المضعف ، أعنى ثقيل الهزج - إذا شخنت أزمنة كل نقرة منه نقرات - وأزمنته الأصلية ثلاثة .

وأما إذا كانت أزمنته ثقالا ، فلإما أن تكون ثقال الخفاف على :

تن تن تن . تن تن تن . [. /]

وهو على « مفعولن » وسكته ، أو « مفعولاتن » ، إن وفيت الفاصلة حقها .

وقد تغير إلى :

فاعلتن [. /] مرة وإلى :

فعلاتن [. /] أخرى بالتضعيف .

(٢) والذى : والتى دم ، سا ، ك ، ل || خفاف : خفافاج ، دم .

(٣) تذنين : تذنين ك .

(٤ - ٥) وسطى ... النقرة : ساقطة من ج ، دم .

(٤) النقرة الوسطى : نقرة ووسطى ب .

(٦) تن تن . تن تن . : تن تن تن ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

(٩) شخنت : سميت كا ، أصبحت ب ، ج ، دم ؛ استخبت ل ؛ أشخنت دم .

(١٥) فاعلتن : فاعلتن ب ، ج . (١٦) فعلاتن : فعلاتن كا .

فإن أدخلت الفاصلة في التغير؛ ووفيت حقها من الزمان، تغير إلى :

مفتعلاتن [٠٥/٠٥٥٥٥٥٠٥ = - - -] وإلى :

فَعِلن فَعِلن [٠٥/٥٥٥٥٥٥٥ = - - -] .

وإذا غير إلى « فعلن فعلن » رجع إلى ضرب من الثنائي ، ولهذا ما هذا الضرب شديد المشاركة لذلك الضرب ، وأزمته الأصلية ثلاثة .

وإما أن تكون خفاف الثقال على :

تان تان تان [٠٥/٥٥٥٥٥٥٥ = - - -] .

وأنت تعلم أن المطبوع جدا من تغيراته على الأصول الماضية - بلا اعتبار الفاصلة - :

فاعلن فعول [٠٥/٥٥٥٥٥٥٥ = - - -] .

وأن فاصلته المطبوعة ما تساوى نقراته زمان إحدى النقر ، لكن الطبيعة تميل هناك إلى التضعيف المستقصى جدا ، كأنها صادفت في نفسها كسلا ، وبلت بأمر شاق من تقدير أزمته كثيرة متساوية ، من غير نقرات منبهة عليها ، فتقرع في الفاصلة إلى إيجاد النقرات ، كأنها تتدارك بذلك ما صعب عليها ، فلذلك يستحب أن تقع فاصلتها على هذه الصفة :

تان تان تان تنن [٠٥/٥٥٥٥٥٥٥٥ = - - -]

فإذا ألحق بها التغير المطبوع انقلبت :

تاتنا تنن [٠٥/٥٥٥٥٥٥٥٥ = - - -]

على "فاعلن مفاعلتن" .

(٢) مفتعلاتن : مفتعلان ل .

(٥) الأصلية ثلاثة : ستة سا .

(٩) فعول : فعولن ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

(١٣) كأنها : كأنه دم ، سا ، ك ، ل .

(١٥) تنن : تنل .

(١٨) مفاعلتن : متفاعلن ك ؛ مفاعلتن كا ؛ مفاعلتن ج .

(١٧) تنن : تنن ب ، ها .

(١٦) تنن : تنن ب ، ها .

(١٨) مفاعلتن : متفاعلن ك ؛ مفاعلتن كا ؛ مفاعلتن ج .

وقد تغير على ما هو مطبوع في النقر الساذج على :

$$\text{تنن تنن تنن} \left[\frac{\text{ك} \text{ك} \text{ك}}{\text{ـ} \text{ـ} \text{ـ}} = /00000000 \right]$$

فإن وفيت الفاصلة حقها ، لم يفارق ثقل خفيف الهزج ، والأزمنة الأصلية لهذا الإيقاع تسعة . ولا يبعد أن تغير تغيرات أخرى ، وأطبعها ما يحفظ فيه ز. إن الفاصلة على المطبوع .

وأما ثقل الثلاثي فليحجر . فهذا هو أصناف الثلاثي المتساوي .

وأما أصناف الثلاثي المتفاضل فنعاً ها أيضاً ، بعد أن نعلم أن المتفاضل هو الذي يكون الزمانان المحاطان بنقراته الثلاثة أحدهما أعظم من الآخر ، وفي ذلك ما هو قريب جداً من الطبع ، ومنه ما هو أطبع .

والذي هو قريب من الطبع جدا فهو : أن يكون الزمان العظيم بحيث يمكن أن يحدث انقار فيه نقرة على وزن النقرة التي زمانها أصغر ، وإنما صار هذا مطبوعاً لأن الواحد في مثل هذا الإيقاع ، وفي كل إيقاع ، هو أصغر ما فيه ، فذلك هو الذي يرتسم عند الذهن واحداً . فإن اتفق أن كان الثاني ضعفه ، كان تضمين ذلك المتخيل عند الذهن واحداً ، صغيراً مبيهاً لما فيه ، ومتمتلاً في الخيال بالقوة .

فإن لم يكن كذلك ، بل كان الكبير مثل ونصف الصغير ، لم يخيل الطبي ، ولا يعرض للتضعيف تعرضاً مستويماً . والأحسن في الاستشعار الخيالي تقدير الكبير بالصغير ، على أن حال النسبة الضعيفة ما تعلمه ، وتعلم أن سائر النسب قاصرة على رتبته في رونق الاتفاق .

(٢) تنن : تن ب .

(٧) المتفاضل : التفاضل دم ، ه .

(١١) أصغر : صغير ج ، دم ، ك .

(١٢) كل : هذا ج ، دم ، كا ، ل ، ه || فيه : + منه ك || الذهن : + أيضاً ك .

(١٤) مبانيا : متبايناج ، دم || متمتلا : ومتخيلا متمتلا ك .

(١٥) يخيل : يحتمل سا .

(١٦) والأحسن : ولا حسن ب ، ج ، دم ، ك ، ه || بالصغير : بالكبير ك ، كا .

(١٧) رتبته : رغبته ب .

فقول الآن : إن المتناضل الثلاثي إما أن يكون زمانه الأطول مقدماً أو مؤخراً .
فلنقدم أولاً الأصغر ، وليكن الخفيف . فالطويل إما أن يكون ثقیل الخفيف
حتى يكون على وزن :

$$\text{تن تن تن تن} [- - \cup - - \cup = ٠/٥٠٠٥٥٠/٥٠٥٥]$$

وعلى مقياس "فعولن فعولن" ، وهو من تغيرات بعض ما نذكره ، ولكنه بحيث
يجعل أصلاً وأزمنته أربعة .

وإما أن يكون خفيف الثقيل حتى يكون على :

$$\text{تنان تن تنان تن} [\underline{٢} \underline{٣} \underline{١} ، \underline{٢} \underline{٣} \underline{١} = ٠/٥٠٠٥٥٠/٥٠٠٥٥]$$

وهو نحاسي الزمان ، وقد عدم الشرط الذي ينطبع به جداً ، لكنه بسبب أن تغييره
المطبوع هو على :

$$\text{تنا تن تنا تن} [\underline{٢} \underline{٣} \underline{١} ، \underline{٢} \underline{٣} \underline{١} = ٠/٥٥٠٥٥٠/٥٥٠٥٥]$$

يلحق به : تنا تن [- - \cup = ٠.٥٥٥٥] خفيف المتساوي ، وبالهجج ، فينطبع
بما فيه من قوة هذا التغيير ، وأزمنته خمسة .

وإما أن يكون الثقيل حتى يكون :

$$\text{تارن تن} [\underline{٢} \underline{٤} \underline{١} = ٠/٥٠٠٠٥٥]$$

وأزمنته الأصلية ستة ، وتغييره المطبوع على "مفاعيلن" لما نعرفه ، وقد يتعسف
في التقر بتغييره إلى متفاعلن .

(٥) فعولن : ساقطة من ج ، دم : + فعولن فعولن سا .

(٨) تنان تن تنان تن : تنان تن تنان سا .

(١٢) تنانن : تنانن كا ، بنانن ه .

(١٦) مفاعيلن : مفاعيلن ب ، ج ، دم ، كا || يتعسف : يتعسر سا .

ولنقاب الزمان الصغير ، حتى يكون الأطول ثقيل الخفيف ، حينئذ : إما أن يكون الطويل خفيف الثقيل على وزن :

$$[\text{تن تان تن} = ٠/٠٥٠٠٥٠٥]$$

فيكون في سبعة أزمنة أصلية ، ويكون تغييره الطبيعي :

$$[\text{مستغلن}] = -/٠٥٥٠٥٠٥$$

ومع الفاصلة الطبيعية :

$$[\text{مستغلان تن}] = ٠٥/٠٥٥٠٥٠٥$$

فيرجع إلى بعض الإيقاعات التي نذكرها ، فيكون طبيعياً - وإن كان قد نقضه الشرط المذكور - ، وقد يتغير أيضا بتضعيفين إلى "متغلان" وإلى "متغلان تن".

وإما أن يكون الثقيل فيكون من ثمانية أزمنة وعلى هذه الصورة :

$$[\text{تن تارن تن}] = -/٠٥٠٠٥٠٥٠٥$$

ويكون تغييره الطبيعي :

$$[\text{تن تن تن تن}] = -/٠٥٠٥٠٥٠٥$$

فلا يفارق ثقيل الثنائي بوجه - إلا إذا صغرت الفواصل .

ولنجعل الزمان القصير خفيف الثقيل فيكون حينئذ طويلة الثقيل ، وأزمنته الأصلية تسعة أزمنة على " :

$$[\text{تان تارن تان}] = ٠/٠٥٠٥٠٥٠٥$$

(١) ولنقلب : ولنجعل ب ، ج ، د ، م .

(٣) تن تان تن : تن تن تان تن . ب ، ك ، كا ، هـ ؛ النقطة ساقطة من ج ، د ، م ، ل .

(٦) مستغلان : مستغلان هـ . (٨) الايقاعات : + الطبيعية ب ، ج ، د ، كا .

(٩) متغلان : متغلان هـ . (١١) تن تارن تن : + هـ .

(١٣) تن تن تن تن : + ك . (١٦) تان تارن تان : + هـ ، تارن تارن تان كا .

و يكون تغييره الطبيعي مع فاصلته الطبيعية :

$$\text{تاتنان تاتنان} [\overset{٣}{\text{ـ}} \overset{٢}{\text{ـ}} \overset{١}{\text{ـ}} \overset{٣}{\text{ـ}} \overset{٢}{\text{ـ}} \overset{١}{\text{ـ}}] = ٠.٠٥٥ / ٠.٥٥٠.٥٥٠.٥$$

على "فاعلتن فاعلان" . فهذه أصناف الثلاثي المتفاضل الذي قدم فيه الزمان الأصغر وليُسمَّ الأُسرع . وأما أصناف الثلاثي الذي على عكسه - وليُسمَّ الأبطأ - فليكن الزمان الأصغر المؤخر خفيفا ، وليكن الطويل ثقيل الخفيف ، حتى يكون على وزن :

$$\text{تن تن تن} [\text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ}] = ٠.٥٥٠.٥ / ٥٥٠.٥$$

أى "فاعلتن فاعلتن" .

وإذا كثرت هذه الأدوار ، وسمعت من الوسط ، لم تفارق أدوار الجنس الذي هو عكس هذا الجنس ، لكن المعتبر بما يرسخ في الذهن من الدور الأول ، فإن الذهن يطرد الجميع عليه . وليكن الطويل خفيف الثقيل على :

١٠ . تن تن .

حتى تكون أزمنتها الأصلية خمسة ، و يكون تغييره الطبيعي .

"مفاعلتن" .

ولذلك يصير مطبوعا ، و يكون في حكم الهزج .

١٥ . وليكن الطويل الثقيل على .

تنارن تنارن تن .

(٢) تاتنان : تاتنان كا || تاتنان : تاتنان سا . (٦) تن تن : تن تن ل .

(٧) فاعلتن فاعلتن : فاعلتن فاعلتن سا . (٨) الوسط : الوسطا ه ؛ الوسطا ل .

(٩) بما : مادم ، سا ، ه .

(١١) تن تن : تنان تن ب ، ج ، دم ، ك ، كا ، ل .

(١٣) مفاعلتن : مفاعلتن ل ، ه .

(١٤) الهزج : + وأزمنتها خمسة وإنما ينطبع لما هو تغييره الطبيعي كا .

(١٦) تنارن تنارن تن : تنارن تنارن ج ؛ تنارن تنارن جا ؛ تنارن تنارن تن سا ؛ تنارن تنارن تن ل .

ويكون تغيره الطبيعي على :

”مفاعِلن“ .

تان تنن تان تنن .

وتغيره الطبيعي على :

”فاعِلتن“ .

وله تغير إلى

”مفاعِلن“ .

ويصير في حكم الهزج ، وأزمنتها خمسة . وإنما ينطبع لما هو تغيره الطبيعي . وليكن

الطويل الثقيل على :

تارن تنن تارن تنن .

فيكون تغيره الطبيعي :

مستفعلن .

ثم ليكن الزمان القصير ثقيل الخفيف ، ولنجعل طويله خفيف الثقيل حتى يكون على :

تان تن تن .

تان تنن تان تنن = ٠٠٥٠٠٥

تان تنن

حتى تكون أزمنتها الأصلية خمسة ويكون تغيره الطبيعي ٥

مفاعِلن = ٠٠٥٠٠٥

مفاعِلن

(٢) مفاعِلن : متفاعِلن جا ، ل .

(١٠) تارن تنن تارن تنن : تارن تنن تارن ج ، دم .

(١١ — ٢) مفاعِلن ٠٠٠ الطبيعي : ساقطة من كا ، ه .

(١٢) مستفعلن : مفاعِلن ب ، ج ، دم ، سا ، ك ، متفاعِلن ل .

(١٣) ثم ٠٠٠ على ساقطة من ب .

(١٤) تان تن تن : تارن تن ب ، سا ، ك ، كا ؛ تارن تن تن جا ، ل ؛ تارن ج .

(١٥) ربما كانت تانتن = ٠٠٥٠٠٥ — ب — (بدلا من تان تنن) لتكون ذات أزمة أصلية خمسة

وتكون حينئذ على فاعِل [المحقق] .

وتكون أزمته الأصلية ستة ، وتغيره الطبيعي :

”فاعلتن“ [$\frac{2}{-} \frac{2}{-} \frac{3}{-} = 0/0.00000$] الذي يليه

وإذا زيدت عليه حركات في الفاصلة الطبيعية ؛ كان :

”فاعان فعِلن“ [$\frac{-}{-} \frac{-}{-} \frac{-}{-} = 0.00/0.00000$]

ثم لنجعل طويله الثقيل ، حتى يكون على :

تارن تن تن [$\frac{2}{-} \frac{2}{-} \frac{4}{-} = 0/0.0000000$]

وأزمته الأصلية ثمانية ، ولا يفارق عكسه ، فتغيرهما الطبيعي واحد .

ثم ليكن القصير ثقيل الخفيف ، فيكون طويله الثقيل لا محالة على :

تارن تان تان [$\frac{3}{-} \frac{3}{-} \frac{4}{-} = 0.00000000$]

وأزمته عشرة ، وهو مستكره لطوله ، إلا أن تنصر فاصلته ، فيصير حينئذ تغيره

الطبيعي :

”مفعولن مفاعن“ [$\frac{2}{-} \frac{3}{-} \frac{3}{-} \frac{4}{-} = 0.0/0.000000000$]

فيكون أقرب إلى الطبع .

فهذه أصناف الثلاثي المتفاضل كلها .

(٤) فعِلن ، فعل ه ؛ ساقطه من كا .

(٧) عكسه : طبعه ك .

(٩) تارن تان تان : تارن تارن تان كا .

(١٠) - حينئذ : + في جا ، ه .

(١٢) مفعولن مفاعن : مفعول مفاعل ل .

الفصل الرابع

الرباعيات ، والخماسيات ، والسداسيات

وأما الرباعيات أيضا ، فإما أن تكون متساوية الأزمنة ، وإما أن تكون مختلفتها ومتفاضلتها . ولتقدم أولا ذكر المتساوية منها .

فأزمنتها إما الخفاف على :

تن تن .

تننن . [٠٥٥٥٥ = - / - - -] وفعلتن .

وقد يخرج منها بالطى :

فاعان وفعلون [٠٥٥٥٥ = - / - - -] و [٠٥٥٥٥ = - / - - -]

وتكون الأحكام ما سلف لك ذكره .

وإما ثقال الخفاف على :

تن تن تن . [٠٥٥٥٥٥٥ = - / - - -]

وترجع إلى مشابهة تلك الأصناف مشابهة مرت . وإذا عدى بالرباعيات ثقال

الخفاف ثقلت جدا .

وأما المتفاضلات منها ؛ فالذى يكون من ثلاثة أزمنة متفاوتة ، كلها طويل ثقيل

جدا ، والذى يكون من زمانين متساويين وزمان مخالف ، فإما أن يكون الزمانان

المتساويان أصغر ، أو أكبرين .

(١) الفصل الرابع : فصل ب ، ج ، د ، هـ ، سا ، ك ، كا ، هـ .

(٦) تننن : تنن ج ، د ، هـ ، كا ، ل ، هـ ؛ تن تن ب || وفعلتن : وفعلن هـ ؛ وفعلتن سا .

(٨) منها : منه سا .

(١٤) جدا : حدها هـ .

(١٥) متفاوتة : متفاربة ب ، ج ؛ متساوية سا .

وليكونا أولا أصغرين ، وليكونا مقدمين ، وليفرضا خفيفين ، والطويل ثقيل الخفيف على :

$$\text{تنن تن} [\text{ل ل} \text{ل} \text{ل} = ٠ / ٥٠٥٥٥]$$

فيكون في قوة تغير بعض ما مضى ، وأزمته الأصلية خمسة .

وليكن الطويل خفيف الثقيل على :

$$\text{تنان تن} [\text{ل ل} \text{ل} \text{ل} = ٠ / ٥٠٠٥٥٥]$$

فيكون تغيره الطبيعي على :

$$\text{متفاعان} [\text{ل ل} \text{ل} \text{ل} = ٠ / ٥٥٥٥٥٥]$$

وأزمته الأصلية ستة ، وتعلم أنه في قوة تغير بعض ما مضى .

وليكن زمان الطويل ثقيلًا ، فيكون على :

$$\text{تتارن تن تتارن تن} [\text{ل ل} \text{ل} \text{ل} = ٠ / ٥٠٠٠٥٥٥٠ / ٥٠٠٠٥٥٥]$$

ويكون تغيره الطبيعي على :

$$\text{فعلن فعلن} [\text{ل ل} \text{ل} \text{ل} = ٠ / ٥٥٥٥٥٥]$$

فلا يكون فيه فضل صنعة ليست في الصنوف الماضية .

ثم ليكن الأصغران ثقيل الخفيف ، وطويل خفيف الثقيل على :

$$\text{تن تن تان تن} [\text{ل ل} \text{ل} \text{ل} = - / ٠٥٠٥٥٥٥٥]$$

فتكون أزمته تسعة ، وقد فقد شرط الطبع .

(١) والطويل : فالطويل ك ، كا .

(٣) تنن تن : تن تن ب ، ج ، دم ؛ تنن تن سا .

(٦) تن : + ، ك ، كا ، هـ . (٨) متفاعان : مفاعل ب ، ج ، دم .

(١٥) وطويل : وطويلة جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل ، هـ .

(١٤) الصنوف : الأصناف ب ، ج . (١٦) تان : تان كا ، ل ؛ + ، ل ، ك ، كا .

وليكن طويله الثقيل على :

$$\text{تن تن تارن تن} [\overset{2}{-} \overset{4}{-} \overset{2}{-} \overset{2}{-} = - - / 0.00000000]$$

فاشتمد لحوقه بالهزج لما تعرفه .

ثم ليكن الأصغران من خفيف الثقيل ، فيكون طويله الثقيل لا محالة على :

$$\text{تان تان تارن تان} [\overset{3}{-} \overset{4}{-} \overset{3}{-} \overset{3}{-} = - - / 0.00000000]$$

وهو طويل ثقيل جدا فلا يعتد في الإيقاع .

والآن فلنقلب الزمانين الأصغرين من مؤخرين ، ويكون من خفيفهما على الوجه

الأول :

$$\text{تن تننن} [- - - = - - / 0.00000] \text{ وهو : فاعلتن}$$

وهو من جملة ما مضى . وعلى الوجه الثاني :

$$\text{تان تننن} [\overset{2}{-} \overset{1}{-} \overset{1}{-} \overset{3}{-} = - - / 0.000000]$$

وهو عادم لشرط الطبع . وعلى الوجه الثالث :

$$\text{تارن تننن} [\overset{2}{-} \overset{1}{-} \overset{1}{-} \overset{4}{-} = - - / 0.0000000]$$

ويعود إلى :

$$\text{فعلن فعلان} [- - - - = - - / 0.00000000]$$

(٢) تن تن تارن تن : + . ك ، كا ، ل ؛ تن الأخيرة ساقطة من كا .

(٥) تان تان تارن تان : تان تان تان جا ؛ تان تان تان تان ك .

(٧) من : ساقطة من ب ، ج ، جا ، دم ، ك ، كا .

(٩) تننن : تنننك ، ج ، دم ، كا || فاعلتن : فاعلن ل ، ج ؛ ساقطة من دم .

(١١) تننن : تننن جا ، سا ، ل .

(١٢) الطبع : الجميع سا || الوجه : الشرط سا .

(١٢ - ١٣) وهو . . . تننن : ساقطة من ج ، دم ؛ ساقطة من ب .

(١٣) تننن : تننن جا ، سا ، ل .

ويكون الثاني على :

$$\text{تنن تان تارن} [\text{ب}^1 \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} = ٠٠/٠٥٠٠٥٠٥٥]$$

ويرجع إلى :

$$\text{فعولن فعولن} [\text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} = ٠٥/٠٥٥٠٥٠٥٥]$$

وأما الخماسيات فلا تحسن إلا خفافا مثل :

$$\text{تنننن} [\text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} = ٠/٥٥٥٥٥]$$

ويلاحظه بطياته كثير من تغيرات الطوال ، حتى يكون بطي الثاني :

$$\text{فاعلتن} [\text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} = ٠/٥٥٥٠٥]$$

والثالث : مفاعلتن [$\text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} = ٠/٥٥٠٥٥]$

والرابع : فعلافتن [$\text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} = ٠/٥٠٥٥٥]$

والثاني والرابع : مفعولن [$\text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} = ٠/٥٠٥٠٥]$

وأما السداسيات فمثل :

$$\text{تننتنن} [\text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} = ٠/٥٥٥٥٥٥]$$

وأنت تعلم أن طي ثانية يخرج :

$$\text{مفتعلتن} [\text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} = ٠/٥٥٥٥٠٥]$$

وطي ثالثة : مفاعلتن [$\text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} \text{ـ} = ٠/٥٥٥٠٥٥]$

(٢) تارن : تانن ب ، ج ، ك ، تنن كا ، تانن دم ، سا ، تانن تانن ل .

(٥) تحسن : تحسن دم ، هـ ، يحسن ك ، كا .

(٦) تنننن ، تنننن جا ، ك ، كا .

(٨) فاعلتن ، فاعلتن جا ، ك ، كا ، ل ، هـ .

(٩) والثالث : والثاني دم ، سا .

(١٣) تننتنن ، تنن تنن ب ، ج ، كا . (١٤) طي : عل هـ .

(٥) مفتعلتن : مفتعلتن جا ، سا ، كا ، ل ، هـ .

وطي رابعه : متفاعلين [- - - = ٠/٥٥٠٥٥٥] .

وطي خامسه : فعلتن فع [- - - = ٠/٥٠٥٥٥٥]

وطي ثانيه ورابعه : مستفعلن [- - - = ٠/٥٥٠٥٠٥]

وطي ثانيه وخامسه : فاعلاتن [- - - = ٠/٥٠٥٥٠٥]

ويجوز أن تطوى أواخره .

٥

ويلزمك الآن أن تتكلف عدّ الثقال التي بعضها في قوة بعض كالبدل، والثقال التي بعضها في حكم تغير منعكس لبعض، وكذلك الخفاف، وكذلك بين الخفاف والثقال، فيحذف ما هو في قوة المكرر، ويجمع عدد ما ليس في قوة المكرر، لأنك إن فهمت ما أعطيناك سهل عليك ذلك من تلقاء نفسك، وإن لم تفهم ما عددنا، لم تنتفع به لو تكلفناه نحن .

- ١٠ ويجب أن تقتصر على السداسيات، ولا تسمع لتعرض متعرض، لعله يقول : قد استعملتم في أزمنة الإيقاع ما هو أكبر من ستة، فإننا نجيبه : أن ذلك - حيث يكون - ، ثقيل في أصل البنية، وطيّات عظيمة، وأما حيث الأصل حركات متوالية، فتعدى الستة سمح .

ولنورد الآن ما قيل في المشهور من الإيقاع ؛ على أنا نتكلف بأنفسنا توجيه وجه

- ١٥ كلامهم على أحسن وجه يمكن، وأقربه من الإقناع . لقائل أن يقول : ليس كل

(٢) فعلتن فع : فاعلاتن ب .

(٤) وطى . . . وخامسه : ساقطة من ب .

(٧) وكذلك . . . والثقال : ساقطة من ل .

(٨) أعطيناك : أعطيناك ب ؛ ج ؛ أعطيناك كا .

(١٠) السداسيات : السداسى دم ، سا .

(١١) أن : بأن دم .

(١٢) ثقيل : ثقل ب ، سا ، ك || البنية : البنية ك || وطيّات : وطيّات ل ، ه .

(١٥) كلامهم : الكلام كا || من : إلى سا || الإقناع : الإيقاع جا ، ل || لقائل : فلقاتل ب ، ج .

ما عد من الإيقاع مقبولا ، وإن كان مقبولا فهو مناسب جدا للطبع ، وأن الجمهور يختارون من أصناف الإيقاع ، ومن أصناف الأجناس ، ما هو أقرب إلى الطبع ، بل ما هو مطبوع جدا .

فأما الهزج فقد سلف ما قيل فيه : من أن أجناسه الأربعة في حكم جنس واحد ، وكذلك بجميع ما يستعمل على "مفاعلين" ، وعلى "فعلن فعلن" ، وعلى "مفعولان مفعولان" فهو في حكم الهزج .

فأما الخفاف فحكها على ما مضى ، وقلما يفتن لطواها إلا أصحاب الشعر .

وأما النقال فمنها متساوية النغم ، ولم يزيدوها على ثلاث نقرات - على ما عرفت - ، ولثلاث تضاهاى الهزج ، ويطول التشابه على السمع ، فلا يفتن للتفصيل .

فالوا : فإن جعلت الفاصلة كاحدى النقرات في زمانها ؛ لم تبعد عن محاكاة مطوى الهزج ، وإن فصل بغير ذلك من الزمان ؛ استوحشت النفس منه - إذ كانت مطمئنة إلى إيقاع يخيل هزجاً وقد استحال - ، فاقصروا على ثلاثة ، واستنكروا أن تكون الفاصلة أعظم من الأزمنة المتخالفة - فإن ذلك يوهم القطع المطلق - ، واستحقروا أن تكون أصغر - فتكون مستنقصة كأنها لا تفصل ، وعلى ما سلف بيانه - ، بل جعلوا الفاصلة المستحقة كاحدى الأزمنة ، وإن اختلفت فكأصغرها على ما علمت .

وإن جعلت الفاصلة على قدر أكبر الأزمنة ، خيلت تركيب الإيقاع من متساوى الأزمنة ، ولا تحس الفاصلة فاصلة .

(٧) فأما : وأما سا || الشعر : العلم بها ب ، ج .

(٨) عرفت : علمت ك . (١٠) النقرات ، النقر ، ك ، ها .

(١١) وإن : فأن ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل || بغير ، تفرج ، ك || إذ ، إذا ب ، ج ، دم .

(١٣) واستحقروا : فاستحقروا ب ، ج ، جا ، ك ، كال .

(١٥) الأزمنة : الأربعة كا . (١٦) خيلت : جعلت ك ، كا ، ه .

(١٧) تحس : يحسن ب || فاصلة : ساقطة من ب ، ج .

أو أخف من شديد الثقيل ويسمى الماخورى على :

$$\text{فمولن} [\text{ل} = \frac{2}{2}]$$

فهذه عندهم هي الإيقاعات المفضلة المستعملة .

ولنتكلم الآن على الإيقاع المركب فنقول : إن الإيقاع المركب منه ثنائى، ومنه فوّه .

٥ فأما الثنائى فهو : الذى من دورين مختلفين ، ليس من جملة دورين مجتمع منهما دور على ما علمت .

والثلاثى : ما يتركب مما هو فوق دورين ، ولا يخلو إما أن يكون الدوران أو الثلاثة الأدوار — مثلا — من حيث الخفة والثقيل من جنسين مختلفين ، أو من جنس واحد . وإن كان من جنس واحد عال ، فإما أن يكون من حيث الثنائية والثلاثية والرابعة وغير ذلك من جنس واحد، أو مختلفين . والأصل الكلى لما يتركب من الإيقاع — الداخلى فى جنس واحد من الثقيل والخفة — تركيباً ليس على قوة التكرير، أن يكون أصل الأمر فيه دور التغيير اللاحق إياه على جهة يمكن بها أن ينقسم جملة المركب إلى اثنين اثنين متشابهين ، إما فى أول التركيب ، وإما فى تضييف التركيب .

١٥ والأفضل أنضل بعد أن يكون هناك شرط بين الأدوار ، وإن كانت من أجناس مختلفة ؛ وذلك الشرط أن يكون بين زمانى الدورين نسبة المساواة أو الأضعاف أو الزائد جزءا . وبالجملة فإن كل إيقاع مركب تركيباً متفقاً، فشرط بسيطه أن يكون إما فى السيفية فعلى احتمال القسمة المذكورة ، وإما فى الكمية فعلى إحدى النسب المذكورة .

(١) أو أخف : وهو أخف ب ، ج ، جا ، ك ، ل ، وأخف سا .

(٣) عندهم : ساقطة من ك ؛ عنده كا . (٤) فوّه : فوقه ج - دم .

(٧) هو : ساقطة من كا .

(٩) عال : ساقطة من ك .

(١٠) مختلفين والأصل : مختلفى الأصل كا || لما : ما كا || يتركب : تركب جا ، سا

(١٢) أن : ساقطة من ك . (١٤) وإن : إن سا ، ك ، كا .

(١٥) الزائد : الزائدة ب ، جا ، كا .

ومثال هذه القسمة أن الإيقاع الذي يجيء على :

مفاعيلن	فعولن	مفاعيلن	فعولن
٠٥٠٥٠٥٥	٠٥٠٥٥	٠٥٠٥٠٥٥	٠٥٠٥٥
— — — —	— — —	— — — —	— — —

ينقسم إلى :

فعولن*	فعولن	فاعلن	فاعلن	فع	فع
٠٥٠٥٥	٠٥٠٥٥	٠٥٥٠٥	٠٥٥٠٥	٠٥	٠٥
— — —	— — —	— — —	— — —	—	—

وهذا إنما احتمل القسمة المذكورة بعد تضعيف التركيب . ومثال آخر لهذا :

فاعلاتن	مفاعيلن	فاعلاتن
٠٥٠٥٥٥٠٥	٠٥٥٠٥٥	٠٥٠٥٥٥٠٥
— — — —	— — — —	— — — —

وهذا من الثلاثي ، وينقسم إلى :

فاعلن	فاعلن	فعولن	فعولن
٠٥٥٠٥	٠٥٥٠٥	٠٥٠٥٥	٠٥٠٥٥
— — —	— — —	— — —	— — —

وقد تجد ما هو على غير هذه الجملة وهو متفق ، مثل تركيبك .

تنن* [— ب = ٠٥٥] إلى تنن تن [— ب = ٠٥٥٥]

- (٢) مفاعيلن : + فعولن مفاعيلن ج ، د ، ب .
- (٥) ينقسم : منقسم ك .
- (٦) فعولن* : فعولان ب ، ج .
- (١٠) مفاعيلن : مفاعلتن ه ؛ متفاعيلن ها .
- (١٤) فاعلتن : فاعل ل ؛ فاعلتن ه .
- (١٨) تنن* : تنن ك ، سا ، ل .

وهذا يأتي منه :

مفاعلاتن	مفاعلاتن
٠٥٠٥٥٠٥٥	٠٥٠٥٥٠٥٥
— — — — —	— — — — —

٥ وهو ما يتم متفق ، ولكنه تركيب دورين أدى إلى دور من متغيرات الثقال على ما علمت ؛ فهذا دور واحد بالحقيقة لا تركيب فيه .

وأما الإيقاعات المختلفة الأجناس فتركيبها موحش ، إلا أن تكون تغيراتها الطبيعية تعيد بعضها إلى مشاكلة بعض في الجنس ، وإن رضى بالوحشة ، أو اختير ما يفعل به التغير الفعل المذكور ؛ فالشرط أن تكون النسبة في الكمية على ما قيل .

١ فليكن ما أوردناه كافيا في الإيقاع البسيط والمركب ؛ فلتكلم الآن في الشعر ، وهو كلام موقع ، أو كلام إيقاعي .

الفصل الخامس

الشعر وأوزانه

١٥ الشعر كلام مخيل ، مؤلف من أقوال ذوات إيقاعات متفقة ، متساوية ، متكررة على وزنها ، متشابهة حروف الخواتيم . فـ "الكلام" جنس أول للشعر ، يعمه وغيره مثل الخطابة والجدل وسائر ما يشبهها ؛ وقولنا : " من ألفاظ مخيلة " ، فصل بينه وبين الأقاويل

- (٥) متغيرات : صغرات ب ، ج ، ك ، ل ، م ؛ متغيرات دم .
 (٦) فهذا : هذاب . (٧) تنفرتها : قراتها كا . (٨) تعيد : بعدك ، كا .
 (١٠) أوردناه : أوردنا كا ؛ أوردنا دم ، ك . (١١) أو كلام إيقاعي : أو إيقاعي ب .
 (١٢) الفصل الخامس : فصل ب ، ج ، سا ، ك ، كا .
 (١٣) الشعر وأوزانه : ساقطة من ج ، سا ، ك ، كا ؛ في الكلام على الشعر وأنه كلام موقع أو إيقاعي ل ؛ في الكلام على الشعر وهو كلام موقع أو إيقاعي ب .
 (١٦) وقولنا : وقوله ح || مخيلة : مختلفة سا ، كا .

البرهانية ، التصديقية التصورية ، على ما عرفت في صناعة أخرى ؛ وقولنا : ” ذوات ، إيناعات متفقة “ ليكون فرقا بينه وبين النثر ؛ وقولنا : ” متكررة “ ليكون فرقا بين المصراع والبيت ؛ وقولنا : ” متساوية “ ليكون فرقا بين الشعر وبين نظم يؤخذ جزءاه من جزئين مختلفين ؛ وقولنا : ” متشابهة الخواتيم “ ليكون فرقا بين المقفى وغير المقفى — فلا يكاد يسمى عندنا بالشعر ما ليس بمقفى .

٥

فأما النظر فيه من جهة ما هو كلام ولفظ فالى اللغوى والنحوى ؛ وأما النظر فيه من جهة ما هو نميل ، فالى المنطقى والخلقى بحسب اعتبارين ؛ وأما النظر من جهة الوزن المطلق وعلله وأسبابه ، فالى الموسيقى ؛ وأما من جهة الوزن الخاص عند بلاد دون بلاد — على حكم التجربة والامتحان — فالى العروضى ؛ وأما النظر فى الخواتيم ، فالى صاحب العلم بالقوافى .

١٠

وأنت تعلم : أن الشعر كلام مؤلف من حروف ، — ونعنى بالحروف كل ما يسمع بالصوت حتى الحركات — .

والحروف كما علمت فى مواضع أخرى — إما صامتة وإما مصوتة ؛ والصامتة : هى التى يمكن أن يصوت بها مبتدأة — وهى الواقعة فى أطراف الأزمنة النقرات — ، والمصوتة : هى الحروف التى إنما تقع بعد وقوع الحروف الأولى لتملأ الأزمنة التى تتلوها ، على ما علمت .

١٥

وعلمت أنها إما مقصورة — أى الحركات — ، وإما ممدودة — وهى المدات — ، ولا يمكن أن يتبدأ لا بالمقصورة ولا بالممدودة منها .

والحرف الصامت إذا صار بحيث يمكن أن ينطق به على الاتصال الطبيعى . سمي مقطعا ، وهو الحرف الصامت الذى شحن الزمان الذى بينه وبين صامت آخر يليه بنغمة مسموعة .

٢٠

(١) البرهانية : البرهانية ه || ذوات : ذات ب ، ل ، ك ، ج ا .

(٤) جزئين : بجزين ه . (٩) صاحب : أصحاب ب ، ج ، جا ، ك ، كا ، ل .

(١٧) أى الحركات : ساقطة من سا . (١٨) لا بالمقصورة : بالمقصورة جا ؛ إلا بالمقصورة سا .

(١٩) ينطق : ينطق ه . (٢١) بنغمة : نغمة كا ، ل .

فإن كان ذلك الزمان قصيرا سمي مقطعا مقصورا، وهو حرف صامت وحرف مصوت مقصور ؛ وإن كان طويلا ؛ سمي مقطعا ممدودا ، وهو حرف صامت وحرف مصوت ممدود ، أو ما هو في زمان دوران أقصر زمان ، وهو صامت ، ومصوت مقصور ، وصامت ؛ وهذه الأشياء قد عرفتها قبل .

والمقطع الممدود يسميه العروضيون : السبب ؛ والمقصور إذا اقترن به الممدود سموه : الوتد .

ونقول : لما كان الشعر كلاما متصلا ، وجب أن يكون من جنس الإيقاع الذي يستمر على الاتصال من غير حاجة فيه إلى وقفات يطول بها الزمان ، فيجب أن يكون من الأزمنة الخفاف وثقال الخفاف ؛ وأما ما وراء ذلك من الأزمنة - وهي الثقال وخفانها - ؛ فيحتاج أن ينقطع المتكلم ويسكت حتى يوفي الحرف زمانه ، وذلك خلاف المعتاد من الكلام .

فإذن الشعر إنما يؤلف من حروف يفصل فيما بينها أزمنة لا يحتاج أن ينقطع فيها الصوت ، وليس كلاما الآن في كون تلك الحروف متحركة أو ساكنة ، فانت تلم أنه إذا اجتمع ساكنان ، فالثاني عند اللفظ إما في حكم المحذوف ، وإما في حكم المحرف وقد فرغت من الوقوف على هذا ؛ بل كلامنا فيما يحكى عن الحرف ، ويراعى فيه ثقل الزمان .

وإذا كان الشعر تأليفه بهذه الصفة ، فهو إما من الخفاف ، وإما من ثقالها ، وإما من مضعفات الثقال تضعيفا يرد ما بين الحروف المتوالية إلى النسبة المذكورة ، على أن

(٢ - ٣) مقصور . . . مصوت : ساقطة من كا .

(٣) زمان : ساقطة من دم || مقصور : ومقصور ها .

(٨) فيجب أن يكون : فيكون كا ؛ فيكون ان يكون كا .

(١٢) يفصل : يفعل ب ، ج ، جا ، سا ، كا ، ل ؛ يعمل ك ؛ مفعول دم .

(١٤) المحرف : المنحرك ه .

(١٥) فرغت : فرقت ب || الحرف : الحروف ب ، جا ، دم ، سا ، كا ، ل ، ه .

يتخيل في الثقال إيقاع الأصل متمثلا في الذهن فما كان من الشعر منظوما من أدوار خفاف ، تعاد بحالها مثل :

مستفعان مستفعان .

ومفاعلتن مفاعلتن .

أو من ثقال مضعفة تكرر مثل :

مفاعلاتن مفاعلاتن .

ومثل : فاعلن فاعلن .

وأمثال ذلك ، فإن جميعه شعر .

وأما أمر الطول وانقصر في البيت الواحد ، فمكول إلى حسن الاختيار ، وإلى عادات البلاد ؛ فإن التطويل جدا - وخصوصا في المقفيات - ينسى الذهن خاصية عدد كل واحد من الأركان - أي الأبيات - ، ويمحو خيال القوافي ، وحرور الدوى .

واعلم - مع ما ذكرناه لك - أنه إن تكلف متكلف فنظم شعرا ، وجعل المعدل في وزنه على سكات بدل مقاطع تسقط ، كان متزنا ؛ ولكنه يكون مما انحرف فيه عن عادة الكلام ، وكلما كثر ذلك فيه فهو أثقل ، وما قل فيه فهو أخف .

(١) يتخيل : ثقيل ج || الثقال : الثقيل سا .

(٢) تعاد بحالها : تخالها ك . (٣) مستفعان مستفعان : مستفعل مستفعل ل .

(٤) مفاعلتن : + مفاعلتن ب . (٥) مفاعلاتن مفاعلاتن : فاعلاتن مفاعلاتن كا .

(٦) فاعلن فاعلن : مفاعلة مفاعلة سا ؛ فاعلن مفاعلة دم ، ك ، ل ؛ مفاعلتن مفاعلة ب ، ج ؛ فاعلن مفاعلتن جا .

(٧) التطويل ب ، ج ، ح ، د ، ل || المقفيات : المتفقات جا ، د ، سا ، ل ، ه .

(٨) ذكرناه : ذكرنا ب ، جا ، ل ، ك .

(٩) سكات : سكات ب || بدل مقاطع : تدل على طبع كا || مقاطع : مقاطع سا || متزنا : ملوماج ،

ب ، د م || ولكنه : ولكن سا .

وأنت تجد في البحور العروضية بحرين هما من هذا القبيل ، وإنما تتزان بسكتة وهما
تغيران لبحرين آخرين ، وأصحاب العروض يعدون كل واحد منهما بابا على حدة ، خارجا
عن البحور الأخرى . وتجد هناك تغييرات لبحور جعلت بحورا لأغراض لهم في ذلك ،
خارجة عن الأمر الضروري .

٥ وأما مثال البحر الذي أوردناه مثلا لما ينظم بالسكتة ؛ فهو الذي يسمونه بالمديد ،
مثل قول شاعرهم :

يال بكر انشروا لي كليبيا يال بكر أين أين الفرار

على : فاعلاتن فاعلن فاعلاتن

وإنما أصله : فاعلاتن فاعلاتن فاعلن

١٠ فيحتاج أن يسكت قدر زمان « تن » المحذوفة حتى يتزن ، وإن استعجل ووصل ؛
لم يكن الكلام في نفسه موزونا ، ولذلك إنما ينطبع إذا كانت ال « نون » من « فاعلن »
الأولى قد وقع موقعها حرف من حروف المد واللين ، وحرف من الحروف التسريبية ؛
فإن كان من الحبسية اختل مسموع البيت ؛ وقد عرفت أقسام هذه الحروف .

١٥ فلتعد إلى أجزاء الشعر « وأولها ما علمته من المقطع الممدود والمقصور ؛ وتسمى
أرجل البيت ، والدور المركب منها يسمى قاعدة البيت ، والمصراع نصف البيت ؛
والبيت يسمى ركنا .

(٥) بالمديد : المديد ، جا ، سا ، كا ، ل .

(٨) فاعلاتن فاعلن فاعلاتن : فاعلاتن فاعلن فاعلن دم ، سا ، ك .

(١٠) تن : ساقطة من سا || استعجل : استعمل ج ، سا ، ك ، كا .

(١٢) الأولى : الأول ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل .

(١٦) والبيت يسمى : فسمي ب .

وأصغر ما يمكن أن يجعل قاعدة هو : ثنائي الخفيف ، لكنه إذا كرر لم يفارق مطوى
الذات من الخماسي ، فإن ركب بغيره فركب بثلاثي الخفيف ، حتى كان على :

$$\text{تنن} [- \text{ب} - \text{ب} = ٠.٥٥٥.٥٥]$$

وكان بينهما النسبة المتفقة ؛ عاد إلى مطوى الثالث من السداسي فكان :

$$\text{مفاعلتن} [- \text{ب} - \text{ب} = ٠.٥٥٥.٥٥]$$

$$\text{أو مفاعلن} [- \text{ب} - \text{ب} = ٠.٥٥.٥٥٥]$$

فإن ركب مع سالم خفيف الرباعي ؛ ثقل بسبب ترادف الحركات - وقد علمت
ما في هذا - ، فإن ركب مع مطويه حتى كان تركيبه إما مع :

$$\text{فعولن} [- - \text{ب} = ٠.٥٠.٥٥]$$

$$\text{حتى صار : مفاعلاتن} [- - \text{ب} - \text{ب} = ٠.٥٠.٥٥.٥٥]$$

شا كل تغير بعض الأجناس الثقيلة وصح ؛ وإن ركب مع تغير آخر مثل :

$$\text{فاعلن} [- \text{ب} - = ٠.٥٥.٥]$$

$$\text{صار : تنن تن تنن على مفاعيلتن} [- \text{ب} - - \text{ب} = ٠.٥٥.٥.٥.٥٥]$$

شابه بعض تغير الثقال وصح ، فبسبب هذا يصح هذا التركيب ، لأنه يحكى إيقاعا

بسيطا ، ولو لم يحك ذلك لم يتزن ، وإذا ركب مع غير هذه الخفاف ؛ لم يكن للركب
النسبة المطلوبة .

(١) قاعدة هو : قاعدته هوب ؛ قاعدة وهو كا .

(٣) تننن : تن كا ، تنن : تن ب .

(٤) مطوى : منطوى ب . (٥) مفاعلتن : مفاعلن ه ، كا .

(١٠) مفاعلاتن : مفاعلتن ه . (١١) الأجناس : الأجسام كا || آخر : أجزاء ب .

(١٣) مفاعيلتن : مفاعلتن ب ، ج ، كا .

(١٥) ولو : ساقطة من ب || لم : ساقطة من ما || غير : تغيير ب ؛ غيره جا ، دم ، ك ، ل ؛ تفرج .

ولتركب خفيف الثلاثي مع سائر الأجناس الخفيفة ، بعد أن تعلم أن كثرة الحركات التي فيه تمنع أن تجعل قاعدة بسيطة في شعر العرب ، ولا تمنع في غير شعر العرب ، وإن لم يكن الاستعمال تشبها بالعرب ، وهو على :

فاعن فاعن [- - - = ٠٥٥٥٠٥٥٥]

فتركيبه مع الخفيف الثنائي ، فقد مضى الكلام فيه .

وأما مع الخفيف الرباعي فينتقل إذا أخذ سائلا ، أو أخذ قليل الطي لكثرة الحركات ، ولما علمته فيما سلف .

وأنت تعلم أن الخماسي لا يناسب الثلاثي ، وأما السداسي فإنه وإن ناسبه المناسبة المطلوبة في الكمية ، فليس ياتم من الثلاثي ومنه ، ومن سائر ذلك ما يوجد مع كميته شرط الكيفية .

فلنتقل إلى الخفيف الرباعي : وهو لا يجعل قاعدة في أشعار العرب — وإن دخل فيها في تركيب الإيقاع — ، ويجعل قاعدة في أشعار أخرى ، وخصوصا إذا طوى منه دور وسلم دور . وأما المطوى منه وهو :

إما : فعولن [- - - = ٠٥٠٥٥] وإما : فاعن [- - - = ٠٥٥٠٥]

فقد يجعل كل واحد منهما قاعدة للتكرير — وإن كان ذلك في "فاعن" غريبا أو قليلا — وأما جزء قاعدة مركبة ، فإن "فعولن" إذا قرن به من الخماسي "مفاعن"

(١) ولتركب : ويركب ب ، ج ، جا ، دم ، سا ، ل ، هـ ، ها ، .

(٢) غير : ساقطة من سا .

(٣) تشبها : شبيها سا ، لشبيها ل ، مشبيها ب .

(٥) الثنائي : الثلاثي ج .

(٦) الرباعي : ساقطة من كا .

(٩) كميته : كميته ب ، جا ، سا ، ك ، كا .

(١٢) في تركيب : وتركيب ب || أخرى : أخر كا .

(١٤ — ١٥) وأما فاعن . . . ذلك في : ساقطة من ج ، دم .

(١٦) كان : دخل كا || قاعدة : ساقطة من كا .

لم يكن مقبولا على أنه أصل ، لأنه ليس على الكيفية المطلوبة ، وكذلك "مفتعان" وكذلك "ناعلتن" وكذلك "مفعولن" وإن كان شيء من هذه قد يقرب به على سبيل تغيير أصل . فلا تركيب إذن من الرباعي والخماسي على وجه يرجع إلى وزن .

وأما إذا ركب بالسداسي وقد طوى طيين ، فركب على "مفاعيلن" وقد انتظم وزن مثل :

فعلون مفاعيلن فاعولن مفاعيلن
[٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠]
[--- --- --- ---]

يرجع إلى :

فعلون فاعولن فاعان فاعلن فع فع
[٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠ ٠٠٠٠٠٠]
[--- --- --- --- ---]

فإن أحر "فعلون" لم يؤد الشرط في الكيفية .

(٢) فاعلتن : فاعلن ه ؛ فاعل ل ؛ فاعلتن كا || مفعولن : مفعول ل || كان : + كل ه || يقرب :

قرب ب || به : ساقطة من كا .

(٤) طيين : طيتين ب || مفاعيلن : مفاعلتن ه ؛ مفاعلن د ؛ فاعلن ج || قد : ساقطة من ك || انتظم :

انتظمه ب .

(٦) فعلون مفاعيلن فاعولن مفاعيلن : فعلون مفاعيلن فعلون مفاعيلن سا ؛

فعلون مفاعيلن مفاعيلن فعلون مفاعيلن ك ؛ مفعولن مفاعيلن مفعولن مفاعيلن جا ؛

فعلون مفاعيلن ل .

(٩) فعلون ٠٠٠ فع : فعلون فعول ك .

وأما مع "مفعولن" فلا يؤدي الكيفية، وكذلك مع "مفاعلتن" ومع "مفاعلتن" فهذا ما نقوله في "مفعولن".

وأما عكسه وهو :

فاعلن [- - - = ٠٥٥٠٥]

مع فاعلتن [- - - = ٠٥٥٥٠٥]

و فِعالَتِن [- - - = ٠٥٠٥٥٥]

ومع مفاعلتن [- - - = ٠٥٥٠٥٥]

و مفعولن [- - - = ٠٥٠٥٥٥]

فلا يؤدي الكيفية ، وكذلك :

مع مستفعلتن [- - - = ٠٥٥٠٥٠٥]

مقدما على "مستفعلتن" ومؤخرا عليه ، حتى يكون على :

	مستفعلتن	فاعلتن	مستفعلتن	فاعلتن
[	٠٥٥٠٥٠٥	٠٥٥٠٥٠٥	٠٥٥٠٥	٠٥٥٠٥٠٥
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
]				

فيؤدي الشرط في الكمية والكيفية ، أما في الكمية فلا أنه على نسبة مثل وثالث ، وأما

في الكيفية فلا أنه يرجع إلى :

	فاعلتن	فاعلتن	مفعولن	مفعولن	فع	فع
[	٠٥٥٠٥	٠٥٥٠٥	٠٥٠٥٥	٠٥٠٥٥	٠٥	٠٥
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
]						

(١) وأما . . . مفعولن : ساقطة من ج || مفاعلتن : فاعلتن ه ؛ مفاعلتن كا ؛ مفاعلتن ج .

(٦) فِعالَتِن : فاعلتن ك ، كا .

(١٤) فيؤدي : + على جا || الكمية : ساقطة من ج || فلا أنه : فأنه كا .

(١٦) مفعولن : ساقطة من كا || فاعلتن : ساقطة من ج .

وَأ.م مع "مفاعيلن" فلا يؤدي النسبتين المذكورتين، - ولكن - لأن "مفاعيلن" تغيير بـ "مفاعلتن" طبيعي، وذلك لأن تسكين الثاني على اللسان من المتمحركات المتراخمة كتحريك الثالث من الساكنات المتراخمة، ثم "فاعلتن مفاعلتن" من التضعيفات الطبيعية - بلجنس الثلاثي من الثقيل، متفق صار مقبولاً .

وأما [فاعلتن] مع :

[مفعولاتن = ٠٥٠٥٠٥٠٥٠٥]

فعلى أنه تغيير :

[فاعلتن فع = ٠٥٠٥٥٥٥٠٥]

فيكون كأنه قال :

[فاعلتن فاعلتن فع = ٠٥٠٥٥٥٥٠٥٠٥٥٥٥]

على أنه :

[فاعلتن فاعلتن فع = ٠٥٠٥٥٥٥٠٥٠٥٥٥٥]

على أنه تغيير :

[فاعلتن فاعلتن فع = ٠٥٠٥٥٥٥٠٥٠٥٥٥٥]

وقد يوجد لـ "فعولن" تركيب آخر متفق، وظن أنه يركبه تخفيف الثلاثي، حتى

يكون على : "فعولن فعولن فع فع" وأصله :

[فعولن فاعلتن فع فع = ٠٥٠٥٠٥٥٥٠٥٥٥٥]

(١) يؤدي : + إلى ب . (٣) فاعلتن : + مع هـ || مفاعلتن : مفاعيلن كا || التضعيفات :

الضعيفات ب ، ج ، جا .

(٤) بلجنس : + هو هـ .

(٦) مفعولاتن : مفعولات هـ (٨) فاعلتن : فاعلتن كا .

(١٤) فاعلتن : + فاعلتن هـ ؛ ساقطة من سا ، كا .

(١٥) وظن : وقد ظن سا || يركبه : ركبته ب ، ج ، كا ؛ ركبته ك .

(١٧) فعولن فاعلتن : فاعلتن فاعلتن ك .

وهو : مفاعيلن مفاعيلن [- - - - - = ٠٥٠٥٠٥٥٠٥٠٥٠٥٥]

فهو من جنس بسيط القاعدة لا مركبه .

ولنتقل إلى الخماسي فنقول :

أما مفتعلان [- - - = ٠٥٥٥٠٥]

فلا يتركب مع شيء آخر تركيبا يؤدي النسبتين ، وكذلك

فعالتن [- - - = ٠٥٠٥٠٥]

وكذلك : مفعولن [- - - = ٠٥٠٥٠٥]

و مفاعلن [- - - = ٠٥٥٠٥٥]

فلاستقراء يضيف تركيب إيقاع من الخماسي مع الخماسي والسداسي ، بل مع غيره .

فلنتقل إلى السداسي ، وهو مثل :

مستفعلان [- - - - = ٠٥٥٠٥٠٥]

و مفاعيلن [- - - - = ٠٥٠٥٠٥٥]

و فعالتن [- - - - = ٠٥٠٥٠٥]

و مفعولاتن [- - - - = ٠٥٠٥٠٥٠٥]

و متفاعلن [- - - - = ٠٥٥٠٥٥٥]

و مفاعلتن [- - - - = ٠٥٥٥٠٥٥]

فهذه أيضا لا يتركب بعضها مع بعض تركيبا يؤدي النسبتين ، بل إنما تتركب مع خفاف قصار .

(١) مفاعيلن مفاعيلن : متفاعيلن متفاعيلن ب ، ج .

(٩) مع الخماسي : ساقطة من ج ، سا ، هـ || بل مع : ومع ج ، هـ .

(١٥) ومتفاعلن : ومتفاعلتن ل . (١٦) ومفاعلتن : ومفاعلاتن كا .

وهن التركيب ما يكون ثلاثيا - إذا أدى النسبة - مثل :

فاعلاتن	مفاعن	فاعلاتن
[٠٥٠٥٥٠٥]	[٠٥٥٠٥٥]	[٠٥٠٥٥٠٥]
— — —	— — —	— — —

فإنه ينحل إلى :

فاعن	فاعان	فعولن	فعولن
[٠٥٥٠٥]	[٠٥٥٠٥]	[٠٥٥٠٥]	[٠٥٥٠٥]
— —	— —	— —	— —

والزيادة على الثلاثة مستقلة .

وقد يعرض في الوزن ؛ أن يوصل وأن يفصل ، وأن يحذف قطعة صالحة ،
وخصوعا في آخر الإيقاع ؛ - كان في المصراع الأول ويسمى ضربا ، والثاني يسمى
عروضا ، والتمام يسمى ركا ، والمركب من الأركان يسمى شعرا .

وقد يكون الشعر من قواعد بسيطة وهو الأفضل ، وقد يكون من قواعد مركبة ،
وربما كانت قاعدته مصراعه ، كالمثال في التركيب الثلاثي .

وأنت تعرف الأبدال ، إذا عرفت التفصيلات ، والتلصقات ، وأصناف الطي ،
وغير ذلك ؛ فمنها ما هو أقرب إلى الطبع ، ومنها ما هو أبعد ، وقد لوح لك إلى جميع ذلك .

(١) ما يكون : ما هو يكون ج .

(٢) فاعلاتن مفاعن فاعلاتن : فاعن مفاعلين مفاعلاتن ج || مفاعن : مفاعلتن ب ، جا ، سا ،
ك ، كا ، ها .

(٩) ويسمى ضربا : ساقطة من دم .

(١٠) والمركب : ومركب ب ، ج ، جا ، سا ، ك ، كا ، ل .

(١١) الأفضل : الأصل كا .

(١٢) مصراعه : ومصراعه ها .

وأنت تعلم أيضا أن من الأشعار ماهو مربع ، ومنها ماهو سدس ، ومنها ماهو
مثنى ، ومنها ماهو على عدد زوج آخر ، وتثقل المجاوزة به إلى اثني عشر قاعدة ؛ ولا يجوز
في العربي المثنى ، وإنما يكون على العدد الزوج ، لأن البيت ذو مصراعين ، فسواء كان
مصراعه زوجا أو فردا ، فهو ضعف ذلك - فهو زوج .

فليكفك هذا في أصول علم الشعر ، وعليك أن تبسط ذلك ، وتفصله ، وتعدده ،
وتحسبه ، وتفرع عليه .

وهاهنا نختم الكلام في الإيقاع .

(١ - ٢) منها : منه ب .

(٢) به : + إلى ب ، ج ؛ ساقطة من ه || إلى : ساقطة من جا ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل .

(٣) العربي : العشر من كا .

(٧) تحتم : يجي سا .

(٧) الإيقاع : + تمت المقالة الخامسة من الموسيقى بحمد الله ومنه وصلواته على سيدنا محمد نبيه وآله

وسلامه لك ؛ تمت المقالة الخامسة من الموسيقى بحمد الله ورحمن توفيقه دم .

Main body of handwritten text, consisting of several lines of cursive script.

Handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or a concluding note.

المقالة السادسة

تسوية التكاليف

المقالة السادسة

في تأليف اللحن والآلات وأحوالها

الفصل الأول

تأليف اللحن

- ٥ من أراد أن يؤلف لحنًا ، فيجب أن يفرض — أولاً — جماعة من الجماعات ، إما تامة ، وإما ناقصة ، محدودة التمديد ، ويرتب فيه الجنس أو الأجناس التي تحتمله ، سواء حفظ الجنس بماله ، أو رأى أن يداخله بتجنيس آخر ، كأن ينتقل بين طرفي الذي بالأربعة من جنس إلى جنس .
- ثم ليفرض انتقالًا معلومًا ، وليجعل للانتقال إيقاعًا معلومًا ؛ من هزج موصل ، أو إيقاع مفصل . فإذا فعل هذا ، فقد ألف اللحن .
- ١٠ ثم للحنون تفاوت بحسب تفاوت الأجناس ، وتفاوت الانتقال ، وتفاوت الإيقاع ، فيعرض من ذلك أن يكون بعضها أشرف ، وبعضها دونه .
- وأفضل الأجناس : القوية ، ثم الملونة ، ثم التأليفية .
- وأفضل الإيقاعات : في الخفاف القليلة النقرات — مالا يطوى منه إلا قليل — ، وفي الكثيرة النقرات أن يطوى أكثر ، وفي الثقال أن تضعف ويدخل فيها نقرات التصور والمجاز والاعتماد .
- ١٥

(١) المقالة السادسة : خاتمة ه ؛ المقالة الثالثة ج ، ل ؛ بسم الله الرحمن الرحيم وبه ، + من الموسيقى ب ؛
تفتى المقالة السادسة ك ؛ المقالة السادسة بسم الله الرحمن الرحيم سا .
(٣) الفصل الأول : فصل ب ، ج ، د ، ه ، سا ، ك ، كا .
(٥) فيجب أن يفرض : فليفرض سا . (٦) فيه : فيها ك || التي : الذي جا ، دم ، سا ، ك ، ل .
(٧) بتجنيس : بتجنيس ب ، ج ، ه .
(١٤) القليلة : الخفيفة ب ، ج ، د .
(١٥) التصور : التصدير سا ، ه ؛ الصوت ل ؛ التصوب دم . (١٦) والمجاز : والمجارج .

وأفضل الانتقال : من أوساط النغم ، وأفضل الإقامة : التضعيف ، وهو أن تكون إحدى النغمتين على النغمة ، والأخرى — التي من حقها أن تكون على النغمة بعينها — تكون على ضعفها أو نصفها .

واعلم أن الأجناس اللينة لا يحسن استعمالها إلا مخلوطة بالقوية .

ومن الزيادات الفاضلة التريعات ، وقد عرفتها . والتمزيجات وهو أن تحدث نغمة على دستان بالقبض عليه ، ثم ترعد الإصبع على دستان تحته وفوقه ، ليسمع لذلك صوت آخر يمازج هذا الصوت — إذا كان مناسباً — كان من الجماعة المستعملة أو لم يكن ، وربما فعل هذا على وترين تسويتيهما واحدة ، فيشد على كليهما في دستان ، وعلى أحدهما في دستان آخر ، فيسمع الصوتان معا ، ويكاد أن يسمى هذا الضرب من التمزيج تشقيقا .

ويقرب من هذا الباب : التركيبات ، وهو أن تحدث بنقرة واحدة تستمر على وترين النغمة المطلوبة ، والتي معها ، على نسبة الذي بالأربعة ، أو الذي بالخمسة ، أو غير ذلك ؛ كأنهما يقعان في زمان واحد .

والتضعيفات : وقد علمتها وهي من جملة التركيبات ، إلا أنها في الذي بالكل .

والتوصيلات — وهي أيضا من جنس التمزيجات ، أو مقارنة لها — وهو : أن تنقر دستان ، ثم تحرك الإصبع إلى دستان فوقه أو تحته على الاتصال ، إرادة لأن تغير الصوت من حدة إلى ثقل ، أو نقل إلى حدة ، تغيرا على الاتصال .

وإذا تقررت هذه الأصول ؛ فينبغي أن تعلم : أن من الألحان لحنا بسيطا ، ومنها لحنا مركبا . واللحن البسيط هو الذي يحيط به إيقاع متصل واحد، واللحن المركب هو الذي

(١) أوساط : أوسطه .

(٨) تسويتيهما : يسمونهما كا || في : ساقطة من ج ، دم ، ك ، كا ، ل ، هـ .

(٩) ويكاد : ولا يكادك || الضرب : الصوت ب ، ج ، دم .

(١٠) التركيبات : التركيبات هـ . (١٢) زمان : زمن سا .

(١٥) ثم تحرك : وتحرك كا || أو : + من ب ، كا || الاتصال : الأصل كا .

(١٦) وإذا : وإذا ب .

أثبتنا تحت كل نقرة الدستان الذي يجب أن تخرج منه النغمة (*) ، فيكون الإيقاع عندك محفوظا بما كتب ، والنغمة محفوظة ، وتؤدي اللحن عليه من غير أن يقع خلل ، إلا بتقصيرك في عمل اليد ، إن لم تكن متدربا فيه ، أو خلوه عن الترتيبات المذكورة ، وذلك مما تسهله عليك الدربة لا غير .

٥ ومن أراد أن يتلقن ، فليتلقن أولا إيقاعه على نحو تغييره ، وليخيل حتى يكون الإيقاع عنده حروفا لا نغما ، فلأنهم كثيرا ما يؤدون الإيقاع "تن تن" وما يجري مجراه ، فيؤدون بعضه حروفا ، وبعضه نغما ساذجة لا يفطن لها ، فتضيع ، فيجب أن يراعي المتلقن ذلك ، ويجهد حتى تكون كل نغمة حرفا ، ويثبتها ، ويكتبها ، ثم يراعي مخارج النغم مع كل حرف ، فيثبتها تحته .

١٠ وقد رأيت من كان يكتب الإيقاع — كما يسمعه — أسرع ما يمكنه ، ثم يجعل مواقع الأزمنة العظام نونات ، يحيط العزف بطولها ، يمد معها يده في المشق بقدر ما تمتد ، فإذا خلا به ، تذكر بمقادير المد ، ومقادير الزمان .

فهذا ما نقوله في تأليف اللحن ، ولتتكم الآن على الآلات .

(٥) اثبتنا : اميناج || نقرة : بنقرة ه .

(*) النسخ الموجودة عندي كافة مكتوبة على هذه الصورة ، النغات على حدة ، والنقرات على حدة ، وليس كما يشير ابن سينا في المتن من إياته النغات تحت النقرات ، وهذا من خطأ النساخ كما أعتقد ، الأمر الذي لا يمكننا من عزف هذا المثال اللحنى كما وضعه الشيخ الرئيس [زكريا يوسف] .

(٣) بتقصيرك : تقصيرك ب ، جا ، ل ؛ تقصيرا كا ؛ تقصيرك .

(٤) لا غير : ساقطة من سا .

(٥) فليتلقن : ساقطة من ب || إيقاعه : ارتفاعه ل || تغييره : قرره كا ؛ تعتبره جا .

(٦) تن تن : تن تن ك ؛ تن تن جا . (٧) ساذجة : سادة كا || فيقتنع ه ، ها .

(٨) حرفا : حروفاد ، كا .

(١١) الأزمنة : + التسعة ه || العزف : العرب سا ، كا || نونات : نقرات ب || العظام : النظام ه ؛

الكبار العظام سا || العرب كا ، سا || المشق : المتسق ه ؛ المتن كا .

(١٢) فاذا : وإذا كا || بمقادير المد : ساقطة من كا .

(١٣) الآن : ساقطة من سا || على : في سا ، كا .

الفصل الثاني

الآلات الموسيقية

- الآلات على أقسام ؛ فمنها ذوات أوتار ودساتين ينقر عليها ؛ كالبربط (*) والطنبور ،
ومنها ذوات أوتار ينقر عليها بلا دساتين ، وهى على وجوه : فمنها ما أوتارها ممدودة على
سطح الآلة كالشاهرود ، وذو العنقا ، وبخسته ، ومنها : ما أوتارها ممدودة لأعلى سطح
الآلة ، بل على فضاء يصل بين جانبيه ؛ كالصنج ، والسلياق . ومنها : ذوات أوتار ودساتين
لا ينقر عليها ، بل يجرح عليها كالرباب . ومنها آلات لا أوتار عليها ؛ فن ذلك : منفوخ
فيه من طرفه — ملتقما — كالزمار ، أو منفوخ فيه من ثقب كالبراعة التى تعرف بـسُرناى ،
ومنفوخ فيه بآلة صناعية كزمار الجراب .
- وقد تركيب المنفوخ فيها تركيبات ، حتى يحدث مثل الآلة الرومية المعروفة بالأرغن .
- ومن الآلات ما يطرق بالمطارق ، كالصنج . وقد يمكن أن تبتدع آلات
غير المستعملات .

- (١) الفصلى الثانى : فصل ب ، ج ، د ، ك ، ل ، + فى الكلام على أجناس الآلات وعددها
ب ؛ + فى الكلام على أجناس الأوتار جا .
(*) فى نبح يوجد صورة للعود .
(٤) كالشاهرود : كالشهرودى . كالشهرودى ك ؛ كالشاهو ذى ب || وذو العنقا : العنقا ل ، ه ؛
والعق ج ؛ والعنقا د ، ب .
(٦) والسلياق : والسلساق ل ؛ والسلتاق ج ؛ والشلتاق ها .
(٥ — ٦) كالشهرودى ... بل : ساقطة من كا .
(٨) كالبراعة : كالبرانجية ه .
(٩) كزمار : كالزمار مزمار سا .
(١٠) فيها : فيه ن سا || بالأرغن : بارنمن ه ، ك ؛ بارنمن كا .
(١١) يبتدع : يستعمل ك .

والمشهور المتداول المقدم عند الجمهور هو : البربط ، وإن كان شئ أشرف منه فهو غير متعارف بين الصناع جدا ، فيجب أن نتكلم على أحواله ، ونسب دساتينه ، ويكرن لغيرنا أن يجتهد فينقل الكلام منه إلى سائر الآلات* ، إذا عرف الأصول فنقول :

٥ إن العود قد قسم طول ما بين مشطه وأنف ، ولاويه على الربع من جهة الملاوي ، وشده عليه الدستان الأسفل ، وهو الدستان المنسوب إلى الخنصر ، فيكون بين مطلقه وبين خنصره الذي بالأربعة . ثم قسم طوله ، وأخذتسع الطول إلى الأنف ، وشده عليه دستان السبابة ، فيكون بين مطلقه وبين السبابة ، الطينبي . ثم قسم ما بين سبافته إلى المشط على طينبي آخر ، وشده عليه دستان البنصر ، فحصل من مطلقه إلى سبافته طينبي ، ومن سبافته إلى بنصره طينبي آخر ، وحصل بين بنصره وخنصره البقية — وذلك جنس طينبي .

١٠ وأيضا قسم ما بين الخنصر والمشط بخانية أقسام ، وزيد واحد منها على الخنصر ، وشده عليه دستان الوسطى القديم الفارسي ، فكان ما بين هذا الدستان والخنصر فضلة الطينبي ، وبقي بينه وبين السبابة الطينبي .

١٥ ثم جاء المتأخرون ، وشدوا للوسطى دستانا آخر في قريب من الوسط بين السبابة وبين السبابة وبين الخنصر ، فمنهم من ينزله قليلا ، ومنهم من يرفعه قليلا ، فيخرج من ذلك أجناس مختلفة ، لكنهم ليسوا يميزون في زوايا التفاوت فيه . والأقرب من ذلك ، أن تكون السبابة من تلك الوسطى على نسبة الزائد جزءا من اثني عشر والوسطى من الخنصر على نسبة الزائد جزءا من أحد عشر تقريبا — لا بالحقيقة — ، لأنه يخرج حينئذ على نسبة : « ١٢٨ إلى ١١٧ » فيكون على تأليف بعض الأجناس المذكورة .

(١) البربط : العود ها . (*) إلى هنا تنهى النسخة ج .

(٢) غير : ساقطة من سا .

(٥) عليه : عليها ب ، كا || وهو الدستان : ابتداء نغم في نسخة ج .

(٧) السبابة : + الوسطى || وبين السبابة : وبين سبافته ب ، سا ، ك ، ل .

(٨) البنصر : الخنصر ب ، ك .

(١٣) من : ساقطة من سا . (١٨) ١٢٨ إلى ١١٧ : $\frac{1}{17} \frac{1}{28}$ ك

ثم إنهم شدوا فوق السبابة دستانا آخر على الطينيني من هذا الدستان المشدود للوسطى ،
يكون كالمجنب له ، لتؤخذ أسيحاحه من الوتر الثالث .

ثم إنهم شدوا فوق ذلك دستانا يظنه أكثرهم أنه كالمجنب للوسطى القديمة ، وليس
كذلك ، بل هو من هذه الوسطى الحديثة ، المعروفة بالزلزلية ، على نسبة مثل وسبع . فهذه
هي دساتين العود .

وأما تسويتهم المشهورة للربط : فإن يجعلوا نغمة مطلق كل وتر سافل مساوية لخنصر
الوتر الذي فوقه ، حتى يقوم بدل ثلاثة أرباعه ، ويوجد حينئذ في الربط من النغم
أربعة أضعاف الذي بالأربعة .

وقد كان يشد عليه وتر خامس ، ليستخرج من سبابته وبنصره طنينيان ، لتتمة الذي
بالكل مرتين . فكان يتعطل هناك بقية ، فهجر ذلك ، وصاروا إذا احتاجوا إلى ذلك ،
نزولوا تحت خنصر الزير بإصبعين — نزولا يفعل طنينين — فيكون تحت خنصر الزير
بالقوة نغمة حادة ، ونغمة أحد . وقد يسوى العود تسويات أخرى .

واعلم أنه قد يعرض من تركيب الدساتين على هذه النسب المذكورة ، ومن استعمال
هذه التسوية المذكورة ، أن لا يتجاوب المعلوم والمصنوع ، والسبب في ذلك أحادي أمرين :
أحدهما في وضع الآلة ، والثاني في حال الأوتار .

أما الذي في وضع الآلة : فلأن الميط إذا كان مرتفعا ، أو الأنف ، حتى صار
ذلك سببا لتباعد وضع الوتر عن وجه الآلة ، فإذا قبض الرتر إلى شد الدستان حتى يلتصق

(٤) هذه : هذا سا ، ك .

(٦) مطلق : المطلق ب .

(١٠) فكان : وكان ك .

(١١) الزير : الوتر ه || نزولا . . . طنينين : ولا . . . طنين كا || خنصر . . . تحت : ساقطة

من د .

(١٢) أخرى : + وأكثر ما يصير في وتر واحد ب ، دم ، سا ، كا ، ل .

(١٤) التسوية : النسبة ه || يتجاوب : يتجاوزك .

(١٧) حتى يلتصق : نهاية الحزم في نسخة جا .

بوجه الآلة ، احتاج ضرورة أن يتمدد ، والسبب في ذلك : أنه قد كان قبل خطأ مستقيما واحدا ، والآن نريد أن يصير خطين يحيطان بالخط الأول — لو ثبت بمثلث — ، وكل ضامعين مجموعين من المثلث أطول من الثالث ، ولن يطول الوتر إلا بفضل تمدد ، والتمديد يغير الطبقة إلى الحدة .

٥ وأما السبب الذي في الوتر ، فهو أن الوتر بما اختلفت أجزاؤه في الغلظ ، والدقة ، واللين ، والصلابة ، فلم تكن نسبة أجزائه واحدة ، فلم يؤد النغم على نسبتها ، وهذا سبب غريب من جملة الآفات ، وليس من جملة الأمور الضرورية .

١٠ فن أراد أن يسوى الدساتين تسوية — إذا ركبها عليها — تسالم المعلوم والمصنوع ، فإما أن يكون حاذقا بالسمع ، فيدله السمع على مشاد الدساتين ، وإما أن لا يكون حاذقا في ذلك ، بل يكون محتاجا إلى الحيلة .

١٥ فإن كان كذلك ، فحياته أن يعلق على العود ثلاثة أوتار ، من جنس واحد ، متساوية الغلظ ، ويحزق أحد الأوتار حزقا لطيفا — مقدار ما يسمع من نقر صوت ، ويجعله أرخى ما يكون ، ليعلم صوته أثقل ما يكون — بعد وضوح — ، ثم يسوى [الوتر] الثالث تسوية حازقة ، حتى يحصل منها نغمة هي صبيحة النغمة الأولى ، ثم يجعل حاملة لطيفة حسنة التقطيع ، ليس ارتفاعها ارتفاعا يشيل الوتر إلى فوق إشالة مؤثرة تحدث فيه تمديدا ، بل لا يزال يحرك الحاملة إلى جانب الملاوى ، حتى يسمع من أحد الوترين الأولين — من الجزء الذي عند الملاوى — صبيحة الوتر الثالث ، فحيث وجدها ، شد عليه دستان الخنصر .

(١) قد : ساقطة من سا ، ه . (٢) ثبت : ثلث سا .

(٤) الطبقة : طبقه ب ، جا ، سا ، ك ، ل ، دم ، طبقة كا .

(٦) نسبتها : نسبتها جا ، كا ، ل .

(٨) والمصنوع : والمطبوع كا . (١٢) نقر : بعد ه ، نعم كا ؛ نقره ل .

(١٤) الثالث : الثالثة دم ، سا ، ك ، ل ، ه ، ب ، الثلاثة ب ، كا || حازقة : حازقة دم ، سا ، كا ||

صبيحة : صبيحة || يجعل : يحصل دم ، ه ، ب ساقطة من كا ، ل .

(١٥) ليس : تحس ب .

(١٦) فيه : فيها ب ، دم ، سا ، ك ، كا ، ل || تمديدا : ساقطة من سا .

ثم يسوى الأوتار الثلاثة على التسوية المشهورة؛ بحيث يكون كل مطلق مساويا لخنصر الذى فوقه .

ثم يطلب صبيحة الوتر الأعلى عند الأنف ، من الوتر الأسفل ؛ فحيث وجد شدّ عليه
دستان السبابة .

ثم يقبض على سبابة الأعلى ويطلب صبيحته في الأسفل ؛ فحيث حصل شد عليه
دستان البنصر .

ثم يضع إصبعه على خنصر الأسفل ويطلب إسجاحه من الوتر الأعلى ؛ فحيث حصل
شدّ عليه دستان وسطى الفرس .

ثم يشد دستانا بالقرب من وسط ما بين السبابة والخنصر ، يكون دستان وسطى زلزل .

ويضع عليه الإصبع من أسفل ويطلب إسجاحه من الأعلى ؛ فحيث وقعت فهناك
دستان مجنبة .

ثم يطلب كذلك إسجاحه من وسطى الفرس ، ويتزل عنها بقريب من ربع ما بينها
وبين المجنب المشدود أولا ؛ ويشد عليه رأس الدساتين .

فهذا هو وجه شد الدساتين . وأما نسب الدساتين بعضها إلى بعض ؛ فيجب
أن نضع لها لوحا جامعا (الشكل ١) .

١٥

(١) يسوى : بسمى سا || يسوى الأوتار . يضع أصبعه على تسوى الأوتار د .

(٨) وسطى الفرس : الوسطى الفارمى ب ، ك ، كا ، ل .

(١٢) من : ساقطة من ب ، دم ، سا ، ل ، هـ || عنها : معهاك ؛ عليها كا ، ل .

(٧) جامعا : + هذا هو ك ؛ ثم يوجد فراغ مقداره صفحة ولم يظهر اللوح المذكور ؛ كذلك يوجد فراغ

في هذا المكان في ب ، دم ؛ أما في ج ، كا ، ل ، هـ ، فلا فراغ .

درجات العود حسب فصوله اربعة

	صول	دو	فا	سول	مى
العود الشول "المى"	لا	رى	صول	سول	مى
"المكى"	لا	رى	صول	سول	مى
"المقنى"	لا	رى	صول	سول	مى
"الزبير"	لا	رى	صول	سول	مى
العود فى نغمه ابرسيلا	لا	رى	صول	سول	مى
العود فى نغمه ابرسيلا	لا	رى	صول	سول	مى
العود فى نغمه ابرسيلا	لا	رى	صول	سول	مى
العود فى نغمه ابرسيلا	لا	رى	صول	سول	مى
العود فى نغمه ابرسيلا	لا	رى	صول	سول	مى
العود فى نغمه ابرسيلا	لا	رى	صول	سول	مى



(شكل ١)

ملاحظة : اعتبرنا أن مطلق المى يباوى النغمة "صول"

وجماعة أخرى تبتدئ من سبابة الزير : طينيني ، طينيني ، بقيته ، طينيني ، طينيني ، وسطى ززل ، وربما صعدوا إلى السبابة (من الوتر الثاني) والمطلق ، وربما نزلوا من سبابة الزير طينيني (شكل ٨) .



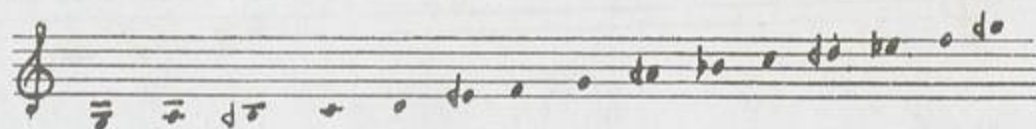
(شكل ٨)

والجماعة المنسوبة إلى الري هي من وترين على طبقة : طينيني ، طينيني ، بقيته ، طينيني ، طينيني ، ومن الثالث الأعلى ووسطى ززل ، وربما نزلوا من خنجر الزير طينينا ، وربما صعدوا على وسطى ززل إلى السبابة فما فوقه (شكل ٩) .



(شكل ٩)

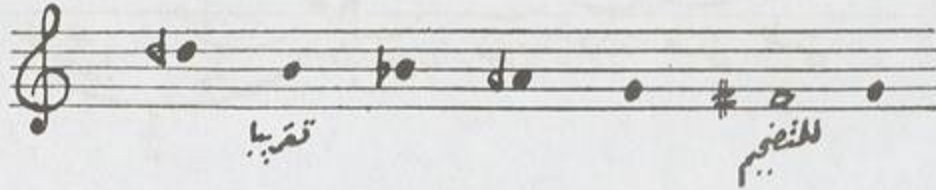
وجماعة تعرف بالمستقيمة : تستعمل في الأوتار كلها المطلقات ، والسبابات ، ووسطيات ززل (شكل ١٠) .



(شكل ١٠)

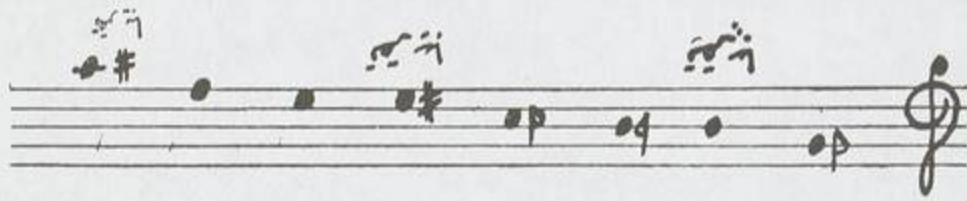
- (١) طينيني (الأخيرة) : ساقطة من دم ، ك ، كا ، ل .
- (٢) وسطى ززل : وسفلى ززل ب ، دم ، ك ، كا ، ل .
- (٣) الزير : الوتر سا ، كا .
- (٤) الري : النزلى ب ؛ النزلى د ؛ النزلى سا ؛ النزلى ك ، كا ؛ النزلى ل [النوى Naw a في دير لانجيه]
- (٥) الزير : ساقطة من ه .
- (٦-٥) وسطى ... على : ساقطة من دم .
- (٧) تعرف : تعزى ه .

وجماعة أخرى يستعملون فيها الجنس السبعي تبتدئ من : وسطى زلزل (الزير) وتنزل رأس الدساتين ، ثم المطلق ، ثم وسطى زلزل ما فوقه ، ثم سبافته ثم قد جرت العادة أن يفتح فيه نغمة أعلى الدساتين ، (من الوتر الأخير) ، ويعاد إلى السبابة (شكل ١١) .



(شكل ١١)

- وجماعة أخرى قريبة من هذه ولكنها مخالفة لها فإنهم يستعملون : وسطى زلزل الزير مثلاً ، ثم رأس الدساتين ، ثم مطلق الزير ، ثم وسطى زلزل المثني ، ثم رأس الدساتين من المثني ، ثم مطلقه ، ثم بنصر المثلث ، ثم رأس دساتينه ، وهذا ينسب إلى إصفهان (شكل ١٢) .



(شكل ١٢)

وجماعة أخرى تعرف بالسامكي على : طنيني ، وطنيني ، وبقيته ، وطنيني ، وقريب من بقيته ، وعلى نسبة مثل ونحس مرة : بنصر الزير ، وسبافته ، ومطلقه ، وبنصر المثني ،

(١) السبعي : أي الزائد سبعا أي $\frac{8}{7}$ [زكريا يوسف] السبعي : + سدسي ك .

(٣) أن : بان ب ، كا ، ل ، في أن || يفتح فيه نغمة : يفتح فيه قهقهة ه .

(٤) لها : له ب ، كا ، سا ، ل ، ك .

(٤-٥) زلزل الزير : زلزل إلى الزير .

أسماء الأعلام
التي وردت في النص

رقم الصفحة	الاسم
٣٣	أُقليدس
٥٣	بطليموس

أسماء الكتب

التي وردت في النص

رقم الصفحة	اسم مؤلفه	الكتاب
٣٣	أقليدس	القانون
١٥٢	ابن سينا	الواحق

مصطلحات موسيقية قديمة وارادة بالكتاب
وما يقابلها من المصطلحات الحديثة

مصطلحات القديمة	مرادفاتها الحديثة
جهازه وخفاته...	بيانو وفورتي (p.f.)
حده وثقل	حده وغلظ
بعد الذي بالكل	مسافة الأوكلاف (ديوان)
الجمع التام . أو الذي بالكل مرتين	« أو كلافين (ديوان)
بعد الذي بالخمس	« الخامسة
« بالأربعة...	« الرابعة
نسبة الزائد جزء (أو نسبة المثل والجزء)	المسافة المدلول عليها بكسر يزيد بسطه عن مقامه واحدا مثل $\frac{7}{6}$ ، $\frac{5}{4}$ الخ
الزائد سبعا والزائد تسعا الخ	
مثل وسبع ومثل وتسع الخ	$\frac{8}{7}$ ، $\frac{10}{9}$ الخ
السبعي والتسعي الخ	
نسبة الزائد جزئين الخ	يزيد بسطه على مقامه اثنين مثل $\frac{7}{5}$ ، $\frac{5}{3}$ الخ
و « المثل وجزئين الخ	
الزائد سبعين والزائد تسعين الخ	$\frac{9}{7}$ ، $\frac{11}{9}$ الخ
أو مثل وسبعان ومثل وتسعان الخ	
الجنس	التترا كورد
بعد طنيني	تون
« بقية	نصف تون
« إرخاء	ربع تون
دستان	موضع عقق الإصبع على الرقبة
البربط	العود

(تابع) مصطلحات موسيقية قديمة واردة بالكتاب
وما يقابلها من المصطلحات الحديثة

مرادفاتها الحديثة	المصطلحات القديمة
نوعان من العود	الشاهرود ، ذو العنقا
من الآلات أوتارها ممدودة لا على سطح	الصنج ، السلياق
الآلة بل على اضاء يصل بين مجانبه مثل	
المحارب والكاراة	
آلة الجنج gong	الصنج الصيني
أوتار العود بالترتيب من الغاظ إلى الحدة	البيم المثلث المنثى الزير
وتقابل في تسويتها العود الحديث أوتار	
العشيران والدوكاه والنوا والكردان على	
الترتيب	
دساتين الأصابع على كل من الأوتار الأربعة للعدد وفقا لأبعاد خاصة ورد شرحها بالكتاب	المجنب
	السبابه
	الوسطى القديم (الفارسي)
	وسطى زلزل
	البنصر
الخنصر	تهزير أوترعيد (أو بالفارسي مرغول)
الزغردة	إسبحاح
جواب	

ثبت بالمصطلحات الواردة في الكتاب وما يقابلها باللغة الفرنسية
حسب الترتيب الأبجدي العربي

Instrument	... ..	آلة
Intervalles à succession	... ..	أبعاد التواتر
Consonance absolue	... ..	« كجار مطلقة »
Détente du son	... ..	إطلاق الصوت
Appui	... .. (زيادة النقر قبل الدور)	اعتماد =
Rythme retardé	... ..	الأبطأ
Intervalles petits	... ..	الأبعاد الصغرى
Homaphones	... ..	الأبعاد الكجار المطلقة
Intervalles grands	... ..	« الكبرى »
„ musicaux	... ..	« الموسيقية »
„ moyens	... ..	« الوسطى »
Conjonction	... ..	الاتصال
Concordance	... ..	الاتفاق
Consonance	... ..	»
„ fondamentale	... ..	« الأصلية »
„ par substitution = (Consonance de deuxième classe)		« البدلية »
Relâchement	... .. (نصف الفضلة)	الإرخاء =
Pressé	... ..	الأسرع
Rythme pressé	... ..	»
Arrêt	... ..	الإقامة على النغمة
Evolution	... ..	الانتقال
„ à retours	... ..	« الراجع »
„ à retours unique	... ..	« المفرد »

Evolution à retours périodique	الانتقال الراجع المتواتر...
„ à retours circulaire	» المستدير »
„ à retours polygonal... ..	» المضاع »
„ ascendante	» الصاعد »
„ directe	» المستقيم »
„ inclinée	» المتعرج... »
„ descendante	» الهابط »
Disjonction	الانفصال
Rythme simple	الإيقاع الساذج... ..
„ déclamé	» باللسان... »
„ battu	» بالنقر... »
Luthe	البربط = العود
Note ressemblante	البعء المتشابهة
Symphonie	» »
Annulaire	البنصر
Composition	التأليف
Accord	التسوية... ..
„ habituel	» المشهورة... »
Césure	التقطيع
Détachement	» (في النغم) »
Répétition	التكرير
Musique Vocale	التلحين الحلقى
Dissonance	التنافر
Gravité (de son)	الثقل = (ثقل الصوت)
Ternaire	الثلاثي
Binaire	الثنائي

Binaire—lourd	... ..	التثنائي الثقيل
„ —léger	... ..	» الخفيف
(Trait de l'archet du rabab)	... ..	الجرة الربابية
Acuité	... ..	الحدة
Phonèmes retenus	... ..	الحروف التمريرية
„ coulants	... ..	» الحبسية
Groupe	... ..	الجمع — الجماعة
Groupe parfait	... ..	الجمع الكامل الأعظم
Diatonique	... ..	الجنس القوي (بعدان طنينيان)
Faiblesse	... ..	الخفافة
Quinaire	... ..	الخماسي
Auriculaire	... ..	الخنصر (دستان الخنصر)
Ligature	... ..	الدستان
Cycle	... ..	الدور
Quarte	... ..	الذي بالأربعة
Diapente	... ..	» بالخمسة
Quinte	... ..	» بالخمسة
Complet = (Octave)	... ..	» بالكل
Octave	... ..	» بالكل
Double octave	... ..	» بالكل مرتين
Quaternaire	... ..	الرباعي
Superpartiel	... ..	الزائد جزءا
Zir	... ..	الزير
Index	... ..	السبابة
Sextaire	... ..	السداسي
Art	... ..	الصناعة

Elimination	الطى
Étalon	العيار
Temps disjonctif	الفاصلة
Archet du rabab	القوس
Mélodie	اللحن
Emmèles	اللحنيات (الأبعاد الصغار)
Ternaire inégal	المتفاضل الثلاثى
Consonant	المتفق
Consonance de première classe	المتفق بالاتفاق الأول
Groupement	المجموع
Rythme disjoint	المفصل
Rythme conjoint	الموصل = (الهرج)
Arrangement	النظام
Souffle	النفخة الزمرية
Medius	الوسطى (الأصبع)
Première ligature	(أول الدساتين)
Rythme	إيقاع
„ rapide	» حثيث
„ lourd	» مرتل
Intervalle	بعد
Ton	» طينى
Paraphone	» غير متشابه
Bam = (première corde)	بم
Monotonie	تبلىد
(Par suite)	(تتاليا)
Roulement	ترصيد (مرغول بلغة الفرس)

Ecoulement de son	... ..	تسريب الصوت
Appoggiature	... ..	تصدير = (زيادة النقر قبل الدور)
Redoublement des intervalles	... ..	تضعيف الأبعاد
Soustraction des intervalles	... ..	تفريق الأبعاد
Mesure	... ..	تقدير
Tonalité	... ..	تمديد = (الطبقة من الحدة والنقل)
Tension	... ..	توتر - تحزق
Division des intervalles par moitié	... ..	تنصيف الأبعاد
Vibration	... ..	تهزير
Lourd	... ..	ثقل
Ternaire lourd	... ..	« الثلاثي
Lourd—léger	... ..	« الخفيف
Syncope	... ..	جزم
Groupe invariable	... ..	جماعة غير متغيرة
„ immuable	... ..	« مستحيلة
„ parfait en puissance	... ..	« في قوة الكاملة
„ parfait absolu	... ..	« كاملة على الاطلاق
„ variable	... ..	« متغيرة
„ muable	... ..	« مستحيلة
„ imparfait	... ..	« ناقصة
Addition des intervalles	... ..	جمع الأبعاد
Groupe conjoint	... ..	« متصل
„ disjoint	... ..	« منفصل
Genre	... ..	جنس
„ enchromatique	... ..	« تألفي
„ relaché	... ..	« رخو

Genre fort	جنس قوى
„ doux	» لين
„ modéré	» معتدل
„ chromatique	» ملون
Fort (son fort)	جهير (صوت جهير)
Aigu	حاد
Rétention (du son)	حبس (الصوت)
Acuité du son	حدة الصوت
Motion	حركة
Gosie ^r	حلق
Voix	»
Léger	خفيف
Léger—lourd	» الثقيل
Temps	زمان
„ étalon	» العيار
„ appréciable	» محسوس
Silence	سكون
Dureté	صلابة
Son	صوت
„ grave	» ثقيل
„ fort	» جهير
Son faible	» خافت
Double	ضف
„ du double	» الضعف
Intonation	طبقة
Reste = demi—ton	فضلة

Reste dissonant	... ..	فضلة غير متفقة
Demi—ton	... ..	» = نصف طيني
(Genre fort)	... ..	قوى (جنس قوى)
Dissonant	... ..	متنافر — غير متفق
Mathlath=(deuxième corde)	... ..	مثلث
Matlma=(troisième corde)	... ..	مثنى
Liaison	... ..	مجاز = (زيادة التقر في زمان الفاصلة)
Phonèmes	... ..	مخارج الحروف
Lourd (rythme lourd)	... ..	مرتل
Simultanément	... ..	مزجا
Allègement	... ..	مخالسة
Distance	... ..	مسافة
Cord libre	... ..	مطلق = مطلق الوتر
Chromatique	... ..	ملون
Disjoint	... ..	مفصل
„ —binaire—égal	... ..	» الثنائي المتساوي
Musique	... ..	موسيقى
Mesuré	... ..	موزون
Percuteur	... ..	ناقر
Rapport du double	... ..	نسبة الضعف
„ harmonique	... ..	» تأليفية
„ numérique	... ..	» عددية
Note à succession	... ..	نغم التواتر
Notes intermédiaires	... ..	» الحشو
Note	... ..	نغمة
Percussion	... ..	نقرة

Médiane harmonique	واسطة تأليفية
Moyenne harmonique	» »
„ arithmétique	عددية »
Médiane „	» »
Corde	وتر
Mètre poétique	وزن شعري

ثبت بالمصطلحات الواردة في الكتاب وما يقابلها باللغة الفرنسية
حسب الترتيب الأبجدي الأفرنجي

A

Accord	... ..	التسوية ..
„ habituel	... ..	» المشهورة ...
Acuité	... ..	الحدة
„ du son	... ..	حدة الصوت ...
Aigu	... ..	حاد
Addition des intervalles	... ..	جمع الأبعاد ..
Allègement	... ..	مخالسة
Appoggiature	... ..	تصدير = (زيادة النقر قبل الدور)
Appui	... ..	اعتماد = (زيادة النقر قبل الدور)
Archet du rabab	... ..	القوس ...
(Trait de l'archet du rabab)	... ..	الجرة الربابية ...
Arrangement	... ..	النظام
Art	... ..	الصناعة
Arrêt	... ..	الإقامة على النعمة ..
Annulaire	... ..	البنصر
Auriculaire	... ..	الخنصر (دستان الخنصر) ...

B

Bam = (première corde)	... ..	بم
Binaire—	... ..	الثنائي
Binaire—léger	... ..	الثنائي الخفيف
Binaire—lourd	... ..	الثنائي الثقيل

C

Césure	التقطيع
Chromatique	ملون
Complet = (octave)	الذي بالكل
Composition	التأليف
Concordance	الاتفاق
Conjonction	الاتصال
Consonance	الاتفاق
„ absolue	أبعاد كبار مطلقة
„ de première classe	المتفق بالاتفاق الأول
„ fondamentale	الاتفاق الأصلي
„ par substitution = (consonance de deuxième classe)	الاتفاق البدلي
Consonant	المتفق
Corde	وتر
Corde libre	مطلق = مطلق الوتر
Cycle	الدور

D

Demi-ton	فضلة = نصف طينى
Détachement	التقطيع (فى النغم)
Détente du son	إطلاق الصوت
Diapente	الذى بالخمسة
Diatonique	الجنس القوى (بُعدان طينيان)
Disjoint	مفصل
Disjoint-binaire-égal	مفصل الثنائى المتساوى
Disjonction	الانفصال

Dissonance	... ..	التنافر
Dissonant	... ..	متنافر — غير متفق
Distance	... ..	مسافة
Division des intervalles par moitié	... ..	تنصيف الأبعاد
Double	... ..	ضعف
Double du double	... ..	ضعف الضعف
Double octave	... ..	الذي بالكل مرتين
Durété	... ..	صلابة

E

Ecoulement de son	... ..	تسريب الصوت
Elimination	... ..	الطى
Emmèles	... ..	الحنينات (الأبعاد الصغار)
Evolution	... ..	الانتقال
„ à retours	... ..	» الراجع
„ à retours circulaire	... ..	» » المستدير
„ à retours périodique	... ..	» » المتواتر
„ à retours polygonal	... ..	» » المضلع
„ à retours unique	... ..	» » الفرد
„ ascendante	... ..	» الصاعد
„ descendante	... ..	» الهابط
„ directe	... ..	» المستقيم
„ inclinée	... ..	» المنعرج
Etalon	... ..	العيار

F

Faiblesse	الخفافة
(Son faible)	(صوت خافت)
Fort (Son fort)	جهير (صوت جهير)
(genre fort)	قوى (جنس قوى)

G

Genre	جنس
„ chromatique	» ملون
„ enchromatique	» تأليني
„ doux	» لئن
„ fort	» قوى
„ modéré	» معتدل
„ relaché	» رخو
Gosier	حلق
Gravité (du son)	الثقل = (ثقل الصوت)
Groupe... ..	الجمع - الجماعة
„ conjoint	جمع متصل
„ disjoint	جمع منفصل
„ immuable	جماعة غير مستحيلة
„ imparfait	» ناقصة
„ invariable... ..	» غير متغيرة
„ muable	» مستحيلة
„ parfait	الجمع الكامل الأعظم
„ parfait absolu	جماعة كاملة على الإطلاق

Groupe parfait en puissance	جماعة في قوة الكاملة
„ variable	» متغيرة
Groupement	المجموع

H

Homophones	الأبعاد الجار المطلقة
-------------------	------------------------------

I

Index	السبابة
Intervalle	بُعد
Intervalles à succession	أبعاد التواتر
Intervalles grands	الأبعاد الكبرى
„ moyens	» الوسطى
„ petits	» الصغرى
„ musicaux	» الموسيقية
Instrument	آلة
Intonation	طبقة

L

Léger	خفيف
Léger-lourd	خفيف الثقيل
Liaison	مجاز = (زيادة النقر في زمان الفاصلة)
Liature	الدستان
(Première ligature)	(أول الدساتين)
Lourd (rythme lourd)	مرتل
Lourd	ثقيل
Lourd-léger	ثقيل الخفيف
Luthe	البربط = العود

M

Mathlath=(deuxième corde)	مثَلث
Mathna=(troisième corde)	مثنى
Médiane arithmétique	واسطة عددية
„ harmonique	واسطة تأليفية
Medius	الوسطى (الإصبع)
Mélo die... ..	اللحن
Mesure	تقدير
Mesuré	موزون
Mètre poétique	وزن شعري
Monotonie... ..	تبلد
Motion... ..	حركة
Moyenne arithmétique	واسطة عددية
„ harmonique	» تأليفية
Musique	موسيقى
Musique Vocale	التأحين الحلقى

N

Note	نعمة
Notes à succession	نغم التواتر
Notes intermédiaires	نغم الحشو
Note ressemblante	البعء المتشابه

O

Octave... ..	الذى بالكل
--------------	------------

P

Paraphone	... ..	بعد غير متشابه
Percussion	... ..	نقرة
Percuteur	... ..	ناقر
Phonèmes	... ..	مخارج الحروف
„ coulants	... ..	الحروف التسريية
„ retenus	... ..	الحروف الخسية
Pressé	... ..	الأسرع

Q

Quinaire	... ..	الخماسى
Quinte	... ..	الذى بالخسة
Quarte	... ..	الذى بالأربعة
Quatenaire	... ..	الرابعى

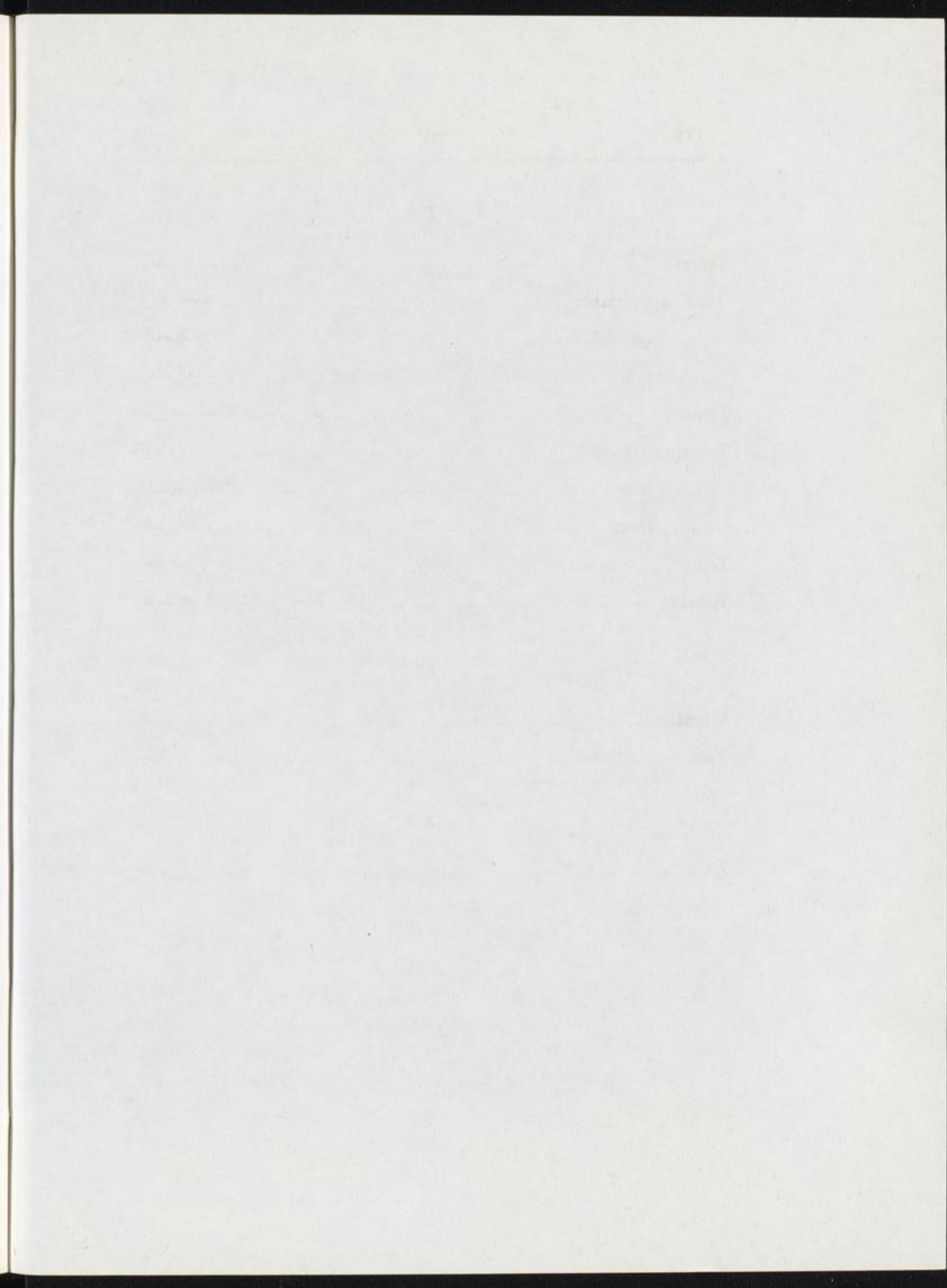
R

Rapport numérique	... ..	نسبة عددية
„ harmonique	... ..	» تأليفية
„ du double	... ..	» الضعف
Redoublement des intervalles	... ..	تضعيف الأبعاد
Relâchement	... ..	الإرخاء = (نصف الفضلة)
Répétition	... ..	التكرير
Reste = (demi-ton)	... ..	فضلة
„ dissonant	... ..	فضلة غير متفقة
Rétention (du son)	... ..	حبس (الصوت)
Roulement	... ..	ترعيد (مرغول بلغة الفرس)

Rythme	إيقاع
„ conjoint	الموصل = (الهزج)
„ disjoint	المفصل
„ battu	الإيقاع بالنقر
„ déclamé	» باللسان
„ simple	» الساذج
„ lourd	إيقاع مرتل
„ rapide	» حثيث
„ pressé	الأسرع
„ retardé	الأبطأ

S

Sextaire	السداسي
Silence	سكون
Simultanément	مزجا
(Par suite)	(تتاليا)
Son	صوت
„ fort	صوت جهير
„ grave	» ثقيل
Souffle	النفخة الزمرية
Soustraction des intervalles	تفريق الأبعاد
Superpartiel	الزائد جزءا
Symphonie	البعث المتشابه
Syncope	جزم



ابن سينا

الشيء

الفن الثاني في الرياضيات

لحساب

٢

رابعه رقم له

الدكتور إبراهيم بيومي مذكور

تخفيف

الأستاذ عبد الحميد لطفى منظر

منسورات مكتبة آية الله العظمى المرعشى النجفى

قم مقدسة - ايران ١٤٠٥ هـ ق

تسوية

المستشار

بمكتبه في القاهرة

بالتاريخ

٦

١٩٠٤

المستشار

بالتاريخ

بمكتبه في القاهرة

بالتاريخ

بمكتبه في القاهرة

الفهرس

الصفحة	الموضوع
	تصدير :
٥	الدكتور إبراهيم بيومي مذكور
	ملاحظات :
٩	الأستاذ عبد الحميد لطفى
	المقالة الأولى :
١٥	خواص العدد
	المقالة الثانية :
٣٥	أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره
	المقالة الثالثة :
٥١	أحوال العدد من حيث كيفية تأليفه من الوحدات
	المقالة الرابعة :
٦٣	المتواليات العشر

مكتبة

رقم الكتاب: ١٢٣٤٥٦٧٨٩٠

تاريخ التبرع: ١٤٢٥/١٠/١٥

اسم التبرع: محمد بن عبد الله

رقم التبرع: ١٢٣٤٥٦٧٨٩٠

اسم التبرع: محمد بن عبد الله

رقم التبرع: ١٢٣٤٥٦٧٨٩٠

اسم التبرع: محمد بن عبد الله

رقم التبرع: ١٢٣٤٥٦٧٨٩٠

اسم التبرع: محمد بن عبد الله

رقم التبرع: ١٢٣٤٥٦٧٨٩٠

اسم التبرع: محمد بن عبد الله

رقم التبرع: ١٢٣٤٥٦٧٨٩٠

اسم التبرع: محمد بن عبد الله

تقدير

أشرنا غير مرة إلى أن ابن سينا العالم لم يدرس بعد الدرس اللائق به ، وكشفت طبيعيات « الشفاء » عن عدة جوانب من دراساته الطبيعية ، ونوهنا بها في كلمة مختصرة باللغة الفرنسية تحت عنوان (Ibn Sina Savant) . وفي رياضيات « الشفاء » جوانب أخرى جديدة بالدرس والبحث (١) . وقد درج المسلمون في تثقيف أبنائهم على أن يبكروا بتعليمهم الهندسة والحساب ، لأنها معارف ثابتة دقيقة ، تعين على تكوين عقل مستنير درب على الصواب ، « ويقال من أخذ نفسه بتعلم الحساب أول أمره غلب عليه الصديق » (٢) . فلم يكن غريبا أن يبدأ ابن سينا في تعلم الحساب والهندسة وهو في سن العاشرة ، اتجه إليهما في ضوء ما كان يجري من حديث حولهما بين والده وأخيه ، ووجهه أبوه إلى رجل يبيع البقل ، ويلم بحساب الهند ، ثم أعد له مدرسا خاصا أنزله داره ، ووكل إليه أمر تعليمه ، وهو أبو عبد الله الناتلي الذي كان يشتغل بالفلسفة وعلم التعاليم ، ولم يلبث التلميذ أن برز على أستاذه (٣) .

وبرغم هذا لانستطيع أن نعهده بين كبار الرياضيين في الإسلام ، وقد أشرنا إلى هذا من قبل (٤) . عرف الحساب والهندسة ، وشغل بالفلك والموسيقى ، ولكنه لم يكتب فيها شيئا يذكر فيما عدا ما ورد في كتاب « الشفاء » . ورياضيات « النجاة » ليست في الواقع من صنعه ، بل استخلصها تلميذه الجوزجاني من رياضيات « الشفاء » : ويبدو بوضوح أنه كان يربط الحساب بالفلسفة ، جريا على تقسيم العلوم النظرية الذي يصعد إلى

(١) Essays on Islamic Philosophy and Science, New York Press 1975.

(٢) ابن خلدون ، مقدمة ، بيروت ١٨٧٥ ، ص ٤٢٢ .

(٣) القفطي ، تاريخ الحكماء ، الجزء ١٩٠٣ ، ص ٤١٣ - ٤١٤ .

(٤) Madhour, Al-Biruni et Ibn Sina, Mideo, 1975, p. 201.

أرسطو . ويصرح في أول هذا الكتاب الذى نصدر له بأن الحساب أو علم العدد قد عولج في كتاب « المقولات » ، كما عولج في كتاب « الالهيات » ، وإن كان قد عول فيه بخاصة على كتاب « الأسطقات » لأقليدس ، ويعنيه منه ما يستخدم في الاستدلال وينفع في البراهين (١) .



وقد أفاد العرب من رياضيات اليونان والهند ، أخذوا عنهما ، وترجموا قدرا من أصولهما . وعنوا بما ترجموه عناية خاصة ، فشرحوه وعلقوا عليه ، أو لخصوه واختصروه ، ووضعوا في العلوم الرياضية مؤلفات متعددة (٢) . تدارسوها إلى جانب العلوم العقلية عامة جيلا بعد جيل . ومن الرياضيين الأول يكنى أن نشير إلى الخوارزمي (٢٢٩ هـ - ٨٤٧ م) واضع علم الجبر ، الذى عرف باسمه في القرون الوسطى المسيحية ، والكندى (٢٥٧ هـ - ٨٧٣ م) فياسوف العرب ؛ وثابت بن قره (٢٨٧ هـ - ٩٠١ م) بين كبار المترجمين . وتلاههم رياضيون متعاقبون ، وفي القرن الرابع والخامس للهجرة أصبحنا أمام علوم رياضية عربية خالصة شغل بها ابن سينا (٤٢٨ هـ - ١٠٣٧ م) ، كما اضطلع بها بعض معاصريه من كبار الرياضيين ، أمثال ابن الهيثم (٤٣٠ هـ - ١٠٣٩) والبيرونى (٤٤٨ هـ - ١٠٤٨ م) . ولقد عرف العرب كيف يلائمون بين الحساب الهندى والحساب الرومى ، وأدركوا الصلة بين الحساب والهندسة ، وعدوا الجبر والمقابلة فرعا منه . وألما بأبوابه المختلفة من أعداد صحيحة وكسور عشرية ، وجذور تربيعية وتكعيبية ، وطبقوه على بعض دراساتهم الفقهية ، من علم المعاملات ، وعلم الفرائض والمواريث . والحساب عندهم ضربان : عملى ، وهو الذى يبحث في العدد من حيث هو معدودات كالدرهم والدنانير ، وعليه يعول الناس في معاملاتهم السوقية والمدنية . والحساب النظرى هو الذى يبحث في الأعداد لذاتها مجردة في الذهن ، وهو ألصق بالعلوم على اختلافها ، وهذا فيما يبدو هو ما أولع به ابن سينا .



(١) كتاب الحساب ، القاهرة ١٩٧٥ ، ص ٩ .

(٢) ابن التميمي ، الفهرست ، القاهرة ١٩٣٥ ، ٣٧١ - ٣٩٠ .

ويلدور كتابه الذى بين أيدينا حول أربع مقالات ، تنصب أولاها على خواص العدد زوجا كان أو فردا ، تاما كان أو ناقصا ، متحابا أو غير متحاب ، متساويا أو غير متساو ، متواليا أو غير متوال (١) . ويعالج فى الثانية أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره ، فبين إضافة المساواة والمعادلة ، وإضافة الخلاف والتفاوت . ويعرض لمقايسة الأعداد بعضها ببعض ، وانسبها المختلفة (٢) . ويقف الثالثة على أحوال العدد من حيث كيفية تأليفه من وحدانيات ، وهنا يربط الحساب بالهندسة ربطا واضحا (٣) . وفى المقالة الرابعة يتحدث عن المتواليات العشر مكتفيا بها ، ومنكرا على من يصعدون بها إلى عشرين ، ويفرق بين الواسطة العددية والواسطة الهندسية (٤) .

ويختم بحثه قائلا : « قد تركنا أحوالا اعتبرنا ذكرها فى هذا الموضع خارجة عن قانون الصناعة ، وقد بقى من علم الحساب ما يغنى فى الاستعمال والاستخراج ، وهو هو فى العمل مثل الجبر والمقابلة ، والجمع والتفريق الهندى وما يجرى مجراها ، والأولى فى أمثال ذلك أن تذكر فى الفروع » (٥) . يتضح من هذا أن ابن سينا يهمل أسماء ابن خلدون (٥٨٠٨ = ١١٠٦ م) صناعة الحساب ، من جمع وطرح : وضرب وقسمة (٦) ، ويقف بدراسته عندما هو ألصق بالفلسفة والنظر المجرد ، وهو دون نزاع فيلسوف قبل أن يكون رياضيا . ويمثل كتابه مرحلة من مراحل التأليف فى علم الحساب ، فيه مصطلحات عدل عنها ، وأخرى قدر لها أن تبقى إلى اليوم ، وفى نشره ما يكشف عن حلقة من حلقات تاريخ العلوم الرياضية فى الإسلام .



وقد اضطلع بتحقيقه شيخ رياضى متخصص ، هو المرحوم الأستاذ عبد الحميد لطفى وقف عليه زمنا غير قصير ، وعول فى تحقيقه على ثلاثة

(١) ص ٧ - ٢٢ .

(٢) ص ٢٤ - ٣٩ .

(٣) ص ٤٣ - - ٥٢ :

(٤) ص ٥٥ - ٥٨ .

(٥) ص ٥٩

(٦) ابن خلدون ، مقدمة ، بيروت ١٨٧٩ ، ص ٤٣١ .

مخطوطات نعتد بها ، وهي نسخة بنجيت (ب) ، ونسخة دار الكتب (د) ،
ونسخة داماد الجديدة (سا) . وهذه النسخ الثلاث هي التي تشتمل وحدها ،
مما توفر لدينا من أصول « الشفاء » ، على الرياضيات . وقد لاقى محققنا عنتا
كبيرا في قراءتها واستخلاص نص مختار منها ، لأن النسخ فيما يبدو لم
يكونوا على بينة مما ينسخون ، والرياضة العليا ليست في متناول عامة القراء
والنساخ . لذلك اضطر المحقق إلى أن يصحح خطأ ، وأن يتدارك نقصا ،
وقد أشار إلى ذلك غير مرة .

وكم وددنا أن يمتد به الأجل حتى يشرف بنفسه على إخراج تحقيقه ،
ويضيف إليه الفهارس التي درجنا عليها . ولم نشأ أن نحل أحدا محله ، آسفين
بخاصة لأن المصطلح الرياضي الوارد في هذا الكتاب لم يجمع ويفهرس ؛ مع
ذكر مقابله الأجنبي . نحمد الله فقيدنا برحمته ، وجزاه عما قدم
خير الجزاء ؛

إبراهيم مذكور

ملاحظات
للمحقق
الأستاذ عبد الحميد لطفي

عالمی

میں

میں

صفحة ٢ : تتضمن هذه الصفحة القانونين :

$$[(r + d) + (r - d)] \frac{1}{2} = d$$

$$r + (r + d) = 2d$$

صفحة ٣ : تتضمن القوانين :

$$(1 - r) d = d - r d$$

$$1 + (1 - r) d = (1 - d) (-r d)$$

$$(1 - r) d = d - r d$$

$$1 + (1 - d) d = (1 - d) - r d$$

$$1 - r(1 - d) = d - (1 - d) d$$

$$r d = d - (1 + d) d$$

صفحة ٤ : تتضمن القوانين :

$$(1 + d) d(1 - d) = d - r d$$

$$(1 + d + r d)(1 - d) d = d - r d$$

$$r(1 + d) + r(1 - d) = 2 + r d$$

$$r 2 + r d 2 = r(r + d) + r(r - d)$$

صفحة ٥ : تتضمن :

$$(2 + d)(1 + d) + (2 - d)(1 - d) = 4 + r d 2$$

$$+ (-r - d)(r - d) = (1 + r) r 2 + r d 2$$

$$(1 + r + d)(r - d)$$

$$(r + d)(1 + d) + (r - d)(1 - d) = r 2 + r d 2$$

صفحة ٥٤ : تتضمن الأعداد المضلعة التي قانونها $\frac{1}{2} + (1 - 2) \cdot 2$ ب

فتكون الأعداد الخمسية : $\frac{1}{2} + (1 - 2) \cdot 3$

وتكون » المثلثية : ١ ، ٣ ، ٦ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢١ ، ٢٨ ، ٣٦ ، ٤٥ ،
 » المربعة : ١ ، ٤ ، ٩ ، ١٦ ، ٢٥ ، ٣٦ ، ٤٩ ، ٦٤ ، ٨١ ،
 » الخمسة : ١ ، ٥ ، ١٢ ، ٢٢ ، ٣٥ ، ٥١ ، ٧٠ ، ٩٢ ، ١١٧ ،
 » المسلمة : ١ ، ٦ ، ١٥ ، ٢٨ ، ٤٥ ، ٦٦ ، ٩٢ ، ١٢٠ ، ١٥٣ ،
 » السبعة : ١ ، ٧ ، ١٨ ، ٣٤ ، ٥٥ ، ٨١ ، ١١٢ ، ١٤٨ ، ١٨٩ ،
 » الثمينة : ١ ، ٨ ، ٢١ ، ٤٠ ، ٦٥ ، ٩٦ ، ١٣٣ ، ١٧٦ ، ٢٢٥ ،

وهكذا

صفحة ٥٧ : تتضمن $1 + (1 - 1) (1 + 1)$ $21 = 1 + (1 - 1) (1 + 1)$

صفحة ٦٢ وما بعدها : تتضمن المتواليات العشرة وهي :

إذا كان 1 ، 2 ، 3 ثلاثة أعداد فإن :

$$1 - \frac{1}{1-2} = \frac{2-1}{1-2} = \frac{1}{1-2} ، \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \text{ وتسمى متوالية عددية}$$

$$2 - \frac{2-1}{1-2} = \frac{1}{1-2} ، \frac{1}{\sqrt{1-2}} = \frac{1}{\sqrt{1-2}} \text{ هندسية}$$

$$3 - \frac{3-1}{1-2} = \frac{2}{1-2} ، \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \text{ تأليفية ونسبها توافقية}$$

$$4 - \frac{4-1}{1-2} = \frac{3}{1-2} ، \text{ مثل } 3 ، 5 ، 6 ، \frac{2+2}{1+1} = \frac{4}{2} \text{ وتسمى الرابعة}$$

$$5 - \frac{5-1}{1-2} = \frac{4}{1-2} ، \text{ مثل } 1 ، 4 ، 5 ، \frac{1-1}{2} = \frac{0}{2}$$

$$\sqrt{\frac{2(1-2)}{4}} + 21 \text{ وتسمى الخامسة}$$

$$+ \frac{1-p}{2} = \text{مثل } \frac{u}{p} = \frac{p}{1-u} - 6$$

$$\sqrt{\frac{2(1-p)}{4}} + 2p \text{ وتسمى السادسة}$$

$$\frac{21-p12}{p} = \text{مثل } \frac{p}{1} = \frac{1-p}{1-u} - 7 \text{ وتسمى السابعة}$$

$$\frac{p1 - 21 + 2p}{p} = \text{مثل } \frac{p}{1} = \frac{1-p}{p} - 8$$

وتسمى الثامنة

$$\sqrt{\frac{213-p14}{2}} + \frac{1}{2} = \text{مثل } \frac{u}{1} = \frac{1-p}{1-u} - 9$$

وتسمى التاسعة

$$1-p = \text{مثل } \frac{1}{n} = \frac{p}{1-u} - 10$$

المقالة الأولى

خواص العدد

طبع في المطبعه

عبدالرحمن

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الفن الثاني

من كتاب النفاذ في جملة الرياضيات

الأرثماتيقي

المقالة الأولى - خواص العدد

قصدا أن نصل بما قدمناه من العلوم التعاليمية الفن المعروف بالأرثماتيقي وما جرت العادة بإيراده فيه وعلى الوجه الذي جرت به . على أن كتاب الاسطقسات قد أعطى أصولا كثيرة في علم العدد ، ومعول هذا الفن عند التحصيل على تلك الأصول ، وقد يمكن أن ينقل كثير من الأشكال الهندسية التي تتعلق بالضرب والقسمة وبأحوال النسبة إلى العدد ، فتقرر منه أحكام هذا الكتاب ، وذلك إليك :

١٠

أما ماهية العدد فقد عرفت في كتاب قاطيغورياس منه أمراً ، ولوح لك في كتاب الاسطقسات إليه إشارة ، وسيرد عليك في العلم الأعلى منه تحقيق ، وكذلك الحال من قسميه اللذين هما الزوج والفرد ، وقد عرفت من كتاب الاسطقسات الأول والمركب مطلقين ، والأول والمركب بالإضافة ، وعرفت زوج الزوج وزوج الفرد ، وزوج الزوج والفرد ، وعرفت العدد التام والناقص والزائد ، فليس يلزمنا لك استئناف ذكر هذه الأمور ، بل أن يتكلف لك إيراد الخواص .

١٥

(٧) جرت به : جمعت به (ب) .

(١٠) فتقرر تنفرد (ب)

(١٣) من قسميه ساقتة (ب)

(١٦) هذه الأمور : هذه الأصول (ب) .

ولنذكر خواص العدد مطلقا ، فأولها وأشهرها أن كل عدد فإنه نصف حاشيته ؛
وهما عددان يليانه من جهة جانب القلة والكثرة (من بعد سواء) ، مثال ذلك الخمسة
فإنها نصف ستة وأربعة ، ونصف سبعة وثلاثة ، ونصف ثمانية واثنين ، ونصف واحد
وتسعة ، فيكون ضعفها مساويا لحاشيتها ، ونصفها لربع حاشيتها . وكل عدد فإن مربعه
مساو لمضروب حاشيته القريبتين إحداهما في الأخرى مع زيادة واحد ، مثل مربع اثنين
فإنه من ضرب ثلاثة في واحد وزيادة واحد ، ومثل مربع ثلاثة فإنه ضرب أربعة في
اثنين وزيادة واحد ، ومثل مربع أربعة فإنه من ضرب ثلاثة وخمسة وزيادة واحد .

بل نقول إن كل عدد فإن مربعه يزيد على مسطح حاشيته أيهما كان في الآخر
بمربع عدد المراتب بينهما ، فإن كانت الحاشيتان القريبتان بالمرتبة هي الأولى فتزيد
بمربع الواحد ، فإن كانتا ثانيتين زاد بمربع الاثنين ، وإن كانتا ثالثتين زاد بمربع ثلاثة ،
وكل عدد فإن بعده من المراتب من ضعفه . أما إن أخذته في أول المراتب فمثل عدده
وزيادة واحد ، وأما إن أخذت أول المراتب بعده ، فبعده بما فيه من الآحاد ، مثاله أن
بين أربعة وثمانية تارة أربعة خمسة ستة سبعة ثمانية ، فذلك خمسة وهو يزيد عليه
بواحد ، وتارة خمسة ستة سبعة ثمانية ، وذلك مثل أعداده وما فيه من الآحاد .

كل عدد فإن بعده من ضعفه إذا لم يؤخذ هو مثل مضروبه في واحد ، وإن أخذ
هو في المراتب فمثل ذلك وزيادة واحد .

كل عدد فإن بعده من ثلاثة أضعافه فهو بمقدار آحاده مضروبة في اثنين إما بزيادة
واحد أو من غير زيادة واحد على ما علمت قبل ، مثل اثنين فإن بعده من ستة هو
مضروبه في اثنين ، ثم بزيادة واحد أو غير زيادة ، وبعد ثلاثة من ثلاثة أمثاله وهو
بعده مضروبه في اثنين ثم بزيادة وبغير زيادة ، وكذلك فإن كل عدد فإن بعده من
أربعة أضعافه هو بمقدار مضروبه في ثلاثة من العدد بزيادة أو غير زيادة ، وبالجملة
فالبعد من كل موضع هو أن ينقص من مسمى الأضعاف واحد ويضرب العدد فيما بقي
ثم يزداد أو لا يزداد .

وكل عدد فإن بعده من مربعه بمقدار مضروبه في العدد الذي قبله ، ثم يزداد واحد
أو لا يزداد ، مثل مضروب الاثنين في واحد فهو بعده من مربعه إذا لم يزد ، ومضروب
الثلاثة في الاثنين فإنه بعد الثلاثة من مربعه إذا لم يزد ، وكذلك لكل عدد فإن بعده عن

(٤) فيكون ضعفها : فيكون ضعفه (سا) . ونصفها لربع : ساقطة في (سا) .

(١٣) مثاله : مثلا في (سا) .

مضروبه في العدد الذي قبله هو بمربع العدد الذي قبله إذا زيد واحد ، مثاله أن بعد الثلاثة عن مضروبه في اثنين بعدد مربع اثنين إذا زيد عليه واحد وبعد الأربعة عن مضروبه في ثلاثة أعنى به إذا زيد عليه واحد ،

وكل عدد فإن بعده عن مضروبه في العدد الذي بعده بعدد مربعه ،

- وكل عدد فإن بعده من مكعبه بأحد ما يبقى من مكعبه بعد نقصانه منه ، فإن بين اثنين ومكعبه ستة ، وبين ثلاثة ومكعبها أربعة وعشرون ، وبين أربعة ومكعبه ستون ، وكذلك هلم جرا ، وكذلك مع مال ماله ،

- وأيضاً فإن كل عدد فيبينه وبين مكعبه من المراتب مضروبة في الذي يليه ، ثم مضروب ذلك كله في الذي قبله ، مثل اثنين في ثلاثة ثم في واحد ، وثلاثة في أربعة ثم في اثنين ، وأربعة في خمسة ثم في ثلاثة ، وخمسة في ستة ثم في أربعة .

وكل عدد فيبينه وبين مال ماله مثل مضروب مربعه مجموعاً إلى العدد الذي يتلو ذلك العدد ، ثم مضروباً في مضروب ذلك العدد في الذي قبله ، مثل ما بين مال مال اثنين وهو ستة عشر وبينه وهي أربعة عشر ، ويحدث من ضرب مربع اثنين مجموعها مع ثلاثة في مضروب اثنين في واحد ، وكذلك على الولا وليقتصر على ذلك .

- ولنعهد إلى اعتبار خواص الأعداد المتوالية — كل عدد فإن مربعه إذا ضوعف وزيد عليه اثنان فهو مساو لمجموع مربعي حاشيتيه القريبتين ، مثاله ضعف مربع عشرة بزيادة اثنين وهو مائتان واثنان فإنه مساو لمضروب تسعة في نفسه وهو واحد وثمانون ومضروب أحد عشر في نفسه ودو مائة واحد وعشرون وهما مائتان واثنان ؛ كل عدد فإن به إذا ضوعف وزيد عليه ثمانية فإنه مساو لمربعي حاشيتيه التاليتين ، مثاله عشرة فإن مربعه إذا فعل به ذلك كان مائتين وثمانية وهو مساو لمضروب ثمانية في نفسه واثنى عشر في نفسه . كل عدد فإنه إذا ضوعف مربعه وزيد عليه ثمانية عشر كان مساوياً لمربعي حاشيته التاليتين ، مثاله مائتان وثمانية عشر ، فإنه مساو لمضرب سبعة في نفسه وثلاثة عشر .

(٦) وكذلك : وكل عدد فإن مربعه مساو لمضروب العدد الذي بعده في العدد الذي قبله بزيادة واحد مثل الإثنين فإن مربعه مساو لمضروب الثلاثة في الواحد وزيادة واحد ، ومربع الثلاثة فإنه مساو لمضروب الأربعة في الاثنين وزيادة واحد (ب) و (سا) : هذا الكلام موجود في صفحة ٢ ابتداء من سطر ٥ .

(١٧) وهي مائتان واثنان : ساقطة في (سا) .

(٢١) مساوياً لمربع ، مساوياً لمضروب (سا) .

وأما في الحاشيتين الرابعةين فالزيادة اثنان وثلاثون وفي الحاشيتين الخامسةين
الزيادة خمسون

والقانون فيه أن الزيادة الأولى مضروب الزوج الأول في أول فرد وهو الواحد ، والزيادة
الثانية على هذه الزيادة مضروب الزوج الأول في الفرد الذي يتلو الواحد وهو ثلاثة ، والزيادة
التالية على الزيادات المجتمعة مضروب اثنين في الفرد الثالث الواحد . وكذلك كل مربع فإن
عده إذا ضعف وزيد عليه أربعة كان مساويا لمسطحي حاشيتين نازلتين رحاشيتين
صاعدتين إذا جمعا ، مثاله مائتان وأربعة فإنه مساو لمضروب تسعة في ثمانية وأحد عشر في
أثنى عشر . وأما المسطحان اللذان يتلوان ذينك من ضرب الحاشية النازلة الثانية في النازلة الثالثة
والصاعدة الثانية في الصاعدة الثالثة فيزيدان على ضعف ذلك باثنى عشر والذي
يتلوهما يزيدان على الضعف بأربعة وعشرين واللذان يتلوانه بأربعين .

والقانون في ذلك أن تضرب الزيادة وهي أربعة في أول الفرد وهو واحد فيكون
أربعة فيزداد ثم تضرب الزيادة في الزوج الأول فيكون ثمانية فيزداد ثم تضرب في
العدد الذي يتلوه وهو ثلاثة فيكون اثنا عشر فيزداد ثم يضرب في الذي يتلوه وهو
أربعة فيكون ستة عشر فيزداد كل عدد فان ضعف مربعه إذا زيد عليه ستة مساو
لمسطح حاشيته النازلة القريبة في حاشية النازلة التالية ومسطح حاشيته الصاعدة القريبة في
حاشيته الصاعدة الثالثة ، مثاله مائتان وستة فإنه مساو لمضروب تسعة في سبعة وأحد
عشر في ثلاثة عشر ، فان ضربت القريبة في كل جهتيه في الرابعة كانت الزيادة ثمانية
ولا تزال الزيادات تتفاوت باثنين اثنين كل عدد فإن ضعف مربعه إذا زيد عليه
سته عشر كان مساويا لمسطح الحاشية الثانية النازلة في الرابعة النازلة ، والثانية الصاعدة في
الرابعة الصاعدة ، ومثاله مجموع مسطحي ثمانية في ستة واثنى عشر في أربعة عشر فذلك
مائتان وستة عشر ، فإن ضربت الثانية في الخامسة كانت الزيادة عشرين ، فإن ضربتها
في السادسة كانت الزيادة أربعة وعشرين ، وكذلك يستمر بتفاوت أربعة . فإن كانت
الحاشيتان الثالثة ضربا أولا في الخامسة كانت الزيادة ثلاثين فإن ضربتهما في
السادستين كانت الزيادة ستة وثلاثين ، فإن ضربتهما في السابعة كانت الزيادة اثنين
وأربعين ، فلا تزال الزيادات تستمر ستة ستة ، وعلى هذا القانون فيما وراء ذلك من الحواشي .

(١) إثنان وثلاثون : إثنان وعشرون (سا) : وهي خطأ .

(٢١) كانت الزيادة عشرين : كانت الزيادة عشرين عشرين (سا) .

(٢٢) السادسةين (ب) : في السادس (سا) .

(٢٤) كانت الزيادة ستة وثلاثين نان ضربتهما في السابقتين : ساقطة في (سا) .

ونبدأ لك بنحو خاص الأعداد المتوالية تواليا الطبيعي، فنقول إن مراتبها لا تخلو إما أن تكون فردا وإما أن تكون زوجا، فإن كان فردا وجد لها واسطة لاحمالة، وهذه الواسطة تكون دائما نصف الحاشيتين مجموعتين . وأعني بالحاشيتين عددين أو عددا ووحدة بعدهما في الترتيب بعد الواسطة وسواء أحدهما من جانب النقصان والأخرى من جانب الزيادة ، مثل التسعة والواحد فهما حاشيتنا الخمسة والخمسة نصف مجموعتهما، وهي أيضا نصف الثمانية والاثنين .
 ولإنهما أيضا حاشيتان، ونصف السبعة والثلاثة والستة والأربعة كذلك، وأقرب حاشيتيهما الستة والأربعة وأبعدهما التسعة والواحد ، وكل عدد هو واسطة فهو نصفهما وإن كانت المراتب زوجا حتى كان بدل الواسطة الواحدة واسطتان كانت الواسطتان مجموعتين مثل أي حاشيتين جمعنا ، مثل الأربعة والخمسة من الواحد إلى الثمانية ، فإنهما مجموعان متساويان لواحد والثمانية ، وللاثنين والسبعة ، والثلاثة والستة ، ويلزم في جميع هذا أن تكون كل حاشيتي عدد مساويتين للأخرين نظيرتيهما :

ومن الخواص المتعلقة لجميع ذوات المراتب أنا إذا زدنا على مبلغ العدد الأخير المبتدئ من الواحد واحدا وضربناه في نصف عدد المراتب كان الحاصل مساويا لجملة الجميع ، مثاله لتكن آخر المراتب أربعة فإنك إذا زدت على الأربعة واحدا فكان خمسة فضربته في نصف عدد المراتب الذي هو أربعة ونصفه اثنان بلغ عشرة وهو مجموع ما بين الواحد والأربعة ، فإن أردت من الواحد إلى الخمسة زدت على الخمسة واحدا فصار ستة فضربته في نصف عدد المراتب وهو اثنان ونصف فبلغ خمسة عشر ، وأيضا فإن مجموع كل طرفي ترتيب كان من الواحد أو من غيره إذا ضرب في نصف المراتب أو ضرب نصفه في جميع المراتب كان ما يجتمع مثل جملة مجموع تلك المراتب ، فليكن أول المراتب اثنين وآخرها ستة وبجمعهما فيكون ثمانية فتضربه في نصف عدد المراتب وهو اثنان ونصف فيكون عشرين أو تضرب نصفه في تمام عدد المراتب فتكون أربعة في خمسة وذلك عشرون ، وهو مساو لمجموع اثنين ، ثلاثة ، أربعة ، خمسة ، ستة .

(١) ونبدأ : ساقطة في (ب) .

(٢) أر عدد ووحدة : ساقطة في (ب) .

(١٦) الواحد والأربعة : الواحد إلى الأربعة (ب) .

(١٧) فضربته : فضرب (ب) .

(٢١) فيكون عشرون : وهو عشرون (سا) .

ومن الخواص المتعلقة بالجمع أن كل أعداد متتالية ليست تتألى الزيادات بالآحاد بل بالاثنويات والثلاثيات أو غير ذلك بعد أن يستمر على سنن واحد ، وليكن ابتداءها من حيث كان فإن مضروب عدد المراتب منقوصا منه واحد فى العدد الذى يقع به التفاضل كالأثنوية والثلاثية أو غير ذلك مما تتفاضل به المراتب مزيدا عليه العدد المبتدأ منه مساويا للعدد الأخير ، فإن زيد مرة أخرى وضرب فى عدد المراتب كما هو كان مثل ضعف جملة مجموع الأعداد ، ومثاله لو قول لك قائل خمسة أعداد متتالية تبتدىء من الأربعة وبين كل عددين ثلاثة حتى يكون التفاضل بأربعة أربعة ، ما آخرها وكم مجموعها ؟ فإذا نقصت واحدا من الخمسة حتى حصل لك أربعة ، فضربته فى عدد التفاضل وهو أربعة كان ستة عشر ، فإذا زدت عليها أولها كان عشرين ، فقد خرج لك العدد الأخير . لأن مراتب الأعداد تكون أربعة ثم ثمانية ثم اثني عشر ثم ستة عشر ثم عشرين ، فإذا زدت على عشرين أربعة أيضا كان أربعة وعشرين ، فإن شئت اضربه فى خمسة فيكون مائة وعشرين فخذ نصفه فهو مجموع المراتب ، وإن شئت اضرب نصفه فى المراتب أو جميعه فى نصف المراتب ، وكيفما يعمل فهو جواب المسألة .

ومن الخواص المتعلقة بالجمع أن كل أعداد متتالية تبتدىء من الواحد ، إذا جمعت مبتدأة من الواحد إلى آخرها ، ثم مرجوعا من آخرها إلى الواحد ، مثل واحد ، اثنين ، ثلاثة ، أربعة ، ثلاثة ، اثنين ، واحد فمجموعها مساو لمربع العدد الأخير فان مجموع ما مثلنا به ستة عشر . وتحصيل هذا أن ضعف مجموع الأعداد التى دون المرتبة الأخيرة مع الذى فى المرتبة الأخيرة مساو لمربع العدد الأخير .

ومن الخواص المتعلقة بالجمع أنك إذا جمعت أعدادا متوالية من الواحد ، فالمجموع الأول مثل ونصف العدد الأخير ، والمجموع الثانى ضعف العدد الأخير ، والمجموع الثالث ضعف ونصف العدد الأخير ، والمجموع الرابع ثلاثة أضعاف العدد الأخير ، والمجموع الخامس ثلاثة أضعاف ونصف العدد الأخير ، وكذلك إلى غير نهاية . مثاله واحد ، اثنان ، فإنه مثل ونصف الاثنان وواحد ، اثنان ، ثلاثة ، فإنه ضعف ثلاثة ، وواحد ، اثنان ثلاثة ، فإنه ضعف ونصف الأربعة ، وواحد ، اثنان ، ثلاثة ، أربعة ، فإنه ثلاثة أضعاف خمسة ، وواحد ، اثنان ، ثلاثة ، أربعة ، خمسة ، ستة ، فإنه ثلاثة أضعاف ونصف ستة .

(١١) ثم عشرين : ساقطة من (د) .

(١٦) العدد الأخير : العدد ساقطة (سا) ، (ب) .

وأيضاً فإن كل أعداد متوالية نجتمعها بهذا الجمع، فإن المجموع الأول يكون مثل أن عدد الذى يتلوه والمجموع الثانى مثل ونصف للعدد الذى يتلوه والمجموع الثالث ضعف العدد الذى يتلوه ، وكذلك إلى غير النهاية مثاله أن الواحد والاثنين مثل ثلاثة ، والواحد والاثنان والثلاثة مثل ونصف أربعة ، فإن زدت أربعة كان ضعف خمسة . وإن زدت خمسة كان ضعف ستة :

- ومن الخواص المتعلقة بالجمع أنك إذا جمعت أفراداً متوالية مبتدأة من الواحد وجمعت بعدها أزواجاً متتالية من الاثنى عشر بعدها ، فإن المجموع الأول من الأزواج يكون مثل ونصف المجموع الأول من الأفراد ، والمجموع الثانى مثل وثلاثة ، والمجموع الثالث مثل وربعه ، ويكون كل مجموع زائداً ، وسمى عدد مراتبه ، ويكون عدده عدد مراتبه ، مثاله الاثنان والأربعة تزيد على الواحد ، والثلاثة نصفه فإن زدت هناك ستة وها هنا خمسة ، يصير مثل وثلاث هذا :
- ولنعد الآن إلى إيراد خواص أول قسمى العدد من حيث كيفية انقسامه إلى متساويين وغير متساويين ، وهو الزوج والفرد : ولنورد ما نصرح به من كتاب الاسطقسات ، وقد تجرى بينهما مشاركة مستفادة من جنسهما ، وذلك فيما تقتالى من الأفراد والأزواج تئالياً طبيعياً إلى أنواع العدد ، وذلك كله أن تكون المراتب متفاضلة بتفاضل واحد ، أما تفاضل التتالى الطبيعى لأنواع العدد فبالواحد ، وأما تفاضل الأفراد والأزواج المتتالية بالطبع فبائنين اثنين إذا كان كل فرد إذا زيد عليه واحد صار زوجاً ، ثم إذا زيد عليه واحد صار فرداً ، ثم إذا زيد عليه واحد صار زوجاً ، فيكون بين الفرد والفرد الذى يليه اثنان ، وبين الزوج والزوج الذى يليه اثنان ، فيجب أن يكون كل وسط فى مراتب الأفراد التى على الولاء الطبيعى ، ومراتب الأزواج الذى على ذلك الولاء مثل نصف مجموع أى حاشيتين كانتا لأنهما حاشيتا تلك الواسطة بعينها فى النظام الطبيعى للعدد ، وكل واسطتين مجموعتين مثل كل حاشيتين مجموعتين ، لأن تلك الواسطتين تكونان حاشيتين للعدد الواقع فى النظام للعدد بينهما ، فيجب أن يساوى مجموعهما مجموع تلك الحاشيتين الأخرين على ماسلف بيانه ، وليست هذه الحال جارية بين الأفراد المتتالية والأزواج المتتالية فقط ، بل بين

(٥٤) وإن زدت خمسة كان ضعف ونصف ستة .

(٦) ومن الخواص المتعلقة بالجمع أنك إذا جمعت : ساقطة فى (د) .

(٩) الثالث : الرابع (ب) .

(١١) وها هنا خمسة يصير مثل وثلاث هذا : ساقطة فى (د) .

كل أعداد فيهما تفاضل بمتساو ، فلذلك توجد بهذه الخاصية أيضاً في نظام مراتب أزواج الفرد فهذه مشاركة وجب أن نعدها قبل الحوض فيها .

فلتتجرد الآن لذكر الخواص ولنبدأ بخواص الفرد فنقول إنها الخواص المعلومة المذكورة من أنها لاتركب عن أزواج ألبنة ولا عن أفراد بعدد زوج ، ولا يوجد فيها من جنسها عدد يعنى ما بعده من جنسها ولا يوجد فيها من جنس مة بلها عدد يعنى ما بعده من جنسها وما جرى مجرى هذه الخواص . فلنقتصر على ما قبل في كتاب لاسطقتات ، ولنذكر من خواصها خواص تتعلق بنظام متالياتها على الولاء ، فمن خواصها أن مجموعها من الواحد على الولاء يكون مربعاً أبداً ، مثل الواحد والثلاثة ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة والتسعة . ومن خواصها أن كل مربع من هذه فضله عدد المراتب ، مثل الأربعة فهو مجموع مرتبتين فجذرها اثنان ، والتسعة فهو مجموع ثلاث مراتب ، فجذرها ثلاث . ومن خواصها أنك إذا أردت أن تعرف مبلغ عدد يقع في مرتبة معلومة من الواحد مثلاً كالعاشرة والحادية عشر وغير ذلك ، فاضرب عدد المرتبة ولكن العاشرة ، وعددها عشرة في اثنين فيكون عشرين ، فانقص منه واحداً فيكون تسعة عشر فهو عدد المرتبة العاشرة .

وأما حال الواسطة والواسطتين مع الحاشيتين فهو على ما علمت ، ومن خواصه أن كل واحد من الآحاد يرجع فيه سادسه ، مثاله أن الواحد يرجع في السادس وهو الحادى عشر ، ثم بعد السادس وهو الواحد والعشرون ، والثلاثة يرجع في السادس وهو الثالث عشر وكذلك إلى غير نهاية .

ومن خواصه أن كل فرد أول إذا تخطى على عدته انتهى إلى مركب ، مثل الثلاثة فإن الثالث منه وهو تسعة مركب ، والخمسة فإن الخامس منه وهو خمسة عشر مركب . وخاصة أخرى أن أول الأعداد الغير المركبة وهو ثلاثة يؤدي بالتخطى الأول إلى مجذور ثم لا يؤدي إلى غير نهاية ، والثاني وهو الخمسة يؤدي بالتخطى الثاني إلى مجذور عند خمسة

(٥) جنس : ساقطة (د) .

(٩) ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة والتسعة : ساقطة من (ب) ويوجد بدلها ثم السبعة والتسعة .

(١٦) على ما علمت . على ما علمت وما سلف (سا) .

(١٨) وهو الحادى عشر ثم بعد السادس وهو الواحد والعشرون ، والثلاثة يرجع في السادس :

ساقطة في (سا) - وكذلك : وكذلك إلى غير نهاية (ب) .

وعشرين ثم لا يؤدي ، وكذلك إلى غير نهاية . وخاصية أخرى أن الرابع بعد الجذور الأول وهو الواحد مجذور وهو التسعة ، والثامن بعد الجذور الثاني ، والثاني عشر بعد الجذور الثالث ، والسادس عشر بعد الجذور الرابع بزيادة أربعة ، وكل بيت ومرتبته يقع فيه مجذور فيكون مبالغ ذلك الجذور مساويا لضعف عدد البيت والمرتبته مزيداً عليه واحد فإن العدد المربع الأول هو تسعة وهو في المرتبة الرابعة من الأعداد الأفراد و ضعف الأربعة ثمانية مزيداً عليه واحد ، البيت الثاني عشر من الثلاثة تقع فيه خمس وعشرون وهو مساو لضعف اثني عشر مزيداً عليه واحد فإذا بنينا من الأفراد المتتالية بالطبع جدولاً مربعاً ظهرت هناك خواص من حيث التشكيل وكذلك إذا بنينا جدولاً مثلثاً ، فلنبدأ بالمربع ولنجعله خمسة

٩	٧	٥	٣	١
١٩	١٧	١٥	١٣	١١
٢٩	٢٧	٢٥	٢٣	٢١
٣٩	٣٧	٣٥	٣٣	٣١
٤٩	٤٧	٤٥	٤٣	٤١

١٠

ف نقول إن كل صليب منه كان قطر الشكل أو لم يكن ، كان مجموعا القطرين متساويين أما الذي على القطر فإن مجموع كل واحد من القطرين من هذا الشكل مائة وخمسة وعشرون ، وأما الذي ليس على القطر فمثل الصليب الذي من سطرين أحدهما ثلاثة ، خمسة عشر ، سبعة وعشرون ، والثاني سبعة خمسة عشر ثلاثة وعشرين ، فإن كل واحد من قطر خمسة وأربعين ، ونجد مجموع طرفي سطر كل صليب مساويا لمجموع طرفي السطر الأخير ، ونجد مجموع بيوت كل مربع من هذه الأعداد على تواليها يساوي مربع مربع عدد بيوت الضلع . فإنك إن بنيت مربعا ضلعه اثنان فكان إعداده ٢٠ واحد ثلاثة خمسة سبعة هكلما كان جميع ذلك ستة عشر وهو مربع مربع اثنين ،

٣	١
٧	٥

٢٥

فإن كان ضلعه من ثلاثة بيوت حتى كانت أعداده واحدا ، ثلاثة ، خمسة ، سبعة ، تسعة ، أحد عشر ، ثلاثة عشر ، خمسة عشر ، سبعة عشر ، هكذا .

٥	٣	١
١١	٩	٧
١٧	١٥	١٣

فمبلغ جميع ذلك واحد وثمانون وهو مربع مربع الثلاثة ، ونجد القطر في جميع ذلك يساوي مكعب ذلك العدد ، ومثاله في الجدول الأكبر فإن بيوته خمسة وقطره مائة وخمسة وعشرون ، وفي الثاني قطره ثمانية ، وفي الثالث قطره سبعة وعشرون .

وكذلك فإن بنيت منها شكلا مثلثا على هذه الصورة وجلت جميع الأعداد والتي

تنزل من الواحد إلى مسقط العمود مربعات مائة على الولاى وجلت مجموع مافي صف

				١
			٥	٣
		١١	٩	٧
	١٩	١٧	١٥	١٣
٢٩	٢٧	٢٥	٢٣	٢١

واحد عرضا عددا مكعبا مثل مجموع ثلاثة وخمسة ومجموع سبعة وتسعة وأحد عشر .

وأما العدد الزوج فقد عرفت في كتاب الاسطقسات منه ما عرفت ، ونشير لك إلى

خواص يلزم مراتبها منها أنك تجد مجموع مراتبها مساويا لمربع عددها مركبا إليه ضلعه ،

مثل أنك إذا ابتدأت من الاثنين وأضفت إليه الأربعة كانت ستة ، وهو مثل مربع عدد

المراتب ، ومثل أنك إذا ابتدأت من الاثنين فأضفت إليه الأربعة والستة كان اثني عشر ،

وهو مثل مربع الثلاثة ومثل ضلعه .

ومن خواصها أن كل زوج يزيد على الأول من الأفراد بواحد ، فإن ذلك الزوج

مساو لمجموع أجزاء مربع ذلك الأول ، مثل الأربعة فإنها تزيد على الفرد الأول وهو

(١) ضلعيه من ثلاثة بيوت ساقطة في (سا) ، (ب) .

الثلاثة بواحد ، ومربع الثلاثة تسعة ، ولهما من الأجزاء جزآن تسع وثلث ، ومجموعهما مساو للأربعة ، وأيضا الستة تزيد على الفرد الأول بواحد وذلك الفرد الأول خمسة ، ومربع الفرد الأول خمسة وعشرون ، وله من الأجزاء خمس وخمسة خمس لاغير ومبلغه ستة ، فإن كان الزوج بحيث إذا نقص منه ثلاثة بقى فرد أول ، فإن ذلك الزوج مركب من أجزاء ضعف ذلك الفرد مثل الثمانية فإنها إذا نقص منها ثلاثة بقى خمسة وضعفها عشرة ولها نصف وخمس وعشر ، مجموع ذلك ثمانية ، أعنى مجموع الخمسة والاثنين والواحد .

فلتتکلم الآن في خواص أنواع الزوج وأنواع الفرد . ولنبدأ بخواص أنواع الزوج فإن تنويعها أقرب إلى أن يكون تنويعا فصل من تنويع أنواع الفرد . ولنبدأ بخواص زوج الزوج فهـ أبسط ، وقد علمت كيفية إنشائه على سبيل التضعيف وخواص أخرى مما هي له في كتاب الاسطقسات : فمن خواص زوج الزوج ما هو فرع خواص ذكرت في الاسطقسات ، أنه لا جزء له سمي العدد الفرد أو زوج غير زوج الزوج ولا زوج زوج أقل منه إلا وهو بعده ، وكل زوج زوج فمربعه زوج الزوج ، وإذا نقص منه الزوج الأول وهو اثنان خرج زوج الفرد كالثمانية تنقص منه الإثنان فيخرج زوج الفرد وهو ستة ، وكل زوج زوج فهو ناقص ونقصانه بواحد .

ومن خواص زوج الزوج أن مراتبه تتنالى على نسبة متشابهة هندسية إذا كانت تتوالى على التضعيف ، فلا تكون نفاضلها بمتساو بل يكون كل فضل مساويا للمنضول عليه ، ويكون المنضول متفاضلا فيما بينها ذلك التفاضل بعينه . ويلزم من وقوع مراتبها على النسبة الواحدة أن تكون متناسبة إذا قطعت ومتناسبة إذا ردت إلى المساواة . فيلزم أن يكون مضروب أى واسطة أخذت في نفسها كمضروب إحدى الحاشيتين في الأخرى ، إذ نسبة الحاشية الصغرى إلى الواسطة تكون كنسبة الواسطة إلى الحاشية الأخرى ، ويلزم أن يكون مضروب إحدى الواسطتين في الأخرى كمضروب إحدى الحاشيتين في الأخرى ، لأن نسبة الحاشية الصغرى إلى الواسطة الصغرى كنسبة الواسطة الكبرى إلى الحاشية الكبرى . ولتكن المراتب : اثنان أربعة ثمانية ستة عشر اثنين وثلاثين أربعة وستين ، فتجد أربعة في نفسها كاثنين في ثمانية ، وثمانية في نفسها كاثنين في اثنين وثلاثين ، وأربعة في ستة عشر ، ونجد أربعة في ثمانية كاثنين في ستة عشر ، وثمانية في ستة عشر كأربعة في اثنين وثلاثين واثنين في أربعة وستين .

ولما كانت أعداد زوج الزوج منتظمة على نسبة متصلة وجب أن يكون للمربعات والمكعبات منها نظام في أن المربع يكون ثابته مربعا والمكعب رابعة مكعب وتستمر كذلك . ومن خواصها أن الأعداد التامة تنشأ منها .

أما الأعداد المتحابية فهي الأعداد التي يتركب كل واحد من أجزاء صاحبه كما يتركب صاحبه من أجزاء ، مثل مائتين وعشرين مع مائتين وأربعة وثمانين فإن للمائتين والأربعة والثمانين من الأجزاء النصف وهو ١٤٢ ، والرابع وهو ٧١ ، وله جزء من واحد وسبعين وهو ٤ ، وله جزء من مائة واثني وأربعين وهو ٢ ، وله جزء من مائتين وأربعة وثمانين ، وهو ١١٠ ، وله الربع مائتين وعشرين . أما أجزاء مائتين وعشرين فله النصف وهو ١١٠ ، وله الربع وهو ٥٥ ، وله الخمس ٤٤ ، وله العشر ٢٢ ، وله جزء من أحد عشر وهو ٢٠ ، وله جزء من عشرين وهو ١١ ، وله جزء من اثنين وعشرين وهو ١٠ ، وله جزء من أربعة وأربعين وهو خمسة ، وله جزء من خمسة وخمسين وهو ٤ ، وله جزء من مائة وعشرة وهو ٢ ، وله جزء من مائتين وعشرين وهو ١ ، وإذا جمعت هذه الأجزاء تكون مائتين وأربعة وثمانين ، ولبس الواحد منها من الأجزاء غير ما ذكرنا .

وإذا جمعت أعداد زوج الزوج والواحد معهما فاجتمع عدد أول بشرط أن يكون إذا زيد عليهما آخرها ونقص الذي قبله كان المبلغ بعد الزيادة والمبلغ بعد النقصان أوليا فضرب المبلغ المزيد عليه في المبلغ المنقوص ثم ضرب ما اجتمع في آخر المجموعات حصل عدده حبيب ، وحبيبه العدد الذي يكون من زيادة مجموع الزائد والنقص المذكورين ضربا في آخر المجموعات على العددين الموجود أولا الذي له حبيب وهما متحابان .

وأما خواص زوج الفرد فقد عرفنا في كتاب الاسطقسات ما عرفنا ، ولاح في جملتها أنه لا بعدها زوج إلا بفرد ولا فرد إلا بزوج ، وجزء الزوج سمي الفرد كالأثنين ثلث الستة ، وجزء الفرد سمي الزوج كالثلاثة نصف الستة ، وإن زيادة الزوج الأول وهو الاثنان عليه يخرج زوج الزوج فعلم أن أنشأه من ضرب الأفراد المتوالية في اثنين ، فيعلم من ذلك أن الواقع بين مرتبة وبين التي تليها ضعف الواقع كان في الأفراد والطبيعية فيكون تفاضل مراتبها بأربعة أربعة وإنه لا مجذور فيها ولا مكعب فإن كل مجذور مكعب إما فرد يعد بفرد بعدد فرد وإما زوج يعد بزوج بعدد زوج ، وقد عرفت

(٤) المتحابية فهي الأعداد : سائطة في (ب) .

هكذا ، ولما كان التفاضل بأربعة أربعة ويبدأ إما من الاثنين وإما من الستة على ما نشرح الحال منه ، والاثنان إذا زيد عليه أربعة كان ستة وإذا زيد على ستة أربعة كان عشرة ، وإذا زيد عليه أربعة كان عشرة عشر ، وإذا زيد عليه أربعة كان ثمانية عشر ، وإذا زيد عليه أربعة كان اثنين وعشرين ، فعاد إلى الإثنين عودا بدور ، ووجب أن يكون مدار آحاده على هذا النظام : اثنان ، ستة ، عشرة ، أربعة عشر ، ثمانية عشر ، اثنان وعشرون ، ولا يوجد فيها من الآحاد غير ذلك ، ووجب أن يكون كل سادس يشبه الأول في آحاده أو صفه ، وإذا جعلت إبتداء المراتب من الستة وللاستة ثلث صحيح هو اثنان ، فإذا ابتدأت بعد الستة وجب للثالث بعدها وهو ثمانية عشر ثلث صحيح ، وللثالث بعد الثمانية عشر وهو الثلاثون ثلث صحيح وكذلك إلى غير نهاية ، وبعد الستة العشرة وجزؤه سمي الفرد الذي يعد الثلاثة وهو الخمسة ١٠ فإن للعشرة خمسا صحيحا ، فإذا ابتدأت بعد العشرة فتجد المشتق له الاسم من ذلك العدد وهو الخامس له خمس صحيح ، وكذلك إلى حيث أردت ، والعدد الذي يعد العشرة وهو الأربعة عشر وجزؤه سمي الفرد الذي يلي الخمسة وهو السبعة فله سبع ويوجد السابع إذا ابتدأ بعده كذلك .

ومن خواص هذه المراتب أن جمع الاثنين ، وهو أول زوج فرد مع كل مرتبة ١٥ يكون سميها عددا مربعا ، يخرج عددا مربعا مثل جمعها مع الرابع منها وهو أربعة عشر ومع التاسع منها وهو أربعة وثلاثون الذي يلي الاثنين وهو الستة وهو زوج الفرد الثاني إذا جمع مع عدد كل مرتبة مهتداة من الواحد فيشتق لها اسم من عدد مربع كان المجموع مربعا مثل الستة مع الرابع وهو العشرة ومع التاسع وهو الثلاثون . ومن ذلك أن مضروب سمي كل مرتبة في أربعة إذا أتى منه ٢٠ العدد الأول كان عدد تلك المرتبة ، مثاله أن البيت الرابع سميها أربعة فإذا ضرب في أربعة كان ستة عشر سقط منه الأول وهو الإثنين فيكون أربعة عشر ويمكنك أن تعكس هذا وتقول إن كل عدد منها إذا زيد عليه اثنان وقسم على أربعة فما خرج فهو عدد مرتبته من الأول .

ومن ذلك أن ضعف مضروب عدد المراتب في نفسها مساو لمجموع ٢٥ أعدادها ، وليكن أربعة ، وضعف مضروبها في نفسها اثنان وثلاثون فذلك مجموع ٢ ، ٦ ، ١٠ ، ١٤ ، ومن ذلك أن مجموع الأول والثاني مكعب ثم لامكعب في مجموعها إلا ما يوازي مكعب ثمانية ، وأزت تعرفه وتعرف مرتبته بما علمت ثم مكعب مكعبه وهكذا ،

ننشىء من أزواج الفرد المتتالية مربعا ستة في ستة ومن خواص هذا الجدول المربع أن آحاد أول كل سطر في العرض كآحاد آخره ، وإن كان في أحدهما صفر في الآخر صفر ، ومنها أن مجموع طرفي كل قطر مساو لمجموع طرفي القطر الآخر مثل اثنين مع مائة واثنين وأربعين وهما طرفا قطر

٢٢	١٨	١٤	١٠	٦	٢
٤٦	٤٢	٣٨	٣٤	٣٠	٢٦
٧٠	٦٦	٦٢	٥٨	٥٤	٥٠
٩٤	٩٠	٨٦	٨٢	٧٨	٧٤
١١٨	١١٤	١١٠	١٠٦	١٠٢	٩٨
١٤٢	١٣٨	١٣٤	١٣٠	١٢٦	١٢٢

واثنين وعشرين مع مائة واثنين وعشرين وهما طرفا القطر الآخر ؛ ومنها أن مجموع طرفي القطر مجذوران ، ومنها أن كل عددين بعدهما من طرفي القطر بعد واحد فمجموعهما مساو لمجموع طرفي القطر فهو كذلك مجذور أيضا . ومن ذلك أن زيادة كل سطر على أول ذلك بالسطر واحدة فإن زيادة السبعين على ستة وأربعين كزيادة أربعة وتسعين على اثنين وعشرين .

وأما أحوال زوج الزوج والفرد فلتكلم فيها فنقول إنه نسبة زوج الزوج والفرد في أنه لا يقبل التنصيف المستمر إلى الواحد من غير كسر ونسبة زوج في أنه لا ينتصف أول نصفه . إلى فردين ، ولا يقف تنصيفه على نسبة واحدة . وأما إنشاؤه فمن ضرب أزواج الزوج ومبدئه من الأربعة في الأفراد المتتالية ، وكلما كان الزوج أكبر كان قبوله للتنصيف أكثر .

وقد يكون منه الزائد والناقص والتام فإن الثمانية والستين عدد ناقص وهو من جملته ، وأما التام فالثمانية والعشرون ، والزائد منه كثير مثل الاثنا عشر ، وقد يقع فيه المربعات أيضا . وإنشاء تلك المربعات التي تقع فيه أعدادها أن يضرب الأول حتى

(١٦) زوج الزوج والفرد : موجودة في (د) زوج الفرد .

في الفرد الأول حتى يكون ستة فهو جذر لأول مربع ، ثم نضربه في الفرد الثاني حتى تكون عشرة فهو جذر المربع الثاني ، وكذلك إذا نقصت البيت من الذي يليه خرج زوج الزوج مثل الاثنا عشر من العشرين ، وذلك فيما نشوه من ضرب الأربعة في الأفراد ، ومثل الأربعة والعشرين من الأربعين ، وذلك فيما نشوه من ضرب الثمانية في الأفراد ، وهذا ما نقوله في خواص أنواع الزوج .

- ولنتقل إلى خواص أنواع الفرد، وقد بقي علينا الكلام في أول الأعداد وهو الاثنان هل هو زوج الزوج أو زوج الفرد فقد ظن من جهة أنه لا ينتهي التنصيف إلى زوج أنه زوج الفرد ، وجوز بعضهم أن يكون زوج الزوج وزوج الفرد معا وأن يكون مبدأ لكليهما ، والذي عندي أن زوج الزوج بالحقيقة هو العدد المنقسم إلى الزوج عند التنصيف ، وزوج الفرد بالحقيقة هو المنقسم إلى الفرد عند التنصيف . فزوج الزوج هو الذي نصفه زوج ، وكل نصفه ينصفه غير الواحد زوج ولا بد من تنصيف زوج الزوج : وزوج الفرد وهو الذي نصفه فرد لا ينتصف ، والفرد يكون عددا أو يكون وحدة من حيث لا ينقسم بمتساويين ، والزوج لا يكون إلا عددا . وبعد ذلك فيجب الايشاح في التسمية فإن أحب أحد أن يجعل الاثني عشر مستحقا للاسمين جميعا فيجب أن يجعل حد زوج الزوج أنه الذي لا ينتصف إلى عدد فرد وكذلك الاثنان ، ويجعل زوج الفرد هو الذي ينتصف إلى الفرد وكذلك الاثنان لكن القسمة لا تكون متعادلة فإن أحب أن يخرج الاثني عشر عن الاسمين جميعا فيجب أن يجعل حد زوج الفرد أنه المنتصف إلى عدد فرد ، وحد زوج الزوج أنه المنتصف إلى عدد زوج فلم يكن الاثنان مستحقا لأحد الاسمين مع تعادل القسمة .

- فلنتكلم الآن في أحوال أنواع الفرد ، والفرد منه أول ومنه مركب ، والمركب قد يكون أولا بالقياس إلى غيره ، وقد عرفت جميع هذا . وإذا أردت أن تستخرج مراتب المركبات في أنفسها فارجع إلى جداول الأفراد المتوالية فتجد كل ثالث بعد الثلاثة مركبا وكذلك إلى غير النهاية ، مثال الأول التسعة والخمسة عشر والواحد والعشرون ، مثال الثاني الخمسة عشر والعشرون والخمسة والثلاثون وكذلك ، وقس له من السبعة والتسعة على ذلك ، وتجد هناك شيئا آخر وهو

(٣) الإثنا عشر من العشرين : الستة عشر (سا) وهو خطأ .

(٦) خواص : سابقة في (سا) .

(٢٣) في أنفسها : غير موجودة في (ب) .

أن الثلاثة منها بعد أول مركب في ترتيبها بأول الأفراد وهو بنفسها كالسبعة ،
والثاني بالفرد الذي يليها كالخمسة ، والثالث بالفر الثالث كالسبعة ، والخمسة
أيضا بعد الذي يليها بأول الأفراد وهو الثلاثة مثل خمسة عشر ، والثاني بنفسها
كالخمسة والعشرين ، والثالث بما بعدها مثل الخمسة والثلاثين فإنها بعدها مثل
الخمس والثلثين فإنها بعدها بالسبعة ، وأما المركب في نفسه والأول عنده غيره
فمثل كل مربع أول بالقياس إلى مربع أول من هذه الأفراد المتتالية .

فهذا ما نقوله في أحوال الزوج والفرد . وللعدد قسمة أخرى ، فمنه زائد
ومنه ناقص ومنه تام وق . عرفت جميع ذلك وعرفت كيفية إنشاء العدد التام
من أزواج الزوج . فاعلم أن العدد التام لا يكون إلا زوجا لأنه إنما يتشأ من
ضرب عدد فرد في زوج ، واتفق أن الواقع منه في الآحاد واحد وهو الستة ،
وفي العشرات واحد وهو الثمانية والعشرون ، وفي المئات واحد وهو أربعمئة
وستة وتسعون ، وفي الألوف واحد وهو ثمانية آلاف ومائة وثمانية وعشرون ،
وكذلك في كل صنف واحد لا ينفك عن آحاد وهي ستة أو ثمانية وإن لم يلزم
عند التجربة فيها التعاقب .

ومن خواص العدد التام أنه إذا ضرب في ثمانية زيد عليه واحد كان
محدورا ، وإذا قسم جذره على أربعة وزيد على ما سيجتمع ربع كان زوج
للزوج الذي ضرب في ضعفه إلا واحدا حتى خرج ذلك العدد التام مثل الستة
في الثمانية مزيدا عليه واحد ، وجذره سبعة ، وربعه واحد وثلاثة أرباع ، فإذا
زيد عليه ربع صار اثنين وهو زوج الزوج ، وهو الذي وقع الضرب في ضعفه
إلا واحد حتى خرج ستة .

وأما العدد الزائد والناقص فقد يكون كما نوضحه في كل باب ، وفي خروج
التام والناقص والزائد امتحان رفع لبعض الناس ، وهو أن كل زوج ضرب
في عدد أول كيف كان ، بعد أن يكون زوج الزوج أكبر من نصف ذلك الأول
بنصف ، فإن المجتمع منه أبداً عدد تام مثل الاثنين في الثلاثة والأربعة
في السبعة ، فإن كان أكثر من نصفه بأكثر من نصف واحد فالمجتمع زائد ،
وإن كان أقل من نصفه كيف كان فالعدد ناقص ، مثال الأول الأربعة في الخمسة ،
ومثال الثاني الأربعة في التسعة وفي الأحد عشر ، وكل عدد من الأعداد التامة
ضرب في عدد أول لا يعد ذلك العدد الأول ذلك العدد التام إذ حدث

عدد زائد على جميع أجزائه بضعف العدد التام مثل الستة إذا ضربت في سبعة فحدث اثنان وأربعون ، له من الأجزاء النصف وهو واحد وعشرون ، والثالث وهو أربعة عشر ، والسادس وهو سبعة ، والسبع وهو ستة ، والجزء من أربعة عشر وهو ثلاثة ، والجزء من أحد وعشرين وهو اثنان ، والجزء من اثنين وأربعين وهو واحد ، وجميع ذلك أربعة وخمسين وهو يزيد على اثنين وأربعين باثنا عشر وهو ضعف ستة .

وكل عدد لا يعده اثنان وأربعة فهو ناقص أبدا ، وجميع الأعداد الأولية ناقصة لا محالة ، وجميع أزواج الزوج ناقصة بواحد ، وكل عدد خلاف الستة يعده الاثنان والثلاثة فهو زائد أبدا ، وكل عدد يعده الاثنان وعددان يكون سمي مجموعهما قام مقام الثالث ، أى يكون أجزاءهما مثل الثالث ، أى يكون التآليف من نسبيتي جزئيهما يوازى الزائد ثلثا ، فهو زائد أبدا مثل مجموع (٥) نسبيتي الزائد خمسا والزائد تسعا فإنه يوازى الزائد ثلثا فهو زائد أبدا مثل السبعين فإنه لما عده مع الاثنين والخمسة والسبعة كان زائدا . وكل زوج فرد تركيب كالتمانية عشرة والثلاثين فهو زائد أبدا ، فان كان مركبا من فرد أول فهو ناقص ، وقد يوجد في زوج الزوج والفرد زائد وناقص ونام مثال الزائد أربعة وأربعين فهو زائد ومثال الناقص ستة وثلاثين ومثال التام ثمانية وعشرين ، والعدد الفرد لا يكون تاما كما علمت ولا يكون ناقصا ولا يكون زائدا إلا أن يكون مركبا من أربعة أفراد متتالية على النظام الطبيعي مثل ما أوله ثلاثة ثم خمسة ثم سبعة ثم تسعة ، مثل تسعمائة وخمسة وأربعون ودو أول عدد فرد زائد بالثلث (٥) فإن ترك هذا الزائد لم يلزم أن يكون زائدا ، فلنختتم ها هنا الكلام في هذا الفن من علم العدد ولنتنقل إلى الفن الذى نعتبر فيه إضافة عدد إلى عدد .

تمت المقالة الأولى من الأرخميطي بحمد الله وحسن توفيقه .

(٣) الثلث وهو أربعة عشر : الثالث وهو أربعة عشر وهو ثلثه (سا) .

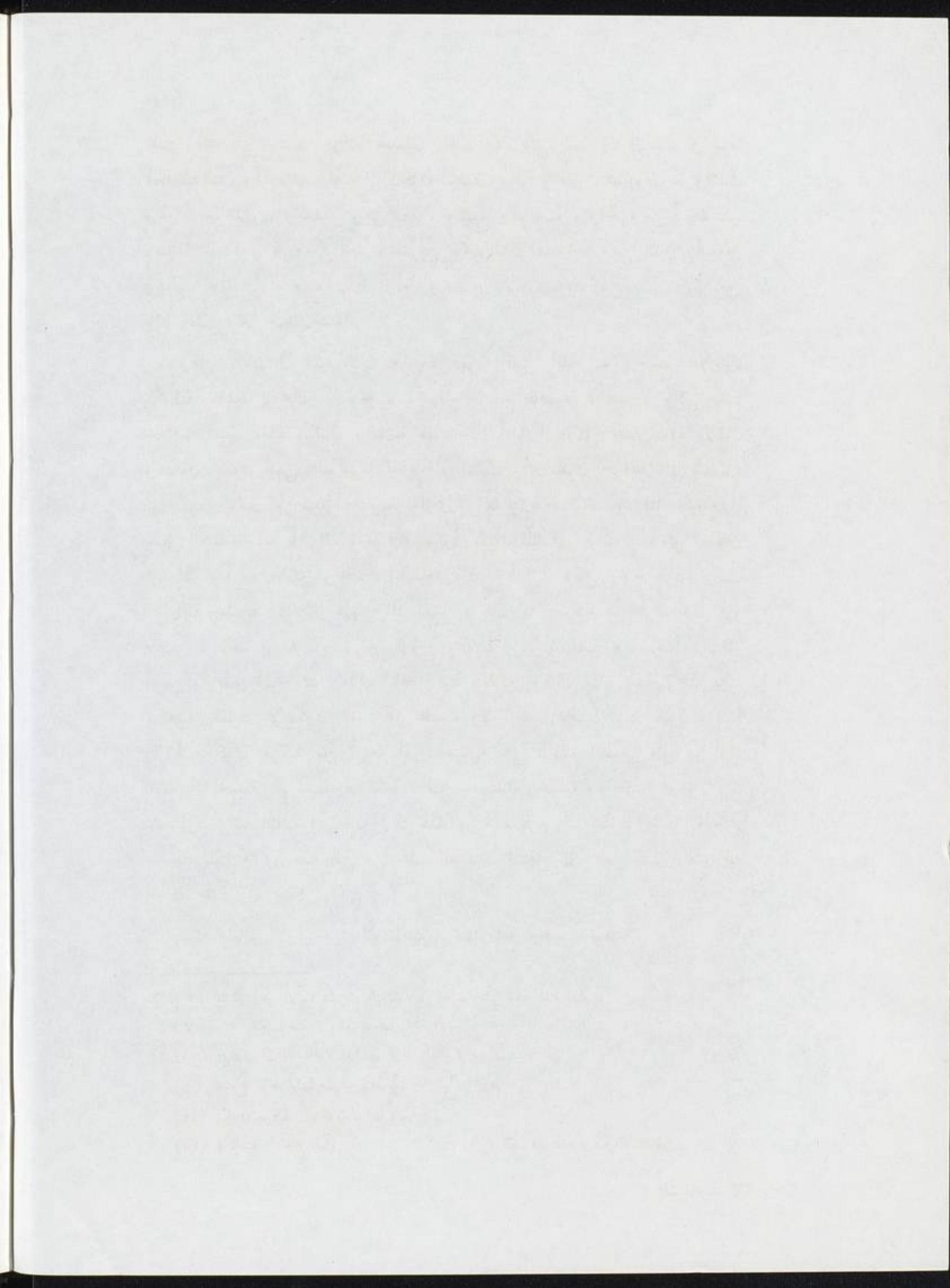
(٧) وهو ضعف ستة : وهو ضعف ثلاثة (د) .

(١٢) يوازى الزائد ثلثا : يوازى الزائد ثلثا (سا) .

(٥) مجموع : صوابها ضرب لأن $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$

(١٩) يكون مركبا : يكون مربعا (سا) .

(٢١) بالثلث : ناله (سا) . (٥) الصواب عدد فرد زائد بثلاثين .



المقالة الثانية

أحوال العبد من حيث
إضافته إلى غيره

قيد لنا القلا

شيعي بمعلو

هيسر المن

أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره

- قد ننظر في العدد نظرا من جهة ما هو معتبر بنفسه وفي الأحوال التي تلزمه ، لأنه عدد ولأنه نوع عدد ، وقد ينظر فيه من جهات أخرى منها من جهة كونه مضافا إلى عدد آخر . وذلك العدد الأخير إن كان آخريته بالعدد لا بالنوع أو الصنف كانت الإضافية إضافة المساواة والمعادلة ، لا إضافة الخلاف والتفاوت ، وإن كانت آخريته بالصنف أو النوع كانت الإضافية إضافة التفاوت ، وكل متفاوتين فأحدهما زائد والآخر ناقص . وإذا عرفت أحوال الزائد عند الناقص عرفت أحوال الناقص عند الزائد على ما توجبه المعادلة في الإضافة : والزائد إما بسيط أو غير بسيط ، والبسيط إما ضعف أو أضعاف ، وإما زائد بجزء أو أجزاء واطم التثنية إلى الجمع ، والمركب هو الزائد ، فذلك كله نسبة ، وإذا قلنا الأضعاف والأجزاء عيننا ما هو أكثر من ضعف واحد أو جزء واحد وإن كان ضعفين أو جزئين . والناقص فقد جرت العادة بأن ندل عليه بأنه الذي يجب كذا ، مثل قولنا الذي يجب لزائد جزءا ، وربما اشتق له اسم من اسم عدد الأضعاف ، مثل الثلث والرابع والجزء من اثني عشر ، وربما قيل بنسبتين كقولهم نصف السدس وخمسة العشر فأول المضاعف الثاني وهو الذي الزيادة فيه بالمثل وابتدأه في الأعداد من الواحد والاثنين ، وتزايد الناقص على ترتيب الأعداد المتوالية ، والزائد وهو الضعف على ترتيب الأزواج المتوالية تتفاضل اثنين اثنين ، ثم المضاعف الثلاثي وهو الذي الزيادة فيه بالمثلين ، وابتدأه من الثلاثة والواحد ، ويتزايد الناقص على ترتيب الأعداد المتوالية ، والزائد بثلاثة ثلاثة مثل ثلاثة وستة وتسعة واثني عشر ، وعلى

(٨٤٧) وإن كانت آخريته بالصنف أو النوع كانت الإضافة : إضافة التفاوت : ساقطة في ب .

(٨) ويتزايد الناقص : اثني عشر (ب) .

هذا القياس يتزايد الناقص من جميع النسب الضعفية بواحد واحد و الزائد بعدة الأضعاف
ويكون ابتداء الناقص من الواحد ، وابتداء الزائد من العدد المسمى بعدة الأضعاف ،
وأول الزائد جزء هو الزائد على الآخر بمثل نصفه ، وابتدأؤه من الثلاثة والاثنين .
ويتزايد الناقص على ترتيب الأزواج المتتالية لما كان له نصف ، والزائد بثلاثة ثلاثة ،
مثل الاثنين مع الثلاثة ثم الأربعة مع الستة ثم الستة مع التسعة وبعد الزائد نصف الزائد ٥
ثلثا ، وابتدأؤه من الأربعة والثلاثة ويتزايد الناقص بثلاثة ثلاثة و الستة والتسعة والزائد
بأربعة أربعة ، وكذلك يستمر على هذا القانون . فإذا رسم لوح ذو جدول مربع يبتدئ
من الواحد ، وتتزايد أول سطوره طولا وعرضا على ترتيب الأعداد الطبيعية ،
وكذلك تبين في هذه النسب وأحكام أخرى خارجة عنها .

١٠ فليكن هذا اللوح المجدول عشرة في عشرة ، فتجد السطر الثاني على نسبة الضعيف
للسطر الأول ، والثالث على نسبة الثلاثة أضعاف ، وكذلك ، وتجد التفاضل على ما قبل
ذلك ، وتجد السطر الثالث للثاني على نسبة الزائد جزءا ، وهو على نسبة الزائد نصفا ،
والرابع للثالث على نسبة الزائد ثلثا ، والخامس للرابع على نسبة الزائد ربعا ، وكذلك
على الإستمرار ، وتجد التفاضل على ما قبل لك ، وتجد زيادة السطر الثاني
على السطر الأول يختلف بالعدد وإن لم يختلف بالنسبة ، فتجد زيادة البيت الأول منه ١٥
على البيت الأول من السطر الأول بواحد ، وزيادة الثاني منه على البيت الثاني من
السطر الأول باثنين . وكذلك على ترتيب الأعداد المتتالية ، وكذلك حال كل بيت
عند المتقدم عليه . وتجد ذلك في المقايسة بين الثالث والأول في كل ترتيب على ترتيب
الأزواج ، فتجد الأول من كل ثالث يزيد على الأول من كل أول باثنين ، والثاني
بأربعة ، والثالث بستة ، وكذلك ، وأما زيادة البيت الأول من كل رابع على البيت
الأول من كل أول فتلاثة ثلاثة ، وزيادة الثاني من الرابع على الثاني من الأول بستة ٢٠
سته ، وكذلك زيادة كل بيت تزيد على زيادة البيت تحته بثلاثة ثلاثة ، وتجد زيادة
الرابع (٥) على الثاني وبينهما سطر واحد كزيادة الثاني على الأول في النسبة .
وزيادة السادس على الثالث وبينهما سطران كزيادة الرابع على الثاني في النسبة ،

(٥) في الأصل الثالث ، والرابع هو الصراب .

١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١
٢٠	١٨	١٦	١٤	١٢	١٠	٨	٦	٤	٢
٣٠	٢٧	٢٤	٢١	١٨	١٥	١٢	٩	٦	٣
٤٠	٣٦	٣٢	٢٨	٢٤	٢٠	١٦	١٢	٨	٤
٥٠	٤٥	٤٠	٣٥	٣٠	٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥
٦٠	٥٤	٤٨	٤٢	٣٦	٣٠	٢٤	١٨	١٢	٦
٧٠	٦٣	٥٦	٤٩	٤٢	٣٥	٢٨	٢١	١٤	٧
٨٠	٧٢	٦٤	٥٦	٤٨	٤٠	٣٢	٢٤	١٦	٨
٩٠	٨١	٧٢	٦٣	٥٤	٤٥	٣٦	٢٧	١٨	٩
١٠٠	٩٠	٨٠	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	٣٠	٢٠	١٠

- وكذلك نجد كل عدد من أعداد القطر مربعاً مثل الأربعة والتسعة والستة عشر ، وتجد مجموع كل مربعين ومجموع المسطحين اللذين بينهما على التجويف مربعاً ، فمثل مجموع الأربعة مع التسعة ومع الستة والستة ، وذلك خمسة وعشرون ، وتجد مجموع كل مربعين متتاليين من مجموع المسطحين يزيد بواحد ، فيلزم أن يكون ضعف مجموع كل مربعين منقوصاً منه الواحد مربعاً . وتجد مضروب كل عدد من سطر في عدد من سطر آخر يكافئه ضرب النظير في النظير ، مثل الاثنين وهو الثاني من الأول في العشرين وهو الآخر من الثاني فهو مثل الأربعة الذي هو الثاني من الثاني في العشرة الذي هو الأخير من الأول . وتجد مضروب كل عدد من أعداد القطر في نظيره من الجانب الآخر من ذلك القطر ، مثل نظيرهما أحدهما في الآخر ، أعني من القطر الآخر ، مثل مضروب الواحد في مائة فهو مثل مضروب العشرة في العشرة ، ثم مضروب الأربعة في الأحد والثمانين مثل مضروب ثمانية عشر في ثمانية عشر ، وكذلك .

وأما النسب الأخرى فلك أن تعتبرها من هذا الجدول فإننا نشير إلى كيفية التدبير في طلب أعدادها الأولى ، ونشير إلى أحوال تخصها ، ثم نشير إلى اعتبارها من هذا الجدول . فنقول أما نسب الزائد بجزئين أو زائد بأجزاء فر بما كان خالصاً وربما لم يكن خالصاً ، والخالص أعني به ما لا يرجع إلى نسبة

(٢١) ثمانية عشر في ثمانية عشر : الثمانية عشر الثانية ساقطة في (د) .

(٢٤) نسب الزائد بجزئين : نسبة للزائد بجزء (ب) .

مثل وجزء رجوع الزائد بسدسين إلى الزائد ثلثا ، والزائد بربعين إلى الزائد نصفا ، وكذلك كل زائد يجزئ سميها زوج ، ورجوع الزائد بثلاثة أسداس إلى النصف ، وأربعة أثمان إلى النصف ، وأيضا مثل الزائد بخمسين والزائد عليه بثلاثة أرباع . وليس يوجد للخالص قانون مشترك فيه بل يحتاج كل باب إلى امتحان قانون جديد . وأما أن أجد مطلقا فالقانون في تحصيل عدده الأول أن يحصل أول سمي ذلك الجزء من الأعداد وأن ما يزيد عليه إن كان جزءين فائنين ، وإن كان ثلاثة أجزاء فثلاثة ، مثاله إن كانت الزيادة ثلثين وضعت ثلاثة وزدت عليه اثنين وكان خمسة فيكون إبتدأؤه من ثلاثة وخمسة ، وإن كانت الزيادة ثلاثة أرباع وضعت أربعة وزدت عليه ثلاثة فكان أربعة وسبعة وهو المبدأ ، فتجد الأعداد الناقصة في نسبة المثل وجزئين ، تتزايد بثلاثة ثلاثة والزائد بخمسة خمسة حتى يكون ثلاثة وخمسة ثم ستة وعشرة ثم تسعة وخمسة عشر ، وأما في نسبة مثل ربعين وهي غير خالصة فهي الناقصة تزايد بأربعة أربعة والزائدة ستة ستة على قياس أربعة وستة وثمانية [واثنى عشر ، وكذلك الناقص مثل نفسه والزائد مثل نفسه ، وعليه القانون في الزائد خمسين .

وأما مقايضة بعضها ببعض ، أعنى مقايضة الزائد ثلثين والزائد ربعين ثم الزائد خمسين فإن النواقص تتزايد بواحد واحد ، والزوائد أيضا تتزايد بواحد واحد ، فإن اعتبرت الخواص في هذه النسبة كانت على ترتيب الأفراد المتتالية مثل الخمسة للثلاثة وهو الزائد بثلثين والسبعة للخمسة وهو الزائد بخمسين والتسعة للسبعة وهو الزائد بسبعين . وأما المقايسات بين كثرة الأجزاء مثل الزائد بمثله وثلاثة أرباع ، فإن المتجانسة منها تتزايد نواقصها وزوائدها على القياس المذكور ، وحتى تكون أربعة وسبعة ثم ثمانية وأربعة عشر ، وكذلك زيادة ثلاثة أحماس يكون خمسة وثمانية وعشرة وستة عشر ، ويكون مناسبات ما بينها على حسب ما قيل في الأول مثل أربعة وسبعة ثم خمسة وثمانية ثم ستة وتسعة . ويوجد للخالص قوانين غير مستمرة إلا في باب

(١) مثل وجزء : ساقطة في (ب) .

(٨) من ثلاثة : من اثنين (ب) .

(٩) وزدت عليه ثلاثة : ثلاثة ساقطة من (د) .

(١٥) وأما مقايضة بعضها عن البعض أعنى : ساقطة في (ب) .

(١٩) وأما المقايسات بين كثرة الأجزاء : وأما المقايسات كثيرة الأجزاء (ب) .

(٢٥) تتزايد : ساقطة في (د) .

يخرج بالامتحان ، فإذا أردت أن تجد أول عدد بنسبة المثل والجزء فتجد سمي الجزء من العدد مثل الاثنين للنصف والثلاثة للثلث ، وضعف ذلك العدد باثنين وزد عليه واحدا مثل الضعف والنصف . فان أنشاه من تضعيف الاثنين والزيادة عليه واحد فيكون اثنان وخمسة والضعف والثلث فإن أنشأته من تضعيف الثلاثة والزيادة عليه واحد فيكون ثلاثة وسبعة ومثل الضعف والربع فإن أنشأته من تضعيف الأربعة وزيادة واحد حتى يكون أربعة تسعة فتجد الأعداد في الأول تتزايد الناقص باثنين اثنين على ترتيب الأزواج المتتالية ، ويتزايد الزائد بخمسة خمسة حتى يكون من الزائد نصف اثنين وخمسة ثم أربعة وعشرة ثم ستة وخمسة عشر ، وتجد الأعداد في الثاني وهو نسبة المثلين والثلث يتزايد الناقص فيها بثلاثة ثلاثة والزائد بسبعة مثل ثلاثة وسبعة ثم ستة وأربعة عشر وتسعة وأحد وعشرون ، وتجد الأعداد في الثالث يتزايد الناقص فيها بأربعة وأربعة والزائد بتسعة تسعة حتى يكون على توالي أربعة وتسعة ثم ثمانية وعشرة ثم اثني عشر وسبعة وعشرين ، وبالجملة فإن تزايد الناقص يكون على عدده الأول وتزايد الزائد على عدده الأول .

وأما المناسبة فيما بين مراتبها ، أعني مناسبة ما بين الضعف والنصف وبين الضعف والثلث فان النواقص تتزايد واحد بواحد والزوائد باثنين اثنين بحسب الضعفية حتى يكون اثنان وخمسة ثلاثة وسبعة وكذلك ، وتجري الزوائد على الأفراد المتتالية . وأما نسب الضعف والجزئين فيجب أن يعمل في إنشائه ما عملته إلا أن تزيد بدل الجزء جزئين ، فيبتدئ إما في نسبة الضعف والثلثين من الثلاثة والثمانية وفي نسبة الضعف والرابعين وهي غير خالصة من الأربعة والعشرة ، وفي نسبة الضعف والخمسين من الخمسة والاثني عشر فتجد الزوائد أيضا تتزايد باثنين اثنين والنواقص بواحد واحد . وتجد الاستمرار في باب واحد مثل ترتيب الأعداد الموضوع لثلثين وثلثين ، فتجد النواقص والزوائد تتزايد على أعدادها إلا أنك تجد عدد النواقص كما كان في مثل وثلث وضعف وثلث وعدد الزوائد ضعف ما كان فيهما ، وكذلك في ضعف وربيعين وضعف وخمسين وسائر ذلك . وإذا جرت إلى الضعف والثلاثة أجزاء وأولها ثلاثة

(١٧) وتجري الزوائد على الأفراد المتتالية : ساقطة في (ب) - والجزئين : والمثلين (د) .

(٢١) الخمسة : الستة في (ب) .

(٢٣) تتزايد : ساقطة في (سا) ، (د) .

أرباع فالإنشاء على ذلك السبيل بعينه ، لكنك تزيد للزائد ثلاثة أجزاء ثلاثة وللزائد أربعة أجزاء أربعة فأول الضعف والثلاثة الأجزاء الضعف والثلاثة أجزاء من ابتداءه من الأربعة والأحد عشر ، ثم الضعف والثلاثة أخماس وابتداءه من الخمسة وابتداءه من الخمسة والثلاث عشر ، ثم الضعف والثلاثة أسداس وابتداءه من الستة وخمسة عشر ، وكذلك فتجد تزايد مراتب الأعداد كما كان ، فإن راعيت ما في باب واحد وجدت النواقص والزوائد أيضا تتزايد على مثل أنفسها ، لكن عدد النواقص يكون كما كان وعدد الزوائد عدد آخر ، فإن أردت النسبة ثلاثة أضعاف وجزءا أو جزئين أو أجزاء فعلت في إنشاء ذلك ما فعلته إلا أنك لا تضعف مرة واحدة فقط بل بعدد تلك الأضعاف ثم تفعل بالجزء والأجزاء ما فعلت ، وتجد أول ثلاثة أضعاف وثلاث من ثلاثة وعشرة ، وأول ثلاثة أضعاف وربيع من أربعة وثلاثة عشر ، فتجد النواقص تتزايد بواحد واحد والزوائد بثلاثة ثلاثة . فإن أخذت عرضا وجدت أول ثلاثة أضعاف ونصف من اثنين وسبعة ، وثانية من أربعة وأربعة عشر ، فتجد أيضا الزائد بتزايد بعده والنقص يجرى على تزايد الأزواج المتتالية ووجدت أول ثلاثة أضعاف وثلاث من الثلاثة والعشرة وثانية من الستة والعشرين فتجد الأصل محفوظا . فإن اعتبرت الثلاثة أضعاف والجزئين كان أول ثلاثة أضعاف وثلاثين من ثلاثة وأحد عشر ، وأول ثلاثة أضعاف وربيعين من أربعة وأربعة عشرة ، وأول ثلاثة أضعاف وخمسين من خمسة وسبعة عشر ، فتجد التفاضل في النواقص على ولاء الأعداد الطبيعية والزوائد ثلاثة ثلاثة ، وإن أخذت عرضا وجدت أول ثلاثة أضعاف وثلاثين من ثلاثة وأحد عشر وثانية من ستة واثنين وعشرين وحفظت القانون . فإن اعتبرت الثلاثة أضعاف والثلاثة أجزاء كان أول ذلك ثلاثة أضعاف وثلاثة أرباع وأوله من أربعة وخمسة عشر ، ثم ثلاثة أضعاف وثلاثة أخماس وأوله من خمسة وثمانية عشر ، فتجد الأمر كذلك . وإن اعتبرت عرضا وجدت أول ثلاثة أضعاف وثلاثة أرباع من أربعة وخمسة عشر ، وثانية من

(١) ثلاثة أجزاء ثلاثة : أجزاء ثلاثة ساقطة في (سا) .

(٣) من الخمسة وابتداءه من الخمسة والثلاث عشرة : ساقطة في (سا) ومكتوب بدلها مع الأربعة

والأحد عشر .

(١٥) من ثلاثة وأحد عشر : من تسعة وأحد عشر (سا) ، (ب) .

(٢١) فتجد الأمر كذلك : ساقطة في (ب) .

- ثمانية وثلاثين ، ووجدت ذلك القانون ، ولك أن تزيد في هذا وتغير أيضا مناسبة الحمل والحمل ، وسنخرجه لكن يقتصر على هذا ونذكر إشارات لوحية تسير بهذه .
- فمن ذلك أنا إذا عملنا جدولا من سطرين أحدهما يتتالي فيه الأفراد المتتالية مبتدئة من خمسة ، ولتقف عند أحد وعشرين ، والثاني تتوالى فيه الأعداد مبتدئة من ثلاثة ، وتقف عند أحد عشر ، لاح لك فيها بين ذلك نسب فإذا اعتبرنا ما في كل بيت من الجدول .

٢١	١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٩	٧	٥
١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣

- الأول ، مضافا إلى نظيره من الآخر أدى أوائل الأعداد التي ابتدأت من المثل والثلاثين ، ثم المثل والثلاثة أرباع ، ثم المثل والأربعة الأخماس وكذلك ، فإن اعتبرنا تزايدها في البيت الأول كان على نسب مثل وجزئين الخالصة ، وإن اعتبرنا ترتيب ما في البيت الثاني كان كذلك بنسب الزائد جزءا ، وإن وضعنا بدل البيت الثاني المبتدئ من ٣ بيتا آخر يبتدئ من اثنين ويجرى على ولاء الأعداد التي بالطبع كان نسبة البيت

٢١	١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٩	٧	٥
١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢

- الأول من السطر الأول إلى نظيره من السطر الثاني على نسبة مثلين ونصف ونسبة البيت الثاني من السطر الأول إلى نظيره من السطر الثاني في نسبة مثلين وثلاث ، وأدى أوائل أعداد جميع نسب المثل والجزء . ولك أن تستخرج من هذا جداول لسائر النسب الباقية ، على أن اللوح الأول يشير لك إلى جميع النسب فتخرج لك نسبة المثل والجزء

- ٢٠ (٢٠١) وتغير أيضا مناسبة الحمل والحمل وسنخرجه لكن يقتصر على هذا ، ونذكر إشارات لوحية تسير بهذه فمن ذلك : ساقطة في (ب) وفي د .
 (١١) كان كذلك : المبتدئ من بيت آخر (ب) .
 (١١) للزائد : غير موجودة في سا .
 (١٦) أدى : ساقطة في (ب) .

بما علمت ، ونسبة المثل والجزئين من الجدول الخامس والثالث وهو للمثل والثلاثين ،
 ومن الجدول السادس والرابع وهو للمثل والرربعين ، ومن الجدول السابع والخامس
 وهو للمثل والخمسين ، وكذلك . ويخرج من الجدول السابع والرابع بترك جدولين
 في البين نسبة المثل والثلاثة أرباع ؛ ومن الجدول الثامن والخامس بترك جدولين
 نسبة المثل والثلاثة أخماس ، وكذلك ويخرج لك من الجدول التاسع والخامس بترك
 ثلاثة جداول نسبة المثل والأربعة الأخماس ، ومن الجدول العاشر والسادس نسبة
 المثل والأربعة الأسداس ، وكذلك . ويخرج لك نسبة المثلين والجزء من ذلك
 اللوج أيضا ، أما أوله فنسبة المثلين والنصف بترك جدولين من الجداول الخامس
 والثاني ، وثانيه فنسبة المثلين والثالث فمن الجدول السابع والثالث يتخطى ثلاثة ، وثالثه
 نسبة المثلين والرابع من الجدول التاسع والرابع يتخطى أربعة ويخرج لك نسبة المثلين
 والجزئين ، أما الثلثان فمن الثامن والثالث ، والرابعان من العاشر والرابع ويخرج لك
 نسبة المثل وثلاثة أجزاء وسائر النسب إذا رعيت المذهب الذي أوأنا إليه .

وقد أشار القدماء إلى طريقة تنشأ من تساوى النسب وتؤدي إلى النسب المختلفة
 من النسب المشار إليها ، فإنه أى أعداد متساوية رتب منها ثلاثة أمكن أن تنشأ
 النسب كلها منها بطريقة تستعمل فيها ، فليكن جدولا فيه ثلاثة أفراد ، ثم ثلاثة
 أعداد أخرى ، ثم ثلاثة أخرى ، وليكن بلائيات تكثر الاعتبار والتوسع في الامتحان ،
 ولعله من الغرض جداول أخرى على قسمته ، فنقول إنك إذا أخذت الأول فأثبتته
 في البيت الأول من كل جدول في العرض على أنه أول ، ثم جمعت الأول
 والثاني فرتبته في البيت الثاني من الجدول الثاني وكان جدول الوحدانيات اثنين ،
 ثم الجدول الأول والثالث وضعف الثاني ، فرتبهم في البيت الثالث منه فكان من
 جدول الوحدانيات أربعة ، ثم جعلت البيت الثاني أصلا وجمعت منه ذلك الجمع
 ونقلته إلى البيت الثالث ذلك النقل واستمر تدبيرك هذا في عدة أبيات ولكن
 أربعة في الطول عرض من ذلك أولا إن كان نسبة كل ثلاثة أعداد في صف واحد

(٧) المثل : مرتبكة في (ب) - ثم المثل والأربعة الأخماس وكذلك : ساقطة في سا .

(٩) وثانية : وتاسعة (سا) وهو خطأ .

(١٤) أمكن أن ينشأ : أن ينسب (سا) .

(١٥) أفراد : آحاد (ب) .

(١٧-١٨) فأثبتته في البيت الأول من كل جدول في العرض على أنه أول ثم جمعت الأول :

ساقطة في (سا) .

٤	٢	١
٨	٤	٢
١٢	٦	٣
١٦	٨	٤

١	١	١	١
٢	٢	٢	٢
٣	٣	٣	٣
٤	٤	٤	٤

- نسبة متصلة ، ونشأ منه من النسب المطلوبة أولا نسب الأضعاف ، فتجد ما في البيت الثاني على نسبة المثلين وما في البيت الثالث على نسبة الثلاثة أضعاف وما في البيت الرابع على نسبة الأربع أضعاف ، وليستمر ذلك إلى غير النهاية ، وعرض إن كان عدد ما في البيت الثاني على نسبة من السطر الثاني على نسبة الضعف ما في البيت الأول ، وعدد ما في البيت الثالث منه على نسبة الزائد نصفًا لما في البيت الثاني ، وما في البيت الرابع على نسبة الزائد ثلثًا لما في البيت الثالث وكذلك ، وما في البيت الثاني من السطر الثالث على نسبة أربعة أضعاف لما في البيت الأول ، وما في البيت الثالث على نسبة مثلين وربع لما في البيت الثاني ، وما في البيت الرابع على نسبة مثل وسبعة اتساع لما في البيت الثالث ، ولم يكن لهذا نظام : فإن أحببنا أن ندبر لتصور النسب الأخرى عرضًا تصورنا للنسب الأضعاف ، عكسنا السطر الثاني طولًا حتى وقع الثالث في الأول والأول في الثالث ، وبقي الوسط على حاله ، فإذا أخذنا نجتمع الجمع المذكور من هذا الموضع ، نأخذ الأول فنقله أولاً في السطر الثالث فيكون أربعة ، ثم نجتمع الأول والثاني وننقله إلى السطر الثالث فيكون ستة ، ثم نجتمع الأول وهو أربعة والثالث وهو واحد والضعف الثاني وهو أربعة ، وننقله إلى البيت الثالث فيكون تسعة وتتوالى أعداد السطر على نسبة الزائد نصفًا ، وقد تولد من نسبة الضعف وسميها جميعًا الاثنان . فإن عملت هذا العمل بالسطر العرضي الذي لنسبة ثلاثة الأضعاف ، أخرج لك أعدادًا ثلاثة على نسبة الزائد ثلثًا ، فإن البيت سمي كليهما . وكذلك الحال في الجدول الرابع فإنه يخرج نسب الزائد ربعًا . فإن قلبت جدول وضع أعداد

(٩) لما في البيت الثالث : الثالث ساقطة في (د) .

الزائد نصفاً ، ثم فعلت به الفعل المذكور تولد لك من الزائد جزءا الزائد جزئين ،
ومن الزائد ثلثا الزائد ثلاثة أجزاء وعلى هذا النسق فإن لم تقلب وضع أعداد
الزائد نصفاً تولد نسبة الضعف والنصف ، ومن الزائد ثلثا نسبة الضعف والثلث .
وإذا قلبت أعداد الزائد أجزاء ودبرت التدبير المعلوم ، وحفظته على حاله مرة
أخرى ودبرت التدبير المعلوم خرج لك سائر النسب ، ولا تزال تخرج لك بعضها
من بعض إلى غير النهاية حتى تشاهد نسق جميع ذلك من نسبة المساواة ، ولك

٦٤	٢٤	٩
٢٥	١٥	٩
٩	٦	٤
٤	٢	١
١	١	١

أن تعكس فتجد سائر النسب كلها يرجع إلى نسبة المساواة ، مثاله أنك إذا وضعت
أعدادا ثلاثة على نسبة متوالية فحفظت الأصغر لحاله ثم حذفته من الأوسط
وجعلت ما بقى حداً أوسط ، ثم أقيت من الأكبر مثل الأصغر ومثل ضعف
الباقي من الأوسط ، وجعلت الباقي حداً ثالثاً ، وجدت نسبة متصلة ، ثم تفعل بهذه
الأعداد والحدود ذلك الفعل ، فتخرج لك نسبة أخرى ، وكذلك حتى تؤديك إلى نسبة
المساواة ، مثاله لتكن الأعداد أولاً على نسبة مثليين وثلثين مثل تسعة وأربعة وعشرين
وأربعة وستين فاحفظ تسعاً ، وأسقطه من أربعة وعشرين ، واجعل
ما يبقى وهو خمسة عشر حداً ثانياً ، فخذ ضعفه مع تسعة وأسقطهما من أربعة
وستين يبقى لك خمسة وعشرين فاجعله ثالثاً ، يخرج لك أعداد متوالية على نسبة
الزائد ثلثين . ثم اصنع هذا الصنع بما عندك يخرج لك تسعة وستة وأربعة تخرج لك
أعداد متوالية على نسب الزائد نصفاً ، ثم اصنع هذا الصنع بهذه الأعداد تخرج لك
أربعة اثنان واحد ، وذلك على نسبة الضعف ، ثم إذا صنعت هذا الصنع خرج لك
واحد وواحد ، وواحد وعاد إلى نسبة المساواة ، كذا الحال إن حللت نسبة الثلاثة

(١) يولد : راقطة في (د) . الزائد أجزاء : الزائد جزءاً : ب .

(١٤) حداً أوسط : حد الوسط (سا) - الباقي : الثاني (سا) .

(١٩) حداً ثانياً : جداً تالياً .

أضعاف والأربعة الأضعاف وسائر النسب التي لم نذكر تحليلاً لها بالعكس وعاد إلى نسبة المساواة من الطريق الذي منه ركبت .

- لننتقل الآن إلى تأليف نسبة في الأعداد من نسبتين ، ونقدم لذلك مقدمة جامعة تكفي مؤونة امتحان الحال في نسبة وهو أن كل مثال جزئى يؤدي لتأليف نسبة في الأعداد من نسبتين ، فقد وجدت النسب في ذلك الجزء على صفة مايللك على كل نافذ في كل أعداد تكون على تلك النسب ، لتكن أ ب مثلاً أربعة ولتكن أ ح اثنان ولتكن أ د ثلاثة فيكون ل أ ب إلى أ د نسبة وهى نسبة الزائد ثلثا وتكون ل د أ إلى ج أ نسبة وهى نسبة الزائد نصفاً ، ول أ ب إلى أ ح نسبة وهى نسبة الضعف ، وهى مؤلفة لامحالة من هاتين النسبتين . فأقول إن كل نسبة للزائد نصفاً تضاف إليها نسبة الزائد ثلثا فيكون المجتمع ما اجتمع هاهنا بعينه ، وإن كل نسبة الزائد ثلثا تضاف إليها نسبة الزائد نصفاً يكون المجتمع ما اجتمع هاهنا وكل نسبة الضعف ، فيحتل أن يقسم بهاتين النسبتين وفصل إليهما ، وإلا فلتكن ه ز : ه ح نسبة الزائد نصفاً ، ونسبة ه ح : ه و نسبة الزائد ثلثا فأقول إن نسبة ه ز ه و نسبة الضعف ، فإنك تعلم أن بالتفضيل نسبة بد ز ح إلى د أ ه ز واحدة ، وبالتفضيل نسبة و ا ه ز إلى ح د ز ج واحدة ، وبالمساواة نسبة بد ز ح مثل نسبة ه د ز ح ، فتكون نسبة جميع ب ح إلى ج د وجميع ه ز إلى و ز واحدة ، ولكن نسبة أ ح إلى أ د مثل نسبة ه ح إلى ه ز ، فبالتفضيل تكون نسبة د ج و ا مثل ح ز ز ه ، وبالمساواة نسبة ب ح : ح أ كنسبة و ز ، وه ، وبالتركيب نسبة أ ب أ ج هى نسبة ه ز ه و . وكذلك إذا كان الموضوع النسبة المركبة ، فإنه إذا كان في هذا الجزء بالنسب كما كان ، ثم أوردنا أى عددين كان ، ولتكن ه ز ه و وكان على نسبة الضعف ، فنقول إن نسبة الزائد نصفاً على ه ز يقع بين ز و و ، وإلا فليقع خارجاً مثل ز ط . فإذا أضفت إليهما النسبة الأخرى مثل ط ي عادت النسبة المركبة الأولى ، فكان حينئذ

(٧) الزائد ثلثا : الزائد ثلاثاً (سا) .

(٨) و ل اب إلى ا ج نسبة : ساقطة في (سا) .

(١٤) نسبة ه ز ه و : نسبة ه ز ه ح (ب) - ز ح : و ح - (د) .

(١٥) و ا ه ز : و ا ز (ب) - و و ز ح : و و : و ح (سا) .

(١٦) ه و ، ز ح : و ح ح و (ب) - ب - إلى ح - و : ب ح إلى و ح (ب) .

(١٧) و ا إلى ا ح مثل ه ح إلى ه ز : و و ح - ا مثل نسبة ح و و - (ب) .

(١٨) كذبة : ساقطة من (د) .

(١٩) ه ز ه و : ه و ز ح (ب) .

نسبة طى ه ز مثل نسبة ه وه ز ، على ما رتبنا، وكان ما هو أعظم من ه و مثل ه ز ،
 فإذا يقع داخلا مثل ج ، فنقول إن نسبة ه وه ج هي النسبة الأخرى وإلا فلتقع
 ل ه ح مع ه ط أو مع ه ك ولفرض المحال المذكور. ولا تحسب أنا أوردنا برهاننا جزئيا
 لذكرنا نسبتى النصف والثالث ونسبة الضعف، بل نحب أن تعلم أن هذا برهان كلى ،
 وإنما هو سبيلنا للتفهيم.. وإلا فلك أن تقول إن عددى أب ج عددان جزريان وبينهما
 ٥ نسبة ما وقد ألفت في هذا المثال من نسبتى أب أد ، أد أ ج أى نسبة كانت بأن
 وقع عدد بينهما أنقص من أحدهما وأزيد من الأخر ، ثم يأتى البرهان على الوجه
 الكلى من غير إشارة إلى تعيين النسبة. فهذا البيان يكفى مؤونة التكلف في إقامة
 البرهان على تأليف نسبة من نسبتين في الأعداد، وإذا وجدنا الأمثلة نخرج ذينك
 النسبتين في تعليمنا الموسيقى بعد هذا الفن ، لكننا نتكلف بيانات خاصة لنسب ما هي
 ١٠ كالرؤوس لسائر النسب ، من ذلك أما نقول إن نسبة الضعف ونسبة الزائد نصفا
 يتألف عنها نسبة الثلاثة الأمثال، فلتكن أح ضعف أب، ولتكن أد مثل ونصف أج،
 أقول إن أد ثلاثة أمثال أب؛ برهان ذلك أن أح ضعف أب ف ب ح مثل أب ،
 فهو نصف أح لكن ح د نصف أح ف أب ، ب ح ، ح د يساوى بعضها بعضا ،
 فيكون جميع أد ثلاثة أمثال أب ، فإن كان ح د ثلث أح ف أد ضعف وثلث أب ،
 ١٥ فلتقسم أح أثلاثا على ه ، ز فيكون أه مثل ج د وهو ثلث أح الذى هو ضعف أب،
 فنصف أه ثلث أب ف أه ثلثا أب ف أد مثل ضعف أب أعنى أح ومثل ثلثه أعنى
 ج د ، فإن كان نسبة أج أب نسبة الزائد نصفا ونسبة أد أج نسبة الزائد ثلثا فنسبة أد
 أب الضعف ، لتقسم أب نصفين على ه فيكون أه ب ح د أه مثل ب ، ح ويكون
 ٢٠ أقسام أه ه ب ح متساوية وهي ثلاثة و د ج مثل أح ثلاثة أقسام أج فالأقسام
 الأربعة متساوية فجملة ب د مثل جملة أب وزيادة أح على أب بالمثل ، فإن كانت
 نسبة أح أب نسبة الزائد ثلثا ونسبة أد ا ح نسبة الزائد ثمنا ، فإن نسبة ا د ا ب نسبة
 الزائد نصفا .

فلتقسم ا ب أثلاثا على ز ، ه فيكون أقسام از ز ه ه ب ب ج متساوية وهي
 ٢٥ أربعة ، ونصف كل واحد منها هو ثمن ا ج وهو مساو ل ح د ليكون ب د ثلاثة
 أمثال ح د ، ا ب ستة أمثال ح د ويكون ب د : د ح ، وهو نسبة مثل ونصف ونسبة

(٩) في الأعداد وإذا وجدنا الأمثلة نخرج ذينك النسبتين : ساقطة في (سا) .

(١١) الزائد نصفا : الزائد جزءا (ب) .

- بد د ح هي نسبة ا ب ب ح، فإذا بدأنا كانت نسبة بد ا ب نسبة د ج ج ب، فبالتركيب
 ا د ا ب هي نسبة ب د ب ح وذلك نسبة المثل والنصف، فان كانت نسبة ا ح ا ب
 نسبة مثل وربيع، ونسبة ا د ا ج نسبة مثل وخمس فإن نسبة ا د ا ب نسبة مثل ونصف،
 وذلك لأن ا ب إذا انقسم أرباعاً كان كل قسم مثل ب ج وكانت أقساماً
 خمسة متساوية ويكون ب د مثل نصف ا ب فإن كانت نسبة ا ح ا ب نسبة مثل
 وخمس، ونسبة ا د ا ح نسبة مثل وسدس، فإن نسبة ا د ا ب نسبة مثل وخمسين .
 ونبين كل ذلك بأن نقسم ا ب أخماساً ونعمل ما عملنا، ونبين لك من هذا أن النسبة
 المؤلفه من مثل وسدس ومثل وسبع هي نسبة مثل وثلاث، والمؤلفه من مثل وسبع
 ومثل وثمان هي نسبة مثل وسبعين، والمؤلفه من مثل وثمان ومثل وتسع نسبة مثل
 وربيع، والمؤلفه من نسبة مثل وتسع ومثل وعشر نسبة مثل وتسعين، والمؤلفه من
 نسبة مثل وعشر ومثل وجزء من أحد عشر نسبته مثل وخمس، والمؤلفه من نسبة
 مثل وجزء من أربعة عشر ومثل وجزء من خمسة عشر نسبة مثل وسبع، وكذلك
 على الولا. وإذا كان ا ح ا ب على نسبة مثل وجزء من خمسة عشر و ا د ا ح على
 نسبة الزائد ربعا، فإن نسبة ا د ا ب مثل وثلاث، ذلك لأنك إذا قسمت ا ب خمسة عشر
 قسماً كان جميع ا ح ستة عشر قسماً و ح د ربع ذلك، فهو أربعة أقسام، فجميع ب د
 خمسة أقسام و ا ب خمسة عشر قسماً وجميع ا د عشرون قسماً. و ف ب د ثلاث
 ا ب، ومثل هذا التدبير يبين أنه إذا كان ا ح ا ب على نسبة الزائد تسعا و ا د ا ج
 على نسبة الزائد خمسا، كان نسبة ا د ا ب على نسبة الزائد ثلاثاً وأنت يمكنك
 إذا ساكت هذه السيل أن تبرهن على سائر مافي الموسيقى من التأليف على أن البيان
 المقدم يكفيك تكلف المؤونة في ذلك كله .

٢٠

تمت المقالة الثانية من الأرتماطيق والحمد لله رب العالمين

وصلى الله على محمد

(١) فبالتركيب ا د ا ب هي نسبة ب ح ح د : ساقطة في (ب) .

(٨) مثل وسدس : مثل وثلاث (سا)، (ب) .

(١٤) الزائد ربعا : الزائد جزءان (ب) .

(١٨) ا د ا ب : ا ب ا د (ب) .

(١٩) سائر : تباين (ب) .

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.

المقالة الثالثة

أحوال العدد من حيث كيفية
تأليفه من ا لوحدانيات

خزائن الخصال

تأليف الشيخ محمد باقر
شاه البرهان

(أحوال العدد من حيث كيفية تأليفه من الوحدات)

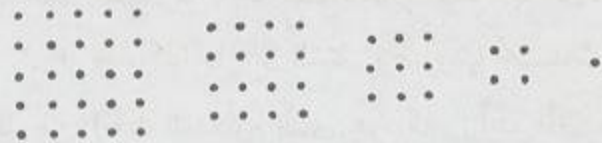
- قد أشرنا لك إلى أحوال العدد من حيث كميته في نفسه ، وأشرنا لك إلى أحوال من أحوال العدد من حيث إضافته إلى غيره ، ونحن نشير لك إلى أحوال العدد من حيث له كيفية تأليف من الوحدات لِمَشَابَهَاتِهَا الأشكال المقدارية .
- قد شبهت هيئات الأعداد في تأليفها بالمقادير ، فقليل أعداد خطوطية وأعداد سطحية ومسطحة وأعداد جسمية ومجسمة . فالأعداد الخطوطية هي التي تبتدئ من الواحد وتستمر على نهجها ، وأول عدد خطي هو الاثنان ثم الثلاثة . وكذلك . وأما المسطحة فهي التي يمكن أن يؤلف بعضها إلى بعض تأليفا يحاكي بعض السطوح المشكلة والمجسمة ، فهي التي يمكن أن يؤلف بعضها إلى بعض تأليفا يحاكي بعض المقادير المجسمة ، وأول المسطحة هي الأعداد المثلثة ، وهي الأعداد التي إذا نظمت آحادهما نظما ما ، حاكمت شكلا تحيط به ثلاثة أضلاع ، وأولها ثلاثة وصورتها $\cdot\cdot\cdot$ هكذا ، ثم الستة وصورتها تحددت من إضافة خط عددي أزيد بواحد من الخط العددي الذي هو كما رأيت أضيف إلى الواحد ، فتولد المثلث الأول وهو الاثنان فيكون ثلاثة ونكون الصورة هكذا $\cdot\cdot\cdot$ ، وكذلك كلما أضفت إلى ذلك خطا عددا ما على نظام الأعداد المتتالية ، حدث مثلث أكبر ، مثل إنك إذا أضفت إلى ذلك خطا عدديا من أربع وحدات كان شكل مثلث آخر على هذه الصورة $\cdot\cdot\cdot\cdot$. فأول المثلثات ثلاثة وضمعه اثنان ، والمثلث الثاني ستة وضمعه ثلاثة ، والمثلث الثالث عشرة وضمعه أربعة ، والمثلث الرابع خمسة عشر وضمعه خمسة . وكل مثلث يزيد على الذي يليه تحته بضمع

(١٣) ثم الستة وتكون الصورة هكذا : ساقطة ق (ب) .

(١٤) كلما أضفت : كلما زيد (سا) .

نفسه ، وتتفاوت أضلاعها على ترتيب الأعداد المتتالية من الواحد مع الواحد ، فأى عدد اجتمع لك من ذلك فهو مثلث ، وكل مثلث فضلعه يزيد على مرتبته بواحد . فإن قيل لك ما ضلع المثلث العاشر من أول الأعداد المثلثة ، فقل أحد عشر ؛ فإن أخذت الواحد في جملة المثلثات كان عدد الضلع وعدد المرتبة واحدا ، ولكن الواحد وإن كان لك أن تقول إنه مربع أو مكعب بالقوة ، فليس مثلثا ولا خمسا ولا شيئا من ذلك ، لا بالقوة ولا بالفعل ، إلا باشتراك الاسم ، ولا تلتفت إلى ما يقولون ، وكل مثلث فإنه نصف مضروب مرتبته في الأزيد منه بواحد حتى لو قيل لك ما عدد المثلث الخامس أخذت خمسة وضربته في أزيد منه بواحد ، فكان ثلاثين فأخذت نصفه وهو خمسة عشر وهو المثلث الخامس .

١٠ وكل ضلع مثلث فهو أقل عددين متتالين بضرب أحدهما في الآخر ، فيكون منه ضعف مثلثه ، حتى لو قيل ما ضلع خمسة عشر من المثلثات ، فإننا نضعفه فيكون ثلاثين ، فيطلب عددين متتالين مسطحهما ثلاثون فنجده خمسة وستة ، فنقول إن ضلعه خمسة . وبعد الأعداد المثلثة الأعداد المربعة ، وهى التى عرفتها ، فهى تحدث من خطوط عددية منساوية ، عددها عدد ما فى الواحد من الآحاد ، وضلوعها على ترتيب الأعداد مبتدئة من الواحد ، مثل الواحد فإنه مربع الواحد والأربعة فإنه مربع الاثنين والتسعة فانه مربع الثلاثة والستة عشر فإنه مربع الأربعة والخمسة والعشرون مربع



٢٠ الخمسة على هذه الصورة وإنشاؤها من جميع الأفراد المتوالية مع الواحد ، مثل الثلاثة والواحد فهو أربعة وهو أول عدد مربع ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة وهو تسعة وهو العدد المربع الثانى ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة وهو ستة عشر وهو العدد المربع الثالث ، ثم الواحد والثلاثة والخمسة والسبعة والتسعة وذلك خمسة وعشرون وهو العدد المربع الرابع .

(١٠) وكل ضلع : وكل ضعف (سا) .

(١٥) فإنه مربع الواحد . والأربعة فإنه : ساقطة فى (سا) .

(١٩) ثم الواحد والثلاثة والخمسة وهو تسعة وهو العدد المربع الثانى : ساقطة فى (سا) ، (ب) .

(٢١) المربع الثالث : المربع الثانى (سا) .

ومن خواص المربعات أنك إذا جمعتهما من مربع الواحد كان مجموعها أكبر من مربع الأخير بما قبلها من المربعات ، مثاله أن مجموع مربعي الواحد والاثنين يزيد على مربع الاثنين بمربع الواحد ، ومربع الواحد والاثنين والثلاثة يزيد على مربع الثلاثة بمجموع مربعي الواحد والاثنين ، وكذلك مع الواحد والاثنين والثلاثة والأربعة يزيد على مربع الأربعة . لمجموع مربعات الواحد والاثنين والثلاثة .

وقد استخدموا لإنشاء المربعات طريقا يسمونه المرقص ، وهو أنك إذا ابتدأت من الواحد، فجمعت ما شئت من المراتب ثم عطففت فنزلت جامعا، فما كان مجموع ذلك فهو مربع ، مثل أن تصعد من الواحد إلى الاثنين فيكون ثلاثة ، ثم تجمع إلى الواحد فيكون أربعة وهي مربع أول ، ثم إن جمعت الواحد والاثنين والثلاثة، فأضفت إليه الاثنين ثم الواحد كان تسعة وهو مربع ثان ، فإن صعدت من الواحد والاثنين والثلاثة والأربعة جامعا ، ثم نزلت فجمعت الثلاثة والاثنين والواحد كان جميع ذلك ستة عشر ، وهو المربع الثالث من المربعات العددية . وتحصيل هذه الطريقة أن مجموع كل أعداد متوالية مع مجموع ما ينقص منه بالمرتبة الأخيرة ، فهو مربع أيضا ضعف مجموع كل أعداد متوالية الا العدد الأخير فهو مربع ، وكل مثلثين متواليين يجمعان من الواحد والثلاثة والثلاثة والستة فهو مربع ، وهذا أيضا لإنشاء المربعات ، فيكون كل مربع من ماث في درجته ومثالث أنقص من درجته بواحد . وكل مربعين بضرب ضلع أحدهما في الآخر بضعف ويجمع إلى المربعين ، فالجميع مربع ، مثل مضروب اثنين في ثلاثة إذا جمع ضعفه مع أربعة وتسعة فكان خمسة وعشرين . وكل مربع يزداد عليه جزآن متباعدان كان وإلى مثله ومثل ربعة أو ثلاثة أمثاله ، أو نقص منه ثلاثة أرباعه ، فما يحصل فهو مربع ، ولا مربع نصفه أو ضعفه مربع ، ولا تجمع المربعات المتتالية مبتدئة من الواحد مربعا ألبة ، وكل مربع فيما أن يكون له ثلث صحيح : واعلم أن آحاد العدد المجذور لا تخلو إما أن يكون واحدا أو أربعة أو خمسة

(٣) بمربع الواحد : بواحد (ب) .

(٦) وقد استخدموا : وقد استخرجوا (د) .

(٧) فنزلت : فتركت (سا) .

(٩) مربع أول : مربع أقل (سا) .

(١٨) مثل : مثل عدد (سا) .

(١٩) مساعدان : مساعدان (سا) - متباعدان (ب) .

أو ستة أو تسعة ، فإن كان واحدا فأحد ضلعه إما تسعة وإما واحد ، وإن كان أربعة
فثمانية أو اثنان ، وإن كان خمسة فخمسة ، وإن كان ستة فسته أو أربعة ،
وإن كان تسعة فثلاثة أو سبعة . وامتحان المربعات في الطريق الهندى فلا يخلو إما أن
يكون واحدا أو أربعة أو سبعة أو تسعة ، فللواحد واحد أو ثمانية ، وللأربعة
اثنان أو سبعة ، وللسبعة أربعة أو خمسة ، وإن كان تسعة فثلاثة أو ستة أو تسعة .

ويتلو المربعات في الأعداد الأعداد الخمسة ، وأولها الخمسة فإنها تؤلف على هذه
الصورة .: وهو أول الخمسات وضلعه اثنان ، والخمسة الثانى وهو الذى ضلعه العدد

الثانى وهو ثلاثة، ويكون الخمس المجتمع منه اثنى عشر على هذه الصورة .: .

والعدد الثالث وهو أربعة والخمسة المجتمع منه هو الاثنان والعشرون، والرابع وهو خمسة

والخمسة المجتمع منه خمسة وثلاثون ، والخامس أحد وخمسون ، والسادس سبعون .

وترتيب أضلاعها على ترتيب الأعداد المتوالية، وإنشاؤها من جميع الأعداد المتفاضلة،

ثلاثة ثلاثة، مبتدأ من الواحد مثل أعداد ١، ٤، ٧، ١٠، ١٣، ١٦، ١٩. فالواحد مع

الأربعة خمسة وهو أول خمس ، والواحد مع الأربعة والسبعة اثنى عشر وهو الخمس

الثانى ، والواحد مع الأربعة والسبعة والعشرة اثنان وعشرون وذلك هو الخمس

الثالث . وقد تنشأ من جميع المربعات كل مع المثلث الذى دونه فى المرتبة مثل المربع

الثانى مع المثلث الأول . فيكون اثنى عشر ، ولكل واحد منها خاصية مثل الخاصية

الأخيرة المذكورة للمخمسات . لكن المسلس يدل على نصف ضلع و الزيادة

بتضعيف ضلع ضلع . وللمسبع يدل ذلك ضلع ونصف وعليه تجرى الزيادة ، وفى

المثلث يدل ذلك ضلعان ضلعان . وقد تؤلف هذه كلها من المثلثات ، فكما أن المربع

يتركب من مثلثين ، وكذلك الخمس من ثلاث ، والمسلس من أربع ، والمسبع من

خمس ، على نسق يشابه نسق تأليف المربعات ، فيكون مثلا الخمس الثانى من مثلثين ،

كل المثلث الأول مرتين ، والثالث المثلث الثانى ، والخمسة الثالث من الثانى مرتين والمثلث

الثالث ، وكل مسدس مثلث ولا ينعكس . وكل مثلث عدده زوج فلا شركة بينه وبين

المسدس ، وإذا أردت أن تجد المثلث من المسدس فتحذف الواحد من ضعف عد

(٩) اثنا عشر (د) ، ٢ وهو خطأ .

(٩) : : : : : فى سا والظاهر أن الصواب : : : : :

(١٠) وهو خمسة سبعون : ساقطة فى (د) وبدلها والخمسة والخامس والسبعون .

(٢٣) مرتين الأولى ساقطة - والمثلث الثالث ساقطة .

المسدس ، وعكسه أن يزداد واحد على عدد المثلث ويؤخذ نصفه ، وكل عدد خمس فإنه ونصف ما يجتمع من ضرب عدد أنقص من مرتبته واحد في التفاضل بين الأعداد التي تنشأ منه ، وهو ثلاثة مزيدا عليه ما بين عددين من ذلك وهو اثنان ، مضروبا في عدد مرتبته من الخمسات العددية ، مثاله إذا أردت أن تعلم الخمس الرابع ضربت ثلاثة وكان تسعة ، وزدت عليه اثنين فكان أحد عشر ضربته في أربعة وكان أربعة وأربعين . أخذت نصفه فكان اثنين وعشرين هو الخمس الرابع ، وأيضا فإن كل خمس فإنه مثل مضروب عدد مرتبته محسوبا من الواحد في نفسه مزيدا عليه نصف ضلعه بمرار في الخمسات العددية ، مثاله في المسألة المذكورة بضرب أربعة في أربعة لأنه في المرتبة الرابعة من الواحد فيكون ستة عشر ، وتزيد عليه نصف ضلعه وهو اثنان ثلاث مرات فيكون اثنين وعشرين .

وبعد الخمسات المسدسات ، وتتألف من جميع الأعداد المتفاضلة بأربعة أربعة على قياس ما قيل في الخمسات ، ثم السبعات وتتألف من جمع الأعداد المتفاضلة بخمسة خمسة ، ثم الثمناات وتتألف من جميع الأعداد المتفاضلة بستة ستة . ونقول إن كل سطح بعد المربع إذا جمع مع المثلث حدث السطح الذي يلي ذلك السطح في عدد الضلوع ، مثل المثلث الأول وهو ثلاثة إذا جمع مع المربع الثاني كان خمسا ، وإن جمع مع الخمس الثاني وهو اثني عشر كان مسدسا وهو الخمسة عشر ، وعلى هذا الترتيب : وفضل كل مسطح على الذي قبله مثلث ، وقد اتفق ولا ينعكس . وكل عدد تام فهو مسدس أو مثلث ، وسيكون من هذا سبيل يتوصل به إلى استخراج ترتيب الأعداد التامة أيضا ، فإذا قيل لك العدد التام الأول من أي المسدسات أو المثلثات هو ، فانظر إلى القانون الذي عرفته في هذا الوجه خاصة فتجد أول زوج يعتبر فيه القانون المعلوم هو أربعة ، فيستخرج على ما علمت وتنصف أربعة فيكون اثنين فقل هو المسدس الثاني ، ويلى الأربعة ثمانية وتجد السبعة كذا أولا فيصلح لمطلوبك فينصف الثمانية فيكون أربعة فقل هو المسدس الرابع والمثلث السابع ، يلي الثمانية ستة عشر فإن نقصت منه واحدا بقي مركب فلا يصلح لعملك ويلى الستة عشر اثنين وثلاثين فإن نقصت منه واحدا بقي عدد أول فيصلح لعملك فيخذ نصفه وهو ستة عشر فقل المسدس السادس عشر والمثلث الحادى والثلاثون وعلى هذا القياس .

(١٩) المثلثات : الخمسات (د) وهو دقا .

ولنتكلم الآن في الأعداد المجسمة فأولها المخروطات وتعرف بالنارية ، وهي التي
تبتدى من قاعدة متسعة ثم لايزال ينمو حتى يبلغ طرفا حادا تحده الوحدة ، فأولها التي
قاعدته مثلثة وأول ذلك الأربعة فهي أول عدد ، وهو خطى وسطحى ومجسم ويتألف
من تأليفات المثلثات على تواليها تركيبا للأقص منها على الأزيد حتى ينتهي إلى الواحد ،
ثم التي قاعدتها أربعة ويتولد من تأليف المربعات على تلك الصفة وكذلك التي قاعدتها
خمسة والتي قاعدتها مسدسة ، وكل عدد مسطح مركب منه يسمى قطعاً ، والذي نقص
من جانبه الأول سمي كرسياً وإنشأؤه ، وأما الذي قاعدته مثلث فان يضاف إلى الوحدة
المثلث الأول ويكون أربعة فهو المخروط الأول ، ثم المثلث الثاني فيكون عشرة وهو
المخروط الثاني من هذا القبيل . وأما الذي قاعدته مربع فأوله من الواحد والمربع الأول :
وثانيه من الواحد والمربع الثاني ، والذي قاعدته خمس ومسدس وغير ذلك فعلى ذلك
القياس .

وأما أمر الزوايا والأضلاع وعادها ، فعلى قياس الأشكال العظيمة والمنشور ، وأيضا
من الأشكال العادية المجسمة وهي من تضعيف المثلثات وإلصاق بعضها ببعض ،
فالسته أول منشور نشأ من المثلث الأول له ثلاثة أضلاع كل ضلع ذو أربعة ،
وضلعان كل ضلع مثلث ، لكن الأضلاع في أعدادها . وأما الأشكال المجسمة
تحيط بها ستة سطوح فلا يخلو إما أن يكون طواها وعرضها وعمقها متساوية ،
فيكون مثل عشرة في عشرة ثم في عشرة ويسمى مكعباً ، وإما أن يكون قطران
متساويان وقطر مخالف وإذا كان القطر المخالف أصغر سمي لبنيًا ، وإذا كان
أكبر سمي عمودياً ، وإن كان مسطحة الأصغر دائراً سمي مستديراً مثل خمسة
في خمسة ثم في أكثر من خمسة . وإما إن كانت الثلاثة مختلفة فيسمى
أجنبيًا وزنبوريا ومخصراً ، لأنه يأخذ من غلظ إلى دقة ، وربما سموه الشكل
المنبجى إذ كانت مذابجهم تبني على تلك الصورة . مثال اللبني أربعة في أربعة
ثم في ثلاثة ، مثال العمودي أربعة في أربعة ثم في خمسة ، مثال الأجنبي ثلاثة
في أربعة ثم في خمسة أو في ثمانية ، ومن عادتهم أن يسموا العدد الذي يرجع

(٢) بتأليف : يتولد (د) .

(٤) تركيباً : ساقطة (ما) .

(٦) وكل عدد مسطح : كل عدد سدس (ما) .

(١٧) مثل عشرة في عشرة : في عشرة ساقطة في (د) .

إذا ضرب في نفسه ثم ما اجتمع في نفسه وكذلك « عددًا دائرًا » مثل الخمسة والستة ، فإن الخمسة في نفسها خمسة وعشرون ثم في خمسة مائة وخمسة وعشرون ، والستة في نفسها ستة وثلاثون ثم في ستة مائتان وستة عشر ومن الناس من يسمي مسطحة دائرة ودوريا ، ومكعبة كرة وكريا ، والذي ينبغي أن يبحث عن حاله المكعب ، وقد علم منها جملة من كتاب الأصول .

- ومن خواص المكعب أن كعب كل عدد إذا ضرب في الذي يتلوه ثم في الذي قبله ثم زيد الذي قبله على ما اجتمع كان مساويا له ، فأما إنشأه فإن ترتب الأفراد المتوالية مبتدئة من الواحد ثم تجمع على حسب المرتبة ، فيتولد المكعبات على تواليها ، مثاله لترتيب واحد ثلاثة خمسة سبعة فتسعة أحد عشر ثلاثة عشر ، فالواحد مكعب ، وبعده الثلاثة وهو في المرتبة الثانية ، فيجب أن يجمع مرتين ، فيجمع الثاني والخمسة وذلك ثمانية ويكون مكعبا ، وبعده السبعة وهو في المرتبة الرابعة ، فيجب أن يجمع ثلاث مرات فيكون سبعة تسعة أحد عشر فذلك سبعة وعشرون وهو المكعب الثاني . وعلى هذا النهج فإن أردت أن تعرف أول فرد تتركب منه المكعب المعلوم ، فخذ عدد مرتبة المكعب فإن كان الثالث فالعدد ثلاثة فاضربه في نفسه ، ثم خذ مرتبة المكعب فإن كان الثالث فالعدد من أول عدد المكعب فيكون ذلك أنقص من الأول بواحد ، ويكون مثال هذين في المكعب الثالث ، أما الأول فتلاثة وأما الثاني فاثنتان فانقص الثاني من مربع الأول كما نقص هاجنا الاثنان من تسعة ، فهو أول فرد منه تأليف المكعب الثالث وذلك هو سبعة ثم زدته عليها فيكون أحد عشرة وهو آخر فرد منه تركيبه فركب بينهما ومما بينهما . والأربعة والخمسة والستة والتسعة تعود في مكعباتها دائما أحادا فيكون ذلك دليلا على ٢٠ أحاد المكعب ، مثل أربعة في أربعة ثم في أربعة فيكون أربعة وستين ، والتسعة في التسعة ثم في التسعة ، وهو سبعائة وتسعة وعشرون ، أما كعب الاثنتين فهو في الثمانية دائما ، وكعب الثانية فهو من الاثنتين دائما ، وكعب السبعة في الثلاثة وكعب الثلاثة في السبعة دائما ، ومضروب الكعب في الكعب ومقسومه عليه مكعب ، وضرب مربع عددين في مربع عدد آخر نسبتها نسبة كعبين لمكعب ، والتفاوت بين المكعبين المتوالين هو مضروب أقل الكعبين في العدد الذي يتلوه ويزيد عليه بواحد ، ثم في ثلاثة ثم تزيد عليه واحدا ، وكل مكعب

(٦) كعب : ساقطة في (ب) .

(١٤، ١٥) فإن كان الثالث فالعدد : ساقطة في (د) .

(٢١) ثم في أربعة : ساقطة في (سا) وبمدها فتكون أربعة : أربعة ساقطة في (سا) .

سقط منه كعبه فيكون الباقي سلس صحيح ، وكل مكعب إلا واحد فبعده كعبه
إلا واحد وكل واحد وكل مكعب فإن نصفه وضعفه غير مكعب ، وكل مكعب
جمع إليه الواحد ومضروب المثلث الذى فى مرتبته فى ستة أبدا ، فهو الكعب الذى
يليه ، فيمكن أن ينشأ من هذه المكعبات .

ومع خواص المكعبات أن امتحانها الذى على عمل الحساب الهندى يكون إما واحدا؟
وإما ثمانية وأما التسعة ، فان كان واحدا فأحد المضلع واحد أو أربعة أو سبعة ،
وإن كان ثمانية فثمانية أو اثنان أو خمسة ، وإن كان تسعة فتلاثة أو ستة أو سبعة
وقد تقسم المضلعات من العدد ، فيقال إن منها ماهو هوهوى الطول، ومنها ماهو غيرى
الطول ، ومنها ما هو متباين الطول وهو الذى الخلاف بين طوله وعرضه بما هو فوق
واحد . ومن عادة المتكلمين فى صناعة العدد أن يوردوا فى هذا الموضوع وفيما يجرى
مجراه كلاما خارجا عن الصناعة ومع ذلك خارجا عن عادة البرهانين، وأشبه شىء
بقول الخطباء والشعراء ، فليهجرك ذلك ، ولغظ عليه مستهلة فى تسميتهم الطول
بالغيرى الطول فيشبهه أن يكون أول غيرية يقع بين العدد والعدد هو بواحد ، فيكون
هو أصل المخالفة ومبتدأه كما أنه أصل العدد نفسه ، فيكون الأعداد الغيرية الطول
هى المتفاوتة بواحد ، والسطوح الغيرية هى التى تحيط بها ضلعان غيريان ،
وإذا رسم جدول فرتب فيه الأفراد على تواليها مبتدئة من الواحد فى سطر
والأزواج على تواليها مبتدئة من الاثنى فى سطر يولد من جمع الأفراد
على ما علمته الأعداد المربعة ، وتولد من جمع الأزواج الأعداد الغيرية الطول
فيتولد من الفردية الهوهوية ومن الزوجية الغيرية على حسب الواحد ، ويبتدىء

١٩	١٧	١٥	١٣	١١	٩	٧	٥	٣	١
٢٠	١٨	١٦	١٤	١٢	١٠	٨	٦	٤	٢

الفيثاغوريون من هذا الموضوع فى بيان لا محصول له . فإن رتبت المربعات كرة ثانية
فى سطر والغيريات الطول فى سطر ، ظهر من مجاورة السطرين أمور وخواص ،
فمن ذلك أنك بجدول الغيريات على نسبة الضعف من أول المربعات وهو الزائد
مثلا ، والثانى عند الثانى على نسبة الزائد نصفا ، والثالث عند الثالث على نسبة

(٧) وإن كان تسعة : تسعة أو أربعة ما .

الزائد ثلاثاً ، وكذلك كل على نسق الأعداد والمراتب فعلى أنه للرابع ربع وللخامس
خمس ، وتجد التفاضل على نسبة الأعداد الطبيعية ففضل المرتبة الأولى واحد وفضل
المرتبة الثانية اثنان ، وكذلك . فإن حذف الواحد وقوبل بين ما هو عدد جاءت النسبة

٣٦	٢٥	١٦	٩	٤	١
٤٤	٣٠	٢٠	١٢	٦	٢

- كذلك ، ولكن الزيادة من جانب كان منه النقصان ، فمكان الأربعة للإثنين على نسبة
الضعف ، والتسعة للستة على نسبة الزائد نصفاً ، والستة عشر للثاني عشر على نسبة
الزائد ثلاثاً ، وكذلك كان التفاوت على نسبة الأعداد الطبيعية مبتدئة من الاثنين .
ثم إن رتبت أول الغيريات بعد المربع الأول مبتدئاً من الواحد وثانيها بعد المربع
الثاني أدت هذه النسبة بعينها مؤلفة فكان نسبة الاثنين إلى الواحد كنسبة الأربعة
إلى الاثنين وهي نسبة الضعف مثناة ؛ وكانت نسبة الستة إلى الأربعة كنسبة التسعة
إلى الستة وهي نسبة الزائد نصفاً ، وقد بينت دائماً ، ويكون الطرفان من كل نسبة إذا جمع
مع ضعف الوسط مربعاً ، ثم إن جمعت أعداد السطرين على نظامها . وابتدأت الأفراد
من الواحد تولد منها الأعداد المثلثة على نظامها ، وتجد كل مضلع إذا نقص منه
ضلعه تولد الغيرى الذى يجاوره من جانب النقصان ، وإذا زيدت عليه ضلعه تولد
الغيرى الذى يجاوره من جانب الزيادة ، وإذا تحرك ضلع الكعب عنه نقي
أضلاعه عنها ، وإذا أحدث مسطحاً بين مربعين وحديث المربع الأول ، نأخذ منه
نسبة ، والمربع الثانى نسبة أخرى ولكن يرجعان إلى النسب المتوالية مبتدئة من
الضعف ، ثم المثل والنصف ، ثم المثل والثلث ، وكذلك قالوا ، فالفرد من تعطى عليه
الهوية ولذلك تتولد منها المربعات والمكعبات ويوجد فى مراتب الأفراد مربع ،
ولا يوجد فى مراتب الأزواج البتة .

تمت المقالة الثالثة من الأرقام طبقى بحمد الله وعونه .

(٢) الأعداد والمراتب فعل : مثل (ب) ونجد : فكل (ب) .

الجدولان غير موجودين فى (د) ولكن فى ب يزيد ٢١ ٢٣ ٢٥ ٢٧

٢٢ ٢٤ ٢٦ ٢٨

(١٢) وقد علمت : وقد بينت (صا) .

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or introductory paragraph.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

Main body of handwritten text, consisting of several paragraphs of cursive script.

Handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or concluding remarks.

المقالة الرابعة

المتواليات العشر

تعداد القراءات

بمختلف اللغات

(المتواليات العشرية)

- وقد جرت العادة أن نذكر في هذا الموضع المناسبات وأصنافها وخواصها، ومن الناس من يخترع للمناسبات شروحا كثيرة يبلغ بها عشرين وجها، ومنهم من اقتصر على عشرة، وهو المنقول من القديم ومن غرضي أن اقتصر على تلك العشرة وعلى الاقتصار فيها، فليس تميل نفسى إلى إيراد جميع ما أوردوه وذكر جميع ما قالوه، فذلك مما لا محصول له، وأنت فيجب أن تعلم أن هذه المناسبات المعتبرة أكثر محصولها فيما بينها تفاوت، والأمور المتفاوتة التي يجرى تفاوتها على نمط واحد، إما متصل مثل نسبة أ إلى ب، ومثل ب إلى ح، أما أن يكون متشابهاً دائماً ونمطها في كمية نفسها أو كميته عند غيرها، وهذا هو الأصل والمعتبر، وتشابه تفاوت الأعداد في كمية نفسها هي مثل أن يكون زيادة هذا على ذلك مساوياً لزيادة الثالث على الرابع، مثل زيادة الستة على الأربعة والعشرة على الثمانية أو الأربعة على الاثني عشر، وهذه هي المناسبة العددية. ويشابه تفاوت الأعداد في كميته عند غيرها كمثل أن تكون كمية زيادة هذا التفاوت عندما يعاونه واحد، وهذا مثل حال الأربعة عند الاثني عشر في المعاونة هو مثل حال العشرة عند الخمسة وهذه هي المناسبة الهندسية، فهذان بالحقيقة أصلان، لكن لما اعتبر حال تفاوت الكمية المضافة في تفاوت الكمية العددية في المناسبة العددية وحال تفاوت الكمية المضافة وجداً مختلفين، فلا يوجد هناك اتفاق ألبتة، مثلاً لنضع نسبة هندسية مثل أربعة وستة وتسعة فإن الكمية المضافة متشابهة والكمية التي للعدد نفسه متشابهة فإن التفاوت في بعد أحدهما اثنان وفي الآخر ثلاثة، ولتوضع نسبة عددية مثل أربعة وستة وثمانية فيوجد تفاوت الكمية في نفسها متساوياً وتفاوت الكمية بالقياس غير متشابهة بل يكون ستة لأربعة زائداً بالنصف والثمانية للستة ليست زائدة بالنصف بل زائدة بالثلث، وتوجد النسبتان دائماً متواليتين لكن

(٣) شروحاً : (سا) - وجوها (ب) .

(٤:٣) اقتصر على عشرة وهو المنقول من القديم ومن غرضي أن اقتصر على : ساقطة (ب) .

(٥) فذلك مما لا محصول له : ساقطة (ب) ب .

١ كبرهما بين العددين الأقلين وأصغرهما بين العددين الأكبرين ، فتنبه من هذه الأجزاء وهو أن نطلب أعدادا تأليفها يجعل النسبتين اللتين بينهما متواليتين ويجعل الكبرى والصغرى بين الأصغرين ، فوجدت مناسبة أخرى على هذه الصفة ، مثل مناسبة ما بين الستة والأربعة والثلاثة ، وسميت تأليفية لأن الانتفاع بمراعاة واسطة هذه المناسبة إنما يقع في صناعة التأليف وهو الموسيقى على ما سنعلمه في موضعه ، وقد يجوز أن تكون قد سميت تأليفية لأن نسبة الطرفين مؤلفة من نسبة الفصيلين على ما نعلم ، ولزمتها خاصة أن نسبة فضل الأعظم على الأوسط إلى فضل الأوسط على الأصغر هي نسبة الطرف الأعظم إلى الأصغر ، مثل نسبة الاثنين وهو فضل الستة على الأربعة إلى الواحد الذي هو فضل الاثنين على الثلاثة ، ثم إنهم فطنوا من هذه الخاصية التي لزمت هذه النسبة لاعتبار مناسبات فضول الحدود المناسبة ، فتدرجوا منها إلى مناسبات ووسائط أخرى إنما تقع من جهة تميم القسمة أو تكثيرها فلا جدوى لها أو لا كبير جدوى لها في العلوم .

فلنبتدئ بمناسبة مناسبة وواسطة واسطة ، ونقول فيها كلاما موجزا ، أما الواسطة الهندسية فإنها تكون المثلثون مضروب الطرفين ليكون جنرا ما يجتمع من الطرفين أحدهما في الآخر فأمر قد عرفته في موضع آخر وعرفت أنه إذا كان بدل الواسطة واسطتان فمضروب أحدهما في الآخر كمضروب الطرفين أحدهما في الآخر ، فهذا يدل على طلب الواسطة ، وعرفت في هذا البحث أن هذه المناسبات الهندسية تتصل ثلاثة ثلاثة في أدراج الغيريات المتتالية وفي المربعات المتتالية ، وقد علمت أيضا في مواضع أخرى أن كل مربعين يمكن أن يقع بينهما واسطة هندسية واحدة فقط ، وكل مكعبين يمكن أن يقع بينهما واسطتان هندسيتان ، فلا نحتاج إلى أن نستأنف لك تعليم هذه الأحوال . وأما المناسبة والواسطة العددية فإنشاؤها من ترتيب الأعداد على تزايد واحد سواء كان بواحد أو بعشرة وهنالك تجدها متصلة بواسطة ومنفصلة بواستين وتعرف حال الواسطة عند الحاشية وسائر ذلك بما تقدم لك وعلمت الحال في تقالي النسبة وموقع الصغرى والكبرى ، والذي نستفيد هاهنا طلب واسطتها ، وهو أن يوجد نصف مجموع الطرفين على ما علمت ، وخاصيتها هو أن المdy يكون من ضرب أحد الطرفين في الآخر أقل من مربع الأوسط بمربع الفصل مثل أن مضروب الاثنين

(١) من هذه الأجزاء : من هذا الأمر لأمر آخر (سا) ، (ب) .

(٩) هو فضل الإثنين على الثلاثة : هو فضل الثلاثة على الإثنين (سا) ، (ب) .

(١٥) فأمر قد عرفته في موضع آخر وعرفت : وقد عرفته في موضع آخر (ب) .

في الستة أقل من مضروب الواسطة في نفسها وهو الأربعة بمضروب الفضل وهو
 الاثنان في نفسه . وأما المناسبة والواسطة التأليفية وعرفت مضاداتها للعديدية فيما يضاذه فيه ،
 واستخراج واسطته بأن يضرب الاختلاف بين الأعظم والأصغر في الأصغر وتقسيم
 على مجموعهما ونزيده على الأصغر فتخرج الواسطة مثل الاختلاف بين الستة والثلاثة ،
 وهو الثلاثة تضرب في الثلاثة فيكون تسعة فيقسم على مجموع الستة والثلاثة فنخرج
 واحد فنزيده على الثلاثة فيكون أربعة ٦ ، ٤ ، ٣ ، وإذا كان عندك الأوسط والأكبر
 فأردت أن تجد الأصغر نظرت إلى فضل ما بينهما كم هو من الأوسط بأن تقسم عليه
 الأوسط مرة أخرى ، فما خرج تنقصه من أوسط فما بقي فهو الأصغر ، وإن كان
 الأصغر والأوسط معلومين عندك فأردت الأكبر ، قسمت الأوسط على الفضل
 فما خرج نقصت منه واحدا ثم قسمت عليه فما خرج زدته على الأوسط . ومن
 ١٠ خواص هذه المناسبة أن مضروب مجموع الطرفين في الأوسط . مثل ضعف إحدى
 الحاشيتين في الأخرى ، وأيضا فإن مضروب واسطته في الأكبر مثل ضعف
 واسطته في الأصغر وضعف مضروب أحد الطرفين في الآخر .

وقد ظن قوم أن هذه النسبة إنما سميت تأليفية ، لأن فضولها ليست في الحدود
 وحدها ولا في التفاضل وحده بل بعض في ذا وبعض في ذلك ، فكأنه وقع في ذلك تأليف
 ١٥ وهذا متكلف ، وقد قالوا ما هو أشد تكلفا من هذا . فأما المناسبات التي بعد هذه
 فمنها ثلاثة عرفت أولا ، ومنها أربعة عرفت ثانيا ، ومنها مناسبات ليس من عزمنا
 أن تلقفت إليها . وهذه الأربع تعرف بالثلاثة والخامسة والسادسة ، وتسمى الرابعة المضادة
 لأنها تضاد التأليفية ، فإنها جعلت بحيث يكون نسبة فضل الأوسط على الأصغر إلى
 فضل الأعظم على الأوسط ، كنسبة الأعظم إلى الأصغر مثل ٣ ، ٥ ، ستة ، واستخراجها
 ٢٠ بضرب الفضل بين الطرفين في الأصغر والقسمة على مجموعهما واسقاط ما خرج من
 الأعظم فهو الأوسط . وخاصيتها أن مضروب الأعظم في الأوسط ضعف مضروب
 الأصغر في الأوسط ، والمناسبة والواسطة الخامسة أن يكون الأوسط عند الأصغر مثل
 فضل تفاضل الأصغرين عند تفاضل الأعظمين وأعداده ٢ ٤ ٥ ، وكأنها تضاد بذلك

(١) وهو الأربعة : ساقطة في (د) .

(١٢) مضروب واسطته في الأكبر مثل ضعف واسطته في الأصغر وضعف مضروب أحد الطرفين
 في الآخر في الجزء الأول في المثال فقط ، والجزء الثاني خاص بطرين قبل ذلك (المحقق) .

(١٣) الأصغر : الأكبر (سا) .

(٢٢) الأعظم × الأوسط = ضعف مضروب الأصغر في الأوسط : هذا في المثال فقط (المحقق) .

الهندسية ، وطلب هذه الواسطة أن تزيد الأصغر على الأكبر ، وتقسم ما اجتمع قسمة
يكون ضرب أحدهما في الآخر كضرب الباقي من الأعظم بعد طرح الأصغر منه في
الأصغر ، وذلك سهل إن عرف النسبة فإن أمكن ذلك ، وإلا فالمسألة مستحيلة ، فما خرج
ينقص الأصغر من أكبره وما بقي فهو الواسطة . ومن خاصيتها أن ضرب الأعظم في
الأوسط ضعف ضرب الأعظم في الأصغر مزيدا عليه الأوسط ، ومن تلك أن واسطتها
في المنسبة الضعيفة مجذور دائما جذره الأصغر ، وأن الطرف الأعظم أصغر من مجموع
الباقيين بواحد ، والسادسة أن يكون الأعظم عند الأوسط مثل فضل الأصغر عند
فضل الأعظمين ، وهي أيضا تضاد بذلك الهندسية ، ومثاله ٦٤١ ، واستخراج الواسطة
بأن تنقص الأصغر من الأعظم ويزاد عليه فينظر مبلغ الباقي فيضرب في الأعظم ، ثم ينظر
كم يحتاج أن يزداد على الأعظم حتى يكون ضرب تلك الزيادة في جميع المجموع من
الأصل والزيادة بين مثل المسطح الذي حفظ لمجموع الزيادتين هو الواسطة ، فإن أمكن
فالمسألة محال ، وأيضا فانك إذا نقضت وضربت أخذت مربع نصف مجموع الحاشيتين
وزدته على المحفوظ وأخذت جذره ونقصت منه المضروب أولا في نفسه فما بقي
تزيده على الأصغر . وقد وجد بها من الخواص أن المناسبة إذا كانت على نسبة المثل
والجزء كان الواسطة مجدورا ، أو إذا أضيف إليها جذرها كان مجموعها الطرف الأعظم
والطرف الأصغر أقل منه بجذره ، وأما الأربعة التي عرفت أخيرا فأولهما وهي السابعة أن
تكون نسبة التفاضل بين الطرفين إلى التفاضل بين الأصغر من نسبة الأعظم عند الأصغر ،
مثاله ٩٨٦ ، واستخراج واسطتها بضرب الأصغر في الفضل بينه وبين الأعظم وقسمة
المجموع على الأعظم وزيادة ما خرج على الأصغر ، فما بلغ فهو الواسطة ، والثامنة أن
تكون نسبة الأعظم إلى الأصغر كنسبة تفاضل الطرفين إلى تفاضل الأعظمين ، مثاله ستة
سبعة تسعة وهي عكس السابعة ، واستخراج واسطتها عكس استخراج تلك الواسطة ،
وذلك بضربك الأصغر في الفضل بين الطرفين وبقسمة الخارج على الأعظم فما خرج
تنقصه من الأعظم ، فما بقي فهو الواسطة ، والتاسعة أن يكون نسبة تفاضل الطرفين
إلى تفاضل الأصغر من نسبة الواسطة إلى الأصغر مثل ٧٦٤ ، واستخراج واسطتها
بأن ينقص الأصغر من الأكبر ويقسم الباقي قسمة تكون نسبة أحد القسمين إلى الآخر
كنسبة الآخر إلى الأصغر إن أمكن ، فتسقط القسم الأول منهما من الأعظم ، فما بقي

(٦) الضعيفة : الضعيفة .

(٩) تنقص : تخرج (سا) - ٦٤١ : ٦٥٤١ (ب) :

(١٨) ٩٨٦ : ٧٦٤ أو ٩٨٣ (سا)

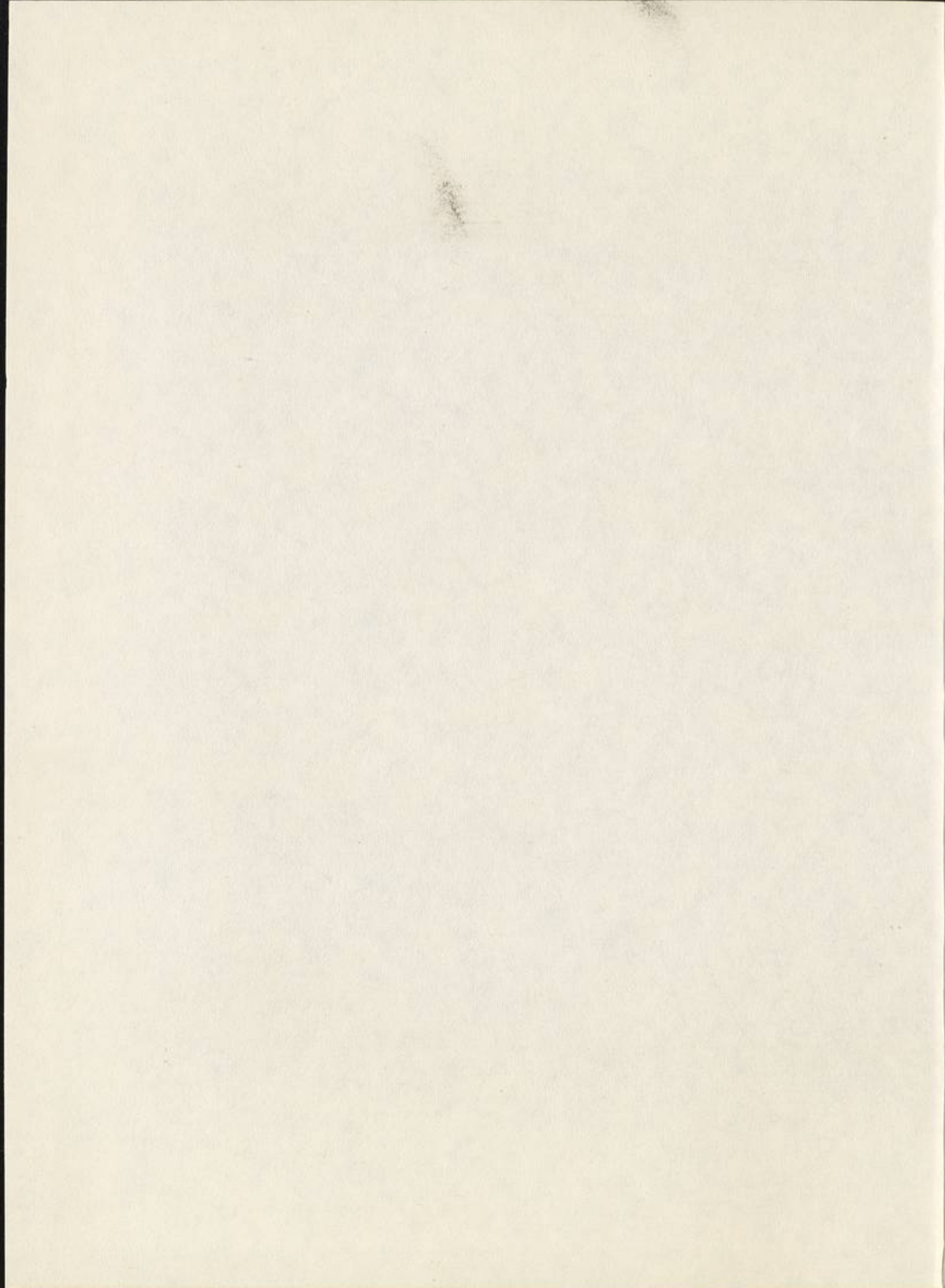
- فهو الأوسط ، ولك أن تجمع مضروب الفضل في الأصغر إلى مربع نصف الأصغر وتأخذ جذره فزيد على نصف الأصغر ، وهذه المناسبة على نسبة المثل والجزء كان الأصغر مربعا ابدا . والمناسبة والواسطة العاشرة أن تكون نسبة تفاضل الطرفين إلى تفاضل الأعظمين مثل نسبة الواسطة عند الأصغر ومثاله ٢٣٥ ، واستخراج واسطته أن تأخذ فضل ما بين الطرفين مضروبا في الصغرى منقوصا من مربع نصف الكبرى فتأخذ جذر ذلك وزدته على نصف الصغرى فهذه هي الواسيط العشرة . والعديد منها لا يجتمع في طرفين مع الهندسية أبدا ، ولا مع السابعة والثامنة ، ولا مع التأليفية إلا أن يكون الأعظم ضعف الأصغر مثل الستة والثلاثة فتوجد بينهما الواسطتان معا ، ولا مع الرابعة إلا أن يكون الأعظم أيضا ضعف الأصغر ، والهندسية لا توجد مع التأليفية ولا مع الرابعة ولا مع السابعة ولا مع الثامنة ولا مع التاسعة ، إذا فرض لنا الثمانون والعشرون حدين كان الخمسون بينهما واسطة عددية ، والأربعون واسطة هندسية ، واثنان وثلاثون واسطة تأليفية ، والثمانية والستون واسطة رابعة ، والخمسة والثلاثون واسطة سابعة ، والخمسة والستون واسطة ثامنة ، وقد خرجت الخامسة والسادسة والتاسعة والعاشرة ، فلنضع أول حدود المناسبة الخامسة وهي ٢ ٤ ٥ ، فاذا نقص من الأصغر واحد وزيد على الأعظم صار ١ ٤ ٦ وهي المناسبة السادسة ، وإذا زيد على كل حد اثنان حتى صار ٤ ٦ ٧ خرجت المناسبة التاسعة ، وإذا نقص من المناسبة الخامسة واحد حتى صار ٢ ٣ ٥ خرجت المناسبة العاشرة .

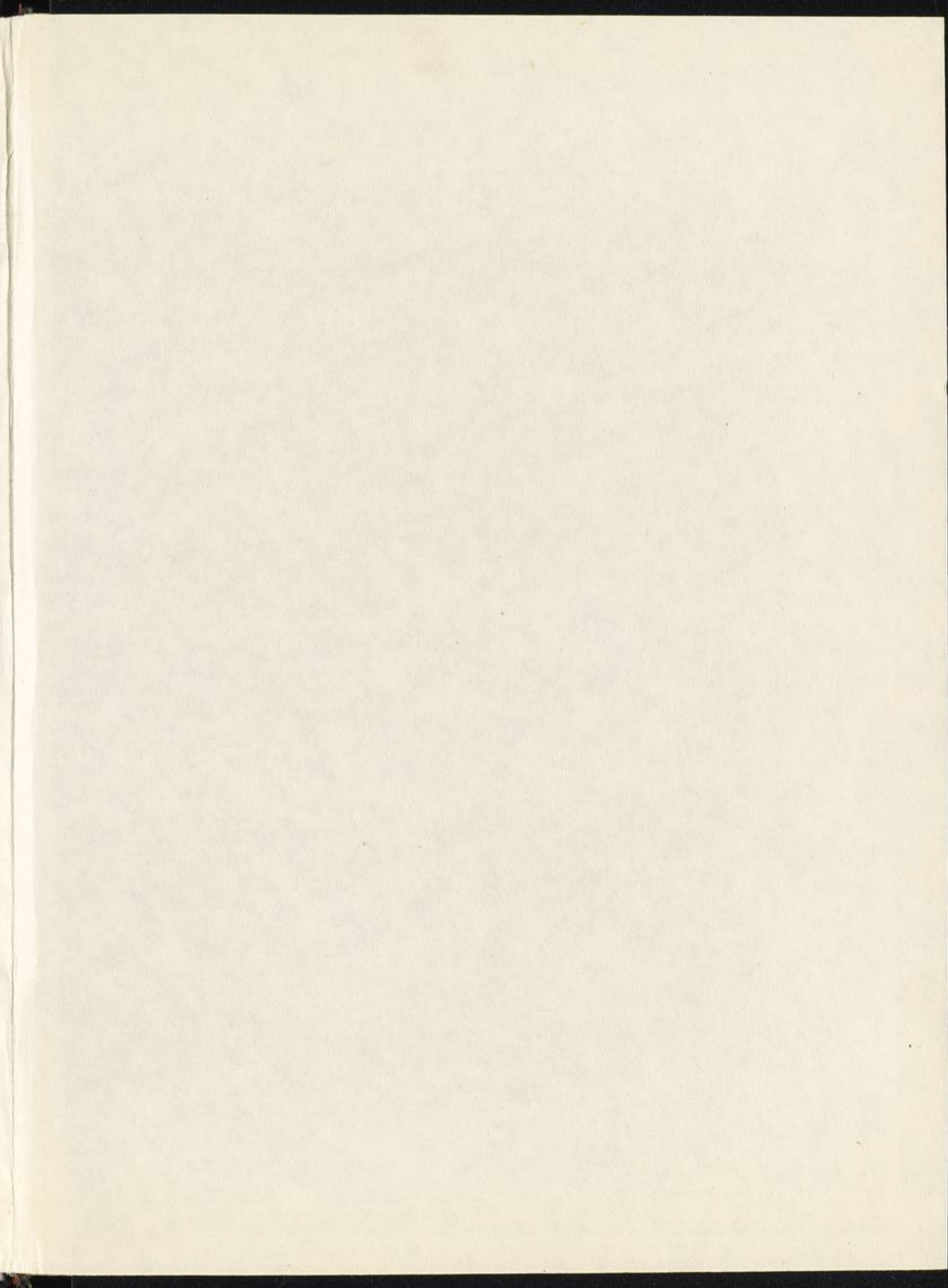
- فهذا ما نقوله في علم الأثرثماطيقى ، وقد تركنا أحوالا اعتبرنا ذكرها في هذا الموضوع خارجة عن قانون الصناعة ، وقد بقي من علم الحساب ما يغني في الاستعمال والاستخراج ، وهو هو في العمل مثل الجبر والمقابلة والجمع والتفريق الهندي وما يجري مجراها ، والأولى في أمثال ذلك أن تذكر في الفروع فلنقتصر هنا على المبلغ المذكور ولنعدده إلى علم الموسيقى .

تمت المقالة الرابعة من الأثرثماطيقى وتم الكتاب بحمد الله وحسن توفيقه .

(٥) نصف الصغرى : صوايه نصف الكبرى (المحقق) .
 (١١) اثنان وثلاثون . ثلاثون ساقطة في (سا) ، (د) .
 (١٦) المناسبة الخامسة : الخامسة ساقطة في (سا) ، (د) .

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.





COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES



0045639973

DATE DUE

FEB 19 2014

GAYLORD

PRINTED IN U.S.A.

