غاية التعديلات في معرفة الأوزان والمكاييل

تصنيف خيدة قليخان سردار كابلي

(SY)QC85.K33
Kabuli, Haydar Quli ibn Pur Muhammad Khan
Ghayat al-ta'dil fi ma'rifat al-awzan wa-al-makayil

DATE ISSUED	DATE DUE	DATE ISSUED	DATE DUE

Kabuli

غایة التعدیل فی معرفة الأوزان والمکاییل

تصنیف حیدرقلیخان سردار کابلی

ناشر: دکتر عبدالنبی قزلباشان

با همکاری

شرکت سهامی انتشار

(SY)
QC85
.K33
(RECAP)

این کتاب ازطرف دکتر عبدالنبی قزلباشان
و با همکاری
شرکت سهامی انتشار
درتابستان ۱۳۵۲ به‌طبع رسیده‌است.

PRINCETON UNIVERSITY LIBRARY PAIR>
32101 018294692

KY4827

مقدمهٔ ناشر

مدتی این‌مثنوی تأخیرشد.

کتاب غایةالتعدیل از نفائس تصنیفات مرحوم ابوی‌حیدرقلی‌خان سردار کابلی است. آن مرحوم بسیار آرزومند بودکه این کتاب طبع و انتشار یابد و با علاقه‌مندی خاص مرحوم آیةاله‌العظمی آقای بروجردی که متکفل پرداخت مخارج آن شده بودند نزدیك بود این آرزو درسال ۱۳۳۱ بحصول پیوندد. متأسفانه مرگ این دو بزرگوار انتشار این‌کتاب را بتعویق انداخت.

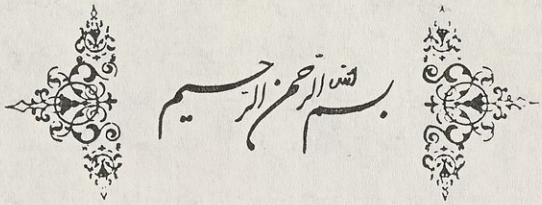
این بنده همواره خواستار آن بوده‌ام‌که توفیق انتشار این‌کتاب را بیابم ولی دوربودن از مرکز واشتغال درجنوب چند سالی این مهم‌را بتأخیر انداخت و بهمین دلیل است‌که اکنون نیز این‌کتاب بصورت چاپ افست انتشار می‌یابد و بهمین اندازه توفیق، نیز خدا رابسیار سپاسگزارم.

مرحوم مصنف بالاخص بررسی وپژوهش مسائل فقهی را که بوجهی با ریاضیات سروکار دارند وجههٔ همت خودساخته بود وبسیاری ازتصنیفات نفیس ایشان ازقبیل «تحفةالاجله فی‌معرفةالقبله» که بفارسی نیز ترجمه فرموده بودند، کشف‌القناع وکتاب حاضر یعنی غایةالتعدیل دراین زمینه است.

صاحبنظرانی که در این نوشته‌ها دقت وامعان نظر فرمایند متوجه سطح عالی مباحث ونیز نتایج جالبی که‌آن مرحوم ازکاربرد ریاضیات درمسائل فقهی و اخبار معصومین علیهم السلام گرفته‌اند خواهند شد. و شاید این مسأله شاهد این حقیقت باشدکه تخصص در ابواب‌فقه چه‌چشم‌اندازهای جالبی را برفقهاء عظام خواهد گشود

امید است‌که حضرت باری عزاسمه توفیق‌انتشار مجدد این‌کتاب وسایر تصنیفات‌آن مرحوم را ارزانی فرماید بمنه وکرمه.

دکترعبدالنبی قزلباشان



دوست عزیزی ازبنده خواست که کتاب گرانبهای «**غایة التعدیل فی معرفة الاوزان والمکاییل**» تألیف دانشمند مخلص بزرگوار مرحوم سردار کابلی را بخوانم وبرای معرفی آن به کسانی که زبان عربی را به اندازهٔ خواندن و دریافتن این کتاب نمی‌دانند وبه دانستن محتویات آن نیازدارند، چندسطری دربارهٔ آن بنویسم ومن هم باکمال میل وقربة الی الله این تکلیف راپذیرفتم.

این کتاب مشتمل است برمقدمه و سه باب.

درفصل اول مقدمه ازتفاوت میان موزون، یعنی آنچه باوزن سنجیده می‌شود، بامکیل، یعنی آنچه باحجم سنجیده می‌شود سخن رفته است (صفحه ۲).

درفصل دوم مقدمه مؤلف یادآورمی‌شود که آنچه دراین کتاب مورد بحث قرار می‌گیرد، اوزان و مکاییل شرعی است که از اهل بیت عصمت رسیده است و در طهارت و نماز و زکوة و کفارات به کار می‌رود، همچون مثقال و درهم ورطل در اوزان، و مد وصاع وجز آن درمکاییل، و ذراع و میل وجز آن درمقادیر.

این واحدهای اندازه‌گیری درآغاز اسلام ودر زمان دوامام بزرگوار، حضرت باقر و حضرت صادق علیهما السلام، در دولت امویان و تا اواسط عباسیان، بالخاصه درعصر رشید ومأمون که اسلام از لحاظ تمدن و صنایع‌و علوم درنهایت پیشرفت بود، بسیار مضبوط ودقیق بود؛ بعدها که‌مسلمانان براثـر پیروی از شهوات ضعیف شدنـد و خارجیان استیلا یافتند ، اوضاع دگرگون شد ومکیالها و میزانها به هم ریخت وناچار شدند اندازه‌های‌آنها را با شعیرات (دانه‌هـای جو) تعیین کنند، و چنانکه معلوم است این گونه اندازه‌گیری دقیق نیست ومن (مؤلف) اوزان ومکاییل و مقادیر شرعی رابا اوزان ومقاسهای رایج‌کنونی اندازه گرفتم‌که‌کاملا مضبوط است(صفحهٔ۲).

درفصلهای سوم وچهارم مقدمه (صفحات ۴و۵) از وزنها ومقیاسها و مکیالهای فرانسوی وانگلیسی سخن رفته است و آنها را با یکدیگر مقایسه کرده ونتیجه را تاچند رقم اعشاری به‌دست داده است (مؤلف یارد را ذراع انگلیسی وفوت راقدم و اینچ را عقده (گره) ترجمه‌کرده است).

درفصل پنجم ازمقدمه سخن از اوزان ایرانی است واز مثقال‌معمولی یا مثقال صیرفی بیست وچهارنخودی واینکه نخود چهارگندم است، واینکه سیر ومن وغیره چیست. درضمن اندازهٔ این‌مقادیر ایرانی برحسب‌واحدهای فرانسوی وانگلیسی معین شده است (صفحات ۶و۷).

خلاصهٔ این مطالب در دوجدول مفصل صفحات ۸و۹ آمده‌که بسیار سودمند است و بسیار چیزهـا از آن به دست می‌آید. برای کسانـی که با تعبیرات فرنگی عربی‌شدهٔ کتاب آشنایی‌ندارند توجه به معادلهای‌فرنگی‌آن کلمات که‌ذیلاً می‌آوریم بی‌فایده نیست:

اصبع = انگشت　　سکروپل = scruple

عقده = گره　　هندردویت = hunderdweiyht

شعیره = دانهٔ جو	انج (اینچ) = inch
حمصه = نخود	قدم (فوت) = Foot
جرین = grain	انجلیزی = انگلیسی
اونس = Ounce	ذراع انجلیزی = یارد
فوند (پوند) = pound	میل (مایل) = mile
غرام = گرم	فرلاغ = Furlong
کوارتر = quarter	جین (چین) = chain
کنطل (کنتال) = quintal	فرسخ انجلیزی = league (land)

باب اول در اوزان شرعی

فصل اول- اوزانی که مبنای احکام شرعی است آن است که در عصر پیغمبر اسلام (ص) رایج بوده است نه آنکه بعد پیدا شده، و به همین جهت شناختن آن دقت لازم دارد.

دراینجا اقوال مورخان و محدثان آمده ومؤلف خبری ازسلیمان بن- حفص مروزی را که بنا بر آن دانق وزن شش حبه است و هر حبه وزن دو دانهٔ جومتوسط تر. صحیح داده است (صفحهٔ۱۲). درجاهای دیگر کتاب مکرر به این خبر ومطابقت آن با نتایج اندازه گیریهای شخصی مؤلف اشاره شده است.

تجربهٔ شخصی خود راچنین شرح می دهد (صفحات۱۵و۱۶): ۷۲ دانهٔ جو متوسط انتخاب کردم که وزن یك در هم است (بنا بر روایت سلیمان بن - حفص)؛ آن را وزن کردم وتقریباً برابر با ۱۵/۵ نخود صیرفی یافتم. وچون ۱۰ درهم، هفت مثقال شرعی است، معلوم شدکه مثقال شرعی برابر است با:

۱۰۲ جو و $\frac{۶}{۷}$ جو یا ۲۲ نخود و $\frac{۱}{۷}$ نخود صیرفی تقریباً؛ پس (صفحهٔ ۱۷):

درهم تقریباً ۳ گرم است

مثقال تقریباً ۴ گرم و $\frac{۲}{۷}$ گرم،

سپس می گوید: وآنچه درنزد علماء رضوان‌الله علیهم مشهور است بسیار کمتر ازاین است، ومن درحیرت بودم تا اینکه دیناری طلاکه ضرب متوکل و تاریخ ۲۴۷ (سال قتل متوکل، مصادف با زمان حضرت امام هادی علیه‌السلام) داشت به دستم افتاد وچون آن را وزن کردم ۲۲ نخود صیرفی واندکی بود؛ و چون آن را با جوهای متوسط سنجیدم، ۱۰۳ جو جز اندکی شد. سپس درهمی نقره به خط کوفی ضرب سال ۱۸۷ (زمان امام موسی کاظم علیه‌السلام) یافتم وآن را وزن کردم که ۱۵ نخود وکسری، وبه جومتوسط درست ۷۲ جو شدکه عیناً منطبق باخبر سلیمان بن حفص است. مؤلف آنگاه شادی خودرا از این کشفی که نصیب وی شده بود بیان می کند (صفحهٔ ۱۶).

سپس به نقلهایی از کتاب « السامی فی‌الاسامی » و « دایرة المعارف انگلیسی » و « تاریخ بزرگ انگلیسی » تألیف هنری سمیث ویلیمز و رسالهٔ « اوزان » مجلسی و رسالهٔ « اوزان » شیخ صدوق پرداخته و نتیجهٔ مقایسهٔ وزنهای به دست آمده را با گرم فرانسوی و گرین انگلیسی نقل کرده و چنین نتیجه گرفته است:

۱- چون شمارهٔ درهمها را درهفت ضرب وحاصل را بر ده قسمت کنیم شمارهٔ مثقال شرعی (= وزن دینار) به‌دست می‌آید؛ مثلاً

مثقال شرعی ۱۵/۴ = مثقال شرعی $\frac{۲۲ \times ۷}{۱۰}$ = درهم ۲۲

۲- بنابر آنچه پیشتر (در جدولهای صفحات ۸ و ۹) گفته شد، چون بخواهیم درهم را به مثقال صیرفی (یعنی معمولی) بدل کنیم، باید شمارهٔ

آن را درعدد ۴۵/۷۸ ضرب و بر ۷۱ قسمت کنیم (صفحهٔ ۲۱)، مثلاً ۵۲۵ درهم چنین می‌شود:

مثقال صیرفی ۳۳۸/۵۱۴۱ = مثقال صیرفی $\frac{۵۲۵ \times ۴۵/۷۸}{۷۱}$ = درهم ۵۲۵

۳- بنابر همان جدول، چون مثقال شرعی را در ۶۵/۴ ضرب وحاصل را بر ۷۱ تقسیم کنیم، مثقال صیرفی به‌دست می‌آید، مثلاً:

مثقال صیرفی ۴۸۳/۵۹۱۵ = مثقال صیرفی $\frac{۵۲۵ \times ۶۵/۴}{۷۱}$ = مثقال شرعی ۵۲۵

و نیز نامهای دیگری از تبدیل درهم و مثقال شرعی به گرم فرانسوی یا گرین انگلیسی (صفحات ۲۴و۲۲).

فصل‌چهارم ازباب اول - رطل عراقی (یابغدادی) بنابر روایات ۱۳۰ درهم است؛ و رطل مدنی بنابر روایتی ۱۹۵ درهم. رطل مکی دوبرابررطل عراقی یعنی ۲۶۰ درهم است؛ نتایج دیگر:

گرم ۳۸۵/۶۴۴ = مثقال کنونی ۸۳/۸۲ = مثقال شرعی ۹۱ = رطل عراقی

مثقال صیرفی ۲۵/۷۹ = درهم ۴۰ = اوقیه

باب دوم درمکاییل شرعی

در چهار فصل اول این کتاب (صفحات ۴۲-۲۶) مؤلف پس از بحث لغوی دربارهٔ مکیال و مد وصاع وبیان احادیثی که در این باره آمده ، مد وصاع (مساوی با۵مد) و وسق (مساوی با۶صاع یا۳۰مد) واندازه‌های آنها را درجدول صفحهٔ ۴۲ برحسب درهم شرعی و مثقال صیرفی و گرم آورده است. وچون این مد و صاع و وسق واحد حجم است، وزن هر یك از این مکیالها را - بنابرتجربهٔ شخصی- برحسب آنکه ازآب یاگندم یاجو پرشده باشد نیز به‌دست داده است.

درفصل پنجم (صفحهٔ ۴۲) ازکسر بحث شده است وپس ازبیان اندازهٔ آن بارطل عراقی یامدنی واختلافی‌که دراین باره هست، به‌این نتیجه رسیده است که مقصود از آنچه در روایت راجع به‌کسرآمده رطل عراقی است، و این اندازه با آنچه ازمحاسبهٔ‌کسر ازطریق حجم‌آن (سه وجب ونیم مکعب) به‌دست می‌آید مطابق است واندازهٔ آن بامثقال صیرفی چنین است:

$$\text{کسر} = ۱۰۰،۵۸۷\frac{۳}{۷۱} \text{ مثقال صیرفی}$$

ونیز دراین فصل اقسام ذراع مورد بحث قرارگرفته و در خاتمهٔ آن (صفحهٔ۵۹) به‌مناسبت تعیین‌حجم کرمؤلف نزدیک۱۰۰صفحه را(۱۵۵-۵۹) به بحث دربارهٔ هندسه و تعیین سطح وحجم اشکال مختلف هندسی اختصاص داده است.

باب سوم

این باب بحث درمقادیر طولی است از ذراع واصبع (انگشت) ومیل وفرسخ و برید وتحقیق درآنها از روی روایات (صفحهٔ ۱۵۶)

درفصل اول (صفحه ۱۵۶) اشاره شده است به توافق جمهور علمادر اینکه میل۴۰۰۰ ذراع است وهر ذراع ۲۴ اصبع؛ واینکه فرسخ شرعی سه میل است ومیل ۳۰۰۰ ذراع. آنچه مایهٔ اختلاف می‌شود این است که در تعیین اصبع اتفاق کلمه وجود ندارد و اهل هیئت آن را برابر با شش جو میانه معرفی کرده‌اند که پشت هریك به شکم دیگری چسبیده باشد، و فقها هفت جو دانسته‌اند ؛ و دیگر اینکه متأخران از اهل هیئت شعیره را برابر با ضخامت شش موی یال اسب دانسته‌اند وفقها هفت موی یال اسب.

مؤلف در اینجا نیز به‌تجربهٔ شخصی پرداخته و آنچه را خود یافته،

یعنی:

میلیمتر ۱۷/۴۰ = اصبع

سانتیمتر ۴۱/۷۶ = ذراع

باتعارویف حکما وفقها مخالف یافته است (جدول پایین صفحهٔ ۱۵۷؛ توجه داشته باشیدکه در رقم آخر این جدول « سانتیمتر » در نوشتن از قلم افتاده است) و به گفتهٔ خود (صفحهٔ ۱۵۷) دچار حیرت شده وبالاخره خدای متعال راه را به‌او نشان داده وبه حقیقت دست یافته است.

برای این منظور، در ضمن بحثی بسیار مفصل و عالمانه، از مقایسهٔ آنچه قدما دربارهٔطول محیطزمین برحسب‌میل گفته‌اند باآنچه اکنون‌شناخته شده، ثابت کرده است که اندازهٔ ذراع واصبع که وی درجدول صفحهٔ ۱۵۷ آورده صحیح است وهر اختلافی که پیش آمده از آنجا بوده است که‌دیگران دراندازه‌گیری شعیره با یال اسب دقت‌کافی به‌خرج نداده‌اند

یکی دیگر از نتایج محاسبات مؤلف این است:

مایل انگلیسی ۱/۲۱۰۵۳ = کیلومتر ۱/۹۴۸۱۵ = میل شرعی

ضمناً دربارهٔ حد ترخص برای شکستن روزه و کوتاه کردن نماز نیز بحث عالمانه‌ای شده است (فصل هشتم، صفحهٔ ۱۷۰).

بازمانده کتاب مطالبی اضافی است دربارهٔ اقسام وزنه‌های دیگرجدید عراقی واستانبولی وهندی‌که البته خوانندگان می‌توانند بامراجعه به‌جدول صفحهٔ ۱۸۸ ازآن بهره‌مند شوند.

***

حدودسال ۱۳۱۸ که‌کتاب «کیمیای‌سعادت» را درچاپخانهٔ مرکزی‌چاپ می‌کردم، مصادف بود با سالی که کتابی از مرحوم سردار کابلی، تقریباً به همین قطع و شکل کتاب حاضر، به نام « تحفةالاجلة فی‌معرفةالقبلة » توسط

کتابخانهٔ مرکزی به چاپ می‌رسید و از همان وقت به مقام بلند علمی آن مرحوم واقف شدم. پس ازآن سفری به‌کرمانشاه پیش‌آمد و درمسجدی مرد سالخوردهٔ موقری‌رادیدم‌که جهت ایستادن به‌نماز اوبادیگران اندکی تفاوت داشت و دانستم که همان مرحوم است که به علم خود عمل می‌کند و لابد تاکنون دیگر مردم‌کرمانشاه هم همین جهت درست قبله‌را انتخاب کرده‌اند. فرصتی نشد که ملاقاتی دست دهد و از محضر ایشان کسب فیض کنم و خوشحالم که اکنون چنین فرصتی دست داده و از فیض نوشته‌های عالمانهٔ آن مرحوم مغفور من گناهکار نیز بهره‌ای خواهم داشت. تغمده‌الله برحمته و غفرانه

احمد آرام

تهران، ۱۳۵۲

فهرست فارسی کتاب

صفحه

مقدمه

فصل اول

درمعنی موزون و مکیل ۲

فصل دوم

در اوزان ومکاییل شرعی ۳

فصل سوم

در اوزان ومقیاسهای فرانسوی ۴

فصل چهارم

دراوزان ومقیاسهای انگلیسی ۵

فصل پنجم

دراوزان ومقیاسهای ایرانی ۶

جداول مقایسهٔ اوزان ومقیاسها ۸

باب اول

در اوزان شرعی و برابرهای کنونی آنها ۱۰

فصل اول

در اندازهٔ درهم و دینارشرعی

صفحه

بادنق و شعیره ۱۰

فصل دوم

در اوقیه و رطل ۱۲

فصل سوم

در روایت سلیمان بن‌حفص‌در اندازهٔ درهم و دینار شرعی ۱۴

جدول مقایسهٔ وزن و دینار و درهم باگرم وگرین و نخود ۱۸

نقل کلام شیخ صدوق ۲۰

بیان معنی حبه در روایت سلیمان ۲۱

تبدیل وزن و درهم و دیناربه یکدیگر ۲۱

تبدیل وزن درهم و دینار به گرم ۲۲

تبدیل وزن درهم و دینار به گرین ۲۳

صفحه

فصل چهارم

درمقدار رطل عراقی و مدنی و مکی ۲۴

باب دوم

در مکاییل شرعی

فصل اول

در تفاوت وزن واحد حجم برحسب ماده‌ای که درآن ریخته شده ۲۶

فصل دوم

درمد وصاع ۲۸

فصل سوم

دراخبار ائمه (ع) درمد وصاع ۲۹

توجیه خبرمشعر براینکه صاع چهار مد است ۳۲

خاتمه دربیان کلام علامهٔ مجلسی ۳۸

فصل چهارم

در وسق ۴۰

جدول مکیالهای شرعی ۴۲

فصل پنجم

در کر ومساحت و وزن آن ۴۲

وزن کر به‌رطل عراقی ۴۴

صفحه

درتأیید وزن درهم ودینارشرعی ۴۶

اعتراضاتی که برتعیین وزن ومساحت کرشده وجواب آنها ۴۶

احادیث گوناگون دربارهٔ کر ۵۱

مباحثی ازهندسه

مقالهٔ اول دراشکال مسطحه

مبحث اول

درمساحت مثلثات ۶۱

مثلث قائم‌الزاویه وشکل‌عروس ۶۳

مبحث دوم

درمساحت اشکال چهارضلعی ۶۵

مبحث سوم

درمساحت کثیرالاضلاع ۶۹

درنسبت محیط به‌قطر دایره ۷۵

مبحث چهارم

مساحت سطح دایره ۷۵

مبحث پنجم

درمساحت قطعهٔ دایره ۷۷

مبحث ششم

درهلالی ونعلی ۹۰

مبحث هفتم

درمنطقهٔ دایره ۹۱

صفحه

مبحث هشتم
درشکل اهلیلی ۹۷
مبحث نهم
درقطعهٔ اهلیلی ۹۷
مبحث دهم
درمساحت شکل منحنی‌الخط ۱۰۰
مبحث یازدهم
خلاصهٔ آنچه گذشت ۱۰۳

مقالهٔ دوم در مجسمات

مبحث اول
درمساحت مکعب ومنشور و استوانه ۱۰۷
مبحث دوم
درمساحت مخروط وهرم ۱۰۹
مبحث سوم
درمساحت کره ۱۲۳
مبحث چهارم
دراجسام افلاطونی ۱۴۵
مبحث پنجم
درکثیرالوجهای غیرمنتظم ۱۴۹

صفحه

باب سوم
درمقادیر طولی‌شرعی

فصل اول
دراندازهٔ میل وذراع واصبع ۱۵۶
فصل دوم
دراشتباه قدما دراین باره ۱۵۷
فصل سوم
دربیان گفته‌های قدما ومتأخران دربارهٔ اندازهٔ محیط زمین ۱۵۸
فصل چهارم
درتعین مقدار ذراع شرعی ۱۶۱
فصل پنجم
دربیان درستی گفتارپیشینیان دربارهٔ محیط زمین ۱۶۳
فصل ششم
در اینکه دانشمندان برای تجدید ذراع و میل شرعی مستندی ندارند ۱۶۵
فصل هفتم
نقل گفته‌های خفری و محقق طوسی‌دربیان‌اندازه‌گیری‌طول قوس یك درجه نصف النهار در زمان مأمون ۱۶۵

صفحه

فصل هشتم

دربیان قول کلینی دراین باره ۱۷۰

دربیان آنکه فرورفتگی قطبین زمین دراوایل اسلام آشکارشد وعلما به‌آن توجه نکردند ۱۷۳

درتحویل میل شرعی به میل انگلیسی و کیلومتر ۱۷۵

جدول اقسام چهارگانه ذراع ۱۷۶

فصل نهم

درتفسیر میل با مد بصر ۱۷۸

خاتمه

فایدهٔ اول

در آنچه میان پادشاه روم وعبدالملك بن مروان گذشت ۱۸۱

فایدهٔ دوم

ذکر خبرحبیب ختعمی دربارهٔ زکوة ۱۸۵

صفحه

فایدهٔ سوم

در تعین اوزان عراق از حقه و وزنه وغیره ۱۸۷

فایدهٔ چهارم

در اوزان هندی ۱۸۹

فایدهٔ پنجم

درنصاب زکوة ۱۹۳

فصل اول

درنقدین با اوزان شرعی ۱۹۳

فصل دوم

درغلات ۱۹۷

درتعین ضلع مکعب برابربامد یاصاع یا وسق ۱۹۸

فصل سوم

درتعین نصاب گندم وجو با وزنهای مختلف کنونی ۲۰۱

فصل چهارم

دراندازهٔ مکیالهای شرعی برحسب مکیالهای کنونی ۲۰۴

بسمه تعالى

بعد الحمد والصلوة لاهلها ومستحقها لقد ساعدتني سواعد التوفيق
بمطالعة شطر من هذا الكتاب فوجدته سفراً جليلاً في بابه اماماً
لاضرابه في محرابه حاوي لصنوف التحقيق فجزى الباري سبحانه
مؤلفه المرحوم خلدين الجنان والحور جامع شتات الفضل وحشره
تحت لواء مولاه امير المومنين روحي له الفداء والرجاء من
افاضل العصر وارباب العلوم الرياضيه وخبراء تلك الفنون العنايه
بهذا السفر المفيد والاستفادة من انظار جامعه ونا سقه
وفقهم الله وايانا بما يحب ويرضى امين امين من حرره العبد المسكين
خادم علوم اهل البيت والمشرف بالانتساب اليهم ابو المعالي
شهاب الدين الحسني المرعشي النجفي ببلده قم المشرفة حرم الائمه
عش آل محمد في كيلة الثلثاء ١٩ من صفر ١٣٩٢

بسم الله

لقد اجاد واحسن مؤلف هذا الكتاب الفاضل العلامة الجامع الشيخ محمد قلي الكابلي حفظه الله
تعالى واطال بقاه فيما جمعه وحققه فرأيته بعد ما تصفحت جملة من كتابه هذا
قد اتى فيه بما لم يسبق اليه وان فاتت الفرصة لم تلبني من مراجعته تماما
وامعام النظر فيه لأني كنت في طريق سفره الى الحرمين وكنت مشتغلا
بكتابة ما جمع للكتاب اعيان الشيعة، ولكني راجعته تصفحا
فوجدته من نفائس المصنفات كثر الله تعالى في المسلمين امثاله
وحشرنا وايّاه مع الذين انعم الله عليهم ورزقنا سلامة دنيا وسعادة الابد فقير
الى فضل ربه محسن الحسيني العاملي غفر الله ذنوبه وستر عيوبه +
في ٢٥ شهر ١٣٥٢ هـ

فهرس غاية التحقيق في الاوزان والمكاييل

بسم الله الرحمن الرحيم

٢ مقدمة وفيها فصول الاول في الفرق بين الموزون والمكيل

٣ الفصل الثاني في الاوزان والمكاييل الشرعية وفي طريقة تحديدها بالاوزان والمكاييل والمقادير العصرية في هذا الكتاب

٤ الفصل الثالث في الوزن الفرانساوي ومقياسهم وكيلهم

٥ الفصل الرابع في الوزن الانكليزي ومقياسهم وكيلهم

٦ الفصل الخامس في الوزن الايراني ومقياسهم

٨ الجداول التمانية في ذكر هذه الاوزان والمقاييس ومعادلات بعضها لبعض

١٠ الباب الاول في الاوزان الشرعية وما يعادلها

الاوزان المعمولة في عصرنا هذا وفيه فصول

" الفصل الاول في نقل اقوال العلماء في تحديد الدرهم والدينار الشرعيين بالدوانيق والشعيرات

١٢ الفصل الثاني في الاواقي والرطل

١٤ الفصل الثالث في تحديد الدرهم والدينار الشرعيين وتحقيق وزنيهما بالاوزان العصرية وذكر جزء سليمان ابن حفص المروزي وان مقتضى هذا الخبر هو المطابق

١٩ للواقع. وفي ذكر ما في دائرة المعارف البرطانية والتاريخ الكبير الانكليزية

١٨ جدول في تعيين وزن الدرهم والدينار بالغرام والجرين والحصة

١٩ تكميل في دفع ما يوهم من جهالة الراوي عن سليمان بن حفص وان سليمان غير مذكور في الكتب الرجالية وبيان صحة هذا الخبر وانه المطابق للواقع

٢٠ تنبيهات الاول نقل كلام الصدوق ره في المقنع

الثاني في بيان معنى الحبة في الروايات السابقة

الثالث في تحديد كم في الدرهم والمثقال الشرعيين الى الآخر. الرابع في تحويلها الى المثاقيل الصيرفية وبالعكس

٢١ الخامس في تحويلها الى الغرام وبالعكس

٢٢ السادس في تحويلها الى الجرين والدرام الانكليزيين وبالعكس

٢٣ الفصل الرابع في بيان مقدار الرطل العراقي والمدني والمكي

٢٤ الباب الثاني في المكاييل الشرعية وفيه فصول

" الفصل الاول في بيان ان الاوزان تتغير باختلاف الاشياء المكيلة وبيان اوزان الماء والحنطة والشعير في كيل واحد

٢٦ الفصل الثاني في المد والصاع وذكر ما اختلف فيه ابو حنيفة ومالك في الصاع وان الحجاج بن يوسف لما ولي

٢٨ العراق كبر الصاع ووسعه

٢٩ الفصل الثالث في ذكر ما ورد عن الأئمة عليهم السلام
في المد والصاع وبيان انه لا اختلاف فيما ورد
عنهم عليهم السلام عند صحيح الاعتبار وبيان ان صاع
النبي صلى الله عليه وآله وسلم هو المد اداء ما التحقيق
٣٢ في توجيه الخبر الوارد بان الصاع اربعة امداد
كما هو المشهور
٣٦ تتمة في بيان الكيل المعروف بالفرق وذكر
الاقوال في ذلك
٣٨ تكميل في نقل كلام العلامة المجلسي وما فيه من
الانظار
٤٠ الفصل الرابع في الوسق
٤٢ جدول المكاييل الشرعية وتعيين اوزان كل
في الماء والحنطة والشعير فيها بالدراهم الشرعية
والمائة الصغيرة فيه والغرام الفرانساوي
" الفصل الخامس في الكر وفيه مقصدان
" المقصد الاول في تقدير الكر وزنا ومساحة
والوضع بينهما وايراد الروايات الواردة فيه
وما يتبعها وفيه مطالب الاول في تعريفه لغة
٤٣ المطلب الثاني في تقديره وزنا ومساحة
٤٤ وانه بالوزن ١٢٠٠ رطل عراقي وبالمساحة ٤٢٧/٨ ذراعا
بزنكعب

٤٤ المطلب الثالث في كيفية التوفيق بين وزن الكر ومساحة
في تعيين مقدار الشبر المعتبر في مساحة الكر بالسنتيمتر
٤٦ تكميل في صحة تقدير الدرهم والدينار بسبعين بحمر
ان وزن المثقال الصيرفي الذي هو متداول في عصرنا بعينه
ما كان متداولا في عصر شيخنا البهائي ويحكي رحمها الله تعالى
وان سكارب بعين وجنبهم لم يكن باطول مما هو في عصرنا
كما زعمه بعضهم وان الحب كالحنطة والشعيرة وغيرها لم تكن الكر
حجما مما هو في زماننا
" المطلب الرابع في ذكر المناقشات التي ذكروها في تحديد
الكر وزنا ومساحة بحسب الروايات الواردة فيها والجواب
عنها
٤٨ في الكلام على ما ذكره في حجة احمد بن محمد ووقف عثمان بن
عيسى وكرامة ابي بصير
" المطلب الخامس في ذكر عدة من احاديث مختلفة في
مسئلة الكر
المطلب السادس في ذكر خبر اسمعيل بن جابر ووجهه
وذكر الصور المحتملة فيه
٥١ المقصد الثاني فيما يتعلق بهيئات الكر وما شاكله
وفيه مطالب . الاول في تضاعف الكر
٥٧ المطلب الثاني في المساحة اجمالا وفيه مباحث

وفيه مقالتان الاولى في مساحة الطوع ج٢

١ء	المبحث الاول في مساحة سطوح المثلثات	١٠٠
٣ء	في ان للمثلث القائم الزاوية فوائد جمة في الاعمال الرياضيه وانه المهيى لجل العروس عند القدماء	١٠٣
٥ء	المبحث الثاني في المربعات . في القائم الزوايا	١٠٤
٦ء	في المعين وشبيهه	١٠٧
″	في ذوات الزنقة والجناح وذي اليمين	١٠٩
٧ء	في ذي الرجلين	″
٩ء	المبحث الثالث في دورات الاضلاع الكثيرة المنتظمة .	١١١
		١١٢
٧٣	جدول الاشكال الكثيرة الاضلاع المنتظمه	١١٧
٧٤	المبحث الرابع في مساحة الدائرة	١١٨
٧٥	في النسبة المحيطيه اي نسبة محيط الدائره الى قطرها	١٢٠
″	مساحة سطح الدائرة	١٢٢
٧٧	المبحث الخامس في مساحة قطع الدائرة وهو نوعان الاول ما يحيط به قوس وخطان من المركز	١٢٣
٨٤	النوع الثاني ما يحيط قوس دائرة ووتر	١٢٥
٩٠	المبحث السادس في الهلال والمنفعة	١٢٦
٩١	المبحث السابع في منطقة الدائرة	١٢٧
٩٥	المبحث الثامن في الاهليجي	١٢٩
	المبحث التاسع في قطعة الاهليلجي	١٣٠

	المبحث العاشر في مساحة اي شكل ذي خط منحن بواسطة اعمدة متساوية البعد	
	المبحث الحادي عشر فيما هو نتيجة ما تقدم	١٠٣
	المقالة الثانية في الكلام على بعض المجسمات وفيها مباحث	
	المبحث الاول في مساحة سطوح القسم الاول وحجمه	١٠٧
	المبحث الثاني في مساحة القسم الثاني سطحا وحجما	١٠٩
	في مساحة سطوح المخروط المدور وحجمه	″
	في مساحة سطح الهرم	١١١
	في مساحة حجم الهرم	١١٢
	في مساحة المخروط المدور الناقص سطحا	١١٧
	في مساحة حجم المخروط المدور الناقص	١١٨
	في مساحة سطح الهرم الناقص	١٢٠
	في مساحة حجمه	١٢٢
	المبحث الثالث في مساحة القسم الثالث	١٢٣
	في مساحة سطح الكرة وحجمها	١٢٤
	في معرفة قطر الكرة اذا علم سطحها او حجمها او كلاهما	١٢٥
	في معرفة قطر كرة تحوي كرات اخر او تقدر بالشبر والسنتيمتر	١٢٦
	في قطعة الكرة وحجمها	١٢٧
	في مساحة سطح قطعة الكرة	١٢٩
	في قطاع الكرة . ١٣١ في سطح قطاع الكرة	١٣٠

١٣٢ في جرم قطاع الكرة
١٣٣ في منطقة الكرة وسطحها
١٣٤ في جرم المنطقة الكروية
١٣٧ في جرم المنطقة المتوسط
١٣٩ في جرم الشبيه بالكرة بقسميه
" في جرم قطعة الشبيه بالكرة
١٤٣ في جرم شبه كرة ناقص من طرفيه
١٤٥ المبحث الرابع في المجسمات المحدبة الاطلاقية
١٤٦ مساحة سطح المثلث وجرمه
" مساحة سطح المكعب وجرمه وسطح المثمن وجرمه
" سطح ذي الاثنى عشر ١٤٧ مساحة جرم ذي الاثنى عشر
١٤٧ مساحة سطح ذي العشرين
١٤٨ مساحة جرم ذي العشرين . جدول الاجسام الاطلاقية
١٤٩ المبحث الخامس في الاجسام غير المنتظمة
١٥١ خاتمة في الكلام على الاجسام المتشابهة

١٥٤ الباب الثالث في المقادير الطولية الشرعية
في الاصبع والذراع والميل والفرسخ والبريد
كما يستنبط من روايات اهل العصمة عليهم السلام وفيه
" فصول. الفصل الاول في تحديد الميل والذراع
والاصبع على ما ذكره القدماء في اهل الهيئة والنجامة

١٥٧ الفصل الثاني في بيان اشتباه القدماء ومنشأ اشتباههم
١٥٨ الفصل الثالث في ذكر اقوال القدماء والمتاخرين
في محيط الارض بالاميال القديمة والانجليزية
١٦١ الفصل الرابع في تعيين مقدار الذراع الشرعية
والاصبع
١٦٣ الفصل الخامس في بيان صحة ما ذكره القدماء في
محيط الارض
١٦٥ الفصل السادس في انه لا مستند للعلماء في تحديداتهم
للذراع والميل في دليل شرعي
" الفصل السابع فيما ذكره العلامة المحقق في شرح التجريد
المحقق الطوسي في كيفية امتحان المامون محيط الارض
في بيان طول درجة واحدة في الارض في عرض سنجار
١٧٠ الفصل الثامن في بيان ما رواه ثقة الاسلام
الكليني قدس سره في تحديد الميل بانه ثلثة الاف وخمسمائة
ذراع وانه الصحيح الذي يجب العمل به
١٧٣ وان تطبيع الارض عند القطبين انتفى في اوائل
الدولة العباسية ولم يتفطن لحكمة ذلك العصر به
١٧٥ في تحويل الميل الشرعي الى الانجليزي وبالعكس وفي تحويل
الميل الى الكيلومتر وبالعكس
١٧٦ في جدول مقادير الادوار الاربعة التي ذكرها صاحب الجواهر قدس سره

١٧٧ في تحويل الميل القديم الى الاحدث وبالعكس ١٩٣
١٧٨ اعتراض وجواب فيما احترحاه من مقدار الميل ١٩٤
" الفصل التاسع في تحقيق ما ذكروه من تغيير الميل بعد البصره ١٩٧
١٧٩ في كيفية استعلام المسافة بين الناظر والشبح المنظور اليه "
١٨١ الخاتمة وفيها فوائد الاولى فيما ذكره الدميري عما جرى بين ملك الروم وعبد الملك بن مروان في خلافته ولعرعبد الملك بضرب السكة الاسلامية باشارة مولانا الباقر صلوات الله وسلامه عليه وبيان ما فيه "
١٨٥ الفائدة الثانية في ذكر خبر حبيب الخشاب المروزي في الكافي في الزكوة وبيانه ٢٠٤
١٨٧ الفائدة الثالثة في تعيين اوزان العراق العربي في الحقة والوزنة وغيرها والمثقال العربي والعجمي والصيرفي ٢٠٦
١٨٩ الفائدة الرابعة في الاوزان الهندية ٢٠٩
١٩٣ الفائدة الخامسة في تعيين نصاب الزكوة في النقدين والغلات وفيه فصلان ٢١٠

الفصل الاول في النقدين بالاوزان الشرعيه
تكميل في استعلام نصابهما بالمكاييل المصريه
الفصل الثاني في الغلات
جدول في تعيين اوزان كل من الماء والحنطة والشعير بالمكاييل الشرعيه ومعادلاتها بالمثاقيل الصيرفيه والدراهم العراقيه والدرام الاسكندري وقد تقدم
تكميل فيه مطالب الاول في تعيين صنع المد والصاع والوسق اذا كانت هذه المكاييل على شكل مكعب
المطلب الثاني في تعيين قطر دائرة الاسطوانة المدورة التي تحوي مدا او صاعا او وسقا
الفصل الثالث في تعيين نصاب الحنطة والشعير بالاوزان المختلفة العصرية
الفصل الرابع في تعيين المكاييل الشرعية بالمكاييل المصريه وتعيين نصاب الغلات بها بالمكاييل القديمة والانجليزية بالمكاييل المصريه واوزانهم بالمكيال التركي واوزانهم
ختم الكتاب.

تم الفهرس على يد مؤلفه يوم الثلاثاء الثالث والعشرين من شهر شعبان المعظم سنة اثنين وخمسين وثلثمائة والف هجريه والحمد لله وصلى الله على خير خلقه محمد وآله الطيبين الطاهرين وسلم

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على خير خلقه محمد واله الطيبين الطاهرين

اما بعد فيقول الراجي برّ ربّه العلي المتمسك بولاية مولاه امير المؤمنين علي عليه السلام حميد بن قادر بن نور محمد خان الكاتب

انخفى والجاهل عاملهما الله تعالى بلطفه ان معرفة المقادير والاوزان والمكاييل الشرعية مما كثر الاحتياج اليها لابتناء جملة من المسائل الشرعية عليها فينبغي البحث عنها والدقة فيها ولما كان من فضل الله سبحانه علي ان هداني الى معرفتها بالتحقيق عن التخمين والتقليد فانحلت عقد الاختلافات التي كانت تراءى بين اخبار اهل العصمة صلوات الله عليهم اجمعين فجرت افكار العلماء ان لم يهتدوا الى حلها سبيلا احببت ان افرد لها رسالة مستقلة تعين اوزانها ومقاديرها بالاوزان والمقادير المعمولة في عصرنا هذا بالتحقيق فشرعت فيه مستمدا من فضل ربي سائلا منه جل جلاله ان يوفق عبده لاتمامه كما وفقه لمعرفتها بالهامه وسميتها **غاية التعديل في معرفة الاوزان والمكاييل** وهي مبنية على مقدمة وثلاثة ابواب وخاتمة اما المقدمة ففيها يجب معرفتها والباب الاول في الاوزان والثاني في المكاييل والثالث في المقادير الطولية من الذراع والميل والفرسخ والبريد والخاتمة في فوائد للعلماء وفيها عوائد وانا اسئل الله سبحانه ان يجعلها خالصة لوجهه الكريم وحسبي ونعم الوكيل **اما المقدمة**

فصل ١ ففيها فصول **الاول** في الفرق بين الموزون والمكيل فنقول الموزون هو ما يوزن بالميزان والميزان آلة يعرف بها اوزان الاشياء وهو على اشكال مختلفة والاغلب ما كان له كفتان يوضع في احدهما الشيء الذي يراد وزنه وفي الاخرى اثقال معلومة مصنوعة من الحديد او الشبه او غيرهما فيقال هذا الشيء وزنه درهم او دينار او مثقال او طسوج او غرام او غير ذلك من الاوزان المختلفة اسماؤها باختلاف الاقوام والاعصار

والمكيل اسم مفعول من كاله يكيله كيلا وهو ما يوضع في مكيال معلوم الحجم بحيث يملأه وسيعه المكيال ويستعمل غالبا في الحبوب كالحنطة والشعير وغيرهما وفي المائعات كالماء والخمر والادهان وغيرها وهو على اشكال مختلفة واسماء مختلفة ولنعلم ان الاشياء المتساوية في الحجم تختلف اوزانها غالبا كما هو المقرر في علم الطبيعة مثلا اذا كانت قطعة من ذهب معلومة الحجم توزن تسعة عشر مثقالا وثلاثة اعشار مثقال وعشر من مثقال فقطعة من الشبه بهذا الحجم تكون

بذلك الحجم يكون وزنها ثمانية مثاقيل ووزن الماء الصافي بذلك الحجم مثقال واحد وبهذا المكيال يعلم الحجم في الحنطة الكر ووزنا في الشعير بذلك المكيال وقس على ذلك ولا تغفل

الفصل الثاني في الاوزان والمكاييل والمقادير التي نحن بصدد تحقيقها هي الشرعية التي يجب معرفتها

بحسب ما ورد عن الائمة عليهم السلام فيها فانها هي المعتبرة في الطهارة والصلوة والزكوة والكفارات والديات وغيرها كالدرهم والمثقال والرطل في الاوزان والمد والصاع وغيرها في المكاييل والذراع والميل وغيرها في المقادير كما سنتكلم عليها ان شاء الله تعالى في مواضعها ونبذا ذكرنا غيرها استطرادا وتتميما للفائدة فالاوزان العربية ونحن في هذه الرسالة نحدد بالاوزان والمكاييل والمقادير المعمولة في عصرنا هذا بغاية التدقيق رعاية للضبط والاتقان وذلك لان الاوزان والمكاييل والمقادير في صدر الاسلام كانت في غاية الضبط سيما في عصر الصادق عليه السلام في الدولة الاموية والى اواسط عصر العباسيين سيما في عصر الرشيد والمامون عند ما كان الاسلام في نهاية اوجه في التمدن وارتقاء المعارف والصنائع واتساع دائرة العلم فلما اخذ المسلمون في اتباع الشهوات واهمال امر الشريعة تزلزلت اركان سياستها وضعفت قليلا قليلا بدخول الاجانب فيها واستيلائهم عليها فاندرست معالمها وانطمت انوارها وتغيرت احوالها حتى آل الامر الى ما ترى اليوم فلا تجد ميزانا عادلا ولا مكيالا صحيحا ولا مقياسا متقنا فاضطروا الى التحديد بالشعيرات وغيرها ولست بخبير بان التحديد بالشعيرات ونحوها لا ينفع لمن اراد التحقيق فيها لاختلافها في الوزن والمقدار طولا وعرضا فلا جرم وقع الاختلاف فيها والتغير عما وضعت عليه في صدر الاسلام فحدانا الاضطرار الى تحديدها بعد معرفة حقائقها بالهام الله سبحانه وحسن توفيقه بالاوزان والمقاييس الاروبائية الشائعة في عصرنا هذا المعمولة اليوم في اغلب المعمورة وفي بلاد الاسلام لكونها في غاية الاتقان والضبط واخترنا من بينها المقاييس الفرانساوية والانجليزية لانهما المتداولتان اليوم في اغلب المعمورة ولكن الناظر في هذه الرسالة وغيرها من رسائلنا الرياضية ذا خبرة كافية في الفن الرياضي سيما في الحساب والجبر فانه يجري فيها على ما هو المتعارف اليوم لسهولته ودقته والله الموفق.

الفصل الثالث في الوزن الفرنساوي ومكاييلهم ومقاييسهم الطول فاعلم ان اصل وزنهم هو الغرام وهو منسوب الى الالف جزء متساوية سمي كل جزء ميليغرام وكل عشرة ميليغرام سمي سنتيغرام وكل عشرة سنتيغرام سمي دسيغرام وكل عشرة دسيغرام سمي غرام وهو وزن سنتيمتر واحد مكعب من الماء الصافي الى المقطر ثم عشرة غرامات تسمى دكاغرام وكل عشرة دكاغرامات تسمى هكتوغرام وكل عشرة هكتوغرامات يسمى كيلوغرام وقد قال له كيلو رومانا اختصارا فالكف غرام يساوي كيلوغرام فيكون كيلوغرام واحد وزن الف سنتيمتر مكعب من الماء المقطر بمعنى انه اذا كان وعاء مكعب كل ضلع منه عشرة سنتيمترات (او كل ضلع منه دسيمتر واحد) يسع من الماء المقطر الف غرام او كيلوغراما واحدا وهذا الوعاء او هذا المكيال يسمى لتر.

والغرام وزن خمس عشرة قمحة انجليزية واربعمائة واثنين وثلثين جزءا من الف جزء من قمحة تقريبا (١٥٤٣٢ قمحة) والقمحة تسمى عند الانكليز جرين كاستعمل ووزن كيلوغرام واحد فوندان وخمس فوند تقريبا ($2\frac{1}{5}$ فوند) ٢ بوصة انكليزية مربعة ان سنتيمترا واحدا يخص عدا الكلمة (انچ) تقريبا وبالتحقيق (٠٫٣٩٣٧٠١١٣ انچ) والف سنتيمتر مكعب يخص واحدا وستين عقدة الكلمة وسبعة وعشرين جزءا من الف جزء من عقدة مكعبة (٦١٫٠٢٧ انچ مكعب)

واما بالاوزان المعمولة في ايران فالغرام وزن خمس حمصات صيرفية وخمس حمصة صيرفية تقريبا وبالتحقيق وزن (٥٫٢١٦٥٧١١٧٧٤٣ حمصة صيرفية) ووزن كيلوغرام واحد يخص ثمانين وخمسة عشر مثقالا صيرفيا وثلاثة ارباع مثقال صيرفي تقريبا وبالتحقيق (٨٠٫٣٥٧١٣٢٣٩٥ مثقال صيرفي)

واصل مقاييسهم الطول هو المتر وهو عشرة دسيمترات وكل دسيمتر عشرة سنتيمترات وكل سنتيمتر عشرة ميليمترات فالمتر الف ميليمتر وهو تسع وثلثون انجا وسبع وثلثون جزءا من مائة جزء من انج انكليزي تقريبا وبالتحقيق (٣٩٫٣٧٠١١٧ انجا) وبالذرع الايرانية المتداول في عصرنا نحو تسعة اعشار ذرع وثلاثة اخماس عشر ذرع تقريبا وبالتحقيق (٠٫٩٦٠٢٤٦٦٥٨٥٣ ذرع ايراني) وبالعقد الايرانية نحو خمس عشرة عقدة وحمسي عقدة (گره) وبالتحقيق (١٥٫٣٦٣٩٤٦٥٣٦٥٨٥٣ عقدة ايرانية [گره])

الفصل الاول

الفصل الرابع في الوزن الانجليزي وكيالهم ومقياسهم اعلم ان اصل اوزانهم فوند (وهو الرطل الانجليزي ويسمى ايضا ليبرا وهو سبعة الاف قمحة (جرين) وفوند ستة عشر اونس و اونس ستة عشر درام (درهم انجليزي) ثم ان اربعة عشر فوند استون (حجر انجليزي) وثمانية وعشرون فوند اوحجران كوارتر (ربع انجليزي) واربعة كوارترات هندرد ويت (وهو مائة واثنا عشر رطلا انجليزيا) وعشرون هندرد ويت (اي الفان وماتان واربعون رطلا كذلك) تون فوند بالوزن الفرنساوي اربعمائة وثلاثة وخمسون غراما وثلاثة اخماس غرام تقريبا وبالتحقيق (٤٥٣٫٥٩٢٣٧٤) وبالوزن الايراني ثمانية وتسعون مثقالا صحيحا وثلاثة اخماس مثقال تقريبا وبالتحقيق (٩٨٫٥٩١٥٣٩٢٩٦٥٥٩ مثقال صحيح)

واصل مكيالهم جالون وهو مكيال يسع عشرة ارطال انجليزية من الماء المقطر وهو بالمساحة مائتان وسبعة وسبعون انجا مكعبا وربع انج مكعب تقريبا وبالتحقيق الى سبعة مراتب من الكسر العشري (٢٧٧٫٢٧٣٨٤٣٥٧٠٠١٩٥٣٧٦ انجا مكعبا) ولكنهم اكتفوا ببلاثة مراتب من الكسر العشري وقرروا مساحة هذا المكيال على انه (٢٧٧٫٢٧٤ انجا مكعبا)

واصل ذلك ان انجا واحدا مكعبا يحوي مائتين واثنين وخمسين جزءا وربعا وسبعة وخمسين جزءا من الف جزء من جرين (٢٥٢٫٤٥٨ جرين) ولما كان جالون مكيالا يسع عشرة ارطال انجليزية من المقطر وكل رطل سبعة الاف جرين فالجالون يسع واحدا وسبعين الف جرين من الماء المقطر فاقسمها على ما يسعه انج واحد مكعب فاذا ٧٠٠٠٠ / ٢٥٢٫٤٥٨ = انج مكعب + ٢٧٧٫٢٧٣٨٤٣٥٧٠٠١٩٥٦٧٦ انج مكعب

واذا جذرنا هذا العدد الكبير كان ستة انجات ونصف انج تقريبا وبالتقريب القريب الى خمسة منازل من الكسر العشري (+ ٦٫٥٢٠٨٣ انج) اي اذا كان مكيال مكعب كل ضلع منه + ٦٫٥٢٠٨٣ انج يسع بقريب الماء المقطر عشرة ارطال انجليزية

واصل مقياسهم الطولي هو يارد (ذراع انجليزية) وهو ثلاثة اقدام (فوت) والقدم اثنا عشر عقدة (انج) والف وسبعمائة وستون ذراعا كل منها ميل انجليزي وثلاثة اميال فرسخ (ليج) والعقدة الانجليزية نحو سنتيمترين ونصف سنتيمتر تقريبا وبالتحقيق الى سبعة مراتب من الكسر العشري (٢٫٥٣٩٩٩٧٨ سنتيمتر) والقدم نحو ثلثي سنتيمتر ونصف سنتيمتر وبالتحقيق الى سبعة مراتب من الكسر العشري (٣٠٫٤٧٩٩٧٣٥ سنتيمتر) والذراع

الاكمر سنخو احد وتسعين سنتيمتر وخمسي سنتيمتر والمحصل الى عشرة منازل من الكسر العشري (٩١٫٤٣٩٩٢٠٤٣ سنتيمتر)
والميل الاكمر سنخو الف وستمايه وتسعة امتار واربعه وعشرين سنتيمترا وبالمحصل الى ستة منازل من الكسر العشري (١٦٠٩٫٣٤٤٢٥٩٩٥٥ متر)
والذراع الانكليزيه (يارد) بالمقياس الايراني نخو اربع عشرة عقدة (گره) وبالتحقيق (١٤٫٠٤٨٧٨ عقدة ايرانيه)
والميل الانكليزي نخو الف وخمسماية وخمسة واربعين رزعا ايرانيا (گز) وخمسي رزع تقريبا وبالتحقيق (١٥٤٥٫٣٦٥٨٥ زرع)
والفرسخ الاكمر نخو اربعه الاف وستمايه وستة وثلثين رزعا وعشر رزع تقريبا وبالتحقيق (٤٦٣٦٫٠٩٧٥٦ زرع)

الفصل الخامس في الوزن الايراني ومقياسهم الطولي اعلم ان اصل اوزانهم هو المثقال الصيرفي وهو اربع وعشرون حمصة وستة عشر مثقالا سير وخمسة وسبعون عباسي واربعون سيرا او ثمانمايه عباسي من تبريزي وهو سماية واربعون مثقالا ولهم ايضا اخر كما هو مضبوط في الجدول الآتي ان شاء الله تعالى والمثقال بالوزن الفرنساوي نخو اربع غرامات وثلثة اخماس غرام تقريبا وبالتحقيق الى عشرة منازل من الكسر العشري (٤٫٦٠٠٧٢٣١٩٢٢ غرام) وسبعة نخو ثلثة وسبعين غراما واحد وستين سنتيغرام وبالتحقيق الى عشرة منازل من الكسر العشري (٧٣٫١١٥٧١٠٧٥٤ غرام)
والعباسي نخو ثلثماية وسماية وبس غرام وبالمحصل الى عشرة منازل من الكسر العشري (٣٦٨٫٥٧٨٥٥٣٧٦٨ غرام)
والمن الشاهي ثمانمايه عباسي نخو الفين وثمانماية واربعة واربعين غراما وستة واربعين سنتيغرام وبالمحصل الى عشرة منازل من الكسر العشري (٢٩٤٤٫٤٦٢٨٤٣٠١٦٨ غرام)

وبالوزن الانكليزي المثقال الصيرفي احد وسبعون جرينا والحمصة نخو جرينين وتسعة اعشار جرين وثلثة اخماس عشر جرين تقريبا وبالتحقيق (٢٫٩٥٨٣ جرين) وسبع الف ومايتين وستة وثلثون جرينا والعباسي خمسة الاف وثمانماية وثمانون جرينا وهو نخو اربعة اخماس رطل الكمر تقريبا وبالتحقيق العباسي اربعة اخماس رطل الكمر وعشر عشر رطل وسبع عشر عشر رطل (٠٫٨١٠٤٢٨٥٧١ رطل = ٠٫٨١ + $\frac{1}{7}$ رطل)
والمن التبريزي ذو ٨ عباسيات ستة ارطال ونصف رطل الكمر تقريبا وبالتحقيق (٦٫٤٩١٤٢٨٥٧ رطل انكليزي = $\frac{1136}{175}$ رطل انكليزي)

واصل مقياسهم الطولي هو ذرع ونقل اصله ذراع فخففوه وابدلوا الذال بالزاي وسيمونه گز بالجيم والزاي

٢ هذا هو ان الزرع الاول احد واربعون انجاكما هو المتداول اليوم ٤ فيكون الزرع هو اربعون عقدة ولكن رعدده وسبعة اعشار عقدة (٤٠٫٩٥ عقده انكليزيه) وسبع عقده منهم

٢ والحمصه اربع حبات جم

المثاسي بكسر الميم وتخفيف الثاء المثلثة = $\frac{71}{875}$ = $\frac{876}{71}$ = $\frac{875}{710}$ = $\frac{710}{875}$ فيوند (رطل انكليزي) عباسي

العجمي والرأي وهو مختلف جدا لكن قدر زرعين متساوين والاغلب المعمول المتداول في اكثر البلاد زرعهم يعدل احدا واربعين عقدة انكليزيه (انج) وهو في الخمسة اربعون عقدة وتسعة عشر زرعه ونصف عشر عقدة (٤٠٦٩٥ عقدة انكليزيه) وزرع آذربايجان اربع واربعون عقده وتسعة عشر عقدة انكليزيه (٤٤٦٠٩ عقده انكليزيه)

والفرسخ ستة الاف زرع فيكون الفرسخ الاول = $\frac{٤٠٦٩٥ \times ٦٠٠٠}{٦٣٣٦٠} = \frac{١٣٦٥}{٣٥٢} = ٣\frac{٣٠٩}{٣٥٢}$

= ٨٧٧٨٤٠٩ مدد انكليزيه وهو الفرسخ الخامسة = $\frac{٤٤٦٠٩ \times ٦٠٠٠}{٦٣٣٦٠} = \frac{٨٨١٦٨}{٢١١٦٢} = ٤\frac{١٧٥١٨٩٣}{٢١١٦٢}$ ميل انكليزيه

هكذا ذكره في دائرة المعارف البريطانيه ج ٢١ ص ١٩٨ في الطبعة الثالثة عشر وقال جان اوكلوي في قاموسه الانكليزي في الكلام على المقاييس المختلفة في الدنيا عند ذكر ايران ان اصح مقاسهم زرع اوگز وهو مختلف بين ثلاثة وثلثين واربعة واربعين انجا انتهى فيكون المعدل احدا واربعين انجا وهذا تداول هذا المقدار في اكثر بلاد ايران ولكن في الجدول الآتية اوردت القيمة الحقيقة

وهذا الزرع بالمقياس الفرنساوي نحو متر واحد واربعة سنتيمترات تقريبا ويلخص على القيمة الاولى (١٦٠٤٠١٢٩٠٩٥ متر)

وعلى القيمة الثانية نحو متر واحد واثنا عشر سنتيمترا وبالتحقيق (١٦١١٩٨٨٥٠٢٥ متر) وقد ذكر الميرزا عبد الغفار المنجم المعروف رحمه الله في كفاية الحساب ان زرع شاه نحو متر واحد واربعة سنتيمترات ونصف وهو ينطبق على هذا الزرع المتداول الذي هو احدا واربعون انجا الا انه يزيد عليه بنحو عشر انج تقريبا وهو ناشئ فرجه الله في الحساب

ونظن ان هذا الزرع في الجملة ما نحو فيه الزراع الشرعيه فانه يعدل ذراعين من ذراع القدماء ذات اثنين وثلثين اصبعا وهي بعينها الذراع الشرعيه كما حققناه في رسالتنا المسماه كشف القناع ونستعلم عليها ان شاء الله تعالى في هذا الكتاب بعضها وهي تعدل احدى وعشرين عقدة انكليزيه وتسعمائة واربعة عشر جزءا من الف جزء من عقدة انكليزيه (٢١٦٩١٤ عقدة انكليزيه) وضعفه بلدة واربعون عقدة وثمانمائة وثمانية وعشرون جزءا من الف جزء من عقده انكليزيه (٤٠٦٩٥٨٢٨ عقدة انكليزيه) وهذا المقدار قريب من زرع آذربايجان وتانا اوردوجدا اول تعيينك على فهم ما استفاده والله الموفق والمعين وهي هذه الجداول ما اخذوه في دائرة المعارف البريطانيه (الطبعة الثالثة عشر) وفي تقويم يوسف قانا كر التوني وغيرهما في الكتب المعتبرة المعول عليها في عصرنا هذا وقد راعينا في التحويلات كمال الدقة فاعرف قدرها واعمل فيها وهي هذه

اردب = ٢٠٠ قمح = ١٦٢٦٦ جرن		
ادام طبي = ٦٠ قمح = ٣٤٨٨٨ غرام	= ٢٠٣٨١٦٩٠١٤٠٨٤٦	حصة صحيحة
٨ " = ٤٨٠ " = ٣١٠١٣٦٩ "	= ١٦٢٦٥٢٥٢١١٤٢٧٦٨	"

جدول الاوزان الانجليزية وما يعادلها من الفرانساوية والايرانية (١)

١ قمحة (جرين)	= ٠٫٠٦٤٨ غرام	= ٠٫٠٦٣٣٨٠٢٨١٦٩٠١٤ حصة صحيحة
٢٧٦٫٣٤٣٧٥ قمحة = ١ دام	= ١٧٫٧٧١٨	= ٩٦٫٢٤٢٩٥٧٧٤٦٤٧٩ "
١٤٫٥ دام = ١ اونس	= ٢٨٦٫٣٤٩٥	= ٦٫١٦١٩٧١٨٣٠٩٨٥٩ مثقال صيدلي
١٦ اونس (٧٠٠٠ قمحة) = ١ فوند (رطل)	= ٤٥٣٫٥٩٢٤٢٧٤	= ٩٨٫٥٩١٥٤٩٢٩٥٧٧٥ "
١٤ فوند (رطل انجليزي) = ١ استون	= ٦٣٥٠٫٢٩٤٠	= ١٣٨٠٫٢٨١٦٩٠١٤ "
٢ استون (٢٨ فوند) = ١ كوارتر	= ١٢٧٠٠٫٥٨٨٠	= ٢٧٦٠٫٥٦٣٣٨٠٢٨ "
٤ كوارتر (١١٢ فوند) = ١ هندردويت	= ٥٠٨٠٢٫٣٥١٩	= ١١٠٤٢٫٢٥٣٥٢١١ "
١٠٠ فوند = ١ كنطار	= ٤٥٣٥٩٫٦٤٢٧٤	= ٩٨٥٩٫١٥٤٩٢٩٦ "
٢٠ هندردويت = ١ طون	= ١٠١٦٠٫٤٧٦٠٣٧٤	= ٢٢٠٫٨٤٥٦٠٧٠٤١٢٥ "

جدول الاوزان الفرانساوية وما يعادلها من الانجليزية والايرانية (٢)

١ ميليغرام	= ٠٫٠١٥٤٣٢٣٥٦٤ جرين انجليزي	= ٠٫٠٠٥٢١٦٦ حصة صحيحة
١٠ ميليغرام = ١ سنتيغرام	= ٠٫١٥٤٣٢٣٥٦٤ "	= ٠٫٠٥٢١٦٥٧ "
١٠ سنتيغرام = ١ ديسيغرام	= ١٫٥٤٣٢٣٥٦٤ "	= ٠٫٥٢١٦٥٧١ "
١٠ ديسيغرام = ١ غرام	= ١٥٫٤٣٢٣٥٦٤ "	= ٥٫٢١٦٥٧١٢ "
١٠ غرام = ١ دكاغرام	= ٥٫٦٤٣٨٣٣٢	= ٢٫١٧٣٥٧١٣ مثقال صيدلي
١٠ دكاغرام = ١ هكتوغرام	= ٣٫٥٢٧٣٩٥٧ اونس	= ٢١٫٧٣٥٧١٣٢ "
١٠ هكتوغرام = ١ كيلوغرام	= ٢٫٢٠٤٦٢٢٣ فوند	= ٢١٧٫٣٥٧١٣٢٤ "
١٠ كيلوغرام = ١ ميرياغرام	= ٢٢٠٫٤٦٢٢٣٤ "	= ٢١٧٣٫٥٧١٣٢٣٩ "
١٠ ميرياغرام = ١ كوينتل	= ٢٫٩٦٨٤١٢٨ هندردويت	= ٢١٧٣٥٫٧١٣٢٣٩٤ "
١٠ كوينتل = ١ طن	= ٠٫٩٨٤٢٠٦٤٠٣٦ طون	= ٢١٧٣٥٧٫١٣٢٣٩٤٤ "

جدول الاوزان الايرانية المعمولة في عصرنا وما يعادلها من الفرانساوية والانجليزية (٣)

١ حصة	= ٢٫٩٥٨٣ جرن	= ٠٫١٩١٤٩٦٨ غرام
٢٤ حصة = ١ مثقال	= ٧١ "	= ٤٫٦٠٠٧٢٣٣٢ "
١٦ مثقال = ١ سير	= ١١٣٦ "	= ٧٣٫٦١١٥٧١١ "
٥ سير = ١ عباسي	= ٥٦٨١ ٤/٧ فوند	= ٣٦٨٫٠٥٧٨٥٥٤ "
٤٠ سير = ١ من تبريز	= ٦٫٤٩ ١/٧ "	= ٢٩٤٤٫٤٦٢٨٤٣٠ "
١ من ٩ عباسي = ٧٢٠ مثقال	= ٧٫٣٠ ٣/٧ "	= ٣٣١٢٫٥٢٠٦٩٨٤ "
١ من عراقي = ١٠٠٠ "	= ١٠١/٧ "	= ٤٦٠٠٫٧٢٣١٩٢٢ "
١ من شاهي = ١٢٨٠ "	= ١٢٫٩٨ ٢/٧ "	= ٥٨٨٨٫٩٢٥٦٨٦٠ "
١ من وازي = ٢ من شاهي	= ٢٥٫٩٦ ٤/٧ "	= ١١٧٧٦٫٨٥١٣٧٢٠ "
١ من خندعباس = ٨٤٠ مثقال	= ٨٫٥٢ "	= ٣٨٦٤٫٦٠٧٤٨١٤ "
١ من قاسمي = ١٥٢٠ "	= ١٣٫٦٨ ٤/٧ "	= ٥٣٠٠٫٦٣٣١١٧٤ "

اضافه بصيغه = ٧١ جرن = ٤٦٠٠٧٢٣٣٢ غرام

جدول المقياسات الطولية الفرانساوية وما يعادلها من الانجليزية والايرانية (٤)

١ ميليمتر	= ٠٫٠٣٩٣٧٠١١٣ انچ	= ٠٫٠١٥٣٨٣٧٠٥٩٣٤١ عشرة هزارم
١٠ ميليمتر = ١ سنتيمتر	= ٠٫٣٩٣٧٠١١٣٠ "	= ٠٫١٥٣٨٢٧٠٥٩٣٤٠٦ "
١٠ سنتيمتر = ١ ديسيمتر	= ٣٫٩٣٧٠١١٣٠٠ "	= ١٫٥٣٨٢٧٠٥٩٣٤٠٦٥ "
١٠ ديسيمتر = ١ متر	= ١٠٫٩٣٦١٤٢٥ يارد	= ٩٫٦١٤١٩١٢٠٨٧٩ ذرع ايراني
١٠ متر = ١ دكامتر	= ١٠٩٫٣٦١٤٢٥٠ "	= ٩٦٫١٤١٩١٢٠٨٧٩ "
١٠ دكامتر = ١ هكتومتر	= ١٠٩٣٫٦١٤٢٥٠٠ "	= ٩٦٠٫١٤١٩١٢٠٨٧٩١ "
١٠ هكتومتر = ١ كيلومتر	= ١٠٩٣٦٫١٤٢٥٠٠٠ "	= ٩٦١٠٫٤١٩١٢٠٨٧٩١٢ "
١٠ كيلومتر = ١ ميرامتر	= ١٠٩٣٦١٫٤٢٥٠٠٠٠ "	= ٩٦١٤٫٩٩١٢٠٨٧٩١٢٠٨ "

١ فوند (رطل انجليزي) = ٤٥٣٫٥٩٢٤٢٧٤٠١٤٨١ غرام
١ درهم = ٢٧٦٫٣٤٣٧٥ قمحة
١ اونس = ٤٣٨٫٧ "

فوند = ٤٥٣٫٥٩٢٤٢٧٤٠١٤٨١ = ٩٨٤٫٧ مثقال صيدلي
٩٨٤٫٧ = ٧٦٠٫٥٦٤٧٩١٨٢٠٠٤٣٤٤٦٧٥ حصة صحيحة

محفوظ بهذا الحق لدار الطبع والنشر

جدول المساحات الطولية الانجليزية ومايعادلها من الفرانساوية والايرانية (٥)

٣ شعيرات طولا	= ١ انج (عقده)	= ٢٥٣٩٩٩٧٨	سنتيمتر
١٢ انج	= ١ فوت (قدم)	= ٣٠٤٧٩٩٧٣٥	"
٣ قدم	= ١ يارد (ذراع)	= ٩١٤٣٩٩٢٠٤	"
٢٢ يارد	= ١ جين (سلسله)	= ٢٠١١٦٧٨٢٥	متر
١٠ جين	= ١ فرلانج	= ٢٠١٦٧٨٢٤٩	"
٨ فرلانج (١٧٦٠ يارد)	= ١ ميل	= ١٦٠٩٣٤٢٥٩٩٥	"
٣ ميل	= ١ نوسخ (ليج)	= ٤٨٢٨٦٠٢٧٧٩٨٦	"

٠٦٣٩٠٧٢٠	عقده ايرانيه
٤٦٦٨٨٩٤٤	"
٠٦٨٧٩١٢٠	زرع ايراني
١٩٦٣٤٠٦٥٩	"
١٩٣٦٤٠٩٥٩٢	"
١٥٤٧٦٢٥٢٧٤٧	"
٤٦٤١٦٧٥٨٢٤١	"

الزرع المسمى بذراع الملك الذي جعله ٤٠٦٩٥ عقده ايرانيه والذراع الذي جعله ٤٤٦٠٩ عقده ايرانيه فالفرق بينهما = ٠٦٧٦٥١١٦٨٠٦٥٣٠٩٠٤

جدول المساحات الطولية الايرانية ومايعادلها من الفرانساوية والانجليزية (٦)

٤ اصبع	= ١ عقدة (گره)	= ٢٦٥٥٩٣٧٥٠	انج
١٦ عقدة	= ١ زرع عام	= ٤٠٦٩٥٠٠٠٠٠	"
١ زرع اوزباكان	= ٣١٤/٣٠٩٥	= ٤٤٦٠٩	"
٦٠٠٠ زرع عام	= ١ فرسخ	= ٣٦٨٧٧٨٤٠٠٩	ميل انجليزي
٦٠٠٠ زرع اوزباكان	= ١ فرسخ اوزباكان	= ٤٦١٧٥١٨٩٣٦	"

٦٦٥٠٠٨٠٦٨٤	سنتيمتر
٠١٢٩٠٩٤٩٦	"
١١١٦٩٨٨٥٠٢٥٥	"
٢٤٠٧٧٤٥٧	كيلومتر
٦٧١٩٣١٠١٥	"

ذراع الملك الذي جعله ١٠٤ اصبع اوزباكان = ٠٦٦٣٩٠٧٢٠٣٧٥ متر
وذراع الكنيز الذي جعله ١٠٤ اصبع اوزباكان = ٠٦٦٣٩٠٧٢٠٣٧٥ متر
وذراع الكنيز الذي جعله ١٠٤ اصبع اوزباكان = ٠٦٦٣٩٠٧٢٠٣٧٥ متر

جدول المساحات الطولية القديمة والحديثة والشرعية على ماحققته ومايعادلها (٧)

١ اصبع	=	٠٦٨٤٨١٢٥	انج
٣٢ اصبع	= ١ ذراع قديم وهو الذراع المكسر	= ٢١٦٩١٤٠٠٠	"
٢٤ اصبع	= ١ ذراع محدث	= ١٦٤٣٥٥٠٠٠	"
٣٠٠٠ ذراع قديم او ٤٠٠٠ ذراع محدث	= ميل عربي مشهور	= ١٦٠٣٧٥٩٤٦٩	ميل انجليزي
٣٥٠٠٠ ذراع قديم	= ١ ميل شرعي	= ١٦٢١٠٥٢٧١٤٠٩	"
٣ ميل عربي	= ١ فرسخ عربي	= ٢٦١١٢٧٨٤٠٩	"
٣ ميل شرعي	= ١ فرسخ شرعي	= ٣٦٣١٥٨١٤٣٩	"
٣ فرسخ عربي	= ١ بريد عربي	= ١٢٦٤٥١١٣٦٣٠٩	"
٥ فرسخ شرعي	= ١ بريد شرعي	= ١٤٦٥٢٦٣٢٥٧٥٧	"

١٦٧٣٩٤٢٢٣	سنتيمتر
٥٥٦٦٦١٥١١٦	"
٤١٦٧٤٦١٣٣٧	"
١٦٦٦٩٨٤٥٣	كيلومتر
١٦٩٣٨١٥٢٩٠	"
٥٦٠٠٩٥٣٦٠٤	"
٥٦٨٤٤٥٨٧	"
٢٠٦٠٣٨١٤٤٢	"
٢٣٦٣٧٧٨٣٤٨	"

وهذه الاذرع مدونة في كتاب الصنائع والبدائع للكاساني الحنفي وقد استعملها حسب مذهبه الحنفي في كتابه المذكور

جدول الاوزان الشرعيه ومايعادلها من الانجليزيه والفرانساويه والايرانيه على ماحققته (٨)

٢ حمة شعير	= ١ حبة اصطلاحي	= ١٦٢٧١٦	جرين
٤ حبة اصطلاحي	= ١ دانق	= ٧٦٦٣٠٠	"
٤ دانق	= ١ درهم شرعي	= ٤٥٦٧٨٠٠	"
٧/٣ ١ درهم	= ١ مثقال شرعي	= ٦٥٦٤٠٠٠	"
٢٨ مثقال شرعي او ٤٠ درهم شرعي او ٩١ مثقال صيرفي او ١٣٠ درهم شرعي	= ١ اوقيه	= ٠٦٢٦١٤	فوند (رطل انجليزي)
١ اوقيه	= ١ رطل عراقي	= ٠٦٨٥٠٢	"
١/٢ ١ رطل عراقي	= ١ رطل مدني	= ١٦٢٧٥٣	"
٢ رطل عراقي	= ١ رطل مكي	= ١٦٧٠٠٤	"

٠٦٠٨٢٤٠٢٦٢	غرام
٠٦٠٤٩٤٤١٥٧٤	"
٢٦٩٦٦٤٩٤٥	"
٤٦٢٣٧٨٤٩٢٥	"
١١٨٦٥٩٧٧٩	"
٣١٥٦٤٤٢٨١٧	"
٥٧٨٦٤٦٦٤٢٢٤	"
٧٧١٦٢٨٨٥٦٣٥	"

٠٦٤٢٩٨٥٩١٥	حصه صيرفي
٢٦٥٧٩١٥٤٩٣	"
٠٦٩٤٤٧٨٨٧٣	مثقال صيرفي
٠٦٩٢١١٢٦٧٦	"
٢٥٦٧٩١٥٤٩٢٩	"
٨٣٦٨٢٢٥٤٥٨	"
١٢٥٦٧٣٣٨٠٢٨	"
١٦٧٦٦٤٥٠٧٠٤	"

جدول الاوزان الاعظمية المستعملة في الطب فقط ومايعادلها من الفرانساوية والايرانية على ماحققته (٩)

١ سكروپل	= ٢٠ جرين	= ١٢٩٥٩٧٨٣٦٤	غرام
٣ سكروپل	= ١ درام طبي	= ٣٨٨٧٩٢٥٠٩٢	"
٢٤ سكروپل	= ٨ درام طبي = ٤٨٠ جرين	= ٣١٠٣٤٨٠٧٣٦	"

٦٧٦٠٥٦٣٣٨٠٢٨١٦٨	مجم
٢٠٦٢٨١٦٩٠١٤٠٨٤٥٠٤	"
١٢٦٦٥٣٥٢١١٢٦٧٦٠٣٢	"

١٠ اصبع ذراع = ٠٦٦٣٩٠٧٢٠٣٧٥ متر
١ درهم صيرفي = ٠٦٤٢٩٨٥٩١٥ غرام
٠٦٦٣٩٠٧٢٠٣٧٥ متر
٠٦٦٣٩٠٧٢٠٣٧٥ متر
٠٦٦٣٩٠٧٢٠٣٧٥ متر
٠٦٦٣٩٠٧٢٠٣٧٥ متر
٠٦٦٣٩٠٧٢٠٣٧٥ متر
٠٦٦٣٩٠٧٢٠٣٧٥ متر
٠٦٦٣٩٠٧٢٠٣٧٥ متر
٠٦٦٣٩٠٧٢٠٣٧٥ متر

واذ قد فرغنا بحمد الله تعالى وحسن توفيقه من المقدمات فلنشرع الآن في المقصود بعون الله وحوله وهو الموفق الهادي الى الصواب

الباب الاول في الاوزان الشرعية وما يعادلها من الاوزان المعروفة في عصرنا وفيه فصول

الفصل الاول

اعلم ان الاوزان التي يبنى عليها الاحكام الشرعية هي ما كانت في عصر نبينا صلى الله عليه وآله وسلم من حدثت بعد ذلك العصر فيحتاج كمال الى تحقيق معرفتها بالتقاط من الروايات الواردة عن المعصومين عليهم السلام وكذا الامر في المكاييل الشرعية ولا ينبغي التعويل فيها على ما اشتهر بين الناس وهذه الاوزان هي الدرهم والمثقال والاوقية والرطل والدينار وهو المثقال بعينه والوزنة هي الدرهم

قال مولانا العلامة المجلسي طاب ثراه في رسالته في الاوزان في المقدمة الاولى ان الدنانير لم تتغير عما كانت عليه في عهد رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم وذلك لان الاصل عدم التغيير ما لم يثبت خلافه وايضا لو كان لنقل الينا لعموم البلوى ولم ينقل الينا مع انه اتفق علماء الخاصة والعامة على عدمه قال الراضي في شرح الوجيز المثاقيل لم تختلف في جاهلية ولا اسلام وكذا غيره من علمائهم وقد سمعت ان العلامة يقول انه رأى كثيرا من الدنانير العتيقة كالرضوية وغيرها بهذا الوزن واما الدراهم فقد اختلفت اختلافا كثيرا والمعتبر ما كان في عصر النبي صلى الله عليه وآله وسلم وقد ذكر الخاصة والعامة انها كانت ستة دوانيق قال العلامة في التحرير والدراهم في صدر الاسلام كانت صنفين بغلية وهي السود كل درهم ثمانية دوانيق وطبرية كل درهم اربعة دوانيق فجمعا في الاسلام وجعلا درهمين متساويين وزن كل درهم ستة دوانيق ونحوه قال في التذكرة والمنتهى وقال المحقق في المعتبر والمعتبر كون الدرهم ستة دوانيق بحيث يكون كل عشرة منها سبعة مثاقيل وهو الوزن المعدل فانه يقال ان السود كانت ثمانية دوانيق والطبرية اربعة دوانيق فجمعا وجعلا درهمين وذلك موافق لستة دوانيق النبي صلى الله عليه وآله وسلم وقال الرافعي في الشرح الكبير والدراهم التي كانت متعاملة الاوزان وستقرة في الاسلام كما ان وزن الدرهم الواحد ستة دوانيق كل عشرة منها سبعة مثاقيل ذهب وفي المذهب يكون العشرة وزن سبعة مثاقيل انتهى كلام المحقق اقول نقل الفاضل الشيخ محمد بن موسى الدميري الشافعي في المجلد الاول من حيوة الحيوان في لفظ اوزة عن الشيخ الامام ابراهيم بن محمد البيهقي في كتاب المحاسن والمساوي ان اول من ضرب السكة في الاسلام عبد الملك بن مروان وذلك باشارة من الامام ابي جعفر محمد بن علي الباقر عليهما السلام وانه عليه السلام قال لعبد الملك بعد كلام طويل تعمد الى وزن ثلثين درهما من الاصناف الثلاثة التي العشرة منها وزن عشرة مثاقيل وعشرة عشرة منها وزن ستة مثاقيل وعشرة منها وزن خمسة مثاقيل فتكون اوزانها جميعا احدا وعشرين مثقالا فخذ ثلثها من كل ثلث من الثلاثين فتصير العدة من الجميع وزن سبعة مثاقيل وثلث

مثاقيل وتصب صنجات في قوارير لا تستحيل الى زيادة ولا نقصان فتضرب الدراهم على وزن عشرة والدنانير على وزن سبعة
مثاقيل انتهى ملخصا وسنذكر ان شاء الله تعالى تمامه وحاصله ان الباقر عليه السلام اشار اليه بجمع الاصناف الثلاثة فكان وزن
الجميع احدا وعشرين مثقالا فقسمها على الثلاثة فكان الخارج سبعة فاشار عليه السلام اليه بان يجعل كل عشرة دراهم بوزن سبعة
مثاقيل فعمل ما امر به الباقر عليه السلام فاستقر عليه الامر في الدولة الاسلامية وهذا القدر مما لا ريب فيه ثم قال المجلسي في
المقدمة الثامنة الدينار والمثقال الشرعي متحدان وبهذا اعلم لا شك فيه وهما ثلاثة ارباع المثقال الصيرفي فالصيرفي مثقال وثلث في الشرعي
والمثقال الشرعي درهم وثلاثة اسباع درهم والدرهم نصف المثقال الشرعي وخمسه ونصف المثقال الصيرفي وربع عشره فيكون مقدار
عشرة دراهم سبعة مثاقيل فيكون العشرون مثقالا اول نصب الذهب في وزان ثمانية وعشرين درهما واربعة اسباع درهم
والمائتا درهم اول نصب الفضة في وزان مائة واربعين مثقالا وهذه النسب مما لا شك فيها واتفقت عليها الخاصة
والعامة وقد ظهر مما سلفناه في المقدمة الاولى اقول وقد ذكرنا وهذه النسب مما لا شك فيها ان اراد
النسب التي ذكرها بين المثقال والدرهم الشرعيين فسلم وان اراد به النسب التي بينها وبينها وبين المثقال الصيرفي
كما نبه عليه فلا نسلم فانه ان اراد به الصيرفي الذي هو في زماننا فليس هذا كما جرى عليه العلماء بعد المجلسي رحمهم الله تعالى فانه اشباه
محض وان اراد به مثقالا صيرفيا كان في زمانه ره فلا بد ان يكون اكثر وزنا مما هو في زماننا بخمس صيرفي فيما لكنه لا
يستقيم بما سنذكره ان شاء الله تعالى ان المثقال الصيرفي في زماننا هذا هو الذي كان في زمانه ره وكذا لا يستقيم ايضا
بتقديره ره الدرهم والمثقال الشرعيين بالشعيرات وسنبين ان شاء الله تعالى بعونه حقيقة الامر في ذلك ثم قال المجلسي
ره قال العلامة في التحرير وزن كل عشرة دراهم سبعة مثاقيل بمثقال الذهب وكل درهم نصف مثقال وخمسه وهو الدرهم
الذي قدره النبي صلى الله عليه وآله وسلم المقادير الشرعية في نصاب الزكوة والقطع ومقدار الديات والجزية وغير ذلك وكذا
قال في التذكرة والمنتهى واعلم انهم اتفقوا على ان كل دانق وزنه ثمان حبات من اوساط الشعير كما صرح به علماء الفريقين
وكذا ذكره صاحب كتاب الحاوي في الحساب فالدرهم ثمان واربعون شعيرة والدينار ثمان وستون شعيرة واربعة
اسباع شعيرة لكنه ورد في خبر سليمان بن خالد المروزي انه وزن ست حبات والحبة وزن حبتين من شعير في اوساط
الحب لا من صغاره ولا من كباره وسنفصله عن قريب ان شاء الله تعالى انتهى اقول اتفاقهم على كون كل دانق

وهو وزن الصاع فنون شعيرة ومن ثمانية وعشرين درهما وربعة اسباع درهم وهو وزن الصاع فنون شعيرة ومن ثمانية وعشرين درهما وربعة اسباع درهم

ثمان حبات من اوساط الشعير مما لا استند له من كلام معصوم وانما احدثه عامة الناس كما في القاموس وغيره مما ان قوله كما صرح به علماء الفريقين غير مسلم فقد صرح علماء الشافعية بان المثقال الشرعي اثنتان وسبعون شعيرة كما صرح به الفيومي في المصباح وابن خلدون في مقدمة تاريخه وصرح محمد بن شهر بني في شرح مختصر الفقيه احمد بن الحسين بن احمد الشهير بابن رسلان الاصفهاني الشافعي وغيرهم وان الدرهم ستة دوانيق والدانق ثمان حبات وخماسه فالدرهم خمسون حبة وخماسه وسبعة مثاقيل عشرة دراهم فالمثقال اثنتان وسبعون حبة من اوسط الشعير قال ابن بني والمثقال لم يتغير جاهلية ولا اسلاما وهو اثنتان وسبعون حبة وهي شعيرة معتدلة لم تقشر وقطع من طرفيها ما دق وطال انتهى فظهر ان علماء الفريقين لم يتفقوا على ما ذكره وان نسبة الدرهم والمثقال عند الامامية الى الدرهم والمثقال عند الشافعية نسبة احد وعشرين الى عشرين كما لا يخفى على المحاسب الخبير وان اردت التوضيح فهذه صورة العمل

فظهر ان احدا وعشرين مثقالا او درهما عند الامامية يوزن عشرين مثقالا او درهما عند الشافعية وعلى هذا فمختلف اوزان الرطل وغيره عند الفريقين كالاوقية وكلا الفريقين بعيد عن الحقيقة بمراحل كما سنبينه ان شاء الله تعالى وان الحق هو ما اشتمل عليه خبر سليمان بن مخلد المروزي وان تركوه والله يقول الحق وهو يهدي السبيل

الفصل الثاني في الاوقية والرطل الاوقية

بضم الهمزة لغة اولوم قاف مكسورة ثم ياء مثناة تحتية مشددة مفتوحة

قال ابن الاثير في النهاية اسم لاربعين درهما ووزنه افعولة والالف زائدة وفي بعض الروايات وقية بغير الف وهي لغة عامية والجمع الاواقي وقد تخفف وقد تكرر في الحديث مفردة ومجموعة انتهى وفي الحديث انه صلى الله عليه وآله وسلم لم يصدق امرأة من نسائه اكثر من اثنتي عشرة اوقية ونش والنش بفتح النون بعدها شين معجمة مشددة نصف اوقية وهو عشرون درهما فيكون المجموع خمسمائة درهم وقيل النش يطلق على النصف من كل شئ كذا في النهاية وفي القاموس الاوقية بالضم سبعة مثاقيل كالوقية بالضم وفي المنار الحبر

ومع المثناة التحتية مشددة واربعون درهما جاء اواقي واواقٍ ووقايا انتهى وفسره في التاج بكون الاوقية سبعة مثاقيل
زنتها اربعون درهما قال وكذلك كان فيما مضى انتهى ويعلم منه ان المثقال في الزمن القديم كان وزنه خمسة دراهم وخمسة
وسباع درهم وفي الصحاح الاوقية في الحديث اربعون درهما وكذلك كان فيما مضى فاما اليوم فيما يتعارفه الناس ويقدر عليه الاطباء
فالاوقية تحتوي عشرة دراهم وخمسة اسباع درهم وهو استار وثلثا استار والجمع الاواقي سمي اثفية واثافي وان
شئت خففت الياء في الجمع ونقل المحبي عن المطرزي انه قال الاوقية بالتشديد اربعون درهما ثم قال وعند
الاطباء الاوقية وزن عشرة مثاقيل وخمسة اسباع درهم وعن كتاب العين الوقية فرد وزان الدهن وهي سبعة مثاقيل
ثم قال المحبي بعد نقل الاقوال في ذلك فظهر ان الاوقية كانت تطلق على اربعين درهما في القديم والظاهر ان المراد
الدراهم المعمول في زمان الرسول صلى الله عليه وآله وسلم وان اختلف غيره انتهى اقول كون الاوقية اربعين درهما لا ريب فيه ولا
شك يعتريه لكونه منصوصا عليه في روايات اهل العصمة فقد روى الكليني قدس الله نفسه عدة روايات في الكافي في ذلك وكذلك
ورد النص ايضا على كون الدرهم المعتبر في الاوقية ستة دوانيق ففي الكافي عن عباس ارسم عن ابيه عن حماد بن عيسى عن ابي عبد الله عليه السلام
قال سمعته يقول قال ابي ما زوج رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم سائر بناته ولا تزوج شيئا من نسائه على اكثر من اثنتي عشرة
اوقية ونش الاوقية اربعون درهما والنش عشرون درهما وروى حماد عن ابرسم بن ابي يحيى عن ابي عبد الله عليه السلام قال
وكانت الدراهم وزن ستة يومئذ انتهى قال مولانا الفيض في الوافي في بيانه يعني ستة دوانيق وقال المجلسي في شرح الكافي
كانت ستة دوانيق كالعادة او الخمسة في زمن النبي صلى الله عليه وآله وسلم كان وزن ستة عشر درهما زمانه عليه السلام كما مر في خبر محمد بن خالد في
كتاب الزكوة انتهى وسنه ذكر خبر محمد بن خالد الآتي ان شاء الله تعالى والاوقية عند الاطباء فدلك مصطلح بينهم وهو غير معلوم فيما نحن فيه فانما
على الاوقية الشرعية وهي اربعون درهما والرطل بكسر الراء والطاء المهملتين بعدهما لام وقد يفتح ويكسر انفع عن ابن السكيت وفي
شرح الفصيح والمصباح الكسر اعرف واشهر فلا جرة بظاهر كلام المجد في القاموس في ترجيح الفتح قاله الزبيدي في التاج وهو شامي
ومكي ومدني وعراقي اما الشامي فهو اثنتا عشرة اوقية والاوقية اربعون درهما كذا في القاموس وفسر الحجر في السنة
في النكاح رطلا قاله ابن الاثير وقال الازهري السنة في النكاح اثنتا عشرة اوقية ونش ونش عشرون درهما فذلك خمسمائة درهم روى
ذلك عن عائشة رضي الله عنها وورد في حديث عمر رضي الله عنه اثنتا عشرة اوقية ولم يذكر النش وقال الليث الرطل مقدار

من وتسعة ارباع العراقي وفي الصحاح الرطل ثمانمائة وفي الاساس والصاع ثمانية ارطال والمد رطلان قاله في التاج ولا يهمنا الكلام فيه ولم يذكره المجلسي ره وانما ذكرناه استطرادا والذي ينبغي التنبيه عليه هو خلط القوم بين الاوزان والمكاييل كما تراه هنا وفيما تقدم ثم جاء الاختلاف فتبين واما المكي فهو ضعف العراقي مائتان وستون درهما وهو ضعف العراقي والمدني مائة وخمسة وتسعون درهما وهو ثلثة ارباع المكي وعراقي ونصفه والعراقي مائة وثلثون درهما وهو نصف المكي وثلثا المدني واما بالمقادير الشرعية فالمكي مائة واثنان وثمانون مثقالا والمدني مائة وستة وثلثون مثقالا ونصف مثقال والعراقي احد وتسعون مثقالا كذا ذكر جمع البهائي والشهيد في الذكرى والعلامة في بحث نفس المجلسي قدس الله ارواحهم وهذا هو المطابق للاخبار الواردة عن اهل العصمة صلوات الله وسلامه عليهم اجمعين كما ستسمع بعضها وخالفنا هنا العامة فجعلوا الرطل مائة وثمانية وعشرين درهما والاربعة اسباع درهم وهو تسعون مثقالا وواقفهم منا العلامة رح في بحث نصاب النقدين من المنتهى والتحرير والشيخ مفلح في شرح الشرائع والشيخ احمد بن فهد الحلي في شرح المختصر في باب نصاب النقدين مع انهم رحمهم الله وافقونا في باب الغسل وزكوة الفطرة ولم يظهر لنا الى الآن علة للفرق بين الرطلين في الموضعين ثم انه يظهر من بعض الروايات انه كان في زمان النبي صلى الله عليه وآله وسلم رطل يعدل مائة وستين درهما كما ستعرفه ان شاء الله تعالى

الفصل الثالث

في تتمة الدرهم والمثقال وشرعيتهما وتحقيق وزنيهما بالاوزان المصرية وكيفية ضبطهما بالمكاييل الموافقة لروح الشيخ قدس الله سره في باب الاغسال من التهذيب عن ابن بابويه عن محمد بن الحسن واحمد بن محمد عن ابيه محمد بن الحسن عن محمد بن يحيى عن احمد بن محمد عن عباس محمد عن رجل عن سليمان بن حفص المروزي قال قال ابو الحسن عليه السلام الغسل بصاع من ماء والوضوء بمد من ماء وصاع النبي صلى الله عليه وآله ستة امداد والمد وزن مائتين وثمانين درهما والدرهم وزن ستة دوانيق والدانق وزن ست حبات والحبة وزن حبتي شعير من اوساط الحب لا من صغار ولا من كبار وروى هذا الحديث محمد بن الحسن الصفار عن موسى بن عمر عن سليمان بن حفص المروزي انتهى اقول ورواه الصدوق قدس الله سره بعينه في كتاب من لا يحضره الفقيه في باب الاغسال عن موسى بن جعفر عليهما السلام فالمراد بابي الحسن عليه السلام المذكور في التهذيب انما هو موسى عليه السلام كما في الفقيه او الرضا عليه السلام كما صرح به المجلسي ره لان سليمان بن حفص لقيهما جميعا كما صرح به الصدوق ره في العيون في باب ما جاء عن الرضا عليه السلام من الاخبار المتفرقة الآن الاقوى كونه موسى عليه السلام لتصريح الصدوق بذلك في الفقيه وروى شيخ ره ايضا هذا الحديث بعينه في الاستبصار

بسنين اصحابنا عن الحسين بن سعيد عن احمد بن محمد بن يحيى عن علي بن مهزيار عن سليمان بن حفص المروزي وما بينهما ع

بعينه في الاستبصار عن شيخه المفيد قدس سره عن احمد بن محمد عن ابيه عن الصفار عن موسى بن عمر عن سليمان بن حفص المروزي عن ابي الحسن الرضا عليه السلام وعلى اي تقدير فهذه الرواية صريحة في تحديد الدرهم بمائتين وسبعين شعيرة فزاوسطها لان الدانق ست حبات والحبة حبتا شعير فالدانق اثنتا عشرة حبة فزاوسط الشعير والدرهم ستة دوانيق فالدرهم اثنتان وسبعون شعيرة وقد تقدم ان الدرهم عندنا ثمان وازيد بعون شعيرة فالفرق اربع وعشرون شعيرة فكون الدرهم المشهور ثلثي الدرهم المروي والدرهم المروي درهم مشهور ونصفه فاحفظ هذه النسبة وقد تكلم مولانا المجلسي ره في هذا الحديث بانه مخالف المشهور من جهات لان فيه ان الصاع خمسة امداد وقد عرفت اتفاقهم على انه اربعة امداد وايضا فيه ان المد وزن مائتين وثمانين درهما وهو عند المشهور مائتان واثنان وتسعون درهما على ان الرطل مائة وثلثون درهما ومائتان وتسعة وثمانون درهما على ان الرطل مائة وثمانية وعشرون درهما واربعة وسبع درهم وايضا فيه ان الدانق وزن اثنتي عشرة حبة من شعير والمشهور انه ثمان حبات قلت ستعلم في الباب الثاني ان شاء الله تعالى في المد والصاع وبين انه لا اختلاف بين هذه الروايات بوجه اذا عملنا بظاهر هذه الرواية فلنبين الآن ان مقدار الدرهم على التحقيق هو ما تضمنته هذه الرواية فاعلم انك كنت مرة في الزمان متحيرا في هذه الاوزان الشرعية وما يتراءى من الاختلاف في مقاديرها وكذا في المكاييل وما ذكره علماؤنا قدس الله ارواحهم وكذا في مقدار طول الذراع والميل والفرسخ والبريد المعتبر في صلوة المسافر وما فيها من الاختلاف حتى هداني الله سبحانه بالهامه الى تحقيق الحقيقة وقذف في قلبي ان ارجع الروايات الواردة عن اهل العصمة صلوات الله وسلامه عليهم فقط وامعن النظر فيما يستخرج من اقوالهم عليهم السلام دون اقوال غيرهم فاول ما كشف الله سبحانه لي بفضله مسئلة التوفيق بين وزن الكر ومساحته ثم تعيين مقدار الذراع والميل ثم تعيين مقدار الدرهم والمثقال في الاوزان ثم تعيين المكاييل الشرعية وكذا في سائر الفنون فجلت في رياض احاديثهم فاجتنيت فواكه عجيبة مما تشتهيه انفس طالبي الحقائق وغصت في بحار علمهم فاستخرجت جواهر كثيرة من قعر اعماقها واغوارها لآلئ مثلالئة ودررا مشرقة وفتح لي باب المعرفة لمن كان له قلب او القى السمع وهو شهيد وذلك من فضل الله سبحانه ونعمته احدث فاعلم انه عمدت الى الشعيرات فما انتخبت من اوساطها لانها كبار ولا من صغارها اثنتين وسبعين شعيرة وهو وزن درهم واحد كما تضمنته هذه الرواية اعني رواية سليمان بن حفص المذكورة ثم فوزنتها فوجدتها خمس عشرة حمصة ونصف حمصة صيرفية تقريبا ومن حيث ان عشرة

في المقنعة ما هذه صورته الاوزان ٤

وسبعة دراهم ٣

دراهم سبعة مثاقيل شرعيه فلاجرم يكون المثقال الشرعي مائة شعيرات مائة واثنتين شعيرة وستة وسبع شعيرة والحبات الصيرفيه اثنتين وعشرين حمصة وسبع حمصة تقريبا فالدرهم نحو ثلاث غرامات والمثقال نحو اربع وسبعي غرام تقريبا وهذا كله على سبيل التقريب في الحمصة والغرام فعلمت ان ما اشتهر بين العلماء رضوان الله عليهم انقص بكثير فلم ازل ابحث وافتش على ان اظفر بما هو الواقع في نفس الامر حتى كشف الله سبحانه وفضله هذا الامر الجليل الذي يبنى عليه كثير من الامور الشرعيه فوجدت دينارا من الذهب الخط الكوفي في تاريخه سنة ٢٤٧ سبع واربعين ومائتين وهي السنة التي قتل فيها المتوكل وقد كتب في احد جانبيه المتوكل على الله فيكون في عصر مولانا الهادي صلوات الله عليه فوزنته فاذا هو اثنتان وعشرون حمصة وشيء يسير ثم وزنته بالشعيرات المتوسطة فكان على وزن مائة وثلاث شعيرات الا شيئا يسيرا ثم اني وجدت درهما من الفضة بالخط الكوفي مضروبا سنة ٢٨٧ سبع وثمانين ومائتين فيكون في عصر الكاظم عليه السلام فوزنته فاذا هو خمس عشرة حمصة وكسر وبالشعيرات المتوسطة فاذا هو اثنتان وسبعون شعيرة بلا زيادة ونقيصة مطابقا لخبر سليمان بن جعفر المروزي فكدت اطير من شدة الفرح والسرور بما فتح الله سبحانه وكشف لعبده العاصي ثم راجعت الكتب على ان اظفر بزيادة تحقيق في هذا الامر فوجدت في كتاب السامي في الاسامي تاليف الفاضل الاديب ابي الفضل احمد بن محمد بن ابرهيم الميداني صاحب كتاب الامثال المتوفى سنة ٥١٨ ثمانية عشره وخمسمائة في الباب الثاني والعشرين منه قال الدرهم ستة دوانيق والدانق ست حبات والحبة شعيرتان وانتهى فالدرهم اثنتان وسبعون شعيرة على طبق خبر سليمان ثم رايت في المجلد التاسع عشر من دائرة المعارف البريطانيه صفحة ٩٠٤ الطبعة الثالثة عشرة عند الكلام على المسكوكات القديمة في المسكوكات العربيه قال ما تعريبه ملخصا ان اول من امر بضرب السكة الاسلاميه على الفضه هو الخليفه علي (عليه السلام) بالبصرة سنة اربعين من الهجرة المواقعه لسنة ستين وستمائة من ميلاد المسيح ثم اكمل الامر عبد الملك الخليفه سنة ست وسبعين من الهجرة المواقعه لسنة خمس وتسعين وستمائة من ميلاد المسيح ولهم ثلاث سكك الدينار من الذهب وهو نحو اربع غرامات وثلاثة اعشار غرام (٤٫٣ غرام) والدرهم من الفضه وهو نحو ثلاث غرامات والفلس من النحاس انتهى قلت لم يبين في الدائرة وزن الفلس كما بين وزن الدينار والدرهم ثم رايت في تاريخ مؤدخ العالم تاليف هنري سميث وليمس (وهو تاريخ كبير في سبع وعشرين مجلدا) وهو المراد بقولي فيما بعد التاريخ الكبير

في المجلد السابع

في المجلد الثامن صفحة ١٣١ في الكلام عن تاريخ الاسلام في الحاشية ان الدينار في الذهب في اوائل الاسلام كان خمسة وستين جرنيا وخمسي جرين (٦٥٤ جرين) وفي حيث ان الدرهم سبعة اعشار الدينار يكون وزن الدرهم خمسة واربعين جرنيا وثلثة ارباع جرين وثلثة اعشار عشر جرين (٦٥٤ × ٠٫٧ = ٤٥٫٧٨ جرين) ثم ورد بين ما في دائرة المعارف وبين ما في التاريخ الكبير بان حولت الجرين الى الغرام والكسر فكان ما في الدائرة اكثر مما في التاريخ لكن صرح في الدائرة في بيان وزن الدينار والدرهم انها تقريبية واما صاحب التاريخ فلم يصرح بكون وزن الدينار المذكور فيه تقريبيا كما فهمه صاحب الدائرة وجه صدوره

الموازنة هي ان التفاوت في وزن الدينار بين الات ستيغرام و في وزن الدرهم الى ثلث ستيغرام واذا وقعت النظر في الوزن المذكور في الدائرة لها علمت انه تقريبي لاجمالة لانك اذا ضربت وزن الدرهم المذكور في الدائرة في العشرة وقسمت الحاصل على سبعة حصل وزن

	غرام
وزن الدينار كما في دائرة المعارف	٤٫٣٠
كما في التاريخ الكبير	٤٫٢٤
الفرق	٠٫٠٦
وزن الدرهم كما في الدائرة	٣٫٠٠
كما في التاريخ	٢٫٩٧
الفرق	٠٫٠٣

الدينار اربع غرامات وسبعي غرام وهو اقل من اربع غرامات وثلثة اعشار غرام بسبع عشر غرام واذا ضربت وزن الدينار المذكور في الدائرة في سبعة وقسمت الحاصل على عشرة فالخارج وزن الدرهم ثلث غرامات وعشر عشر غرام فالتفاوت ستيغرام واحد فعلم تقريبي ان ما في الدائرة لاجمالة وانت تعلم ان مثل هذا التفاوت وان كان يسيرا لا التحيث تفاوتا كثيرا اذا كثرت عدة الدراهم والدنانير فما اني رايت في رسالة الاوزان للجبرتي ما ازال التخاء وكشف الغطاء قال قدس الله روحه في ذيل كلامه عن مقدار الكر ما هذا نصه ثم اعلم انا قدرنا ان الظرف الذي يكون شبرا في شبر في شبر سبع الفين وثمانمائة وثلثة واربعين مثقالا صيرفيا فاخذ المذهب المشهور عني ثلثة ارباع ونصفا في مثله في مثله يكون الكر مائة الف واربعة وستة وخمسين مثقالا ومن مثقال النهي مرض الحاجة فرايت ان هذا المقدار في المآة في شبر مكعب يخطئ عن وزن الدرهم والمقدار المذكور في خبر سيمان المذكور كما عانيته في وزن الدرهم الموجود عندنا في التاريخ الكبير تقريبا وبيان ذلك ان الكر كما ياتي بالوزن الف وماتا رطل عراقي على المشهور والرطل العراقي مائة وثلثون درهما شرعيا كما تقدم فالكر اذا مائة الف وستة وخمسون الف درهم والدرهم كما تقدم ٤٥٫٧٨ جرين وبالغرام نحو غرامين وتسعة وتسعين ستيغرام والتحقيق الى اربعة منازل في الكر يصير ٢٧٩٥٦٥ غرام فالكر اذا اربعمائة الف واثنان وتسعون الفا وسبعمائة واربعة

شبر مكعب ٣ = ٤٢٫٨٧٥ شبر
سبع صيرفي ٢٣٤٣ × ٤٢٫٨٧٥ = ٤٢٫٨٧٥
مثقال ١٠٠٤٥٦٫١٢٥

وسبعون غراما واذا قسمته على اثنين واربعين برا مكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب وهو مساحة الكرة بالاشبار المكعبة على المشهور خرج
مالكل شبر مكعب من الماء بالغرام عشرة آلاف وسبعمائة وثلاثة وتسعون غراما وستة وخمسون سبعمائة تقريبا ومن حيث ان المثقال
الصيرفي يجوز اربع غرامات وتسعون سبعمائة تقريبا ٤٦٦٠٠٧٢٣٢ غرام فاذا قسمته عليه خرج مالكل شبر مكعب

من الماء بالمثاقيل الصيرفية الفان وثلثمائة وسبعة واربعون — ١٥٦٠٠٠ درهم / ١٢٠٠ رطل × ١٣٠ درهم = ١٥٦٠٠٠ درهم

مثقالا صيرفيا ونصف عشر مثقال صيرفي تقريبا فيكون — ٤٦٢٧٧٤ غرام / ١٥٦٠٠٠ درهم × ٢٫٩٦٦٥ غرام = ٤٦٢٧٧٤ غرام

الفرق بين ما يخرج من وزن الدرهم على ما في المار الكبير — جسر مكعب + ١٠٧٩٣٫٥٦٢٦٨٢ عام / ٤٦٢٧٧٤ و ٤٢٫٨٧٥

وبين ما قدره المجلسي في شبر مكعب من الماء ثلاثة مثاقيل و — ٢٣٤٦٫٠٥ مثقال صيرفي / ١٠٧٩٣٫٥٦٢٦٨٢ = ٤٦٦٠٠٧٢٣٢

نصف عشر مثقال تقريبا كما تراه في صورة العمل فاعلم ان — محصة كل شبر مكعب من الماء على ما في المار = ٢٣٤٦٫٠٥ مثقال صيرفي
ما في المار الكبير هو المطابق لما شاهدناه من الدرهم — على قول المجلسي = ٢٣٤٣٫٠٠ "
والدينار ولجبر سليمان المروزي ولما قدره المجلسي رح — الفرق ٣٫٠٥٨٢

وتفاوت ثلاثة مثاقيل انما هو ناشئ من عدم الدقة اللازمة اذا عرفت ذلك فلنا في تعيين مقدار وزن الدرهم والدينار الشرعيين — الفرق في كل مثقال = ٠٫٠٠١٣٠٠٨ + ∴ ٣٫٠٥٨٢ / ٢٣٤٣
على سبيل القطع واليقين هذا الجدول وقد بسطنا الكسور العشرية في الغرام والحصة الصيرفية الى اربعة عشر منازل طلبا للدقة — اي بحيث لا ينقص عن الواقع في مثقال واحد بهذا المقدار

حصة صيرفية	غرام وانساوي	جزء الجليري	اوزان عصرية
٣٢٫١٠٧٠٤٣٢٥٣٥٢١١٢	٤٦٢٣٧١٤٩٢٥٠٢٩٣٣٦٤	٦٥٫٤٠	الدينار الشرعي
١٥٦٤٧٤٩٢٩٥٧٧٤٦٧٨	٢٫٩٦٦٤٩٤٤٧٥٢٠٥٣٣٤	٤٥٫٧١	الدرهم الشرعي

في العمل كما لا يخفى على المحاسب الخبير ثم اعلم ان المجلسي رح لم تتبين ان تقديره في شبر المكعب هو الموافق لجبر سليمان المروزي فبقي الامر
تحت ستار الخفاء حتى اتاح الله سبحانه بكشفه على هذا العبد العاصي ولله الحمد وله الشكر على ما انعم والهم

فمن انه يستنبط مما تقدم لعمر الاول ان وزن الدرهم والدينار الشرعيين ازيد مما قدره علماؤنا قدس الله ارواحهم اما في الدرهم
فبخمسة وخمسين وسبعة اثمان حصة وهو يخرج من مثقال صيرفي واما في الدينار فبخمس اربع حصات وعشر حصة تقريبا وهو ازيد من سدس

مثقال صيرفي كما تراه في صورة العمل — حصة صيرفية ٣٢٫١٠٧ = وزن الدينار الشرعي / ١٨٫٠٠٠ = وزن الدينار الجليري المحكي
" " ٤٫١٠٧ = الفرق

١٥٫٤٧٥ = وزن الدرهم الحصصي
١٢٫٦٠٠ = وزن الدرهم عند العلماء
٢٫٨٧٥ = الفرق

وعلى هذا فيزيد مقدار الرطل والاوقية على ما في المار ووزن الصاع من الماء والحبوب على ما هو المشهور عند العلماء كما لا يخفى

ويأتي ان شاء الله تعالى في الفصل الرابع ما يوضح الامر **الثاني** ان تقدير وزن الدرهم باثنين وسبعين شعيرة كما هو نص الخبر المذكور كان هو
المعمول عند القدماء من علمائنا وبه كانوا يفتون فان الصدوق والشيخ رحمهما الله تعالى اورداه في الفقيه والمقنع والتهذيب والاستبصار
وقد صرح الصدوق رحمه الله تعالى في اول كتابيه الفقيه والمقنع انه يورد فيه ما صح من الاخبار عنده ويفتي ويعمل به والشيخ رحمه الله صرح بان ما يورده
من الاخبار في صدر الابواب في كتابيه هو ما صح عنده وعليه عمله وفتواه ثم يعقبه بما يخالفه ظاهرا فيتكلم عليها ويجمع بين الاخبار المختلفة
ما امكن بقواعد ذكرها في الاستبصار وغيره فيعلم ان هذا التقدير كان هو المعمول عند القدماء ومن في طبقتهم وان من اتى بعدهم
غفلوا عما كان السابقون عليه وغيروا بما عند الجمهور فحكموا بان الدرهم ثمان واربعون شعيرة والدينار ثمان وستون شعيرة واربعة
اسباع شعيرة **الثالث** ان تقدير الدرهم بما حققناه وهو اثنتان وسبعون شعيرة وسطا كان هو المشهور في تلك العصور المتقدمة
القريبة من عصر الصدوق والشيخ رحمهما الله تعالى كما نقلناه عن الميداني وظني انه كان معمولا الى اواخر ملك بني العباس واوائل
دولة هلاكوخان فقد وجدت درهمين آخرين لاحدهما مضروب سنة اثنين وثلثين وستمائة والثاني مضروب سنة ثلاث وثلاثين
خانية وكلاهما بهذا الوزن فيكون الى المائة الثامنة من الهجرة او اوسط **الرابع** ان المثاقيل الصيرفية المتداولة في زماننا هذا وهو سنة ثمان
واربعين وثلثمائة والف هجرية هي بعينها المثاقيل الصيرفية المتداولة في عصر الصفوية وزمان شيخنا البهائي والمجلسي قدس سرهما
لم يتغير لانك قد علمت آنفا ان وزن شبر مكعب من الماء الفان وثلثمائة وثلاثة واربعون مثقالا صيرفيا كما قدره المجلسي وهو الذي
خرج بالحساب عندنا بعينه كما اريناك آنفا وفرق نحو ثلاثة مثاقيل انما هو من عدم الدقة في الضبط كما لا يخفى **الخامس** ان ما قدرناه
من وزن الدرهم والدينار الشرعيين هو الحق الذي لا محيص عنه لان الحديث والعيان ناطقان بصحته معلنان بصدقه ومخالفة
المشهور بعد قيام البرهان والدليل على صحته امر غير ضائرة ٢ **(تكميل)** ربما يعترض في صحة هذا الحديث
بجهالة الراوي عن سليمان بن حفص المروزي وان سليمان غير مذكور في اكثر الكتب الرجالية والاول مدفوع بان الشيخ رحمه الله روى هذا الخبر
في كتابيه التهذيب والاستبصار عن موسى بن عمر عن سليمان فارتفعت الجهالة وموسى هذا اما هو موسى ابن عمر بن بزيع
من اصحاب ابي جعفر الثاني عليه السلام كوفي ثقة ذكره الميرزا محمد في منهج المقال او هو موسى بن عمر بن يزيد الصيقل له كتاب ولم يذكره
الميرزا بقدح ولا مدح بل ذكره ساكتا عنه وعلى اي تقدير فطريق الشيخ رحمه الله اليهما صحيح نص على ذلك المقرر في النقد وخاتم المحدثين
مولانا النوري قدس سرهما في المستدرك واما الثاني فقد صرح العلامة التقي المجلسي رحمه الله في شرحه للفقيه الفارسي على الفقيه ان الصدوق

[illegible]

٣ السادس [illegible]

بزيع بالموحدة والزاي المعجمة ... [illegible]

رحمه الله ذكره في العيون انه كان متكلم خراسان ولم يكن له نظير وحضر المامون لمباحثة الرضا عليه السلام فباحثه وعرف الحق وتحيّر انه كان مستبصرا في قلبه وكانت مباحثته لمصلحة وكان اذا عرضت له مسئلة يراجع الجواد والهادي وابا محمد العسكري صلوات الله عليهم وذكره العلامة المجلسي قدس سره في تعليقاته فاورد ما اورده شيخنا المجلسي ثم قال وقال المحقق الداماد سلمان بن حصن المرور ذكره الشيخ في الرجال في اصحاب الهادي عليه السلام ونظهر حسن حاله وعقيدته في العيون انتهى وفي امالي الصدوق في الصحيح عنه عن الكاظم عليه السلام ونظهر منه كونه موافقا وفي العيون في الصحيح عنه قال دخلت على ابي الحسن موسى عليه السلام وانا اريد ان اسئله عن الحجة على الناس بعده فابتدأني قال يا سليمان ان عليا ابني وصيي والحجة على الناس بعدي الى ان قال فاشهد له بذلك عند شيخي الحديث ونعم وسيقرب المولى المجلسي كون ابي الحسن في هذه الرواية مولانا ابا الحسن الهادي عليه السلام واستبعد ان يكون موسى لوالد الرضا عليه السلام وهو في غير محله لما سمعت آنفا انه لقي موسى عليه السلام وروى نصه على ابنه الرضا عليه السلام فاي استبعاد بعد ذلك ثم ان هذه الرواية ان لم تكن بصحيحة على قواعد الدراية فانها مندرجة في سلك الحسان كما حكم به التقي المجلسي ولا يبعد الحكم بصحتها من وجوه آخر الاول ان الشيخ رواه في مجموعه وليد ولولا انه عنده صحيح لتعقب عليه كما هو ديدنه الثاني ان الصدوق رواه في الفقيه وروايات الفقيه كلها صحيحة عنده كما نص على ذلك في اول الكتاب الثالث ان الصدوق رضي الله عنه افتى به واورده في المقنع وهذه الوجوه وان لم تكن كافية في تصحيح هذا الخبر لكنها مما تقويه وتحفه بالجبران لدى المحاققة واقول اذا صدق الخبر الخبر حكم العقل بصدقه وصحته وقد عرفت مما تقدم ان هذا الخبر مطابق للحس والعيان فلا مجال للشك في صحة الخبر وقد عد العلامة البهبهاني قدس سره من القرائن لحجية الخبر كونه موافقا للتجربة مثل ورد في خواص الآيات والاعمال والادعية التي خواصها مجربة كقرائة آخر الكهف للانتباه في الساعة التي يراد الانتباه فيها فالخبر اذا صحيح والحمد لله تمت بالخير والعافية

(تنبيهات) الاول قال الصدوق قدس الله نفسه في آخر باب الوضوء في المقنع وصاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم خمسة امداد والمد وزن مائتين وثمانين درهما والدرهم وزن ستة دوانيق والدانق وزن ست حبات والحبة وزن حبتي شعير من اوساط الحب لا من صغاره ولا من كباره جملة وزن الخمسة امداد الماء الف وستمائة وخمسون درهما انتهى وغير خفي انه من الرواية الى قوله ولا من كباره وقوله جملة وزن الخمسة امداد من كلام الصدوق ولا شك انه سهو منه فان حاصل ضرب الخمسة في مائتين وثمانين

---

٢ لانه حجة فيما بينه وبين ربه منه

٣ وقد اشرنا الى هذا الوجه احايد فيما تقدم منه

درهما يبلغ الالف واربعمائة درهم فهو منه ٧ سهو قطعا الثاني المراد بالحبة في هذه الرواية (اعني رواية سليمان بن حصن المذكور في قول الميداني والدانق ستحبات والحبة حبتي شعير) هي حبة الذهب قاله المولى ابن الفنري في شرحه الفارسي على الفقيه والفيض في الوافي فهي حبة اصطلاحية في عرف ذلك الزمان ٢ الثالث في تحويل الدرهم الى المثقال الشرعيين وبالعكس لما قد عرفت ان عشرة دراهم سبعة مثاقيل فالدرهم سبعة اعشار مثقال والمثقال درهم وثلثة اسباع درهم فلنا في تحويل الدرهم الى المثقال هذه القاعدة

٢ وقال الاب لويس معلوف اليسوعي في المنجد الحبة ايضا مقدار وزن الشعيرتين ص ع

(١) اضرب عدة الدراهم في سبعة فعشر الحاصل عدة المثاقيل. او اضرب عدة الدراهم في ٠٫٧. فالحاصل هو المثقال.

مسألة حول ٢٢ درهما الى الدينار. $\frac{٢٢ \times ٧}{١٠} = \frac{١٥٤}{١٠} = ١٥\frac{٤}{١٠} = ١٥\frac{٢}{٥} = ١٥٫٤$ دينار

والجواب ان اثنين وعشرين درهما خمسة عشر دينارا وخمسا دينار ١٥٫٤ دينار $= ٢٢ \times ٠٫٧$ او

و في تحويل الدينار الى الدرهم فاعمل بالعكس اي

(٢) اضرب عدة الدنانير في العشرة فسبع الحاصل عدة الدراهم او اقسم عدة الدنانير على ٠٫٧. فالخارج هو الدرهم

مسألة كم درهما لك في ١٥٫٤ دينار $\frac{١٥٫٤ \times ١٠}{٧} = \frac{١٥٤}{٧} =$ درهم ٢٢

والجواب ان ١٥٫٤ دينار هي ٢٢ درهم $\frac{١٥٫٤}{٠٫٧} =$ درهم ٢٢ او

الرابع في تحويل كل من الدرهم والمثقال الشرعيين الى المثاقيل الصيرفية وبالعكس قد عرفت مما تقدم ان الدرهم خمسة وارجون جرنيا وسبعة اعشار جرين وخمسا خمس جرين ٣ ومن الجدول الثالث من الجداول الثمانية المتقدمة ان مثقالا صيرفيا يعدل احدا وسبعين جرنيا فلنا في تحويل الدرهم الشرعي الى المثقال الصيرفي هذه القاعدة

٢ وان المثقال الشرعي خمسة وستون جرنيا وخمسا جرين ع ح

٢ واضرب الدرهم في الفين ومائتين وتسعة وثمانين واقسم الحاصل على الف وخمسمائة وخمسة وخمسين فالخارج هو المثقال الصيرفي (٢٢٨٩ / ١٥٥٥) فلنا هو ايضا المثقال الصيرفي ومنه يعلم ان الدراهم الشرعية والمثاقيل الصيرفية متساويان في المقدار وتختلفان في الاسم ع ح

(١) اضرب الدرهم في (٧٨، ٤٥) واقسم الحاصل على (٧١) فالخارج هو المثقال الصيرفي

او اضرب الدرهم في (٠٫٦٤٤٧٨٨٧٣٢٣٩٤٣٦٦٢) فالحاصل هو المثقال الصيرفي

٣ الى سبعة منازل من الكسر العشري ع ح

و تحويل المثاقيل الصيرفيه الى الدراهم الشرعيه اضرب الصيرفيه في (+١٫٥٥٠٨٩٥٥٨٧٥٩٢٦٨) فلك الدراهم الشرعيه

مثاله حول ٥٢٥ درهم شرعي الى المثقال الصيرفي

$$\frac{٥٢٥ \times ٤٥٫٧٨}{٧١}$$

والجواب ان ٥٢٥ درهم شرعي يعدل ٣٣٨٫٥١٤ مثقال صيرفي $= \frac{٢٤٠٣٤٫٥}{٧١} = ٣٣٨٫٥١٤٠٨٤٥$

مثقال صيرفي فترجع صورة العمل بطابق القاعدتين الى اربعة منازل من الكسر العشري وذلك انا اكتفينا الى سبعة منازل ٥٢٥ × ٠٫٦٤٤٧٨٨٧ = ٣٣٨٫٥١٤٠٦٧٥ او

ولو بسطنا الكسر العشري الى اربع سبعة منازل لكان اوجب الى التحقيق الا انك لا تحتاج الى ابعد من اربعة منازل من الكسر العشري في المثقال كما لا يخفى على الماهر في الاعمال .

وفي تحويل المعال الشرعي الى المثقال الصيرفي لنا هذه القاعدة

(٢) اضرب المثقال الشرعي في (٤٥٫٧٨) واقسم الحاصل على (٧١) فلك المثقال الصيرفي

او اضرب المعال الشرعي في (+٠٫٦٤٤٧٨٨٧٠٦) فلك المثقال الصيرفي صـ

مثاله حول ٥٢٥ مثقال شرعي الى المثقال الصيرفي

$$\frac{٥٢٥ \times ٤٥٫٧٨}{٧١} = \frac{٢٤٠٣٤٫٥}{٧١} = ٣٣٨٫٥١٤٠٨٤٥$$ مثقال صيرفي

والجواب ان ٥٢٥ مثقال شرعي يعدل من الصيرفي ٥٢٥ × ٠٫٦٤٤٧٨٨٧٠٦ = ٣٣٨٫٥١٤٠٦٧٥ مثقال صيرفي

٤٨٣٫٥٩١٥٤٩ مثقال صيرفي ما دام يحوي اربعة وثلاثة وثمانين مثقالا صيرفيا وستة عشر مثقال صيرفي صـ

الخامس في تحويل كل من الدراهم والمثاقيل الشرعيين الى الغرام والعكس قد عرفت مما تقدم ان (درهما واحدا شرعيا يعدل ٤٥٫٧٨ مثقالا صيرفيا وان مثقالا صيرفيا يعدل (٤٦٠٠٧٢٣١٩٢٣ غرام) فدرهم واحد شرعي يعدل

$$\frac{٤٥٫٧٨ \times ٤٦٠٠٧٢٣١٩٢٣}{٧١} = \frac{٢١٠٦٢١١٠٧٧٣٨٩١٦}{٧١} = ٢٫٩٦٦٤٩٤٤٧٥٢ \text{ غرام}$$

فلنا في تحويل الدرهم الشرعي الى الغرام هذه القاعدة

(١) اضرب الدرهم الشرعي في (+٢٫٩٦٦٤٩٤٤٧٥٢) فالحاصل هو الغرام

وفي تحويل الغرام الى الدرهم الشرعي فالعمل بالعكس ولنا هذه القاعدة

(٢) اضرب الغرام في (٠٫٣٣٧٠٩٨٢١٧٥٤٢+) الى اربع مراتب من الكسر العشري فلك الدراهم الشرعي

وهاوس

ولتحويل المثقال الشرعي الى الغرام والعكس فقد عرفت ان مثقالا واحدا شرعيا يعدل ($\frac{٦٥٦٤}{٧١}$ مثقالا صيرفيا) والمثقال الصيرفي يعدل (٤٦٦٠٠٧٢٣١٩٢٢١٤٤٨٤ غرام الى خمسة عشر منزلا من الكسر العشري) فمثقال واحد شرعي يعدل

$$\frac{٦٥٦٤ \times ٤٦٦٠٠٧٢٣١٩٢٢١٤٤٨٤}{٧١} = \frac{٣٠٠٦٨٨٧٢٩٦٧٧٠٨٢٧١٣}{٧١} \text{ غرام}$$

$$= + ٤٦٢٣٧٨٤٩٢٥٠٢٩٣٣٤١ \text{ غرام الى خمسة عشر منزلا من الكسر العشري فلنا من ذلك هذه القاعدة}$$

(١) اضرب المثقال الشرعي في (٤٦٢٣٧٨٤٩٢٥ غرام الى خمسة منازل) فلك الغرام

وفي تحويل المثقال الشرعي ~~الصيرفي~~ الغرام الى المثقال الشرعي فاعكس العمل فلنا هذه القاعدة

(٢) اضرب الغرام في (٠٦٢٣٥٩٦٨٧٥٢٢٩٣٥٦ الى اربعة عشر منزلا مثقال شرعي) فلك المثقال الشرعي

(السادس) في تحويل كل من الدرهم والمثقال الشرعيين الى جرين ودرام الانجليزيين فقد عرفت ان درهما واحدا شرعيا يعدل خمسة ودرس جرينا وخمسي خمس جرين وان مثقالا شرعيا يعدل خمسة وستين جرينا وخمسي جرين فلنا في تحويل الدرهم الشرعي الى جرين

(١) اضرب الدرهم الشرعي في (٤٥٦٧٨) او في ($\frac{٢٢٨٦٩}{٥}$) فالحاصل هو جرين

وفي تحويل جرين الى الدرهم الشرعي فالعمل بالعكس فلنا

(٢) اقسم الجرين على (٤٥٦٧٨) او اضربه في ($\frac{٥}{٢٢٨٦٩}$) فالخارج او الحاصل هو الدرهم الشرعي . وكذا في تحويل المثقال الشرعي الى جرين فلنا

(٣) اضرب المثقال الشرعي في (٦٥٦٤) او في ($\frac{٣٢٧}{٥}$) فالحاصل هو جرين

وفي تحويل جرين الى المثقال فالعمل بالعكس فلنا

(٤) اقسم الجرين على (٦٥٦٤) او اضربه في ($\frac{٥}{٣٢٧}$) فالخارج او الحاصل هو المثقال

وأما تحويل الدرهم الشرعي الى الدرهم الانكليزي (درام) فقد عرفت مما سبق ان درهما انجليزيا يعدل (٢٧٦٣٤٣٧٥ جرين)

فدرهم شرعي يعدل ($\frac{٤٥٦٧٨}{٢٧٦٣٤٣٧٥}$ درهم انكليزي = ١٦٦٧٤٢٤ درهم انجليزي (بالتمام والتحقيق)

وكذا درهم انكليزي يعدل ($\frac{٢٧٦٣٤٣٧٥}{٤٥٦٧٨}$ درهم شرعي = ٠٦٥٩٧٢٨٥٩٣٢٧٢٢- درهم شرعي فلنا

(٥) اضرب الدرهم الشرعي في (١٦٦٧٤٢٤) فلك الدرهم الانجليزي

وعكس الدرهم الانكليزي الى الشرعي

(٦) اضرب الدرهم الانجليزي في (٠٫٥٩٧٢٨٥٩٣٢٧٢٢) او في $\left(\frac{٢٧٫٣٤٣٧٥}{٤٥٫٧٨}\right)$

او اقسمه على (١٦٫٧٤٢٤) فالحاصل او الخارج هو الدرهم الشرعي

وعلى هذا القياس يعرف فلنا في تحويل المثقال الشرعي الى الدرهم الانجليزي

(٧) اضرب المثقال الشرعي في (٢٫٣٩١٧٧١٤٢٨٥) او في $\left(\frac{١٦٫٧٤٢٤}{٧}\right)$ فلك

الدرهم الانجليزي

وعكس الدرهم الانكليزي الى المثقال الشرعي فلنا

(٨) اضرب الدرهم الانجليزي في (٤١٨١٠٠١٥٢٩٠٫٠) او في $\left(\frac{٧}{١٦٫٧٤٢٤}\right)$ فلك المثقال الشرعي

واذا عرفت تحويل الدرهم والدينار الى غيرهما من الاوزان فعليك تحويل الاواقية والرطل فلا نطيل الكلام في ذلك

(تنبيه) لك في هذه العشرة ان تختار ما شئت من منازلها رومًا للاختصار اذا اردت التسامح والتقريب ولكن

الاحسن ان تنتقي منها سبعة منازل متباعدة ولا تكون اقرب ازرقه منازل مثلًا في القاعدة الثامنة الاخيرة اذا اردت ذلك

حول ٣٢٤ درهم انكليزي الى المثقال الشرعي فالعمل هكذا كما مر مثاله لنا

الحوب ان تأخذ ثلثمائة واربعة وعشرين درهمًا انكليزيًا يعدل مثقالًا شرعيًا ١٣٥٫٤٦٤٤ = ٣٢٤ × ٠٫٤١٨١

مائة وخمسة وثلثين مثقالًا شرعيًا وخمس مثقال وثلثة اعشار

عشر مثقال تقريبًا واذا قيل لك حول ١٣٥٫٥ مثقالًا شرعيًا الى الدرهم الانكليزي فحوله الى العدد الذي

الاخير كما مر في المنازل لنا

(درهم انكليزي) ٣٢٤٫٠٨٨٩٠ = ١٣٥٫٥ × ٢٫٣٩١٨

والحوب انها ثلثمائة واربعة وعشرون درهمًا انكليزيًا وتسعة اعشار عشر درهم انكليزي تقريبًا وعلى هذا فقس البواقي

(الفصل الرابع) الرطل العراقي ويقال له البغدادي مائة وثلثون درهمًا كما هو صريح الرواية التي رواها الشيخ

رحمه الله في التهذيب في باب كمية الغسلة عن الكليني عن محمد بن يحيى عن محمد بن احمد عن جعفر بن ابراهيم بن محمد الهمداني

وكان معاصرًا جاء قال كتبت الى ابي الحسن عليه السلام على يدي ابي جعلت فداك ان اصحابنا اختلفوا في الصاع بعضهم

يقول الصاع

يقول الفطرة بصاع المدني وبعضهم يقول بصاع العراق قال كتب الي الصاع ستة ارطال بالمدني وتسعة ارطال بالعراقي
قال اخبرني انه يكون بالوزن الفا ومائة وسبعين وزنة انتهى والوزنة في هذا الحديث هي الدرهم بعينه كما هو صريح في
الحديث الآتي مروي شيخ الصنعاني في التهذيب عن عثمان جاء القزويني عن ابي الحسن محمد بن عمرو عن ابي عبد الله الحسين بن الحسن
الحسني عن ابرهيم بن محمد الهمداني قال اختلفت الروايات في الفطرة فكتبت الى ابي الحسن صاحب العسكر عليه السلام اسئله عن ذلك
ان الفطرة قد عرفت بلدك وساق الحديث الى ان قال عليه السلام تدفع وزنا ستة ارطال برطل المدينة والرطل
مائة وخمسة وتسعون درهما تكون الفطرة الفا ومائة وسبعين درهما انتهى وهذان الحديثان صريحان في ان وزن
ستة ارطال برطل المدينة هو الف ومائة وسبعون درهما فاذا قمت (١١٧٠) على (٦) خرج (١٩٥) والحديث المتقدم
صريح في ان الرطل العراقي ثلثا المدني فالرطل العراقي مائة وثلثون درهما واما الصاع فسيأتي الكلام عليه ان شاء الله في
الباب الثاني والرطل المكي ضعف العراقي ويدل عليه صحيحة محمد بن مسلم عن ابي عبد الله عليه السلام انه قال الكر ستمائة رطل
على عدد ستمائة من الارطال المكية فان المكي ضعف العراقي ليوافق الروايات الواردة عنهم عليهم السلام بان الكر الف
وماتا رطل وهذه الرواية للقول المشهور مائة الف ومائتا رطل بالعراقي وستعلم مما سيأتي ان الله تعالى ان القول
المشهور هو المطابق للواقع ولا محيص عنه اذا عرفت ذلك فالرطل العراقي وهو مائة وثلثون درهما يكون احدا وتسعين
مثقالا وعشرا مثاقيل ونيفا ثلاثة وثمانين مثقالا صيرفيا وارباعه احد عشر مثقالا صيرفيا وعشر مثاقيل صيرفية وهي تحو تسعة عشرة
حمصة وثلاثة ارباع حمصة صيرفية وبالتحقيق بموجب القواعد المقررة (٨٣٨٢٢٥٣٥٢ مثقالا صيرفيا) وبالغرام الفرنساوي
ثلثمائة وخمسة وثمانون غراما وارباعه وثلثون سنتيغراما وارباعه سنتيغرام تقريبا (٣٨٥٦٤٤٢٨١٧٧ غرام)
واما المشهور بين الفقهاء ان الرطل مائة وثلثون مثقالا صيرفيا وهو مثقال فانظر هداك الله تعالى الى هذا التفاوت الفاحش
وعلى ما قررنا ان الرطل المدني رطل عراقي ونصف فالرطل المدني بالمثاقيل الصيرفية مائة وخمسة وعشرون مثقالا صيرفيا وسبع عشرة
حمصة وثلاثة اخماس حمصة تقريبا (١٢٥٧٣٣٨٠٢٨ مثقال صيرفي) وعلى المشهور مائة مثقال وثلاثة اثمان مثقال
والرطل المكي عندنا مائة وسبعة وستون مثقالا وخمس عشرة حمصة وخمسا حمصة تقريبا (١٦٧٦٤٥٠٧٠٤ مثقالا صيرفيا)
وعلى المشهور مائتان وستة وثلثون مثقالا ونصف مثقال صيرفي.

فهو وزن الرطل المدني
ثلث (١٩٥) هو خمسة وتسعون ونيفه
مائة وعشرون وكذا اذا قمت (١١٧٠) على (٩) خرج (١٣٠) فيكون ستة
مؤيدة بن مبتلة
تسعة ارطال عراقية هي نفس اكبر المتقدم

والاوقيه كما عرفت اربعون درهما وهو عندنا بالمثاقيل الصيرفيه خمسه وعشرون مثقالا وسبع عشر وحصه نوعها
(٧٩١٥٤٩٢٩ ٢٥ مثاقيل صيرفيه) وعلى المشهور احد وعشرون مثقالا صيرفيا وقد اوردنا ذلك كله في الجدول المتقدم
وانما ذكرنا في هذا الموضع التفاوت بين ما هو الحقيقه وبين المشهور والله سبحانه اعلم

الباب الثاني في المكاييل الشرعيه وفيه فصول

الاول الكيل بالفتح والمكيل كمنبر والمكيال كمحراب والمكيلة كمكنسة مكيل سواء وهذه الاخيرة نادرة ما كيل به سواء كان حديدا او خشبا او غيرهما والمكاييل الشرعيه الواردة في الاخبار من اهل البيت الاخيار عليهم صلوات الله الملك الجبار هي المد والصاع والوسق والكر وسياتي الكلام عليها مفصلا ان شاء الله تعالى ولنقدم لك في هذا الفصل ما يكون تمهيدا لمعرفتها فنقول وبالله التوفيق ان الاوزان تتغير تغيرا فاحشا باختلاف الاشياء المكيله في مكيال واحد فاعلم انه عمدت الى الماء الصافي فوزنته في اناء فكان ثمانيه واربعين مثقالا ثم حولت ذلك الاناء بعينه الى الزئبق فكان وزنها مائتين واربعه وثمانين مثقالا وسبع مثاقيل ثم ملأته من الشعير فكان وزنه مائتين وخمسه وعشرين مثقالا ثم حولت هذه النسب الى نسب اخرى خاليه من الكسر فكان وزن الماء مائه واربعين ووزن الحنطه مائه وسبعه عشر ووزن الشعير مائه وخمسه فاحفظ ذلك

وزن الماء	١٤٠	مائه واربعون
وزن الحنطه	١١٧	مائه وسبعه عشر
وزن الشعير	١٠٥	مائه وخمسه

النسب فانك لم ار الى جهد في تحقيقها ولا بد لمن اراد كشف الحقيقه من معرفتها فاغتنم ذلك فاني سقتها اليك عفوا وان اجرى الله وهو حسبنا ونعم الوكيل وان ابيت مني فالامتحان اقوى شاهد على صحة ما سطرته والحمد لله اشكر

الفصل الثاني في المد والصاع المد بضم الميم وتشديد الدال المهملة مكيال معروف قال في ق وشرحه التاج هو رطلان عند اهل العراق وابي حنيفه او رطل وثلث عند اهل الحجاز والشافعي وقيل هو ربع صاع وهو قدر مد النبي صلى الله عليه وآله وسلم والصاع خمسه ارطال واربعه امداد الى ان قال او ملأ كفي الانسان المعتدل اذا ملأهما ومد يديه بهما وبسطهما مدا وقد جربت ذلك فوجدته صحيحا ج امداد كعنق واعناق وعِدَادَة كعنبة وعِدَاد

بكر بن دم

بالكسر قيد وسنه سبحان الله مداد كلماته ومداد السموات ومدادها اى قدر مايوازنها فى كثرة عيار
كيل او وزن او عدد او ما اشبهها من وجوه الحصر والتقدير قال ابن الاثير وهذا انما يقدر به لان الكلام لا يدخل فى
الكيل والوزن وانما يدخل فى العدد انتهى ماذكره فى التاج مختصرا والصاع بالصاد والعين المهملتين بينهما
الف اصلها الواو كيال معروف قال فى التاج الصاع والصواع بالكسر وبهنم والصوع بالفتح ويضم كلهن
لغات فى الصاع الذى يكال به وتدور عليه احكام المسلمين وقرئ بهن قرأ ابو هريرة ومجاهد وابو ابرهيم قالوا
نفقد صاع الملك وقرأ ابو حيوة وابو قطيب صواع الملك بالكسر وقرأ الحسن البصرى وابو رجاء وعون بن
عبد الله وعبد الله بن ذكوان صوع الملك بضم وقرأ ابو رجاء ايضا صوع الملك بالفتح وقرأ بعضهم صوغ
الملك بالغين المعجمة كما سياتى او الصاع الذى يكال به غير الصواع يشرب به قال الزجاج هو مذكر ويؤنث
وقرأ ابن مسعود ولمن جاء بها صاع التانيث وهو اربعة امداد كما فى الصحاح وفى الحديث انه صلى الله عليه وآله وسلم
كان يغتسل بالصاع ويتوضأ بالمد قال ابن الاثير والمد مختلف فيه فقيل رطل وثلث بالعراقى وبه يقول الشافعى
وفقهاء الحجاز فيكون الصاع خمسة ارطال وثلثا عندهم وقيل رطلان وبه اخذ ابو حنيفة وفقهاء العراق فيكون
الصاع ثمانية ارطال عندهم والرطل الظرف فى مالك وقال الداودى معياره الذى لا يختلف اربع مائة
بقفى الرجل الذى ليس بعظيم الكفين ولا صغيرهما اذ ليس كل مكان يوجد فيه صاع النبى صلى الله عليه وآله وسلم انتهى قال
المصنف يعنى صاحب القاموس وجربت ذلك فوجدته صحيحا والذى فى اللسان ان صاع النبى صلى الله عليه وآله وسلم
الذى بالمدينة اربعة امداد بمدهم المعروف عندهم قال وهو ياخذ الحب قدر ثلثى من بلدنا واهل الكوفة يقولون عيار
الصاع عندهم اربعة امنان والمن ربعه وصاعهم هذا هو الصغير الحجازى ولا يعرفه اهل المدينة ج اصوع وان
شئت ٢ فى الواو المضمومة همزة وقلت اصؤع هذا عيار رأى مرأته ومن ذكر قال صاع واصواع مثل باب وابواب
او ثوب واثواب وصوع بضم كانه جمع صواع بالكسر ويجمع ايضا على صيعان مثل قاع وقيعان او هذا
جمع صواع كغراب وغربان وهو الجام الذى كان الملك يشرب فيه ادمنه انتهى ما فى التاج بطوله وقال
الشيخ احمد بن محمد بن على المقرى الفيومى فى المصباح الصاع مكيال وصاع النبى صلى الله عليه وسلم الذى بالمدينة

١ الحجاجى ظ
٢ ابدلت مع

قول ابي يوسف الصاع

ارتبة امداد وذلك خمسة ارطال وثلث بالبغدادي وقال ابو حنيفة الصاع ثمانية ارطال لان الذرع تقدير باهل العراق وردّ
بان ذلك عرف طارئ ما عرف الشرع لما حكى ان ابا يوسف لما حج مع الرشيد فاجتمع بمالك في المدينة وتكلما في الصاع
فقال ابو يوسف الصاع ثمانية ارطال فقال مالك صاع رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم خمسة ارطال وثلث ثم احضر مالك
جماعة منهم عدة الصواع فاخرجوا غرائرهم انهم كانوا يخرجون بها الفطرة ويدفعونها الى رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم
فعايروها جميعا فكانت خمسة ارطال وثلث فرجع ابو يوسف عن قوله الى قول مالك ما اخبره اهل المدينة ق

سبب الزيادة في الصاع

سبب الزيادة ما حكاه الخطابي ان الحجاج لما ولي العراق كبّر الصاع ووسّع اهل الاسواق للتعسير فجعله ثمانية
ارطال قال الخطابي وغيره وصاع اهل الحرمين انما هو خمسة ارطال وثلث وقال الازهري ايضا واهل
الكوفة يقولون الصاع ثمانية ارطال والمد عندهم رطل وصاعهم هو القفيز الحجاجي ولا يعرفه اهل المدينة وروى
الدارقطني سبب هذه الحكاية عن اسحق بن سليمان الرازي قال قلت لمالك بن انس كم قدر صاع رسول الله صلى الله
عليه وآله وسلم قال خمسة ارطال وثلث بالعراقي انا حرزته قلت يا ابا عبد الله خالفت شيخ القوم قال فمن هو قلت ابو حنيفة
يقول ثمانية ارطال قال فغضب غضبا شديدا ثم قال للجلساء ويحك يا فلان صاع جدك يا فلان كم صاع
عمك يا فلان كم صاع جدتك قال فما جمع عنده عدة آصع فقال هذا اخبرني ابي عن ابيه انه كان يؤدي للفطرة
بهذا الصاع الى النبي صلى الله عليه وآله وسلم وقال هذا اخبرني ابي عن ابيه انه كان يؤدي بهذا الصاع الى النبي صلى الله
عليه وآله وسلم وهذا اخبرني ابي عن امه انها كانت تؤدي بهذا الصاع الى النبي صلى الله عليه وآله وسلم قال مالك انا حزرتها
فكانت خمسة ارطال وثلثا والصاع يذكر ويؤنث قال الفراء اهل الحجاز يؤنثون الصاع ويجمعونها في القلة على اصوع
وربما انثها بعض بني اسد وقال الزجاج التذكير افصح عند العلماء ونقل المطرزي عن الفارسي انه يجمع ايضا على
اصع بالقلب كما قيل دار وادور بالقلب وهذا الذي نقله جله ابو حاتم عن خطأ العوام وقال ابن الانباري وليس
عندي بخطأ في القياس لانه وان كان غير مسموع عن العرب لكنه قياس ما نقل عنهم وهو انهم يقلبون الهمزة في موضع
العين الى موضع الفاء فيقولون اشار واشار انتهى كلام الفيومي ملخصا بطوله لاشتماله على فوائد وفيما نقلناه عن هؤلاء
الاعلام من ائمة اللغة دليل واضح على ان الصاع كان في اوائل الدولة الاسلامية في زمن بني امية في ولاية الحجاج على العراق

ثم نقل

قد تغير عن وضعه الاصلي الذي كان في عصر الرسالة صلى الله عليه وآله وسلم بورود في بعض الروايات عن الائمة عليهم السلام انه تغير في زمن الخلفاء الثلاثة فليس لنا الفيان نكروا علينا ما ورد عن طريق ساداتنا اهل العصمة عليهم السلام ان الصاع تسعة ارطال بالعراقي وستة ارطال بالمدني كما سنورد جملة من الروايات في ذلك في الفصل الآتي ان شاء الله

الفصل الثالث في ذكر ما ورد في المد والصاع عن ساداتنا اهل العصمة عليهم السلام وبيان انه لا اختلاف فيما ورد عنهم عليهم السلام عند صحيح الاعتبار وهي عدة احاديث **الاول** حديث سليمان بن خلف الخزاز الذي مر الكلام عليه فيما يتعلق بالدرهم والدينار وما يتعلق بسنده في الفصل الثاني ونحن نتكلم في هذا الفصل فيما يتعلق بالمد والصاع فنقول وبالله التوفيق هذا الحديث صريح في ان صاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم كان خمسة امداد والمد من الماء يوزن مائتين وثمانين درهما فصاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم يحوي الفاً واربعمائة درهم من الماء وقد ارشدنا في الفصل الاول من الباب الثاني انه اذا كان وزن الماء في وعاء مائة واربعين مثقالا ودرهما او غيرهما من الاوزان فوزن الحنطة في ذلك الوعاء مائة وسبعة عشر ووزن الشعير مائة وخمسة مثاقيل ودرهما او غيرهما فصاع هذا فصاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم يحوي من الحنطة الفا وماءتين وسبعين درهما ومن الشعير الفا وخمسين درهما ومن حيث ان صاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم خمسة امداد فالمد من الماء مائتان وثمانون درهما ومن الحنطة مائتان واربعة وثلاثون درهما ومن الشعير مائتان وعشرة دراهم **الحديث الثاني** روى الشيخ ره بالاسناد المتقدم في الحديث الاول عن احمد بن محمد بن ابي نصر عن ابي جعفر عليه السلام في زرعة عن سماعة قال سألته عن الذي يجزئ من الماء للغسل فقال اغتسل رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم بصاع وتوضأ بمد وكان الصاع على عهده خمسة ارطال وكان المد قدر رطل وثلث اوراق اقول في النسخ الكثيرة خمسة امداد وكذلك رواه العلامة رحمه الله في نفس المنتهى عن الشيخ والمجلسي في رسالة الاوزان عن بعض الاصحاب لان تعيين قدر المد بعده يكشف عن انه كان خمسة امداد فما وقع في نسخ متعددة خمسة ارطال كما في نسختنا من هذا الكتاب وهذا الحديث مؤيد للحديث السابق ان صاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم كان خمسة امداد ويؤيده اخبار اخر نذكر بعضها ان شاء الله

واحتج ابن ابي نصر على ما نسبه هذا الحديث على ان المد رطل وربع لان الصاع على المشهور اربعة امداد فالمد رطل وربع واجاب عنه العلامة ره في المنتهى بان سماعة فطحي ومع ذلك لم يسنده الى امام ومع ذلك حكم بان الصاع

وزن الصاع درهم	
من الماء	١٤٠٠
من الحنطة	١١٧٠
من الشعير	١٠٥٠

وزن المد درهم	
من الماء	٢٨٠
من الحنطة	٢٣٤
من الشعير	٢١٠

خمسة امداد فيكون مقاربا لما قلناه من ان الصاع اربعة امداد انتهى قال المولى المجلسي بعد نقل كلام العلامة رحمهما الله اقول لا يخفى السهو في قوله ان سماعة فطحي بل واقفي لكن الكفر ملة واحدة انتهى قلت نص الاصحاب جميعا على ان سماعة ثقة ثقة ولم يتعرض النجاشي لوقفه و اختلفت كلمتهم في امر فمن المولى الاحمد الاردبيلي قدس سره انه غير واقفي وذكر الشيخ ابو علي في رجاله ما يدل على عدم وقفه سيما ما روي انه مات في حبوة الصادق عليه السلام فلا يتصور وقفه ثم بعد تصريح الاصحاب بوثاقته ورواية سماعة عن محمد بن عمران انه سمع ابا عبد الله عليه السلام يقول نحن اثنا عشر محدثا كما في الكافي لا ريب في صحة روايته واما انه لم يسنده الى امام فكثيرا ما كان اصحاب الائمة عليهم السلام يكنون عن الامام الذي يروون الحديث عنه بانواع من الكنايات كقولهم سمعت العبد ونحوه مراعاة للتقية وهذا امر معلوم لا شك فيه فثبت ان هذا الحديث كما هو صحيح

يدل على ان صاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم كان خمسة امداد وانما الاشكال في ان المد فيه رطل وثلث او اقل قال المولى المجلسي رحمه بعد ذكر هذا الخبر اعلم انه يشكل التعبير بسماعة لعدم معلومية كون الرطل المأخوذ فيه اثني رطل والاوقية اثنا اوقية وان كان الظاهر ان يكون الرطل فيه العراقي والاوقية اربعون درهما فوجد الرطل على المدني او المكي والاوقية على الاربعين زاد على المشهور بكثير نعم لو جعل الرطل على المدني والاوقية على سبعة مثاقيل يكون الصاع على ما قدمنا الفا ومائة وخمسة وعشرين درهما فيقرب من الصاع المشهور كما ستعرفه لكن قد عرفت ان جعل الاوقية على ذلك بعيد فلو جعل الرطل على العراقي والاوقية على الاربعين يصير المد مائتين وخمسين درهما على الاول (يعني اذا كان الرطل مائة وثلثين درهما) وما ٢٤٨ ٤/٧ درهم وثمانية واربعين درهما واربعة اسباع درهم على الثاني (يعني اذا كان الرطل مائة وثمانية وعشرين درهما واربعة اسباع درهم كما اختاره العلامة رحمه في نصاب الفطرة) انتهى كلام المجلسي رحمه اقول اول

يمكن ان يكون المراد بالرطل رطلا آخر ويمكن اصلاحه بالحساب لكن مقدار المد المصرح في الحديث الاول وذلك بان يكون مقدار الرطل في هذا الحديث كما يقتضيه الحساب مائة وستين درهما والاوقية اربعون درهما فيكون ثلث اواق مائة وعشرين درهما ومجموعهما مائتان وثمانون درهما كما في الحديث الاول وعلى ذلك فلا يبعد وجود رطل في عصر النبي صلى الله عليه وآله وسلم بمقدار هذه وستون درهما فكما تغير الصاع تغير الرطل ايضا والله اعلم ثم ان المجلسي رحمه لم يبين وجه كون المد رطلا وربما يظهر هذا الخبر

ولا يتاتى ذلك الا بان يكون الخبز هكذا وكان الصاع على عهده خمسة ارطال كما وقع في نسخة التهذيب وما كان المشهور ان الصاع اربعة امداد وكان المد على هذا رطلا وربعا كما لا يخفى وعلى زعمه هذا فيكون ثلاث اواق في الخبز ربع رطل لان المد على زعمه رطل وربع والمد في هذا الخبز رطل وثلاث اواق فيكون ثلاث اواق ربع رطل فالرطل اذا اثنتا عشرة اوقية فاذا كان الرطل مائة وثلثين درهما كان ربعه اثنين وثلثين درهما ونصفا فالاوقية على هذا عشرة دراهم واربعة اخماس درهم وعشر عشر درهم والمد اذا مائة واثنان وستون درهما ونصفا

لا يسعك انه غير سديد لما عرفت ان المد مائتان وثمانون درهما بنص الخبر نعم يمكن استخراج الرطل على زعمه بالحساب وذلك بان يكون الرطل مائتين واربعة وعشرين درهما فربعه ستة وخمسون درهما ومجموعها مائتان وثمانون درهما ولا يخفى بعده اللهم الا ان يحمل على وجه مثل هذا الرطل في عصر نبينا صلى الله عليه وآله وسلم كما احتملنا وجود رطل بقدار مائة وستون درهما وعلى هذا فالاوقية ثمانية عشر درهما وثلثا درهم وهو غلط قطعا لما عرفت ان الاوقية في عرف الشرع عبارة عن اربعين درهما وعند الاطباء سبعة مثاقيل وعشرة دراهم وخمسة اسباع درهم كما تقدم وبالجملة لا يستقيم احتجاج ابن ابي نصر بوجه الا ان يكون احتجاجه بالخبر الاول من هذا الخبر فقط من غير تعرض للخبر الاخير وهو قوله وكان المد رطلا وثلث اواق والله اعلم بالصواب

الحديث الثالث[٢] روى الشيخ ايضا في التهذيب والكليني قدس سرهما في الكافي عن محمد بن يحيى عن محمد بن الحسين عن صفوان عن العلاء عن محمد بن مسلم عن احدهما عليهما السلام قال سئلته عن وقت غسل الجنابة كم يجزي من الماء قال كان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم يغتسل بخمسة امداد بينه وبين صاحبته ويغتسلان جميعا من اناء واحد اقول الوقت هنا بمعنى المد وقد تكرر في اخباريهم عليهم السلام وقوله من اناء واحد يدل على كون الاناء صاعا وانه خمسة امداد كما في الحديث الاول[٧] ولا ينافيه ما رواه الشيخ في بعد هذا الحديث عن الحسين بن سعيد عن النضر عن محمد بن ابي حمزة عن معاوية بن عمار قال سمعت ابا عبد الله عليه السلام يقول كان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم يغتسل بصاع

[٢] وهو الحديث الرابع منه

[٧] وايضا على جواز الغسل بما دون الصاع في بعض الاحيان كما يدل عليه خبر زرارة الآتي ان شاء الله تعالى

١ درهم = ١٣٠ = ١ رطل
" = ٣٢٫٥ = $\frac{1}{4}$ "
" = ١٦٢٫٥ = ١ مد

درهم = ٣٢٫٥ = ٣ اواق
" = ١٠٫٨٣ = ١ اوقية

درهم = ٢٨٠ = $\frac{5}{4}$ رطل
درهم = $\frac{4 \times 280}{5}$ = ١ رطل ∴
درهم = ٢٢٤ = ١ رطل ∴
" = ٥٦ = $\frac{1}{4}$ "
" = ٢٨٠ = $\frac{1}{4}$ ١ رطل

درهم = ٥٦ = ٣ اواق
" = ١٨٫٦ = ١ اوقية

واذا كان معه بعض نسائه يغتسل بصاع ومد انتهى لان ذلك محمول على اختلاف الحالات والازمنة وتقتضيها

وعلى جواز اكثر من صاع للرجل والمرئة واحتج بهذا الخبر غيره ولحمد على ان الصاع اربعة امداد ليوافق الخبر السابق والخبر الآتي غير

غافلين ان الصاع الذي كان في عصر النبي صلى الله عليه وآله وسلم كان يعبر خمسة امداد ثم بعد ذلك الصاع بعينه اربعة امداد فزادوا

في المد وهذا كان معمولا في زمن الباقر عليه السلام كما سيعرف الحديث السادس روى الشيخ الصدوق والشيخ الطوسي والمهذب في سننه المصنف

عن احمد بن محمد عن ابيه عن سعد بن عبد الله عن احمد بن محمد عن الحسين بن سعيد عن حماد عن حريز عن زرارة عن ابي جعفر عليه السلام قال

كان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم يتوضأ بمد ويغتسل بصاع والمد رطل ونصف والصاع ستة

ارطال انتهى قال الشيخ ره يعني ارطال المدينة فيكون تسعة ارطال بالعراقي اقول هذا الحديث بظاهره ينافي

ما تقدم لان مقتضى الخبر ان الصاع اربعة امداد والمد رطل ونصف وقد عرفت ان صاع النبي خمسة امداد وعلله

بكون الصاع ستة ارطال المدينة فان صاع الخمسة ارطال مدنية وزنا الى الفاظ تلاحين وهي فيكون

المد رطلا ونصفا بالمدني والصحيح في الفاظ الدراهم بلا زيادة ونقصان فمعنى الكلام ان الصاع

الذي كان يغتسل به النبي صلى الله عليه وآله وسلم هو الصاع الذي سبع الخمسة ارطال المدني فلا منافاة بينه

وبين كونه اربعة امداد فانه محمول على ان الصاع كان في زمن الباقر عليه السلام اربعة امداد وكان في زمن النبي صلى الله عليه وآله وسلم

خمسة امداد والصاع هو الصاع الا انه كان في زمن الرسالة يسع الصاع بهما وآله وسلم ثم غير الخبر الآتي غير ما ذكر

وجزوه بالجزاء فان الله سبحانه وتعالى فيه مد كان في العصر الاول المد كان في زمن الباقر عليه السلام ثلثة ارطال

فكان التغيير في عدة الامداد والصاع محفوظ لم يتغير فمد الخمسة في العصر الاول رطل ونصف رطل المد وخمسة

امداد الصاع رطل ونصف وقد عرفت مثل هذا التعبير في الدراهم فان الدرهم كان في عصر النبي خمسة

دراهم الصاع غير ان صار سبعة دراهم صاع وزن خمسة دراهم في زمن النبي صلى الله عليه وآله وسلم

ثم صار سبعة دراهم في زمن الباقر عليه السلام وهو الصاع الذي يسع الخمسة ارطال المدنية

وهو الصاع الذي يسع الخمسة ارطال المدنية

الحدائق الناضرة

روى الصدوق في الفقيه في باب معدل الماء للوضوء والغسل عن الصادق عليه السلام قال اغتسل رسول الله صلى الله عليه وآله وصلى فقال زرارة كيف صنع فقال بدأ فأفرغ على يده فغسلها ثم صب على فرجه فغسله بشماله ثم ضرب بها الارض فدلكها دلكا شديدا ثم توضأ وضوء حسنا ثم صب على رأسه ثلاثا ثم صب على جانبه الايمن ثلاثا ثم على جانبه الايسر ثلاثا ثم قال هكذا يغتسل من لا يقصر في غسله وهذا كان الذي اغتسل به رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم وهو الذي اغتسل به امير المؤمنين عليه السلام وانما اجزأ غسله لانه كان اسبغ من صاع وانما اجزأ وضوءه لانه كان ادنى من مد فاذا اجزأ الاعلى والادنى كفى وهذا يدل على ان الواجب في الغسل والوضوء هو الاسباغ وان الصاع والمد ليسا بشرط وانما هما مقدران لاقل ما يجزي من الماء في الغسل والوضوء فان كان الاسباغ يحصل بدون ذلك اجزأ وان احتاج الى اكثر منه وجب الاكثر وهذا هو الاقوى وبه يجمع بين الاخبار الدالة على التحديد بالصاع والمد والاخبار الدالة على عدم التحديد بذلك وقد تقدم في صدر الباب ما يدل على ذلك ايضا

اقول هذا الخبر الذي نقله عن الصدوق هو الخبر الذي نقله الشيخ عن الصدوق في الفقيه وقد تقدم الكلام عليه في صدر الباب وقد عرفت ان الصاع النبوي صلى الله عليه وآله وسلم كان خمسة امداد وبدل الصاع على ذلك ما تقدم في صدر الباب من الاخبار الدالة على ان الصاع خمسة امداد وقد تقدم في صدر الباب ما يدل على ان الصاع ستة ارطال وقد تقدم في صدر الباب ما يدل على ان الصاع ستة ارطال وقد تقدم في صدر الباب ما يدل على ان الصاع ستة ارطال وقد تقدم في صدر الباب ما يدل على ان الصاع ستة ارطال

في الباب الثالث في الكر والقلة

بان الصاع كان على عهد رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم خمسة امداد فجعل الناس فزادوا في المد فجعلوه اربعة امداد فكان المد في الخمسة على عهد رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم وزنا مقدار رطل وخمس فلما زادوا في المد صار بوزن رطل ونصف والصاع هو الصاع لم يتغير وانما حدث التغيير في المد فقط فالصاع في الخمسة كان بوزن ستة ارطال بالمدني وحدث هذا التغيير في الدولة الاموية فلكون قوله في هذا الحديث والمد رطل ونصف الخ من كلام الراوي لان الحديث الاول مقتضاه كما يقتضي كون المد المعتبر في وضوء صلى الله عليه وآله وسلم الفقي من هذا المد خمس ونصف خمس بسبعين درهما من الماء لان المد في الماء في الحديث الاول خمس الصاع وهو ماتان وثمانون درهما كما تقدم وفي هذا الحديث ربع الصاع وهو ثمانية وخمسون درهما في الماء والفرق اذا سبعون درهما فاذا حملناه على كلام الراوي سلم كلام المعصوم في المغافاة والا خلاف [illegible] وقوله والصاع ستة ارطال المراد به الصاع من الحنطة وهو بوزن ستة ارطال بالمدني الف وماة وسبعون درهما وقد علمت ان الصاع النبوي صلى الله عليه وآله الحجي من الماء الفا واربعمائة درهم ومن الحنطة الفا وماة وسبعين درهما فالمراد بستة ارطال وزن الحنطة صاع من الحنطة قطعا فيتطابق الحديثان بمعنى ان الصاع الذي كان يغتسل به [illegible] صلى الله عليه وآله وسلم هو صاع المهود الذي يسع ستة ارطال بالمدني في الحنطة ولا غافاة بينه وبين كونه على عهد رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم وبين كونه اربعة امداد في زمن امير المؤمنين عليه السلام فان الصاع هو صاع الاول كان في عصر الرسالة مجزءا بخمسة اجزاء فجعله الناس فجعلوه اربعة اجزاء فصار مدا كان في عصر الدول الى مدنا لعصرنا نسبة الخمسة الى الاربعة والحمد لله على التوفيق وبقي علينا ذكر ما اردنا ذكره الحديث السابع وهو الحديث السابع روى شيخ في باب كيفية الفطرة من التهذيب عن الكليني عن محمد بن يحيى عن محمد بن احمد عن جعفر بن ابراهيم بن محمد الهمداني وكان مغاليا جاء قال كتبت الى ابي الحسن عليه السلام عيد بيرا بي حلت فداك ان اصحابنا اختلفوا في الصاع بعضهم يقول الفطرة بصاع المدني وبعضهم يقول بصاع العراقي قال فكتب الي الصاع ستة ارطال بالمدني وتسعة ارطال بالعراقي قال وأخبرني انه يكون بالوزن الفا وماة وسبعين درهما انتهى اقول تقدم هذا الحديث في الفصل الرابع من الباب الاول والمراد

---

٢ بالمدني ص

٢ بالمدني ص

٢ او هو محمول على جواز الكسر ما بين درهما بين وبين درهما على اختلاف الحالات والازمنة ومقتضياتها منه وهذا اكثر ص

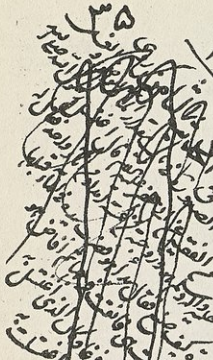
٢ في الماء ص

٣ وكان المعصوم من تلامس الرطوبة خاصة ذوات الصفة ولا شك ان الحنطة ستة ارطال منتنة اثقل من الحنطة ستة ارطال طيبة ولا شك ان الصاع يحوي الحنطة منهما بين وبين الماء الفا وماة وسبعين درهما ان عناه ع بالصاع اعتاد فهم الراوي ان عناه ع كلام الامام عليه السلام كما مر ص

٣ اذ كان هو المعصوم منهم في ذلك العصر ص

٢ وفي معاني الاخبار بدل هذا يكون بالوزن الفا وماة وسبعين وزنا فذكر وزنا بدل وزنة ص

بالدرهم هو الدرهم كما صرح به في الحديث الآتي وهو الحديث الثامن من
الباب المذكور من التهذيب وفي الباب المذكور من التهذيب أيضا في باب تميز فطرة
أهل الأمصار عن غيرها عن حاتم القزويني قال حدثني أبو الحسن محمد بن عمرو عن أبي عبد الله الحسين بن الحسن عن إبراهيم بن
محمد الهمداني اختلفت الروايات في الفطرة فكتبت إلى أبي الحسن صاحب العسكر عليه السلام أسأله عن ذلك فكتب إلي
أن الفطرة صاع من قوت بلدك إلى أن قال عليه السلام بمدهم وذلك ستة أرطال بوطل المدينة والوطل مائة
وخمسة وتسعون درهما فيكون الفطرة ألفا ومائة وسبعين درهما انتهى أقول وقد مر
هذا الحديث أيضا فهذان الحديثان يدلان على أن بصاعتهما يكون الصاع بالوزن ألفا ومائة وسبعين درهما ذكرهما الشيخ
رحمه الله في أبواب الفطرة ومن المعلوم أن الفطرة تتعلق بالغلات والأحاديث الثلاثة المتقدمة ذكرها الشيخ
في باب الاغسال فلا بد أن تنصرف إلى الماء وكذلك فعله الشيخ الصدوق محمد بن بابويه قدس سره في الفقيه فذكر حديث
سليمان بن خالد الوارد في باب مقدار الماء للوضوء والغسل وهو هو فوزاه ثم ذكر في كتاب الزكوة وزن الصاع فقال
وليس على الحنطة والشعير شئ حتى يبلغ خمسة أوساق والوسق ستون صاعا والصاع أربعة أمداد والمد وزن مائتين
واثنين وتسعين درهما ونصف إلى آخر ما قال وهو موافق للحديثين السابقين لان حاصل ضرب الأربعة
الأمداد في مائتين واثنين وتسعين درهما ونصف يكون ألفا ومائة وسبعين درهما فاندفع ما توهمه الصدوق
رحمه الله أيضا في كتاب معاني الأخبار بابا في الفرق بين صاع الملة ومده وبين صاع الطعام ومده
فذكر خبر سليمان المروزي وخبر جعفر بن إبراهيم بن محمد الهمداني المذكورين آنفا وهذا الحديث الآتي وهو الحديث
التاسع رواه الصدوق في معاني الأخبار عن أبيه ومحمد بن الحسن رحمهما الله عن أحمد بن إدريس ومحمد بن يحيى
العطار عن محمد بن أحمد عن محمد بن عبد الجبار عن أبي القاسم الكوفي أنه جاء بمد وذكر أن ابن عمير أعطاه ذلك
المد وقال أعطانيه فلان رجل من أصحاب أبي عبد الله عليه السلام وقال أعطانيه أبو عبد الله عليه السلام وقال هذا مد النبي
صلى الله عليه وآله وسلم فقسناه فوجدناه أربعة أمداد وهو قفيز وربع بقفيزنا هذا انتهى أقول ذكره الكليني
أيضا في معاني الأخبار هكذا في الجلد الثاني عشر من الكبار في باب قدر الفطرة وفي كتب عليه وهذا الخبر
مشوش إسنادا ومتنا لجهالة من روى عنه ابن عمير ولان قوله فوجدناه أربعة أمداد وهو قفيز وربع فيه سهو ظاهر لان



ان النبي صلى الله عليه وآله وسلم ليس بربعه امداد وانما صاعه هو ربعه امداد في عصر الباقر عليه السلام كما عرفت سابقا
ثم وله تقيد وربع بتقديرنا غلط ظاهر لان العصر كمال معروف وهو ثمانية مكاكيك والمكوك كتنور صاع ونصف
فالتقدير اثنا عشر صاعا وربعه ثلاثة اصوع فالمد الذي هو ربعه امداد كما هو المصرح في هذا الخبر خمسة عشر صاعا
ولا شك انه غلط قطعا ثم ان قوله فقدرناه اي لا ندري انه قول فمن هو اهو قول ابن عمير او قول ذلك الرجل المجهول
او قول الامام عليه السلام اما الاخير فباطل بالضرورة لان مقام الامام عليه السلام اجل من ان يقول بجزاف باطل وان
كان من قول ابن عمير او الرجل المجهول فلا حجة فيه مع قطع النظر عن كونه غلطا فهذا الخبر مما ينبغي طرحه فاذا تذكرت
ما قدمناه لك في الفصل الاول من هذا الباب من ان اثنا وتسعين مائة واربعين درهما او مثقالا او خمسة دراهم من الماء ذلك
الاناء بعينه تسع من الحنطة مائة وسبعة عشر درهما او مثقالا او غيرها علمت صحة هذه التحديدات الواردة في الصاع فالصاع
من الماء الف واربعمائة درهم كما في حديث سليمان المروزي ومن الحنطة الف ومائة وسبعون درهما كما في حديث الهمداني
فلا اختلاف فيما ورد عن سادتنا عليهم السلام وقد تغفل بهذا الفرق قدماء اصحابنا رضوان الله عليهم بل كان الامر
عندهم من الواضحات لكن المتاخرين غفلوا عنه فوقعوا في الارتباك من حيث انهم خلطوا بين الاوزان والمكاييل
فتحيروا ولا يقال هذا الذي ذكرته انما يتطبق على وزن الماء والحنطة واما بالنسبة الى الشعير فيظهر الاختلاف الفاحش
وكلام الصدوق رح ومفهوم الحديث الخامس السادس عامان بالنسبة الى الفطرة كما نقول ان المأمور
به في الفطرة هو القوت الغالب كما هو مصرح في عدة من احاديث اهل العصمة عليهم السلام فما قاله الامام عليه السلام في الحديث
الخامس منصرف اليه واما الحديث السادس الذي نقلناه عن الشيخ في التهذيب في باب تميز فطرة اهل الامصار فصحيح
على ان الامام عليه السلام اعلم ابراهيم بن محمد الهمداني وكان عليه السلام واثقا بنكاوته وفطنته ان الفطرة صاع من
قوت بلدك ووزنه الف ومائة وسبعون درهما ومعلوم ان القوت الغالب في همدان من اكثر بلاد العجم بالحنطة
وفي هذا تعليم لما تاخذ اناء وتسع هذا المقدار من الحنطة والذي يكشف عما قلناه انه قال عليه السلام في آخر كتابه اليه
تدفعه وزنا الخ فخاطبا اياه ولو كان على وجه العموم لقال عليه السلام يدفعونه وبهذا ذكرناه يظهر النقص المنسب
من التسامح في كلام الصدوق رح حيث غلط بين الحنطة والشعير ولو انه زاد الكفي بذكر عين الحديث لم يقع في هذا الغلط

(تتمة) روى الشيخ ره في التهذيب في باب الحيض والاستحاضة والنفاس عن محمد بن احمد بن يحيى عن احمد بن محمد بن ابي نصر عن ثنى الحناط عن الحسن الصيقل عن ابي عبد الله عليه السلام قال الطامث تغتسل بتسعة ارطال من ماء ثم قال الشيخ بلا فاصلة واما ما رواه محمد بن علي بن محبوب عن يعقوب بن يزيد عن محمد بن الفضيل قال سألت ابا الحسن عليه السلام عن الحائض كم يكفيها من الماء قال فرق فمحمول على الاستحباب والفضل دون الفرض والايجاب انتهى وروى هذا الحسن الصحاف عن الثمالي عنه عليه السلام وقال في الثاني حمله الشيخ على الاسباغ والفضل ويمكن حمله على كثرة الشعر والنجاسات والوسخ بحيث يحتاج الى ذلك القدر من الماء لما عرفت في الوضوء والحمام وعرفت والله اعلم انتهى اقول يعلم مما ذكره هذان الشيخان قدس سرهما ان الفرق اربعة ارطال من الماء ولم يتبينا الفرق ومقداره ونقل الصدوق ره في الفقيه عن ابيه في رسالته اليه الى الرقال والحائض تغتسل بتسعة ارطال من ماء بالرطل المدني وقال المولى المجلسي في شرح الفقيه بعد ذكر ما مر ما تعريبه وروى بسند حسن انه سئل عليه السلام عن الحائض كم يكفيها من الماء قال فرق انتهى قال ره والفرق ستة عشر رطلا وحمله الشيخ على الاستحباب انتهى وقال المولى الخليلي في الوافي بعد ذكر الحديث في التهذيب الفرق مكيال معروف بالمدينة يسع ستة عشر رطلا يكون ثلاثة اصواع وربما يحرك وقيل اذا فتح رأسه فهو مكيال آخر يسع ثمانين رطلا وهذا الخبر حمله في التهذيب على الاستحباب دون الفرض والايجاب انتهى قلت ما ذكره ره ان الفرق يسع الماء ويكون الرأس مكيال يسع ستة عشر رطلا لم اذكره المرتضى في التاج قال والفرق مكيال ضخم بالمدينة اختلف فيه فقيل يسع ستة عشر مدا وذلك ثلاثة آصع وفي حديث عائشة كنت اغتسل انا والنبي صلى الله عليه وآله من الفرق قال الازهري يقوله المحدثون بالتسكين ويحرك وهو كلام العرب وهو افصح قال ذلك ابو عبيد وخالد بن يزيد او يسع ستة عشر رطلا وهي اثنا عشر مدا وثلاثة آصع عند اهل الحجاز نقله ابن الاثير وقيل الفرق خمسة اقساط والقسط نصف صاع فاما الفرق بالسكون فمائة وعشرون رطلا ومنه الحديث ما اسكر منه الفرق فالحسوة منه حرام والجمع فرقان وهو ما يكون للساكن والمحرك جميعا كبطنان وبطن وحملان وحمل انتهى مختصرا وقال الفيومي في المصباح والفرق بفتحتين مكيال يقال انه يسع ستة عشر رطلا انتهى وما ذكره الفيض ان الفرق محركة مكيال آخر يسع ثمانين رطلا لم اجده فيما عندي من اوائل اللغة وجملة ما استقصاه في كلمات هؤلاء الاعلام ان الفرق يسع ستة عشر مدا وذلك ثلاثة

٢ فيه اقول الاول انهم في امهات اللغة وجملة ما استقصاه في كلمات هؤلاء الاعلام ان الفرق يسع ستة عشر مدا وذلك ثلاثة

آصع وعلى هذا فكل صاع خمسة امداد وثلث الثاني انه اثنا عشر مدا وذلك ثلاثة آصع فكل صاع اربعة امداد وهو بالوزن ستة عشر رطلا فالصاع اذا خمسة ارطال وثلث وبه افتى مالك كما تقدم وبه يقول الشافعي فالمد رطل وثلث وقد ذكر محمد الشربيني في شرح صاع غاية الاختصار في الفقه الشافعي الثالث انه خمسة اقساط والقسط نصف صاع فهو صاعان ونصف الرابع ان الفرق محركة ثمانون رطلا الخامس ان الفرق بالكيل ماية وعشرون رطلا والظاهر ان الرابع والخامس غير مرادين من الفرق في الخبر المذكور ولا كفى ما في الثاني من الخلط بين الكيل والوزن فلا يعلم ان هذا الوزن اعني ستة عشر رطلا وزن الماء او وزن الخلط او الشعير او غيره والاول اقرب الى الصواب لانه على الاول ثلاثة آصع وهي تعدل خمسة عشر مدا على القطع كما تقدم لكنه قيل انه ستة عشر مدا فيزيد على الحقيقة مدا واحدا ولعله في اكعه ثلاثة اصع وخمس لكنهم حذفوا الكسر تسامحا فقالوا ثلاثة آصع واما ما ذكره بعض زه فهو موافق لمذهب مالك والشافعي وكانه لم يتفطن بكون هذا التغيير مخالفا لما ورد في الصاع والمد وقع بها وجد في كتب اللغة [redacted] آصع فخمس صاع على ستة عشر مدا وعلى هذا فالفرق في الماء على القول الاول وهو انه ستة عشر مدا وهو ثلاثة اصع وخمس صاع يبلغ الى اربعة الاف واربعمائة وثمانين درهما ويكون ذلك بالارطال اربعة وثلاثين رطلا وستة اخماس رطل وهي ثلاثة عشر جزءا من رطل بالعراقي اي اربعة وثلاثين رطلا و نصف رطل تقريبا و بالمدني احدى وعشرين رطلا و ثمانية وثلثون جزءا من تسعة وثلثين جزءا من رطل مدني اي ثلاثة وعشرين رطلا ونيفا تقريبا واما الفرق على القول الثاني بان يكون ستة عشر رطلا في الماء فان اعتبرنا الرطل عراقيا وهو عندنا مائة وثلثون درهما فالفرق يبلغ الى الفين وثمانين درهما وهو عندنا

١ فرق = ٥ مد = ١٦ صاع = ١ صاع
١ صاع من الماء = ١٤٠٠ درهم ∴ ١٤٠٠ × ٣٫٢ = ٤٤٨٠ درهم
١ فرق من الماء = ٤٤٨٠ درهم
١ رطل عراقي = ١٣٠ درهم
١ رطل مدني = ١٩٥ درهم
١ فرق من الماء = ٣٤ ٦/١٣ رطل عراقي ∴ ٤٤٨٠/١٣٠ = ٣٤ ٦/١٣
١ فرق من الماء = ٢٢ ٣٨/٣٩ رطل مدني ، ٤٤٨٠/١٩٥ = ٢٢ ٣٨/٣٩

وثلثين

صاع وسبعة عشر جزءا من خمسة وستين جزءا من صاع اى صاع ونصف صاع تقريبا لكنه على حسب تحديدنا ولا يكون الفرق

٢٠٨٠ درهم	= ١٣٠ × ١٦	رطل
١٤٠٠	=	اصع الماء

فرق الماء

١ = صاع = $1\frac{17}{25}$ = $\frac{52}{35}$ ∴ $\frac{2080}{1400}$

اذا ثلثة آصع كما ذكره الفيض فاخذا من القوم والله اعلم واما الفرق من الماءين القول الثالث وهو

صاع الماء

١٤٠٠ درهم = ١ صاع ، ٢٧٥ = ١ فرق

انه صاعان ونصف فهو عندنا بالارطال العراقية

٣٥٠٠ درهم = ٢٧٥ × ١٤٠٠ ∴

سبعة وعشرون رطلا واثنا عشر جزءا من مائة وعشر جزءا

١ فرق الماء = $\frac{12}{132}$ رطل عراقي ∴ $\frac{3500}{1400}$ = $26\frac{12}{132}$

من رطل اى نحو سبعة وعشرين رطلا تقريبا وبالارطال

١ = رطل عراقي $17\frac{27}{39}$ = $\frac{700}{39}$ = $\frac{3500}{195}$ و

المدنية سبعة عشر رطلا وسبعة وثلثون جزءا من تسعة و

فى الماء

تسعين جزءا من رطل اى نحو ثمانية عشر رطلا مدنيا تقريبا ولا يخفى ان الفرق اذا كان بنحو ستة عشر رطلا اقرب

الى الصواب كما يستفاد من سياق كلمات اهل العصمة فانهم عليهم السلام حددوا مقدار الماء للغسل من الجنابة بصاع

ومن الحيض بتسعة ارطال كما فى الرواية الاولى ثم رخصوا لها بازيد اذا احتاجت الى اكثر فجعلوا الستة عشر رطلا

الا ازيد منه اسراف ولا يجوز نه عليهم السلام فى ستة عشر رطلا كفاية ثم ان المراد بالصدوق فى الارطال المدنية

فى الرواية الاولى واعتبرها بعضهم عراقية لان الصدوق ره يلاحظ بلاد الائمة عليهم السلام كما فى مثل ذلك فى كتابه الفقيه

افاده المولى المجلسى قدس سره وستعلم ان شاء الله تعالى ما فى هذا الكلام من الاشكال فى مبحث الكر ان الارطال العراقية تكميل

ان بذل ما كشف الله سبحانه لنا من الحقيقة بفضله وتسديد اوليائه الطاهرين صلوات الله عليهم اجمعين وقفت عليه من كلام العلامة المجلسى قدس سره فاجبت

اليه ارادة تاييد الحقيقة قال قدس الله سره فى المقدمة الثانية من رسالته فى الاذان بعد كلامه فى احاديث سليمان الجرمز واما

اذا عملنا عليه بظاهره وجعلنا خمسة امداد كما فعله الصدوق ره فى الفقيه فى مقدار الماء للوضوء والغسل وان خالفه وافاق المشهور

فى الزكوة يصير الفاوار بعمائة درهم بالدراهم المشهورة الان وثمانمائة درهم وبالحبات مائة الف وثمانمائة حبة وهو قريب

من ضعف الصاع المشهور ولذا حمله الوالد العلامة على الصاع الذى اغتسل به رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم مع زوجته لما رواه الصدوق

باسناده عن جعفر عليه السلام انه قال اغتسل رسول الله صلى الله عليه وآله هو وزوجته من خمسة امداد من اناء واحد فقال

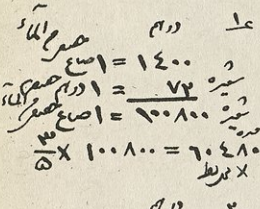
زرارة كيف صنع فقال بدأ هو وضرب يده فى الماء قبلها فافرغ فرجه ثم ضربت هى فافرغت فرجها ثم افاض

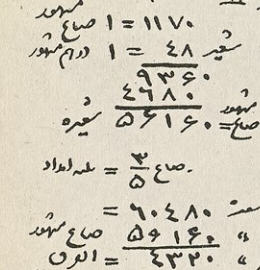
هو افاضت

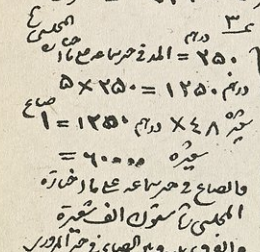
هو وافاضت على نفسها حتى فرغا وكان الذي اغتسل به النبي صلى الله عليه وآله ثلاثة امداد والذي اغتسلت به مدّين وانما اجزأهما لانهما اشتركا فيه جميعا ومن انفرد بالغسل وحده فلا بدّ له من صاع

وروى الكليني في الصحيح عن محمد بن مسلم عن احدهما عليهما السلام قال سئلته عن وقت غسل الجنابة كم يجزئ من الماء فقال كان رسول الله صلى الله عليه وآله يغتسل بخمسة امداد بينه وبين صاحبته ويغتسلان جميعا من اناء واحد وروى الشيخ في الصحيح عن معوية بن عمار قال سمعت ابا عبد الله عليه السلام يقول كان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم يغتسل بصاع واذا كان معه بعض نسائه يغتسل بصاع ومدّ وقد ظهر من الخبر الاول والثالث ان النقصان من الصاعين لا يضر الاشتراك بل نقول

الثلاثة الامداد التي اغتسل بها رسول الله صلى الله عليه وآله بها قريب من الصاع المشهور لانها تبلغ ستين رطلا وارباعا وثمانين حبة فيزيد على الصاع المشهور بقليل ويمكن ان يقال ان هذا الخبر مؤيد لخبر سماعة ومؤيد به لانه لا يكاد يفرق كثير بين هذه الثلاثة للامداد وبين الصاع الذي وقع فيه الاباء بمائة وثمانين حبة اي ستين مثقالا وعشرة دراهم على سبعة مثاقيل شرعية ومثل هذا التفاوت لا يعتد به في امثال هذه المقامات التي بنيت على التخمين والتقريب بل قلما تتفاوت المكاييل والموازين بمثل هذه المقدار والله يعلم وحجة الاخيار فظهر ان هذا وجه وجيه في الجمع بين هذا الخبر وسائر الاخبار ولعله الوجه الذي اختاره الصدوق قبله قدس الله روحهما واومأ اليه سابقا في القول بالفرق بين صاع الغسل وصاع الفطرة كما اومأ اليه في الفقيه وصرح به في كتاب معاني الاخبار لان خبر الهروي ورد في الغسل وخبر الهمداني في الفطرة فحمل بالخبرين في محلهما والقول بخلاف متن الصاع ليس ببعيد بحيث لا يمكن ارتكابه في الجمع بين الاخبار بعد نقول انه متعين بعد النظر والاعتبار لان المدّ والرطل والصاع كانت في الاصل مكاييل معينة كما صرح به في الاخبار وكلام الاصحاب واللغويين ايضا فعدلوا بالوزن لئلا يلحق التغيير بها بمرور الزمان والاشبه ان الاجسام المختلفة تختلف قدرها بحسب الوزن بالنسبة الى الكيل معين فلا يمكن ان يكون صاع من الماء المعتبر في الغسل موافقا في الوزن لصاع من الحنطة والشعير وامثالها المعتبرة في زكوة الفطرة بل الماء لثقله منها بكثير فلا بد ان يكون وزن صاع الماء اكثر من وزن صاعها وهذا كلامه عليه السلام في رسالة الاوزان وذكر مثله في المجلد الثامن عشر من البحار فتراه هو ووالده قدس سرهما قد تفطنا بالفرق







واختلاف وزن صاع من الماء ووزن صاع من الحبوب في الجملة الا انها لم يتعرضا الى تعيين الامر كما هو حقه والحاله
انه كما بينه وفصله عمدة العباد عبد الواحد الحائري فكشف عن حقيقة الامر بالبيان الجيد والوصف الوافي كما هو اهله
ثم ان في كلامه قدس سره مواضع للنظر منها حكمه ع بمخالفة الصدوق ع نفسه في الزكوة فان الصدوق ع لم
يخالف نفسه بل كان عالما باختلاف وزن الماء والحنطة والشعير وغيرهما من الحبوب بالنسبة الى الصاع فاورد كلا في
محله وكذلك فعل الشيخ ره في التهذيب ومنه يعلم ان اختلاف وزن الماء والحنطة بتلك النسبة المذكورة ع
المشار اليها في اخبارهم عليهم السلام كان معلوما عند القدماء قدست اسرارهم بحيث كانوا غير محتاجين الى توضيحه
ومنها قوله ومن هذا التفاوت يعلم الوجه في امثال هذه المقامات التي بنيت ع التخمين والتقريب اه فانه
مخالف لما صرح به الاصحاب رضوان الله عليهم بان التحديدات الشرعية تحقيقية لا تقريبية ولانه اذا كان التفاوت
في الصاع مثلا مثقال واحد فانه يبلغ التفاوت في خمسة اوسق وهي ثمانية صاع بحذف ثمانية مثقال وهكذا كلما
ازدادت عدة الصيعان مثلا وكذلك في الدرهم والدينار وغيرهما من المقادير الشرعية فالقول بانها مبنية ع
التخمين والتقريب غير سديد ومنها قوله لان المد والرطل والصاع كانت في الاصل مكاييل معينة اه
قلت اما المد والصاع فانهما مكيالان بلا خلاف واما الرطل فيظهر من كلام ابن سيده في المخصص ومن كلام الفيومي
في المصباح انه قد يطلق ع المكيال وقد يطلق ع الوزن ويظهر من كلام الجوهري في ص والميداني في السامي كونه
مكيالا وظاهر كلام المجد في القاموس انه من الموازين حيث قال الرطل ويكسر اثنا عشر اوقية والاوقية اربعون
درهما اسق ولكن الاصحاب قدس اسرارهم صرحوا بكونه من الموازين في مسئلة الكر لتصريحهم بان الكر وزنا الف
ومائتا رطل عدا ان الامام ابا الحسن الهادي صلوات الله عليه صرح في خبر ابراهيم بن محمد الهمداني الذي اورده
آنفا بكونه وزنا حيث قال صلوات الله عليه تدخله وزنا ستة ارطال برطل المدينة اه فلا شبهة اذا في كون الرطل
من الموازين دون المكاييل بعد تصريح الامام عليه السلام بذلك ولهذا اوردنا في باب الموازين واما ما قاله المجد في ان
الرطل اثنا عشر اوقية اه فانه لا يهمنا الكلام فيه فانا نتبع ما ورد عنهم عليهم السلام ولا نعتني بغيره ولذا لم نذكره في بحث
الرطل في هذا الكتاب **الفصل الرابع في الوسق** بفتح الواو وسكون السين المهملة بعدها قاف كما ضبطه غير واحد وهو

٢ كالمحقق والسيد محمد صاحب المدارك والمحقق البهبهاني وغيرهم ع

المشهور وفيه

المشهور فيه فتح العين وكسرها لغة والجمع أعدال وعدلة البجاوي في التاج عن جماعة منهم الفيومي في المصباح وهو حمل البعير والوقر حمل البغل او الحمار قاله الخليل وقيل الوسق العدل وقيل العدلان وقيل الحمل عامة وجمع الزمخشري بين القولين فقال الوسق ستون صاعا وهو حمل بعير كذا في التاج والجمع اوسق ووسوق واوساق وهو مكيال معروف وهو ستون صاعا وهذا القدر متفق عليه بين الخاصة والعامة وانما التقدير بالارطال عند الجمهور فعند اهل الحجاز ومنهم الشافعي ومالك ثلثمائة وعشرون رطلا وعند اهل العراق ومنهم ابو حنيفة اربعمائة وثمانون رطلا وذلك لان الصاع كما عرفت خمسة ارطال وثلث عند مالك والشافعي واهل الحجاز وثمانية ارطال عند ابي حنيفة واهل العراق واما عند اصحابنا رضوان الله عليهم فثلثمائة وستون رطلا بالمدني وخمسمائة واربعون رطلا بالعراقي لان الصاع عندنا كما مر ستة ارطال بالمدني وتسعة ارطال بالعراقي وهو المنصوص عليه في الاخبار المروية عن الاخيار صلوات الله وسلامه عليهم وبالدراهم سبعون الف درهم وما ذكر من خمسة اوسق هي نصاب زكوة الغلات ثلثمائة صاع وبالدراهم ثلثمائة الف واحد وخمسون الف درهم ولا يخفى ان هذا التقدير عند الفقهاء عام لجميع اصناف الغلات واما عندي فهذا التقدير يحقق بوزن الحنطة واما الشعير فهو انفق وزنا كما اوضحناه سابقا فوزن وسق من شعير ثلاثة وستون الف درهم ووزن خمسة اوساق ثلثمائة الف وخمسة عشر الف درهم.

فمن وزن وسق من الحنطة بالمثاقيل الصيرفية خمسة واربعون الفا وماتان واربعة وستون مثقالا وسبعة اعشار عشر مثقال تقريبا وبالتحقيق (١٦٩٠١٤٠٨ / ٤٥٢٦٤ مثقال صيرفي) ووزن خمسة اوساق ماتا الف وستة وعشرون الفا وثلثمائة وعشرون مثقالا وربعة اخماس مثقال صيرفي تقريبا وبالتحقيق (٨٤٥٠٧٠٤٠ / ٢٢٦٣٢٠ مثقال صيرفي)

واما وزن الوسق عند المشهور بين فقهائنا بناء على ان الدرهم عشرة اعشار نصف المثقال الصيرفي وزنه فهو ستة وثلثون الفا وثمانمائة وخمسون مثقالا صيرفيا ووزن خمسة اوساق مائة الف واربعة وستون الفا وماتان وخمسة وسبعون مثقالا صيرفيا فيبلغ الفرق بين ما عندي وبين ما عندهم في الوسق الى ثمانية الاف واربعمائة وتسعة مثاقيل صيرفية وعشر مثقال وستة اعشار تقريبا وفي خمسة اوساق الى اثنين واربعين الفا وخمسة واربعمائة مثقال واربعة اخماس مثقال صيرفي تقريبا وبالتحقيق (٤٢٠٤٥٨٤٥ / ٤٢٠٤٥٨٤٥ الفرق في الوسق)

فلك جدولا في المكاييل الشرعية المد والصاع والوسق وعينت فيه اوزان كل جنس من الاجناس الثلاثة اعني الماء والحنطة والشعير في كل من تلك المكاييل المذكورة تسهيلا لمن اراد الوقوف عليها ان شاء الله تعالى وقد بسطت فيه الكسر العشري الى ازيد من سبعة منازل مراعاة للتدقيق والحمد لله على التوفيق والجدول هذا

(١٦٩٠ الوزن بالمثاقيل الصيرفية = ٤٥٢٦٤ ، ٠٠٠٠ الوزن بالدراهم الشرعية = ٣٦٨٥٥ ، ٨٤٠٩ ، ١٦٩ الفرق في الوزن = ٤٢٠٤٥ ، ٨٤٥ الفرق في النصاب)

جدول للمكاييل الشرعية وتعيين اوزان كل جنس بالدراهم الشرعية والمثاقيل الصيرفية والغرام الفرانساوي

الكيل	الجنس	الدرهم الشرعي	المثقال الصيرفي	الغرام
الاول	الماء	٢٨٠	١٨٠٫٥٤٠٨٤٥٠٧٠٤٣	٨٣٠٫٦١٨٤٥٣٠٥٧٥
	الحنطة	٢٣٤	١٥٠٫٨٨٠٥٦٣٣٨٠٢٨	٦٩٤٫١٥٩٧٠٧١٩٨٠٥
	الشعير	٢١٠	١٣٥٫٤٠٥٦٣٣٨٠٢٨	٦٢٢٫٩٦٣٨٣٩٧٩٣
الصاعي	الماء	١٤٠٠	٩٠٢٫٧٠٤٢٢٥٣٥٢١١	٤١٥٣٫٠٩٢٢٦٥٢٨٧٥
	الحنطة	١١٧٠	٧٥٤٫٤٠٢٨١٦٩٠١٤١	٣٤٧٠٫٧٩٨٥٢٥٩٩٠٢
	الشعير	١٠٥٠	٦٧٧٫٠٢٨١٦٩٠١٤١	٣١١٤٫٨١٩١٩٨٩٦٥٩
الوسق	الماء	٨٤٠٠٠	٥٤١٦٢٫٢٥٣٥٢١١٢٦٧	٢٤٩١٨٥٫٥٣٥٩١٧٢٤٨٥
	الحنطة	٧٠٢٠٠	٤٥٢٦٤٫١٦٩٠١٤٠٨٤٥	٢٠٨٢٤٧٫٩١٢١٥٩٤١٤٠٢
	الشعير	٦٣٠٠٠	٤٠٦٣٨٫١٦٩٠٩٤٠٨٤٥١	١٨٦٨٨٩٫١٥١٩٣٧٩٣٦٢
نصف الوسق	الماء	٤٢٠٠٠٠	٢٧٠٨١١٫٢٦٧٦٠٥٦٣٤	١٢٤٥٩٢٧٫٦٧٩٥٨٦٢٤
	الحنطة	٣٥١٠٠٠	٢٢٦٣٢٠٫٨٤٥٠٧٠٤٢٢	١٠٤١٢٣٩٫٥٦٠٧٩٧٠٧٤
	الشعير	٣١٥٠٠٠	٢٠٣١٠٨٫٤٥٠٧٠٤٢٢٥	٩٣٤٤٤٥٫٧٥٩٦٨٩٦٨٢

وانما خصصت الغرام بالذكر لكون استخراج ضلع كل من المكاييل الثلاثة بالسنتيمتر سهلا به كما ستعرفه فيما يأتي ان شاء الله تعالى

الفصل الخامس في الكر

وفيه مطالب

المطلب الاول في تقدير الكر وذراعه وما يتعلق بذلك

الكر بضم الكاف مكيال لاهل العراق ومنه حديث ابن سيرين اذا بلغ الماء كر لم يحمل خبثا وفي رواية اذا كان الماء قدر كر لم يحمل قذرا والكر ستون قفيزا القفيز ثمانية مكاكيك والمكوك صاع ونصف وهو ثلاث كيلجات قال الازهري والكر من هذا الحساب اثنا عشر وسقا والوسق ستون صاعا قال في التاج اوار بعون اردبا بحساب اهل مصر كما قاله ابن سيده قال في التاج وفي المصباح الكر كيل معروف والجمع كرار وهو ستون قفيزا والقفيز ثمانية مكاكيك والمكوك صاع ونصف قال الازهري فالكر على هذا الحساب اثنا عشر وسقا انتهى وفي مجمع البحرين للطريحي نحوا في المصباح ثم قال وفي الشرع عبارة عن الف ومائتي رطل بالعراقي واختلفت الرواية في تقديره بالمساحة ففي بعضها ما صح عن الصادق عليه السلام ثلاثة وعشرون ذراعا وشبار وفي بعضها فيما صح عنه عليه السلام ذراعان عمقه في ذراع وشبر سعته وفي بعضها عنه عليه السلام اذا كان الماء ثلاثة وشبارا ونصف في مثله ثلاثة وشبار ونصف في عمقه في الارض فذلك الكر من الماء وقد عمر بهذه جمهور متاخري الاصحاب وعمل القميون بالاول واوردوا عليه روايتهم خلوه عن البعد الثالث واجيب بان سوق الكلام دال على المراد وهو في المحاورات اكثر قال

كانت حنيفة اثلاثا فثلثهم ... من العبيد وثلث من موالیها

انتهى

فهذه ما تران الكرة لاطلاق احدهما يتعلق بابواب الطهارة من الفقه والثاني يتعلق بكتب اللغات وكلامنا الآن في

الاول المطلب الثاني اعلم ان للكر تقديرين احدهما بالوزن وهو الف ومائتا رطل على ما ذكره في اللغة الاجماع عليه وظاهر المشهور المنتهى والمعتبر وصريح غيرهما عدم الخلاف فيه ويدل عليه مرسلة ابن بكير عمن بعض اصحابنا وعليه الاصحاب كما في الحدائق قاله العلامة الانصاري قدس الله روحه ثم اختلفوا فيه فذهب الشيخان واكثر الاصحاب الى انه عراقي وهو كما تقدم مائة وثلثون درهما وذهب السيد المرتضى في المصباح والانتصار والناصريات كما حكاه الكراكي رحمه في المسئلة وابن بابويه في الفقيه الى انه مدني وهو يزيد على العراقي بنصفه فيكون مائة وخمسة وتسعين درهما فيكون الف ومائتا رطل بالعراقي مائة وستة وخمسين الف درهم وبالمثاقيل الصيرفية مائة الف وخمسمائة وسبعة وثمانين مثقالا صيرفيا وثلثة اجزاء من احد وسبعين جزءا من مثقال صيرفي وهو حصة واحدة صيرفية وجزء واحد من احد وسبعين جزءا من حصة صيرفية وبالمدني مائتا الف واربعة وثلثين الف درهم وبالمثاقيل الصيرفية مائة الف وخمسين الفا وثمانيه وثمانين مثقالا صيرفيا واربعين جزءا من احد وسبعين جزءا من مثقال صيرفي وهو تسعة عشرة حصة وسبعة وثلثون جزءا من احد وسبعين جزءا من حصة صيرفية وهذا صورة العمل (راجع التنبيه الرابع من الفصل الثالث)

هذا على ما حققناه من مقدار الدرهم حسبما تقدم

(ا) على فرض الرطل عراقيا ١٥٦٠٠٠ درهم = ١٣٠ درهم × ١٢٠٠ رطل

(ب) على فرض الرطل مدنيا ٢٣٤٠٠٠ = ١٩٥ × ١٢٠٠

واما على ما هو المشهور من ان المثقال الشرعي ثلثة ارباع الصيرفي والدرهم نصف المثقال الصيرفي وربع عشره فالف ومائتا رطل عراقي احد وثمانين الفا وستمائة مثقال صيرفي واذا كان مدنيا فمائة الف واثنان وعشرون الفا وثمانمائة وخمسون الف مثقال صيرفي فيبلغ الفرق بين الحسابين على كونه عراقيا الى ثمانية عشر الفا وستمائة وسبعة وثمانين مثقالا صيرفيا تقريبا وعلى كونه مدنيا الى ثمانية وعشرين الفا وثلثين مثقالا تقريبا كما ارشدناك وسيأتي ان شاء الله تعالى ان المختار الذي لا ينبغي العدول عنه كون الارطال عراقية في تقدير الكر دون المدني وجه ذلك فانتظر.

٧١ / ٤٥٦٧٨ = ٧١ / ٧٤١٤١٦٨٠ = ١٥٦٠٠٠ درهم

على فرض (ا) ١٠٠٥٨٧ ٣/٧١ مثقال صيرفي

٧١ / ٤٥٦٧٨ × ٢٣٤٠٠٠ = ٧١ / ١٠٧١٢٥٢٠ درهم

على فرض (ب) ١٥٠٨٨٠ ٤٠/٧١ = مثقال صيرفي

الكر بالصيرفي على ما هو عندنا بالعراقي ١٠٠٥٨٧ ٣/٧١

" " " عند المشهور ٨١٩٠٠

الفرق ١٨٦٨٧ ٣/٧١

الكر بالصيرفي على ما هو عندنا بالمدني ١٥٠٨٨٠ ٤٠/٧١

" " " عند المشهور ١٢٢٨٥٠

الفرق ٢٨٠٣٠ ٤٠/٧١

(ا) ١٥٦٠٠٠ × ٢١ / ٤٠ = ٨١٩٠٠ معامل صيرفي

(ب) ٢٣٤٠٠٠ × ٣١ / ٤٠ = ١٢٢٨٥٠ معامل صيرفي

وثانيهما بالمساحة والمشهور انه ثلاثة اشبار ونصف في كل فراعة الثلاثة الطول والعرض والعمق وتعقل العلة المحقق الانصاري قدس سره الغنية الاجماع عليه فيبلغ المساحة الى اثنين واربعين شبرا مكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب وهو الذي نختاره والذي ينبغي العدول عنه لما سيأتي انه يطابق تقديره بالوزن وذهب القميون ومنهم ابن بابويه الصدوق رحمهم الله في الفقيه ان الكر مائة رطل في كل فراعة الثلاثة وثلاثون قد تقدم انه عند الصدوق الف وماتا رطل بالمدني وقد تحير الاصحاب في كيفية التوفيق بين وزن الكر ومساحته فلم يهتدوا اليه سبيلا حتى قال بعضهم فيه بما لا يليق بشأن المعصومين عليهم السلام الى ان الهمني الله سبحانه بفضله ومنه بهذا العصر الذي تزعزعت فيه اركان الدين وجهله ولا حول ولا قوة الا بالله العلي العظيم الذي لا محيد عنه هو القول المشهور وهو انه ما كان وزنا الفا وماتا رطل عراقي فمساحته ثلاثة اشبار ونصف في كل فرد طوله وعرضه وعمقه لانهما المتوافقان المتطابقان كما ستعلم ان شاء الله تعالى ولا ريب ان التقدير في كليهما تحقيقي لا تقريبي وان الامام المعصوم الذي نصبه الله سبحانه حجة على عباده وعلما على بلاده وكتابه المبين الذي احصى فيه كل شيء[2] ولو وعاه علم ما كان وما يكون وما هو كائن صلوات الله عليه لا يقدر في امر واحد محسوس تقديرين لا يوافق احدهما الآخر كيف وهذا شأن اوائل المهندسين وارباب المساحة واذا ثبت صحة القول المشهور فليأول ما خالفه وليرجع اليه مهما امكن جمعا بين الاخبار

المطلب الثالث في كيفية الوضع بين وزن الكر ومساحته

فنقول وبالله التوفيق قد تقدم ان الرطل العراقي مائة وثلثون درهما شرعيا وجوارصه وتسعون مثقالا شرعيا وهي ازيد آنفا كما في المطلب الثاني فان الفا ومائة رطل بالعراقي مائة الف وخمسمائة وسبعة وثمانون مثقالا صيرفيا وثلاثة اجزاء من احد وسبعين جزءا من مثقال $\left(\frac{3}{71}\right)$ $\left(\text{مثقال } 100587\frac{3}{71}\right)$

فاذا قسمناه على اربعة وارس سر المكعب وسبعة اثمان شبر مكعب خرج $\frac{7141680}{71}$ و $\frac{343}{8}$ $\left(\frac{\text{مثقال}}{\text{مثقال}} = \frac{7141680}{343} \times \frac{8}{71}\right)$

مالكن شبر مكعب من الماء بالمثاقيل الصيرفية وهو الفان وثلثمائة وستة واربعون مثقالا صيرفيا ونصف عشر مثقال تقريبا وقدر انه يطابق ما قدره المجلسي رحمه الله في شبر مكعب فاذا حولناه الى

$$= \frac{7141680}{71} \div \frac{343}{8} = \frac{7141680 \times 8}{343 \times 71} \text{ مثقال صيرفي}$$

$$= \frac{57133440}{24353} = 23466.534636 \text{ مثقال صيرفي}^3$$

$$= 23466.534636338976717 +$$

الغرام الف وماتا رطل عراقي يعدل اربعمائة الف واثنين وغرام $\left(\text{درهم} = 1596000 = 130 \times 12300 \text{ رطل عراقي}\right)$

$$= 4627773^{g} 13813220.329027^{cm}$$

ستين الفا وسبعمائة وثلاثة وسبعين غراما ومائة وثمانية وثلثين $\div 42^{cm} 8175 = 1079365^{cm} 42580.338959843$

$$\therefore 8/10.79365^{cm} 42580.338959843$$

ميلغراما وعشر ميلغرام تقريبا فاذا قسمته على اربعة وارس شبرا $= 2226.99782^{6} +$ طول شبر = سنتيمتر

وهذه صورة العمل

مكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب خرج مالكل شبر مكعب من الماء بالغرام وهو عشرة الاف غرام وسبعمائة وثلاثة وتسعون غراما وخمسمائة واثمان واربعون ميلغرام وثلاثة اخماس ميلغرام غرام تقريبا وبالتحقيق مالارنياك في صورة العمر وفرحيث ان سنتيمتر مكعبا يحوي غراما واحدا من الماء الصافي فهذا الوزن عدة السنتيمترات المكعبة في شبر مكعب فاذا اخرجنا الجذر المكعبي لهذا العدد خرج طول الشبر وهو اثنان وعشرون سنتيمترا وميلمتر واحد تقريبا وبالتحقيق مالارنياك في صورة العمر ثم اني قست اشبارا متعددة من اشخاص متعددة فلم يخل هذا المقدار والحمد لله عما هداني اليه من كشف هذه الحقيقة فلم تمتحضا صحة الحدين المشهورين عن الدارمي الذين رواهما ثقة الاسلام في الكافي في الباب الثاني من كتاب الطهارة عن محمد بن يحيى عن احمد بن محمد عن عثمان بن عيسى عن ابن مسكان عن ابي بصير قال سألت ابا عبد الله عليه السلام عن الكر من الماء كم يكون قدره قال اذا كان ثلاثة اشبار ونصف في مثله ثلاثة اشبار ونصف في عمقه في الارض فذلك الكر من الماء وثانيهما ما رواه عن احمد بن ادريس عن محمد بن احمد عن يعقوب بن يزيد عن ابن ابي عمير عن بعض اصحابنا عن ابي عبد الله عليه السلام قال الكر من الماء الف ومائتا رطل ورواهما الشيخ ره في التهذيب والاستبصار فانهما يتوافقان تحقيقا لا تقريبا بالوجه الذي ذكرناه لما عرفت ان هذه المساحة اي اثنان واربعون شبرا مكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب يحوي من الماء الصافي الفا ومائتي رطل عراقي بحيث لا يزيد احد التقديرين على الآخر بوجه ولا ينقص بوجه وهو ظاهر فلا يبقى شك في ان الشبر المعتبر في هذا الحديث هو ما كان طوله اثنين وعشرين سنتيمترا وميلمتر واحد تقريبا وبالتحقيق (٢٢٫٠٩٩٧٨٢٤ سنتيمتر) فيكون حجم الكر اذا كان على هيئة مكعب (٢٢٫٠٩٩٧٨٢٤ × ٣٦٥ = ٣٤٩٢٣٩١ ٧٧٫٧ سنتيمتر) اي سبعة وسبعين سنتيمترا وثلاثة ميلمترات ونصف ميلمتر تقريبا وبالتحقيق ما تراه وطول الشبر بالعقد الانجليزية ثمانية عقد وسبعة اعشار عقدة انجليزية تقريبا وبالتحقيق (٨٫٧٠٠٧٠٩٣٨ عقدة انجليزية) وطول حجم الكر مئتون عقدة وحمسي عقده ونصف عشر عقدة انجليزية تقريبا وبالتحقيق (٣٠٦٫٤٥٢٤٨٢٨٣ عقدة انجليزية) ثم اذا علمت ان هذه المساحة منطبقة على هذا الوزن فلا يبقى شك في صحة الحديثين المذكورين وانهما قد صدرا عن منبع العلم ومهبط الوحي ومعدن الرحمة صلى الله عليه وسلم وقد علم ايضا مما سبق صحة ما قدره المجلسي ره من تعيين وزن شبر مكعب من الماء كما اشرنا اليه سابقا وتفاوت ثلاثة امثاليه تقريبا لا ينشأ من عدم الدقة اللائقة كما يكفي على المحاسب الخبير العالم الماهر في امثال هذه الاعمال الدقيقة **تكميل** ثم انه يستنبط مما تقدم امور مفيدة

(١) حجم الكر من الماء بالغرام ٢٢٫٠٩٩٧٨٢٤ سنتيمتر مكعب

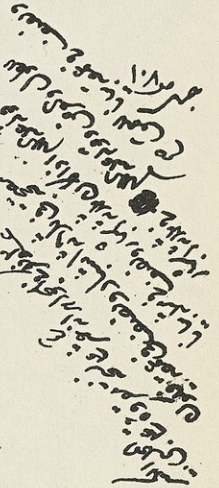
(٢) احدهما ما رواه ع

(٣) وهو طول شبر متوسط ع

(٤) الشبر الذي طوله ما استخرجناه بالحساب

الاول

الاول صحة ما استنبطناه من وزن الدرهم والدينار بسبعين الثاني ان وزن المثقال الصيرفي الذي هو متداول في عصرنا هذا هو ما كان متداولا في ذلك العصر اعني عصر صحابة الهاشمي لم يتغير الى الان لكن اشار بيقين لم يكن الطول ولا جشتهم الطول مما هو في عصرنا كما زعمه بعضهم الرابع ان الحبوب كالحنطة والشعير وغيرها لم تكن اكثر حجما مما هو في زماننا على ان ما كشف في مصر في عصرنا من حبوب قبور هذا نحو خمسة الاف سنة قد اثبت بالقطع ان حبوب بني آدم لم تتغير حجما عما كان وكذلك لم تتغير من بعد وكذلك جميعهم **المطلب الرابع** قد علمت ما تقدم تطابق وزن الكر وساحته كما هو مذكور في الحديثين وبذلك يعلم صحتهما وقد نوقش فيهما اما في الحديث الثاني فلارساله وهو مدفوع بان مرسله ابن ابي عمير في حكم الصحيح وكذا في الحديث الاول فلجهالة احمد بن محمد ووقف عثمان بن عيسى وشراك ابي بصير ولذا حكم بان الحديث ضعيف وهو مدفوع بان ضعفه منجبر بالشهرة وربما يطعن في متنه ايضا للخلوة عن بيان قدر العمق واجيب بان الاكتفاء في المحاورات بالمقام ودلالة سوق الكلام شائع عرفا نعم يمكن توجيهه على وجه يسلم به عن هذه ايضا باعادة الضمير في قوله عليه السلام في مثله الى ما دل عليه قوله ثلاثة اشبار ونصفا اي في مثل ذلك المقدار لا في مثل الماء اذ لا محصل له وكذا الضمير في قوله عليه السلام في عمقه اي في عمق ذلك المقدار من الارض ~~فانه ايضا~~ وايضا فالظاهر على تقدير الاغماض عن هذا التوجيه هو ان المسكوت عنه فيها هو العرض واما العمق فمبين بان قوله عليه السلام في عمقه من الارض اما حال عن مثله او نعت لثلاثة اشبار الذي هو بدل عن مثله ولولا الحمل على هذا لصار قوله عليه السلام في عمقه من الارض كلاما مهملا كما منقطعا تماما وحاشا سلام عن التفوه بمثله فانه شيخنا البهائي في الحبل المتين اقول وقع في نسخ الحبل المتين في رواية ابي بصير هكذا اذا كان الماء ثلاثة اشبار ونصفا في مثله ثلاثة اشبار ونصف في عمقه من الارض فذلك الكر من الماء والكاف غير معجمة فترى ان نصفا الاول منصوب ونصفا الثاني غير منصوب وكذلك وقع في نسخ التهذيب والاستبصار ووقع في الكافي غير منصوب في الموضعين كما في بعض نسخ الاستبصار كما ذكره المجلسي رحمه الله في المرآة وذكر هو رحمه الله في ذلك الكتاب في توجيه هذا الحديث على رواية ابي بصير وجوها اولها ما سنح ببالي الشريف وهو ان يكون اسم كان ضمير شأن مستتر فيه وخبره جملة الماء ثلاثة اشبار ونصف ويكون المراد بها احد طرفي الطول والعرض والمراد بقوله في مثله الطرف الآخر ويكون قوله ثلاثة اشبار ونصف في عمقه خبرا بعد خبر للماء او بتقدير المبتدأ خبرا ثانيا لكان والمراد بقوله في عمقه كائنا



في عمقه الموزونا

فی عمقه لامضروبا فیه وفی قوله فی مثله مضروبا فیه فی مثله الثانی ان یکون المذکور احد جانبی الطول والعرض مع العمق وترک ذکر الجانب الآخر للاکتفاء بالشائع فی الکلام وتوجیهه علی جمیع النسخ ظاهر مما قررنا الثالث ان یکون المراد بالاول المتعة لتشمل الطول والعرض الرابع ان یکون المراد بالاول القطر فی الحوض المدور کما احتمله ع فی الروایة الاخری روی الصینی فی الکافی فی الصحیح عن ابی عبدالله علیه السلام ع

ونصف عمقها فی ثلاثة اشبار ونصف حرضها قال فبلغ مکسر ثلاثة وثلثین ذراعا وثمان شبر ونصف ثمن فلا یطابق شیئا من المذاهب

$$\left(\frac{۳۶۵}{۲}\right)^{۲}\times\frac{۲۳}{۷}=\frac{۶۷۶۳۷۵}{۲}\times\frac{۲۳}{۷}=\frac{۱۲۶۳۲۵}{۴}\times\frac{۲۳}{۷}=۳۳۶۶۸۷۵=۳۳\frac{۱۱}{۱۶}=۳۳+\frac{۵}{۸}+\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۸}$$

الخامس ما ذکره الشیخ البهائی ره فی بیان قدر العمق وقد نقلناه فیما تقدم آنفا وناقش فیه المجلسی ع بان ما ذکره البهائی ره مع تسویته واضطرابه انما یستقیم اذا کانت اضافة العمق الی الضمیر بیانیة وهی غیر معهودة السادس ما ذکره الشیخ البهائی ع ایضا وجازه والده العلامة المجلسی قدس سرهما وهو ان یکون ثلاثة فی قوله ثلاثة اشبار ونصف فی عمقه منصوبا علی انه خبر ثان لکان لا مجرورا بالبدلیة فی مثله وهذا توجیه لما فی نسخة التهذیب قال ویرد علیه انه یقتضی نصب النصف بالعطف علی ثلاثة وهو فی الروایة خبر منصوب وتقدیر المبتدأ او خبر نحو معها نصف او نصف معها بعید والعطف علی شبار کما قیل فاسد لفظا ومعنی اما لفظا فلانه ینسحب علیه لفظ الثلاثة فیجب ان یکون نصافا لا نصفا واما معنی فلانه یصیر العمق اربعة اشبار ونصفا فلا ینطبق علی شیء من المذاهب ویحتمل ان یکون جره للجوار ان لم یاب عن العطف فان المشهور انه لا یجوز معه انتهی ما ذکره المجلسی ع فی مرآة العقول ولم ننقله بلفظه وانما اوردنا المراد منه وفیما ذکره رحمه الله مواضع للنظر الاول فیما ناقشه فی کلام الشیخ البهائی ره ونسبته الی التدلیس والاضطراب اذ لا تدلیس فیه ولا اضطراب واما ما ذکره من لزوم کون اضافة العمق الی الضمیر بیانیة وهی غیر معهودة ففیه انه لا مانع من کون الاضافة فیه بیانیة علی ان هذا اللزوم غیر مسلم الثانی فیما اورد علی البهائی ع ایضا انه یقتضی نصب النصف بالعطف علی ثلاثة الخ فاقول الوجه فیه عندی انه وقف علیه بالسکون علی لغة ربیعة وهو الوجه ایضا فی قوله علیه السلام ثلاثة اشبار ونصف فی الاول علی نسخة الکافی فی ان ما ذکره المجلسی ع ان اسم کان ضمیر الشأن مستتر فیه وجملة تملا الماء ثلاثة اشبار ونصف خبره انما یستقیم لو کانت الروایة ثلاثة اشبار ونصف بالرفع لیکون خبر الماء علی انه مبتدأ لا اسم لکان واما اذا کانت الروایة کذلک کان قوله ثلاثة اشبار ونصف ایضا بالرفع لیکون خبرا ثانیا للماء لکن ثبوت هذا الضبط فی الروایة غیر معلوم فالوجه فی قوله علیه السلام اذا کان الماء ثلاثة اشبار ونصف علی نسخة الکافی ان الماء اسم کان وثلاثة اشبار خبره منصوب ونصف موقوفا علیه معطوف علی ثلاثة علی لغة ربیعة لا هم یقفون بالسکون فی الحرکات الثلاث فیقولون هذا زیدْ ورایت زیدْ ومررت بزیدْ

ع ۲

ع ۳

ع ۴ فی الوجه الاول ص

ع ۵ الثالث ص

وهذا الوجه وهي كون ثلاثة اشبار ونصف في عمقه نصب ثلاثة ليكون جزءا ثانيا وكون نصف مطوفا عليه ثلاثة موقوفا
عليه ثلاثة ربيعه هو المختار عندي وقد كان هذا الوجه سنح ببالي قبل ان اطلع على كلام المجلسي في المرآة فلما رايته في هذا الكتاب
قوي قلبي وحمدت الله على التوافق لكن هذا التوجيه وهي كون قوله عليه السلام ونصف وقفا على ثلاثة ربيعه لم اره الى الان في كلام
احد والحمد لله على الهام والهمنا واكرمنا واما الكلام على ما ذكروه في جهالة احمد بن محمد ووقف عثمان بن عيسى واشتراك
ابي بصير ثم الحكم على الحديث بالضعف لما ذكر فمقبول وبالله التوفيق ان احمد بن محمد ههنا هو احمد بن محمد بن عيسى بن عبد ربه
سعد بن مالك بن الاحوص بن السائب بن مالك بن عامر الاشعري بقرينة طرفيه فانه يروي عن عثمان بن عيسى ويروي عنه محمد بن يحيى وكان احمد بن محمد
بذاك الفهم وجهم غير دافع ثقة فقيها لقي الرضا والجواد الهادي صلوات الله عليهم وقد تكرر منه في اسانيد اخبار الكافي واما عثمان بن عيسى
فهو ابو عمرو الرواسي العامري الكلابي مولاهم وكان عبدا اسود رؤاسا وكان شيخ الواقفة ووجهها وكان وكيلا لابي الحسن موسى عليه السلام
وفي يده مال فحبسه عليه الرضا عليه السلام ثم تاب عثمان ورد ما له اليه وكان شيخا عمر ستين سنة والاصحاب لا يتهمونه ويظهر من تعليقات
العلامة البهبهاني قدس سره حسن حاله ولا يبعد القول بكونه اثنا عشريا بعد حكم الشيخ بتوبته فحمله حكم اضرابه الذين رجعوا وهذا احد المواضع
في هذا الخبر من المؤنقات ونقل بعضهم اجماع العصابة على تصحيح ما يصح عنه وهو ان لم يفد شيئا الا الظن لكفى في هذا المقام واما ابو بصير فالمراد
به المرادي الثقة بقرينة ابن مسكان كما ادعاه بعضهم وفيه ان ابن مسكان يروي عن ابي بصير يحيى بن القاسم بقرينة يحيى ويروي عنه
الخطب هنا توثيق يحيى بقرينة ابو بصير عند الاطلاق منصرف الى الثقة ليث المرادي كما ذكره العلامة البهبهاني في تعليقاته
فعلى ما مر يكمل الحكم بكون الحديث ضعيفا بل قلنا بان عثمان بن عيسى امامي لاندرج في الصحيح ثم الاظهر كون الحديث كما ذكره المجلسي
في المرآة موثقا بحسب الاصطلاح ولكنه عندنا صحيح لمطابقتها الواقع بالحس والعيان بحيث لا مجال للشك في صحتها بهذه العيان

بيان المطلب الخامس

لا ريب انه مما وضح وصح تقديرا لكر وزنا ومساحة وانه لا اختلاف بينهما بوجه وان هذا المقدار
من المساحة يسع هذا المقدار من الماء وزنا وهو الف ومائتا رطل بالعراقي وجب المصير اليه والعمل به وارجاع ما يخالفه ظاهرا اليه ما امكن
جمعا بين الاخبار وها انا اذكر عدة منها الاول روى الكليني في الكافي والشيخ في التهذيب بسنديهما عن اسمعيل بن جابر قال سئلت
ابا عبد الله عليه السلام عن الماء الذي لا ينجسه شئ قال كر قلت وما الكر قال ثلاثة اشبار في ثلاثة اشبار فيه اولا طرح النصف
وثانيا الكوت عن البعد الثالث وبحسب ما هو المتعارف في بيان الابعاد نذكر بعضها وقياس الباقي عليه ولا طرح النصف في باب

التسامح في العبارة كأنه كان يعهود ابن الشيعة في ذلك الزمان وهذا اولى مما ذهب اليه الصدوق رح والقميون الى ان الكر هو
ما كان كل واحد من اعالية الثلاثة ثلاثة اشبار كما صرح به الصدوق في كتاب من لا يحضره الفقيه فيكون مكسره سبعة وعشرين شبرا انكعبا فانه لا يوافق
ما ذهب اليه في ذلك الكتاب فزانه بالوزن الف وثمانمائة رطل بالمدني بوجه ما الوجه وكذا الالواح سبعة وعشرون شبرا انكعبا بهذا الوزن
ولو كانت الارطال عراقية ايضا لما عرفت ان هذا الوزن بالارطال العراقية انما يوافق المذهب المشهور دون الاثنين وار بعين
شبرا انكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب بالشبر الذي عينا مقداره بالضبط وهو اثنان وعشرون سنتيمترا اوسيمتير واحد وبما قدمناه
يعلم ضعف ما احتمله الفيض رة في الوافي في فرض المحل مستديرا فانه ان كان ثلاثة اشبار قطرا كان مكسره احدا وعشرين
شبرا انكعبا وسبع شبر مكعب ونصف شبر مكعب تقريبا وان كان محيطا بلغ مكسره الى اثنين وثلاثين شبرا مكعبا وثمن شبر مكعب وجزء من اربعة و
اربعين جزءا من شبر مكعب فما احتمله الفيض رة بعيد جدا عن الحقيقة

بر اصح الثاني في رواية مس رة في التهذيب عن المفيد عن
احمد بن محمد الحسن عن ابيه عن محمد بن يحيى عن محمد بن احمد بن يحيى
عن ايوب بن نوح عن صفوان عن اسمعيد بن جابر قال
قلت لابي عبد الله عليه السلام الماء الذي لا ينجسه شيء قال
ذراعان عمقه في ذراع وشبر سعته انتهى
ونعت الجميع رح في الثامن عشر من الجزء الاول من الصدوق
قال وروى ان الكر ذراعان وشبر في ذراعين وشبر وسئل
ابو عبد الله عليه السلام عن الماء الذي لا ينجسه شيء قال ذراعان
عمقه في ذراع وشبر سعته وروى ان الكر الف وثمانمائة رطل

نصف القطر = $\frac{3}{2}$ شبر ∴ $\frac{3}{2}$ شبر = القطر

$(\frac{3}{2})^2 \times \pi = \frac{3 \times 3}{2 \times 2} \times \frac{22}{7} = \frac{99}{14}$

$\frac{99}{14} \times \frac{3}{2}$ شبر ∴ $\frac{99}{14}$ = مساحة الدائرة

$\frac{297}{14} = 21 + \frac{3}{14}$ شبر مكعب $= 21 + \frac{1}{7} + \frac{1}{14 \times 7}$

هذا اذا فرض المحل مستديرا وفرض قطر الدائرة ثلاثة اشبار

والعمق ايضا ثلاثة اشبار

القطر $= \frac{21}{22}$ ∴ $\frac{3 \times 7}{22}$ شبر = المحيط

والعمق ٣ اشبار ∴ نصف القطر $= \frac{21}{22 \times 2}$ شبر

$= 3 \times \pi \times (\frac{21}{44})^2$ ∴

$\frac{21 \times 21 \times 22}{44 \times 44 \times 7} \times \frac{22}{7} \times 3 = \frac{189}{88} = 2\frac{13}{88}$

$= 2 + \frac{1}{8} + \frac{1}{44}$ شبر مكعب

هذا اذا فرض المحل مستديرا وفرض كل من المحيط والعمق ثلاثة اشبار

قال المجلسي رة واما خبر الذراعين في ذراع وشبر فهو اصح الاخبار الواردة في هذا الباب رواه الشيخ بسنده عن اسمعيل بن جابر
قال واما خبر ذراعان وشبر في ذراعين وشبر فلم اره رواية ومذهبا الا في هذا الكتاب انتهى اقول يعني بهذا الكتاب اما الصدوق
رة وليس في نسخ الامالي التي عندي هذه الرواية يعني ذراعان وشبر في ذراعين وشبر ولعله كان في النسخة التي كانت عند المجلسي رة وبيانه ما

ان شاء الله تعالى الثالث روى الكليني وقرب سر في الكافي عن محمد بن ابراهيم عن ابيه عن عبد الله بن المغيرة عن بعض اصحابنا عن ابي عبد الله عليه السلام قال الكر من الماء نحو حبي هذا ومد يده حب يسع كرا او اكثر من كر من الماء واستعاد بعضهم وجعل مثل هذا الحب بعينه الرابع روى الشيخ المذكور في الكافي عن محمد بن اسماعيل عن الفضل بن شاذان جميعا عن حماد بن عيسى عن حريز عن زرارة قال اذا كان الماء اكثر من راوية لم يحمله شئ تفتح فيه او لم يتفسخ فيه الا ان يجئ له ريح تغلب على ريح الماء انتهى والراوية في روى البعير الماء يرويه في باب رمى جمله فهو راوية الماء فيه للمبالغة ثم اطلقت الراوية على كل دابة يستقى الماء عليها قاله الفيومي وفي التاج والراوية المزادة فيها الماء وسمي البعير والبغل والحمار الذي يستقى عليه راوية على تسمية الشئ باسم غيره لقربه منه هذا نص ابن سيده وفي التهذيب الراوية البعير الذي يستقى عليه وعاء الماء الذي هو المزادة انما سمي هو له راوية لمكان البعير الذي يحملها الى ان قال وجمع الراوية الروايا وانتهى ونقل المجلسي والطريحي في المرآة والحجة عن الازهري ان الراوية تملأ قلتين والقلة حب عظيم وهي معروفة في الحجاز والشام الخامس في الفقيه قال الصادق عليه السلام اذا كان الماء قدر قلتين لم ينجسه شئ[٢] ورواه الشيخ محمد بن الحسن الحر العاملي في الوسائل في الباب الثاني من كتاب الطهارة عن الشيخ عن حماد عن محمد بن علي بن محبوب عن العباس عن عبد الله بن المغيرة عن بعض اصحابه عن ابي عبد الله عليه السلام قال اذا كان الماء قدر قلتين لم ينجسه شئ والقلتان جرتان قال ورواه الصدوق ثم قال وروى الشيخ انه يحتمل ان يكون ورد مورد التقية ويحتمل ان يكون مقدار القلتين هو مقدار الكر لان القلة هي الجرة الكبيرة في اللغة انتهى ما في الوسائل ورواه الفيض في الوافي عن الشيخ بدلك الاسناد وعن الصدوق مرسلا عن ابي عبد الله عليه السلام ثم قال في الجرة بالفارسية سبو والقلة تقال للعظيم منها وتقال ايضا للخابية وكانه يعتبر فيها الخزف انتهى والخابية في النهاية وفيه اذا بلغ الماء قلتين لم يحمل نجسا القلة الحب العظيم والجمع قلال وهي معروفة بالحجاز ومنه الحديث وصفة سدرة المنتهى نبقها مثل قلال هجر وهجر قرية قريبة من المدينة وليست هجر البحرين وكانت تعمل بها القلال تأخذ الواحدة منها فرادة من الماء سميت قلة لانها تقل اي ترفع وتحمل انتهى ونقل في التاج ما في النهاية ثم قال وروى شمر عن ابن جريج انجر في فراي قلال هجر تسع القلة منها الفرق قال عبد الرزاق الفرق اربعة اصوع بصاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم وروى عن عيسى بن يونس قال القلة يؤتى بها من ناحية اليمن تسع فيها خمس جرار او ستا قال احمد بن حنبل

٢ والقلتان الجرتان ص

في القلتين

وما هنا ص ٢٤

طهارة ص ٢٤

قدر كل قلة قربتان وقال الحق القلة نحو اربعين دلوا الكرماني في القلتين وقال الازهري وقال ابو حنيفة الدينوري قلال هجر معروفة تأخذ القلة منها مزادة كبيرة فرق الماء وتملأ الراوية قلتين وكانوا يستعونها المخروس قال وارانا سميت قلالا لانها تقل اي ترفع اذا ملئت وتحمل انتهى اقول فيحصل من القلتين عما يحمل كل قلة ستمائة رطل ولا استبعاد في وجود جرة في ذلك الزمان تسع هذا المقدار فرق الماء وكذا القول في الراوية والمزادة في الخبر السابق المطلب السادس في بيان صحيحة اسمعيل بن جابر وتعيين مقدار الشبر والذراع المعتبر فيها تنطبق على الذرع المعلوم وهو الف وماتا رطل فاعلم ان المجلسي وغيره طويل

١٨ اسفار ع

رحمهم الله اتخذوا الذراع في هذا الحديث شبرين وبنوا عليه حسابهم قال ره في كتاب الطهارة من الملاذ الناس عشر في الحجاز واما حاجز الدراص في ذراع وشبر فهو اصح الاخبار الواردة في هذا الباب رواه الشيخ بسنده عن اسمعيل بن جابر فلو حملنا السعة على الطول والعرض بصيرة وثلثين شبرا وهذا وان لم يعهد به احد من حيث الاشبار لكنه اقرب التحديدات في التحديد بحسب المقدار كما حققته في رسالة الاذان ولم ار من تفطن به وترك العمل بريح اغرب ولو حملناه على الحوض المدور يصير مضروبه ثمانية وعشرين شبرا وسبعي شبر فيقرب من مذهب القميين وربما كان شبران زائدين على الذراع بقليل ويؤيده ان راوي الخبرين واحد وهو اسمعيل بن جابر والحوض المدور في المصانع والغدران التي بين الحرمين ثم ولعل القطر بالسعة اقرب الى الصواب واما ذراعان وشبر في ذراعين وشبر فلم اره رواية ومذهبا الا في هذا الكتاب وهو ايضا اذا حملناه على الطول والعرض بان حملنا الثلثين على السعة التي تشمل الطول والعرض او يقال الكفي بذكر الجهتين عن الثالثة يصير مائة وخمسة وعشرين ولم يقل به احد ولو حملناه على الحوض المدور يصير مضروبه ثمانية وتسعين وسبعا ونصف سبع فيقرب من مذهب ابن الجنيد مع انه مبني الكلام على التقريب فهو يصلح ان يكون دليلا على ما اختاره والاصوب حمله على الاستحباب او التقية انتهى اقول ان الاذرعة في العصر القديم كانت مختلفة وذكر صاحب الجواهر قدس سره منها اربعة وقد بسطنا القول فيها في كشف القناع ولعلك تسمع منا في هذه الرسالة فيها كلاما مقنعا فعلينا الآن تعيين طول الذراع وشبر المعتبرين في هذا الحديث بحيث ينطبق هذه المساحة على الذرع المعلوم في مرسلة ابن ابي عمير وهو الف وماتا رطل عراقي ~~فان كان الزائد على السعة الطول والعرض فلما ان الذرع عبارة عن ذراعين في ذراعين وشبر في شبر وهو المساحة معادلة لثلثين ذراعا وشبرا وسبعة اسباع شبر وان كان الزائد بها القطر~~ فنقول او ما به التوفيق المراد بالسعة ~~اما ثلثين~~ اما الطول والعرض اذا كان على هيئة المربع والقطر اذا كان على هيئة الدائرة فلنا هنا

هنا صورتان الصورة الاولى ان المراد بالبسطة كل من الطول والعرض فعند استعلام النسبة بين الذراع والشبر فلنفرض الذراع = ذ فلنأخذ المعادلة بموجب المسئلة :—

٢ ذ × (ذ + ١) × (ذ + ١) = ٤٢ ٧/٨ =	٤٢٦٧٥
بالقسمة على ٢ ذ (ذ + ١)٢ =	٢١٦٤٣٧٥
ذ (ذ٢ + ٢ ذ + ١) =	٢١٦٤٣٧٥
ذ٣ + ٢ ذ٢ + ذ =	٢١٦٤٣٧٥

فانتهت المعادلة الى معادلة تكعيبية وتخرج بطريق تحديدية ايراداً للنياب هذا المقام فاذا اخذت يكون لك نسبة ٢ فبعد حل المعادلة لناتج مقدار الذراع الى الشبر حاصلة ذ = ٢٦١٥٤٤٢١٠٣ شبر

اي يجب ان يكون الذراع في هذه المسئلة معادلة شبرين وعشر شبر ونصف عشر شبر تقريباً فاذا اخذت الذراع بهذا المقدار من الشبر بحرج الحساب للمشهور وزناً ومساحة ونحن نضع لك صورة العمل فيها ليتبين صحة الاستنباط بحكم الامتحان

اما المساحة فهذه صورة العمل

شبر ٢ ذ = ٢ × ٢٦١٥٤٤٢١٠٣
= ٤٦٣٠٨٨٤٢٠٦
فترى ان ما حصل بالامتحان مطابق الا انه انقص في الحقيقة بمقدار اثنين واربعين جزءاً من مائة الف جزء من شبر مكعب وبذا النقصان لا يزيد جداً وهو ناشئ من جهة الكسور العشرية كما لا يخفى على الخبير
١ + ٢٦١٥٤٤٢١٠٣ = ذ + ١
= ٣٦١٥٤٤٢١٠٣
(ذ + ١)٢ = ٩٦٩٥٠٣٧٢١٢
× ٢ ذ (ذ + ١)٢ = ٤٦٣٠٨٨٢٠٦
٩٦٩٥٠٣٧٢١٢
= ٤٢٦٨٧٤٥٨١٩٠

واما الوزن فبعد معرفة المساحة لا معنى لك في صحة الوزن لما عرفت انهما مطابقان ثم انك عرفت فيما تقدم ان الشبر طولا اثنان وعشرون سنتيمتر وسبعة اعشار سنتيمتر واحد تقريباً بالنقص (٢٢٦٠٩٩٧٨٢٦ سنتيمتر) فمقدار طول الذراع على هذا = ٢٦١٥٤٤٢١٠٣ × ٢٢٦٠٩٩٧٨٢٦ = ٤٧٦١٢٢٣٦٤ سنتيمتر
ثم انك قد عرفت في المطلب الثالث في الفصل الخامس من الباب الثاني ان الغاوماتر رطل العراق بالوزن القرانسوي = ١٣٨١٣٢٦٤٦٢٧٧٣ غرام (وسنتيمتر مكعب ماء) فلنر نتيجة الان صحة ما تقدم في صورة العمل ليلا يكون حرج في قبول احد هذه صورة العمل

من اصول

فنرخ صورة العمران الحاصل مطابق للالف وباقي رطل عراق وانما التفاوت اربع غرامات ونصف غرام تقريبا وهذا الحق فرخ مثقال صيرفي اي نحو ثلاث وعشرين حصصه وثلاثة اخماس حصة تقريبا ولا يخفى على المحاسب الخبير انه انما اتى جهة الكسور العشرية وان تفاوت اربع غرامات ونصف غرام تقريبا في ارطال الف ومئتين وستين الف غرام وسبعمائة وثلاثة وسبعين غراما زهيد جدا جدا لا يعبأ به واذا تأملت علمت سر البسط في الكسور العشرية الذي نستعمله في الاعمال الحسابية والحمد لله وحده هذا اذا جعلنا مقدار الشبر اثنين وعشرين سنتيمتر وسبعة اعشار سنتيمتر واحد تقريبا ولنا طريق في استعلام كل من الشبر والذراع في هذه الصورة وهو ان نعمل المكعب الذراع شبرين كما قالوه فيكون ذراعا العمق اربعة اشبار وذراع وشبر ثلاثة اشبار طولا وعرضا فالحاصل من ضرب اربعة في ثلاثة في ثلاثة هو ستة وثلاثون شبرا فنسمي هذا الشبر شبر المكعب ونقول ستة وثلاثون شبر المكعب تعدل اثنين واربعين شبرا وسبعة اعشار شبر من المكعب بالشبر المشهور فقسمته على شبر المكعب يخرج نسبة ما بين الشبرين ثم استخراج جذر الخارج الكعبي يعطي نسبة ما بين الشبرين ومنه يعلم مقدار ذراع المكعب وهذه صورة العمل فيتضح ان شبر المكعب يعدل الشبر المشهور وخمس خمسه ونصف خمس خمسه تقريبا وان ذراع المكعب يعدل شبرين وثلاثة اخماس خمسه تقريبا بالشبر المشهور وقد علمت ان الشبر المشهور = ٢٢ سنتيمتر ٠٩٩٧٨٣ فيكون شبر المكعب على هذا = ٢٣ سنتيمتر ٤٢٥٥٧١٣٤٥ وذراعه = ٤٦ سنتيمتر ٨٥١١٤٦٩ ولا يخفى ان بعض الاشبار يبلغ الى هذا المقدار فرخ الطول بدا الى المزيد

ذ = الذراع الاول فرخ ذراع المكعب تقريبا

سنتيمتر
ذ اي الذراع = ٤٧ ٦١٢٢٣٦
ش اي شبر = ٢٢ ٠٩٩٧٨٣
(ذ+ش) = ٦٩ ٧١٢٠١٩
(ذ+ش)^٢ = ٦٩ ٧١٢٠١٩^٢ = ٤٨٥٩ ٧٦٥٥٩٢
(ذ+ش)^٢ × ٢ ذ = ٢ × ٤٧ ٦١٢٢٣٦ × ٤٨٥٩ ٧٦٥٥٩٢ = ٩٥ ٢٢٤٤٧٢ × ٤٨٥٩ ٧٦٥٥٩٢
سنتيمتر مكعب = ٤٦٩٢ ٧٩٨ ٦١٦ ٤٣٢ =
الكرع الحقيقة = ٤٦٩٢ ٧٧٣ ٦١٣ ٨١٣٢ "
التفاوت = ٤ ٦٥٣ ٢٠٧ ٠٥

وبذا الذراع اقتص ذراع الاسود بخمسة سنتيمتر واحد وعشر سنتيمتر ومن هنا نستنبط وجها آخر وهو ان نفرض الذراع في هذه الصورة ذراع الاسود ثم نستخرج مقدار الشبر فنقول — وبالله التوفيق ان ذراع الاسود وهو سبع وعشرون اصبعا = ٤٦٫٩٦٤٤ سنتيمتر فليكن الشبر = ش والذراع = ذ فنا بموجب المسئلة الثالثة من المقالة الثانية

والكر بالسنتيمتر المكعب = ك فنا بموجب المسئلة الثالثة من المقالة الثانية

ك = ٤٦٢٧٧٣٫١٣٨١٣٢ سنتيمتر مكعب

ذ = ٤٦٫٩٦٤٤

ش = $\pm\sqrt{\frac{ك}{ذ^2}} - ذ$

ش = $\pm\sqrt{\frac{٤٦٢٧٧٣٫١٣٨١٣٢}{٢ \times ٤٦٫٩٦٤٤}} - ٤٦٫٩٦٤٤$

= $\pm\sqrt{\frac{٤٦٢٧٧٣٫١٣٨١٣٠٥}{٩٣٫٩٢٨٨}} - ٤٦٫٩٦٤٤$

ش = $\pm\sqrt{٤٩٢٦٫٨٥٠٣١٧٧٩} - ٤٦٫٩٦٤٤$

= ٧٠٫١٩١٥ − ٤٦٫٩٦٤٤ = ٢٣٫٢٢٧١ سنتيمتر

∴ ش = ٢٣٫٢٢٧١ سنتيمتر

اى الشبر يعدل ثلاثة وعشرين سنتيمترا وسبعة ميليمترات تقريبا اذا كان الذراع ذراع الاسود وهو ستة واربعون سنتيمترا وتسعة ميليمترات وثلاثة اخماس ميليمتر تقريبا وهو نحو سبعة واربعين سنتيمتر

فلنا ما تقدم وجوه ثلاثة في تعيين الشبر والذراع في هذه الصورة كل منها يوصل الى المطلوب وقد وضعنا في هذا الجدول هذه الوجوه الثلاثة

	الذراع بالسنتيمتر	الشبر بالسنتيمتر
الوجه الاول	٤٧٫٦١٢٢٣٦	٢٢٦٫٠٩٩٧٨٣
الوجه الثاني	٤٦٫٨٥٠٨	٢٣٫٤٢٥٤
الوجه الثالث	٤٦٫٩٦٤٤	٢٣٫٢٢٧١

الصورة الثانية ان يكون المراد بالسعة القطر فعلينا استعلام النسبة بين الذراع والشبر

على هذا التقدير نستعلم طول الذراع فليكن الذراع = ذ فنا هذه المعادلة

ك = (ش + ذ)^2 × ذ ٢

ك / ٢ = (ش + ذ)^2 ذ بالقسمة على ٢

ك / ٢ = (ش^2 + ش ذ ٢ + ذ^2) ذ بالضرب في ذ

ك / ٢ = ش^2 ذ + ش ذ^2 ٢ + ذ^3

ك / ٢ ذ = ش^2 + ش ذ ٢ + ذ^2 بالقسمة على ذ^2 وهذه معادلة من الدرجة الثانية

$\pm\sqrt{\frac{ك}{٢ ذ^2}}$ = ش + ذ بحل المعادلة

∴ ش = $\pm\sqrt{\frac{ك}{٢ ذ^2}} - ذ$

$٢ ذ \times (ذ+١)^{٢} \times \frac{\pi}{٤} = ٤٢٫٨٧٥$ { مساحة سطح الدائرة = مربع القطر في ربع النسبة المحطه }

$\frac{\pi}{٤} \times (ذ^{٢}+ذ٢+١) \times ذ = ٢١٫٤٣٧٥$ بالقسمة ٢

$\frac{٨٥٫٧٥}{٣٫١٤١٥٩٢٦٥} = \frac{٨٥٫٧٥٠٠}{\pi} = ذ^{٣}+٢ذ^{٢}+ذ$

$ذ^{٣}+٢ذ^{٢}+ذ = ٢٧٫٢٩٥٠٧٢$

فاشبهت المعادله كعبيه اذا انحلت يكون مقدار ذ = ٢٫٣٨٣٨١١٥٤٨٦ شبر

اى اذا فرض المحل مستديرا يجب ان يكون الذراع عبارة عن نحو ٢٫٣٨٣٨ شبرا اى نحو شبرين وعشر الربع تقريبا فاذا كان الشبر كالمتقدم = ٢٢٫٠٩٩٧٨٣ سنتيمتر كان الذراع اذا كام تر

فترى ان التقدير بالذراع والشبر صحيح والفرق انما هو غرام وعشر غرام في كل كم وذلك في جهة الكسور العشرية سيما وقد عملنا هنا الى اربعة مراتب

شبر = ش = ٢٢٫٠٩٩٧٨٣ × ٢٫٣٨٣٨١٢ = ٥٢٫٦٨١٧١٧

ذراع = ذ = ٥٢٫٦٨١٧١٧

قطر = ذ + ش = ٧٤٫٧٨١٥٠٠

$(ذ+ش)^{٢} = ٥٥٩٢٫٢٧٢٧$

$\frac{\pi (ذ+ش)^{٢} ذ ٢}{٤} = \frac{\pi \times ٢ \times ٥٢٫٦٨١٧١٧ \times ٥٥٩٢٫٢٧٢٧ \times \pi}{٤ \times ٢}$

فاذا عملنا انت بسبط الكسور العشرية فاذا عملته انت ببسط الكسور العشرية

$= ٢٩٫٣٤٠٨٥٨٥ \times ٥٥٩٢٫٢٧٢٧ \times ٣٫١٤١٦$

$= ٤٦٢٧٧٤٫٢٤٢٨$ (سنتيمتر مكعب) غرام

الى الكرفسته او سبعة منازل لم نجد اختلافا اصلا فاعلم ان الشبر اذا كان كما تقدم نحو ٢٢٫٠٩٩٨ سنتيمتر وجب كون الذراع ٥٢٫٦٨١٧ سنتيمتر فمتى طبق هذه المساحة على ذلك الوزن بغير زيادة ولا نقيصة ولا يبعد ان يكون بعض الاذرعة في ذلك الزمان بهذا الطول كما ان طول الذراع السلطاني المصري في عصرنا هذا نحو ٥٢٫٤٢٦ سنتيمتر ولك ان تفرض لذراع اثنين وخمسين سنتيمترا فيكون الشبر نحو ثلاثة وعشرين سنتيمترا واربع سنتيمتر فيكون نحو الشبر المذكور في الوجه الثالث من الصدفة فالمعادلة السابقة

{ ك = ٤٦٢٧٧٣٫١٣٨١٣٠٥ سنتيمتر مكعب
ذ = ٥٠ سنتيمتر }

$٢ ذ \times (ذ+ش)^{٢} \times \frac{\pi}{٤} = ك$

$(ذ+ش)^{٢} = \frac{ك \times ٤}{\pi \times ٢ ذ} = \frac{ك ٢}{\pi ذ}$

بتغيير المراتب $ذ + ش = \sqrt{\frac{ك ٢}{\pi ذ}}$

$\therefore ش = \sqrt{\frac{ك ٢}{\pi ذ}} - ذ$

$$ش = \pm\sqrt{\frac{٢٨٤٦٢٧٧٣٦١٣٨١٣٠٥}{٥٢ \times ٣٦١٤١٦}} - ٥٢$$

$$= \pm\sqrt{٥٦٦٥٥٧٣٨٦٤٠١} - ٥٢$$

$$= ٧٥٦٢٧٠٠٠ - ٥٢$$

$$\therefore ش = ٢٣٦٢٧٠٠٠ \text{ سنتيمتر اذا فرض الذراع} = ٥٢ \text{ سنتيمتر}$$

فالشبر يعدل ثلاثة وعشرين سنتيمتر وربع سنتيمتر ونصف خمس سنتيمتر تقريبا اذا فرض الذراع اثنين وخمسين سنتيمتر والمعلم

٢ وشبر مجهول

المذكورة ان النسبة التي تحتجبا في المعادلة الكعبية بين الشبر والذراع لا تأتي ههنا اذا فرضنا الذراع ههنا ٢ وهناك كان الشبر معلوما والذراع مجهولا واحد جانبي المعادلة حجم الكرة بالاشبار المكعبة ولكنه ههنا حجمه بالسنتيمتر المكعب فافهم رشدك قنبيه يعلم مما تقدم

تنبيه

ان وزن الكرة بالارطال المدنية لانيب الحجم بالاشبار المكعبة عن المذهب المشهور لاداءه الى كون الشبر نحو خمسة وعشرين سنتيمترا الا الان يوجب شبرا طوله هذا المقدار وهو نادر والذي امتحناه في اشبار اشخاص متعددة فوجدنا اغلبها نحو اربعة وعشرين سنتيمترا الى مدة الطبيعي واذا مد الى الغاية بلغ الى نحو ثلاثة وعشرين سنتيمترا او نصف تقريبا واذا لم نيب هذا الحجم عن المذهب المشهور لم يوافق البتة مذهب العقيبين اي كون ٦٩٤١٥٩٧٠٧١٩٨٠٥ غرام = ٢٣٤٠٠٠ درهم شرعي = ١٢٠٠ × ١٩٥ رطل مدني

ا

$$\therefore \sqrt[3]{\frac{٦٩٤١٥٩٧٠٧١٩٨٠٥}{٤٢٨٧٥}} = \sqrt[3]{١٦١٩٠٣١٣٨٧٠} = ٢٥٢٩٧٩ \text{ سنتيمتر (اذا كان الرطل مدنيا)} = \text{شبر عن المذهب المشهور}$$

سبعة وعشرين شبرا مكعبا لاداءه الى كون الشبر نحو تسعة وعشرين سنتيمترا ونصف وهو بعيد جدا. وكذلك

ب

$$\sqrt[3]{\frac{٦٩٤١٥٩٧٠٧١٩٨٠٥}{٢٧}} = \sqrt[3]{٢٥٧٠٩٦١٨٧٨٥} = ٢٩٥١٤٢٥ \text{ سنتيمتر (اذا كان الرطل مدنيا)} = \text{شبر عن مذهب العقيبين}$$

لانيب الحجم الوزن عن مذهب العقيبين ولو كان الارطال العراقية لاداءه الى كون الشبر نحو خمسة وعشرين

ج

$$\sqrt[3]{\left(\frac{٤٦٢٧٧٣٦١٣٨١٣٢٠٣٣}{٢٧}\right)} = \sqrt[3]{١٧١٣٩٧٤٥٨٥٦٧٤١٩٥٩٣٦} = ٢٥٧٨٣٠٨ \text{ سنتيمتر (اذا كان الرطل عراقيا)} = \text{شبر عن مذهب العقيبين}$$

سنتيمترا او ثمانية سنتيمتر تقريبا وهذه صورة العمل في جميع الصور كما ترى

فتبين مما سبق ان المذهب الحق الذي لاينبغي العدول عنه هو ان يكون الارطال عراقية والحجم اثنين و

٢ الذراع والشبر في ج

اربعين شبرا مكعبا وسبعة اثمان شبر مكعب اذا كان الكر على هيئة مكعب واما على ما في حديث اسحاق بن جابر فقد علمت

٣ اذا كان مدورا ج

الصور المحتملة فيه ومقاديرها على وجه يوافق المذهب المشهور واعلم ان الله لا يأتي في هذا الحديث على حديث اسحاق بن جابر

فرض الارطال مدنية ايضا لاداءه الى كون الشبر ثلاثة وثلثي سنتيمتر او اربعة سنتيمترات تقريبا ولكن اذا فرض الذراع

شرعية وهي (١٥١١ء ٥٥ سنتية) كما سيأتي ان شاء الله تعالى والحوض على هيئة المربع اي كل من طوله وعرضه ذراع وشبر وعمقه ذراعان والارطال مدنية كان الشبر نحو ثلاثة وعشرين سنتيمترا وثلاثة سنتيمترات تقريبا ولكنه لا يوافق المشهور فالاحسن حمله على ما يوافق المشهور بالتحديد الذي تقدم في الشبر والذراع جمعا بين الاخبار والله سبحانه هو الموفق والهادي

الفصل الثاني في تضاعيف المكعبات

هذه المسئلة راجعة الى معرفة تضاعيف المكعبات وبرهانه مذكور في الهندسة العالية وذكره المحقق الطوسي في ذيل تحرير اقليدس في اقامة البرهان على الشكل الخامس عشر من المقالة الثانية عشر وقد ذكر المولى الفاضل الفقيه العالم الاقا محمد على ابن العلامة البهبهاني والمولى العالم المحقق الكامل المدقق محمد مهدي النراقي قدس الله ارواحهم في المقامع ومستقلات العلوم طريقا هندسيا عمليا في استعلام ضلع مضاعف مكعب معلوم وفي ايراده طول وسخن نذكر ههنا قاعدة عامة سهلة وهي

انك اذا اردت ان تضعف مكعبا معلوما مرتين او ثلاثا فضاعفا فاضرب ضلع المكعب المعلوم في الجذر الكعبي لعدة المرات فالحاصل هو ضلع المكعب المطلوب

وبرهانه بالجبر ان نفرض ضلع المكعب المعلوم = ض وضلع المكعب المطلوب = ك فمكعب ض هو ض^3 ونريد ان نستخرج ضلع مكعب يعدل مضاعف ض^3 فلنا معادلة على صورة

$$٢ ض^3 = ك^3$$

وبتجذير الجانبين كعبا لنا

$$\sqrt[3]{٢ ض^3} = ك$$

$$\therefore ض \sqrt[3]{٢} = ك$$

اي اضرب ضلع المكعب المعلوم في جذر الاثنين الكعبي فالحاصل ضلع مكعب يعدل مضاعف المكعب المعلوم وكذا يبرهن ان $ض \sqrt[3]{٣} = ك$ اي اضرب ضلع المكعب المعلوم في جذر الثلاثة الكعبي فالحاصل ضلع مكعب هو ثلاثة امثال المكعب المعلوم وبعبارة عمومية جبرية

$$ض \sqrt[3]{ن} = ك \qquad (١)$$

واجبر ن اي عدد شئت سواء كان صحيحا او كسرا او مختلطا مثاله نريد ان نبني على ضلع خمسة عشر كرة امثالها فلنا هنا ض = ٣ ١/٢ شبر و ن = ١٥ $\therefore ك = \sqrt[3]{٣٣٧٥}$

$$\text{ك} = ٣٫٥ \times ٢٫٤٦٦٢ = ٨٫٦٣١٧ \text{ بر}$$

فالجواب ان الحوض الذي يسع خمسة عشر كرّا من الماء يجب ان يكون كل من ابعاده الثلاثة ثمانية امتار وثلاثة اخماس متر وثلاثة اعشار وثمانية اعشار متر وعشرة اعشار متر وسبعة اعشار عشر متر تقريبا. ولو قيل ما هو ضلع مكعب يسع ثلاثة ارباع كر من الماء لقيل

$$\text{ك} = \sqrt[3]{٣٫٥}$$
$$\text{ك} = \sqrt[3]{\frac{٧}{٨} ٣٫٥}$$
$$\text{ك} = ٠٫٩٠٨٥٤ \times ٣٫٥ = ٣٫١٧٩٩٤ \text{ بر}$$

فالجواب ان الحوض الذي يسع ثلاثة ارباع كر من الماء يجب ان يكون كل من ابعاده ثلاثة امتار وعشر متر وعملي عشر متر تقريبا.

ولو قيل ما هو ضلع حوض مكعب يسع كرّين وسبعة اثمان كر من الماء لقيل

$$\text{ك} = \sqrt[3]{٢\frac{٧}{٨} ٣٫٥}$$
$$\text{ك} = \sqrt[3]{٢٧٫٨٧٥ ٣٫٥}$$
$$\text{ك} = ١٫٤٢١٩٣٣ \times ٣٫٥ = ٤٫٩٧٦٧٧ \text{ بر}$$

فالجواب انه يجب ان يكون كل من ابعاده اربعة امتار وتسعة اعشار متر واربعة اخماس عشر متر تقريبا وعلى ذلك فقس

واذا اردت ان تعرف كم كرا وسع هذا الحوض مثلا فاقسم مكعب احد ابعاده على مكعب ثلاثة ونصف وهو $\frac{٧}{٨}$ ٤٢ فالخارج هو عدد تضاعيف الكر الواحد

مثاله حوض احد ابعاده اربعة عشر مترا كم كرا يسع من الماء

$$\frac{١٤^٣}{٣٫٥^٣} = \frac{٢٧٤٤}{٤٢٫٨٧٥} = ٦٤ \text{ كر وهو الجواب}$$

هذا اذا كان الحوض على هيئة المكعب اي كل من ابعاده متساوٍ واما اذا اختلفت ابعاده فلا يسمى مكعبا مطلقا بل يسمى جسما ومجسما فاعرف مساحة الجسم اعني الحوض بالاشبار المكعبة واقسمها على $\frac{٧}{٨}$ ٤٢ فالخارج عدد الكرور مثاله حوض طوله عشرة اشبار وعرضه سبعة اشبار وعمقه سبعة اشبار واربعة اخماس شبر كم كرا من الماء يسع

$$\frac{٧ \times ٧ \times ١٠}{٤٢٫٨٧٥} = \frac{٥٤٦}{٤٢٫٨٧٥} = ١٢\frac{٣٦}{٤٩} \text{ كر} = ١٢٧٣٤٦٩٣٨ \text{ كر}$$

اي هذا الحوض يسع اثنا عشر كرا وخمسة واربعين كرا وستة وثلاثين سبعا وتسعة واربعين سبعا كر تقريبا

(تكميل) لنا من المعادلة السابقة وهي $ض \sqrt[3]{ن} = ك$ (أ)

وبكعب الاس لنا $ض^3 ن = ك^3$

و $ن = \frac{ك^3}{ض^3}$ (ب)

$ض = ك \sqrt[3]{\frac{1}{ن}}$ (ج)

فاحفظ هذه المعادلات الثلاث اعني أ و ب و ج فانها نافعة جدًا

(تتميم) اذا اختلفت ابعاد حوض مستطيل واردت ان تبني حوضا يسع مضاعف ما يسعه او اضعاف ما يسعه بحيث يكون بين ابعاده تلك النسبة التي كانت بين ابعاد ذلك الحوض المعلوم فلنا في ذلك قاعدة سهلة وهي

ان تضرب كل واحد من ابعاد الحوض المعلوم في الجذر الكعبي لعدة المرات فالحواصل هي الابعاد المطلوبة وتكون بينها من النسبة ما كانت بين الابعاد السابقة

وبعبارة جبرية لتكن الابعاد المفروضة = ق و ل و م والابعاد المطلوبة = قَ و لَ و مَ ولتكن ن = عدة المرات

الدستور العام
$قَ = ق \sqrt[3]{ن}$ (١)
$لَ = ل \sqrt[3]{ن}$ (٢)
$مَ = م \sqrt[3]{ن}$ (٣)

الامتحان
$قَ \times لَ \times مَ = ق \sqrt[3]{ن} \times ل \sqrt[3]{ن} \times م \sqrt[3]{ن}$
$\therefore قَ لَ مَ = ق ل م ن$

مثال ١ حوض طوله ثمانية اشبار وعرضه ستة اشبار وعمقه اربعة اشبار نريد ان نبني حوضا بين ابعاده تلك النسبة التي بين ٨ و ٦ و ٤ بحيث يسع مثلي ما وسعه الحوض المذكور من الماء

هنا ق = ٨ و ل = ٦ و م = ٤ و ن = ٢ فلنا

$قَ = ٨ \sqrt[3]{٢} = ١٦٫٢٥٩٩٢ \times ٨ = ١٠٦٫٠٧٩٣٦$ شبرًا طول الحوض المطلوب
$لَ = ٦ \sqrt[3]{٢} = ١٦٫٢٥٩٩٢ \times ٦ = ٧٦٫٥٥٩٥٢$ عرضه
$مَ = ٤ \sqrt[3]{٢} = ١٦٫٢٥٩٩٢ \times ٤ = ٥٦٫٠٣٩٦٨$ عمقه

الامتحان $٢ \times ٨ \times ٦ \times ٤ = ٣٨٤$ و $١٠٦٫٠٧٩٣٦ \times ٧٦٫٥٥٩٥٢ \times ٥٦٫٠٣٩٦٨ = ٣٨٣٫٩٩٩٠١$

والفرق انما هو ٠٫٠٠٠٩٩ ناشئ من جهة الكسور العشرية فرحت الكفيفا في الجذر الكعبي للاسف الراحة منازل منهم وهو زهيد جدا الحق

مثال ٢ حوض طوله اربعة عشر ذراعا وعرضه سبعة اذرع وعمقه ثلاثة اذرع ونصف نريد ان نبني حوضا يسع ثلاثة وثلاثة اثمان امثاله بحيث يكون بين ابعاده تلك النسبة التي بين ابعاد ذلك الحوض السابق

هنا ق = ١٤ و ل = ٧ و م = ٣ ½ و ن = ٣ ⅜ = ٣٫٣٧٥

∴ ق = ∛٣٫٣٧٥ × ١٤ = ١٫٥ × ١٤ = ٢١٫٠٠ طول الحوض المطلوب

ل = ∛٣٫٣٧٥ × ٧ = ١٫٥ × ٧ = ١٠٫٥٠ عرضه

م = ∛٣٫٣٧٥ × ٣٫٥ = ١٫٥ × ٣٫٥ = ٥٫٢٥ عمقه

الاصحان ٣٫٥ × ٧ × ١٤ × ٣٫٣٧٥ = ٣١٫٥ × ٣٫٣٧٥ = ٥٫٢٥ × ١١٥٫٦٢٥ = ٥٧٦٫٥٦٢٥ سعة المكعب

المطلب الثالث اعلم ان الاشكال التي يكون وقوع المعينات والحيزات فيها غير محدودة والمكعب ليس من هذا القبيل فمن المساحة والمقصود في هذا المؤلف بيان ما يجب الاهتمام بها وضع قوانين لمساحة الاجرام موقف على مساحة السطوح فلنذكر نبذة في مساحة السطوح اولا ثم نتبعه بالتوفيق السطح ويقال له البسيط ما له طول وعرض بلا عمق والخط ما له طول فقط والنقطة ما ليس له طول ولا عرض ولا عمق والجرم ويقال له الجسم والمجسم ما له طول وعرض وعمق . ثم الخط اما مستقيم وهو اقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين او منحن وهو غير المستقيم

اما الخط المستقيم فله في هذا الفن اسماء مختلفة بحسبها الجانب والعمود والقاطع والقطر والوتر والسهم والساق والضلع . فالجانب والضلع يطلقان على ما احاط بشيء او اشاله بسيط كالمثلث والمربع وذي الاضلاع الكثيرة . وكل خط مستقيم وقع على خط واحد حتى جانبي زاويتين متساويتين يسمى عمودا او قائما عليه يسمى قاعدة والواصل بين نهايتي القاعدة والعمود يسمى ساقا في المثلثات والمؤوس ما قابل الزاوية القائمة في المثلثات وايضا هو الواصل بين نهايتي قوس من الدائرة والسهم ما قسم القوس ووتره الى قسمين متساويين .

واما المنحني فيقسم الى ما مر وهو ما احاطت به الخطوط المستقيمة على نظام واحد وغير ذلك مما لا يمكن على نظام واحد فهو القوس التي مر ذكرها وسماه نقوسا

٢ وذكر هنا ما ذكره السيد الصدر الهمداني قدس سره في نخب المتين وغيره فلا وجه لتكراره

٤ والسطح فضل وما فيه التوفيق اعلم ان ...

~~فاذا وقع خط مستقيم على خط مستقيم غير عمودي على خط مستقيم آخر على وجه يكون الزاوية الحادثة واحدة قائمة ومنفرجة هي~~
~~الزاوية الحادثة الزاوية التي تكون اكبر من قائمة بالبيان الخ~~

واذا وقع خط مستقيم على خط مستقيم واحدث على جانبيه زاويتين متساويتين فكل منهما قائمة
او احدث زاويتين مختلفتين فالصغرى منهما حادة والكبرى منفرجة

ثم اصول السطوح[٢] ستة اولها المثلث وهو ما احاط به ثلاثة خطوط مستقيمة وثانيها ذو الاربعة
الاضلاع وهو ما احاط به اربعة خطوط مستقيمة وثالثها ذو الاضلاع الكثيرة وهو ما احاط به اكثر من اربعة
خطوط مستقيمة ورابعها المدور ويقال له الدائرة وهو ما احاط به خط واحد يسمى محيطا وخامسها القوس
وهي جزء من الدائرة وسادسها الاهليلجي ويقال البيضي وهو ما احاط به خط منحن غير مستدير وهو شبيه بالدائرة
وليس بدائرة تامة والمكافئ والمخروطي والمذلولي من متعلقات قطع المخروط كالمكافئ والاهليلجي ايضا ولسنا بصدده واما الاهليلجي
فانه وان كان من متعلقات قطع المخروط الا انه كثير الاستعمال فلذا نذكره ان شاء الله تعالى

[٢] التي تحتاج اليها في مسئلة التربيع

والشكل[٢] هو هيئة محدودة ومساحة هي الفسحة المنحصرة في حدوده فمن نظر الى ماهية ذلك المحدود
فهنا مباحث المبحث الاول في مساحة المثلثات وهي ثلاثة اجناس حاد وقائم ومنفرج واشكالها
سبعة منها ثلاثة حادة الاول متساوي الاضلاع الثاني متساوي الساقين الثالث مختلف الاضلاع
ومنها اثنان قائمان احدهما متساوي الضلعين الاقصرين والآخر مختلف الاضلاع ومنها اثنان منفرجان
احدهما متساوي الساقين والآخر مختلف الاضلاع

[٢] اذا عرفت ما تقدم فلنعقد مساحة السطوح

والعمل في مساحة كل مثلث[(ا)] اذا عرفت عموده ان تضرب نصف عموده في قاعدته تحصيلا
لمساحته[٩] فلنا هذا الدستور س = ½ ع ب

[٩] فليكن ب = القاعدة و ع = العمود و س = المثلث

(ب) واذا عرفت الاضلاع فلك ان تطرح من نصف مجموع الاضلاع كل ضلع على حدته ثم
تضرب هذه البواقي الثلاثة ونصف مجموع الاضلاع بعضها في بعض ثم تاخذ جذر الحاصل فهو مساحته
لكن ا و ب و ج = اضلاع المثلث و م = نصف مجموع الاضلاع فلنا هذا الدستور

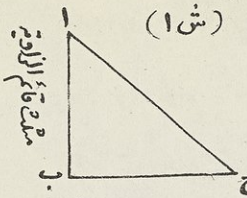
$\sqrt{٢} = ١٫٤١٤٢١٣٥٦٢٣٧٣٠٩٥٠٤٨٨$

$\sqrt{٣} = ١٫٧٣٢٠٥٠٨٠٧٥٦٨٨$

$\frac{\sqrt{٣}}{٢} = ٠٫٨٦٦٠٢٥٤٠٣٧٨٤٤$

$\sqrt[٤]{٥} = ١٫٤٩٦٠٦٧٩٧٧٥$

(ش ١)



مثلث قائم الزاوية

$س = \sqrt{م(م-١)(م-ب)(م-ج)}$

وهاتان القاعدتان عامتان جاريتان فى جميع انواع المثلث

مثال ١ مثلث قائم احد اضلاعه ستة والثانى ثمانية والثالث عشرة فكم مساحته

بالاولى اجعل احد ضلعيه القائمين عمودا والآخر قاعدة ثم قل $س = \frac{١}{٢} \times ٦ \times ٨ = ٢٤$ وهو المطلوب

بالثانية $٦ + ٨ + ١٠ = ٢٤$ و $\frac{١}{٢} \times ٢٤ = ١٢ = م$ ثم قل

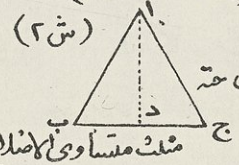
$$س = \sqrt{١٢(١٢-٦)(١٢-٨)(١٢-١٠)} = \sqrt{١٢ \times ٦ \times ٤ \times ٢} = \sqrt{٤٨ \times ١٢}$$

$$= \sqrt{٢٤ \times ٢ \times ١٢} = \sqrt{٢٤ \times ٢٤} = \sqrt{٥٧٦} = ٢٤$$ كالمتقدم

واذا كان المثلث متساوى الاضلاع فهناك ايضا طريقة اخرى فى استعلام مساحته

وهى ان تضرب مربع احد اضلاعه فى ربع جذر الثلاثة وهو (٠٫٤٣٣٠١٢٧+)

(ش ٢)

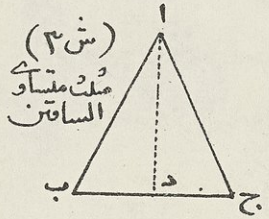


مثلث متساوى الاضلاع

مثال ٢ مثلث متساوى الاضلاع احد اضلاعه خمسة فما مساحته

$٥^٢ = ٢٥ \times ٠٫٤٣٣٠١٢٧ = ١٠٫٨٢٥٣١٧٥$ وهو مساحته

(ش ٣)



مثلث متساوى الساقين

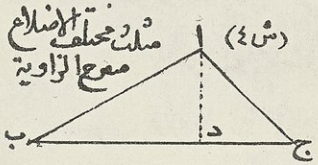
مثال ٣ مثلث متساوى الساقين ساقاه اج و اب متساويان

وقاعدته ج ب سبعة وعموده اد تسعة فكم مساحته

$س = \frac{١}{٢} \times ٧ \times ٩ = \frac{٦٣}{٢} = ٣١٫٥$ مساحته

(تنبيهات الاول) فى كل مثلث قائم الزاوية مجموع مربعى ضلعيه يعدل مربع وتره

(ش ٤)



مثلث مختلف الاضلاع معوج الزاوية

ففى (ش ١) $اب^٢ + ج ب^٢ = اج^٢$ (١)

فلهذا $\sqrt{اب^٢ + ج ب^٢} = اج$ (٢)

و $\sqrt{اج^٢ - اب^٢} = ج ب$ (٣)

$\sqrt{اج^٢ - ج ب^٢} = اب$ (٤)

فلنا ماذكر

فلنا مما ذكر في استعلام العمود في المثلث المتساوي الاضلاع والمتساوي الساقين هذه القاعدة

(١) من مربع احد الاضلاع في الاول او احد الساقين في الثاني اطرح مربع نصف القاعدة فجذر الباقي هو العمود

مثال ١ مثلث متساوي الاضلاع كل ضلع منه ٥ فما هو عموده هنا الضلع ٥ ونصف القاعدة ٢٫٥ فليكن ع = العمود

ا د = ع = $\sqrt{٥^٢ - ٢٫٥^٢}$ = $\sqrt{٢٥ - ٦٫٢٥}$ = $\sqrt{١٨٫٧٥}$ = +٤٫٣٣٠١٢٧ وهو العمود

مثال ٢ اذا فرض كل واحد من اضلاع المثلث واحدا فما هو عمود هذا المثلث هنا الضلع = ١ ونصف القاعدة = ٠٫٥

ع = $\sqrt{١^٢ - ٠٫٥^٢}$ = $\sqrt{١ - ٠٫٢٥}$ = $\sqrt{٠٫٧٥}$ = +٠٫٨٦٦٠٢٥٤٠٣٧٨ وهو العمود

فلنا من ذلك لاستعلام العمود في كل مثلث متساوي الاضلاع هذه القاعدة

(٢) اضرب احد الاضلاع في نصف جذر الثلاثة يحصل العمود وهو ($\frac{١}{٢}\sqrt{٣}$ = $\sqrt{\frac{٣}{٤}}$ = $\sqrt{٠٫٧٥}$ = +٠٫٨٦٦٠٢٥٤٠٣٧٨) ويكتفى في الاغلب الى ثلاثة منازل من الكسر العشري ومن اراد التدقيق في العمل فهو وما اختار

مثاله احد اضلاع في المثال المتقدم خمسة فما هو عموده ع = ٥ × ٠٫٨٦٦٠٢٥٤ = ٤٫٣٣٠١٢٧٠ كما تقدم

مثال ٣ ساقا مثلث كل منهما خمسة والقاعدة ثمانية فما عموده هنا الساق ٥ ونصف القاعدة ٤

ع = $\sqrt{٥^٢ - ٤^٢}$ = $\sqrt{٢٥ - ١٦}$ = $\sqrt{٩}$ = ٣ وهو العمود

وفي استعلام احد ساقين في مثلث متساويهما اذا فرض العمود والقاعدة

اجمع مربع العمود ومربع نصف القاعدة فجذر المجموع هو العمود فليكن ب = القاعدة وع = العمود و ض = احد الساقين فلنا هذان الدستوران في معرفة الساق في المتساوي الساقين معرفة العمود فيه وفي المتساوي الاضلاع (١) ض = $\sqrt{\frac{١}{٤}ب^٢ + ع^٢}$

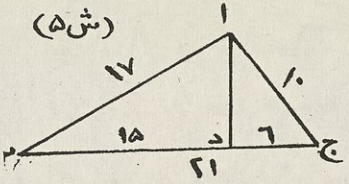
(٢) ع = $\sqrt{ض^٢ - \frac{١}{٤}ب^٢}$

(التنبيه الثاني) للمثلث القائم الزاوية فوائد جمة في الاعمال الرصدية ومنافع عظيمة ولهذا سماه القدماء شكل العروس

(التنبيه الثالث) اذا اختلفت اضلاع المثلث وجهات العمود فاضرب مجموع الاقصرين في فضلهما واقسم الحاصل على الاطول فالخارج هو الفضل بين جزئي الاطول الحاصلين على جانبي العمود الواقع عليه . ثم تجمع هذا الفضل الى الاطول وتطرح مربع نصف المجموع من مربع اطول الاقصرين او تطرح نصف الفضل من نصف الاطول ثم تطرح مربع الباقي من مربع اقصر الاقصرين فجذر الباقي في كلتا الصورتين هو العمود

مثال مثلث اضلاعه ٢١ و ١٧ و ١٠ فالعمود منها الاقصران ١٧ و ١٠ والاطول ٢١

(ش ٥)



$\frac{(١٠+١٧)(١٠-١٧)}{٢١} = \frac{٢٧ \times ٧}{٢١} = \frac{١٨٩}{٢١} - ٩$

وهو الفضل بين ب د و د ج اللذين هما جزءا الضلع الاطول وهو ب ج فاذا طرحته من ٢١ فضلة اقصر الجزئين

٢١ − ٩ = ١٢ ونصفه ٦ وهو مقدار ج د (ش ٥) واذا اضفته الى ٢١ فضلة الاطول الجزئين

٢١ + ٩ = ٣٠ ونصفه ١٥ وهو مقدار د ب وهما ايضا بعد موقع العمود من آ عما ب ج فالاول من نقطة ج اذا عددت ستة والثاني من نقطة ب اذا عددت خمسة عشر

ثم $\frac{٣١+٩}{٢} = ١٥ \therefore \sqrt{١٧^٢ - ١٥^٢} = \sqrt{٢٨٩ - ٢٢٥} = \sqrt{٦٤} = ٨$

وهو مقدار العمود آ د وهذا العمل من نتائج مسئلة العروس فانك اذا عينت مقدار ج د و اج معلوم وهو الوتر في المثلث آ د ج القائم الزاوية في د فيكون آ د = $\sqrt{\text{اج}^٢ - \text{ج د}^٢}$

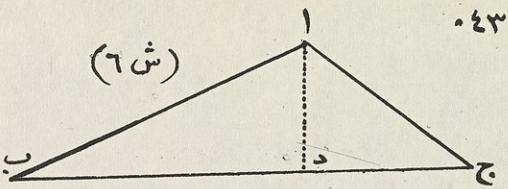
واذا جهلت احد الساقين وعرف العمود فاطرح جذر الفضل بين مربعي العمود والساق الاخر من القاعدة ثم زد ما مربع هذا الباقي الى مربع العمود فجذر المجموع هو الساق المطلوب ففي المثال السابق اذا كان العمود ٨ واحد الساقين ١٧ والقاعدة ٢١ فالساق الاخر

$\sqrt{١٧^٢ - ٨^٢} = \sqrt{٢٨٩ - ٦٤} = \sqrt{٢٢٥} = ١٥$

ثم ٢١ − ١٥ = ٦ $\therefore \sqrt{٦^٢ + ٨^٢} = \sqrt{٣٦ + ٦٤} = \sqrt{١٠٠} = ١٠$ وهو الساق المطلوب

فاذا طرحته من الاطول نصف الباقي اقصر جزئي الاطول وبعد موقع العمود عليه من جهة اقصر الاقصرين وهي نقطة ج في الشكل الاول وان زدته عليه فضف المجموع اطول جزئيه وبعد موقع العمود عليه من جهة اطولهما الاطول الاقصرين وهي نقطة ب في الشكل

مثال مثلث منفرج الزاوية أضلاعه ٣٧ و ٤٣ و ٦٤ فما مساحته



(ش ٦)

بموجب ١ تقدم العمود اد = ٢٣٫٨٩٤٢

و $\frac{٦٤ \times ٢٣٫٨٩٤٢}{٢}$ = ٣٢ × ٢٣٫٨٩٤٢ = ٧٦٤٫٦١٤٤ = المساحة

(التنبيه الرابع) في كل مثلث قائم الزاوية متساوي الساقين الوتر يعدل حاصل ضرب أحد الضلعين في جذر الاثنين فليكن و = الوتر وض أحد الضلعين فلنا

و = ض $\sqrt{٢}$ = ١٫٤١٤٢١٣٥٦ × ض

ب ومساحته تعدل نصف مربع أحد ضلعيه المتساويين

مثال الاول مثلث قائم متساوي الضلعين أحد ضلعيه ٧ فما وتره

و = ٧ × ١٫٤١٤٢١٣٥٦ = ٩٫٨٩٩٤٩٤٩٢

مثال الثاني ما مساحة ذلك المثلث ب ا ب؟ $\frac{١}{٢}$ × ٧^{٢} = $\frac{٤٩}{٢}$ = ٢٤٫٥ وهو المساحة

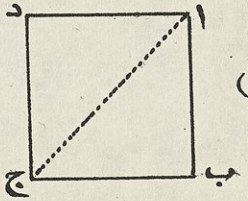
واعلم ان في المثلث اسرارا اخر بعضها موكول الى فن المثلثات وبعضها غير محتاج اليه فلا نخن فيه

المبحث الثاني في المربعات

المربع اما متوازي الاضلاع او غير متوازي الاضلاع اما الاول فهو اما قائم الزوايا او غيره وكل منهما اما متساوي الاضلاع او مستطيل والثاني اما متوازي الضلعين او غيره

اما القائم الزوايا فطريق مساحته ان تضرب طوله في عرضه يحصل مساحته

مثال القائم الزوايا المتساوي الاضلاع وهو المربع التام ما هو مساحة مربع قائم الزوايا كل من أضلاعه خمسة

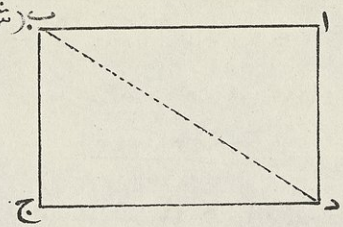


(ش ٧)

هنا طوله ٥ وعرضه ٥ ثم ٥ × ٥ = ٢٥ وهو الجواب

فلنا في مساحة المربع التام ان نقول مساحة المربع هو مربع احد اضلاعه وفي استعلام قطره اي الخط الواصل بين زاويتيه المتقابلتين اج في (ش ٧) اضرب احد اضلاعه في جذر الاثنين كما مر

انفاً. ومثال المستطيل القائم الزوايا ما جوساحة مستطيل قائم الزوايا طوله ١٤ وعرضه ٥



(ش ٨)

١٤×٥ = ٧٠ وهو مساحته

ويعرف قطره كما جرى في التنبيه الاول من المبحث الاول فانه في الحقيقة يرجع الى وتر القائم الزاوية فجذر مجموع مربعي الضلعين هو قطر المستطيل.

فمثال السابق $\sqrt{١٤^٢ + ٥^٢} = \sqrt{١٩٦ + ٢٥} = \sqrt{٢٢١} = ١٤٨٦٦٠٧$ وهو القطر تقريباً

المتوازيها

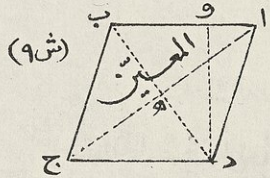
اما المربع المختلف الزوايا المتساوي الاضلاع فهو المسمى بالمعين (ش ٩) فان كان كلّ من ضلعيه المتقابلين متساويين متوازيين فهو الشبيه بالمعين (ش ١٠)

لها

(ا) فطريق مساحتهما ان تضرب احد الاضلاع في العمود الواقع عليه من ضلعه الموازي

والمربع تام

(ب) ويختص بمساحة المعين ان تضرب احد القطرين في نصف الآخر لحصل المساحة



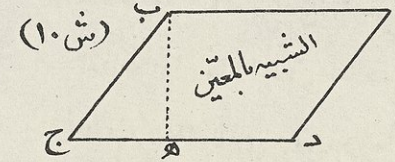
(ش ٩)

مثاله معين احد اضلاعه عشرة وعموده تسعة وثلثه خماس و

قطره الاطول ستة عشر وقطره الاقصر اثنا عشر

بالاولى س = ١٠×٩ ٣/٥ = ١٠×٩٦ = ٩٦ وهو المساحة

بالثانية وس = ١٦×٦ = ٩٦ وهو المساحة



(ش ١٠)

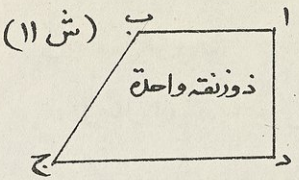
ومثال الشبيه بالمعين كل من ضلعيه الاطولين ١٤ وكل من ضلعه الاقصرين ١٠ والعمود الواقع على الضلع الاطول ٨ فما هو مساحته. س = ١٤×٨ = ١١٢ وهو المساحة

فان كان ضلعان من المربع متوازيين والاخران غير متوازيين سمّي بذي الزنقة وذي الجناح وهو اربعة انواع الاول ذو زنقة واحدة (ش ١١) وهو ما كان احد الضلعين الغير المتوازيين عمودا على المتوازيين الثاني ذو زنقتين متساويتين (ش ١٢) وهو ما يتساوى فيه الضلعان الغير المتوازيين

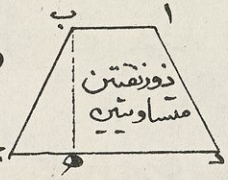
الثالث مختلف

الثالث مختلف الزنقتين وهو ما كان فيه الضلعان الغير المتوازيين غير متساويين ولا يكون احدهما عمودا على المتوازيين وقد يكون هذا الاختلاف في الجهة ايضا الرابع مختلف الاضلاع والزوايا وكل ضلعين متقابلين وان كان في المربع ضلعان متجاوران متساويان وكذا الاخران والاولان يخالفان الاخرين وتقاطع قطراه في داخله سمي بذي اليمين (ش ١٤ و ١٥ و ١٦)

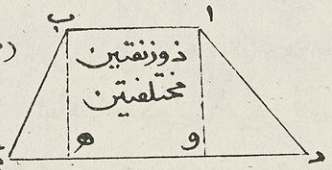
(ش ١١)



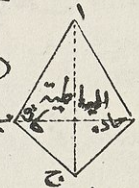
(ش ١٢)



(ش ١٣)



(ش ١٤)



(ش ١٥)

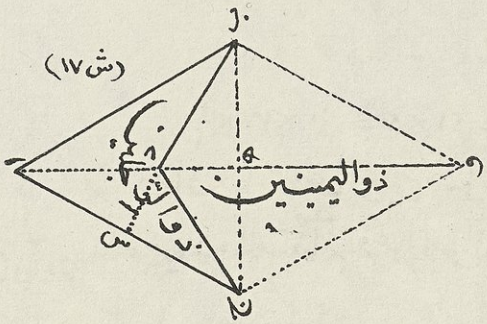
(ش ١٤ و ١٥ و ١٦ الثلاثة تسمى بذوات اليمين)

(ش ١٦)

وهو ثلاثة انواع لانه لا محالة يكون فيه زاويتان متقابلتان متساويتان فقط (ا) اما قائمتان ويسميه البناءون باللوزة (ش ١٥) وهو في الحقيقة مستطيل قطع من احد قطريه فانشق نصفين فوضع احد الشقين في جنب الاخر بحيث وقعت احدى قائمتيه في مقابلة الاخرى (ب) واما منفرجتان ويسميه النجارون بمودانه (ش ١٦) (ج) واما حادتان ويسمى الباطيه. وتقاطع قطراهذه الثلثة على قوائم كالمربع والمعين.

وتمام ذي اليمين الى المعين يسمى بذي الرجلين

(ش ١٧)



(ش ١٧) الاثران اب ج د هو رجلين فاذا اتممته حتى يصير مغنا اب وج فيكون المعين تمام ذي اليمين ~~الرجلين~~ كان دب وج فاذا نقصت ذا اليمين من المعين بقي ذو الرجلين

الواصل بين ضلعيه

اما مساحة ذوات الرقبة فتحصل بضرب العمود الخارج من احدى زوايا على احد المتوازيين

في نصف مجموعيهما

(مثال ١) ما هو مساحة ذي رقبة واحدة ضلعاه المتوازيان ٧ و ١٢ والعمود الواصل بينهما ٥

س = $\frac{1}{2}$ × (١٢ + ٧) × ٥ = $\frac{1}{2}$ × ١٩ × ٥ = $\frac{٩٥}{٢}$ = ٤٧٫٥ وهو المساحة

(مثال ٢) ما هو مساحة ذي رقبتين متساويتين متوازياه ١٤ و ٦ وعموده ٧

س = $\frac{1}{2}$ (١٤ + ٦) × ٧ = $\frac{1}{2}$ × ٢٠ × ٧ = ١٠ × ٧ = ٧٠ وهو المساحة

(مثال ٣) ما هو مساحة ذي رقبتين مختلفتين متوازياه ٧ و ٢٥ وعموده ٥

س = $\frac{1}{2}$ (٧ + ٢٥) × ٥ = $\frac{1}{2}$ × ٣٢ × ٥ = ٨٠ وهو المساحة

اما مساحة ذوات اليمينين فتحصل بضرب احد القطرين في نصف الآخر ويشترك فيه المعين ايضا

كما علمت واذا عرف كل من ضلعيه المتساويين وجهة القطرين فانها يستعلمان بشكل العروس كما تقدم

مثاله ذو يمينين كل من ضلعيه الاطولين ١٧ وكل من القصرين ١٠ وقطر القصر ١٦ فما مساحته

ففي هذا المثال انظر (ش ١٧) وج = ١٧ و د ج = ١٠ و ب ج = ١٦ فيكون

هـ ج = ٨ فعلينا استعلام و د لكن و د = و هـ + د هـ

∴ و د = $\sqrt{\text{و ج}^2 - \text{هـ ج}^2}$ = هـ و و $\sqrt{\text{د ج}^2 - \text{هـ ج}^2}$ = د هـ

∴ $\sqrt{١٧^2 - ٨^2}$ = $\sqrt{٢٨٩ - ٦٤}$ = $\sqrt{٢٢٥}$ = ١٥ = هـ و

و $\sqrt{١٠^2 - ٨^2}$ = $\sqrt{١٠٠ - ٦٤}$ = $\sqrt{٣٦}$ = ٦ = هـ د

∴ و د = و هـ + د هـ = ١٥ + ٦ = ٢١ وهو طول الاطول

∴ $\frac{1}{2}$ × ١٦ × ٢١ = ٨ × ٢١ = ١٦٨ وهو المساحة وعلى هذا فقس

واما في مساحة ذي الرجلين فصل بين ملتقى ضلعيه الاطولين ا (ش ١٧) وملتقى

الاقصرين د خطا مستقيما ثم اقم عمودا على الضلع الاطول من الزاوية المقابلة له فينقسم الاطول الى

فينقسم بذلك الى مثلثين متساويين ثم

قسمين

قسمين متساويين فاعرف مقدار العمود بشكل العروس فاضرب العمود في القاعدة يحصل مساحة المثلثين التي هي مساحة ذي الرجلين لانك اذا ضربت العمود في نصف القاعدة فلك مساحة احد المثلثين وضعفها مساحتهما وهذا احسن الوجوه واسهلها

مثاله ذو رجلين كل من ضلعيه الاقصرين ٢١ وكل من اطوليه ٣٦ فكم مساحة

هذا العمود لحكم شكل العروس $= \sqrt{٢١^{٢} - ١٨^{٢}٫٥} = \sqrt{٤٤١ - ٣٢٤٫٢٥} = \sqrt{١١٦٫٧٥} = ١٠٫٧٩٨$

$= +٩٫٣٧٣$ وهو العمود فاذا ضربته في القاعدة وهي ٣٦ كانت لك مساحة ذي الرجلين

$+٩٫٣٧٣ \times ٣٦ = ٣٥٧٫٧٤٢٨$

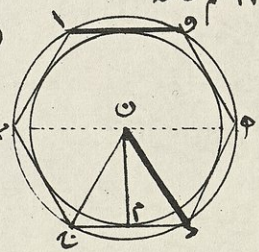
وما نذكره من الاشكال ذوات الاربعة اضلاع فيمكن استعلام مساحاتها مما سبق بارجاعها الى احد الاشكال المثلثية سيما المثلثات واستعلام مساحاتها مما لا يخفى على المتفقن

المبحث الثالث في مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة المنتظمة

والمراد بالشكل المنتظم ما احاط خطوط مستقيمة متساوية واول تلك الاشكال المثلث المتساوي الاضلاع ثم المربع ثم المخمس ثم المسدس وهذا الى

ولاستعلام مساحة اضرب نصف قطر اعظم دائرة تقع داخله في ماسته لاوساط اضلاعه في نصف مجموع اضلاعه فالحاصل هو المساحة

مثال ذلك مسدس كل واحد من اضلاعه ١٠ وقطر الدائرة الداخلة ١٧٫٣٢ فكم مساحته



(ش ١٨)

$\frac{٦ \times ١٠}{٢} \times \frac{١٧٫٣٢}{٢} = ٣٠ \times ٨٫٦٦ = ٢٥٩٫٨$ وهو المطلوب

ولاستعلام قطر الدائرة الداخلة اضرب عدد اضلاع الشكل في عدد اقل منه بواحد ثم زد على الحاصل ستة ابدا ثم اضرب المجموع في مربع احد اضلاعه واقسم الحاصل على تسعة ابدا فالخارج من مربع قطر الدائرة الخارجة هو وجذره قطر الدائرة الخارجة ن د

ثم اطرح من مربع قطر الدائرة الخارجة مربع احد اضلاعه فجذر الباقي هو قطر الدائرة الداخلة

وهاتان القاعدتان في استعلام القطرين مع كونهما تقريبيتين كافيتان في الاعمال ولا يخفى لطفهما وقد ذكرهما القاضي الدلائي بطرس البستاني في كشف الحجاب. فليكن ق = قطر الدائرة الخارجية و قَ = قطر الدائرة الداخلية وض = ضلع ع = عدد اضلاع فلهاذان الدستوران المستخرجان من القاعدتين المذكورتين

$$ق = \frac{1}{2} ض \sqrt{ع(ع-1)+6} \quad (1)$$

$$قَ = \sqrt{\frac{\{ع(ع-1)+6\}ض^2}{9} - ض^2} \quad (2)$$

وهذان الدستوران مطلقان نافعان اذا علم احد القطرين واريد استخراج الآخر

$$ق = \sqrt{قَ^2 + ض^2} \quad (3)$$

$$قَ = \sqrt{ق^2 - ض^2} \quad (4)$$

مثاله مخمس منتظم كل ضلع منه ٧ فما ساحته

$$\text{فاق} = \frac{1}{2} \times ٧ \sqrt{٥(٥-1)+6} = \frac{٧}{2} \sqrt{٤ \times ٥ + 6} = \frac{٧}{2} \sqrt{٢٦}$$

$$= \frac{٧}{2} \times ١٩٥٠٩٩٠٥٦ = \frac{٣٥٦٩٩٣١٣٦٥}{2} = ١٧٨٤٩٦٥٦٧٫٥$$

وهو قطر الدائرة الخارجية

$$وقَ = \sqrt{\frac{\{٥(٥-1)+6\}٧^2}{9} - ٤٩} = \sqrt{\frac{٢٦ \times ٤٩}{9} - ٤٩} = \sqrt{\frac{٨٣٣}{9}}$$

$$= \frac{1}{3} \sqrt{٨٣٣} = \frac{٢٨٨٦١٧٣٩٣}{3} = ٩٦٢٠٥٧٩٨$$

وهو قطر الدائرة الداخلية

ولاستعلام مساحته مجموع الاضلاع = ٧ × ٥ = ٣٥

$$\therefore س = \frac{٣٥}{2} \times ٩٦٢٠٥٧٩٨ = \frac{٣٣٦٧٢٠٢٩٣}{4} = ٨٤١٨٠٠٧٣$$

ومن اراد الدقة في العمل فليرجع الى احد الجدولين الآتيين فانهما الاصلان وقد وضعهما ارباب هذا الفن تسهيلا للامر ونحن نذكر كيفية وضعهما لمن اراد معرفة ذلك ولا يأتي ذلك الا لمن تقدم في فن المثلثات

فلاستعلام نصف القطر الداخلي ن م في (ش ١٨) ويقال له العمودي والعمود المركزي نقسم الزاوية المركزية وهي د ن ج بان نقسم الدور اي (٣٦٠) على عدد اضلاع الشكل فما خرج هو الزاوية المركزية. ثم اطرح الزاوية المركزية من نصف الدور فالباقي هو الزاوية الداخلة اب ج وهي الزاوية الحادثة من التقاء ضلعين في الشكل اذا عرفت ذلك فلاستعلام العمود المركزي

اضرب نصف الضلع فى مماس نصف الزاوية الداخلية فالحاصل هو العمود المركزى

والمراد بالمماس هو الخط فى اصطلاح القدماء فليكن د = الزاوية الداخلية و ك = الزاوية المركزية و م = المماس

وض = احد الاضلاع و ق = نصف القطر الداخلى اعنى العمود المركز و ر = نصف قطر الدائرة الخارجة

و ع = عدد الاضلاع فلنا ك = $\frac{٣٦٠}{ع}$ (١)

د = ١٨٠° − ك = $\frac{١٨٠}{ع}$ × (ع − ٢) (٢)

ق = $\frac{١}{٢}$ ض × م $\frac{١}{٢}$ د (٣) ٢ ق = ض × م $\frac{١}{٢}$ د (٤)

مثال ما هو العمود المركز فى مخمس منتظم كل ضلع منه ٧ (وهذا هو المثال السابق)

ك = $\frac{٣٦٠}{٥}$ = ٧٢° و د = ١٨٠° − ٧٢° = ١٠٨°

و ر = $\frac{١}{٢}$ × ٧ × م ١٠٨° × $\frac{١}{٢}$ = ٧ × م ٥٤° × $\frac{١}{٢}$ = ٧ × ١٫٣٧٦٣٨١٩ × $\frac{١}{٢}$ =

$\frac{٩٦٣٤٦٧٣٣}{٢}$ = $\frac{٤٨١٧٣٣٦٦}{٤٨١٠٢٨٩٩}$ وهو العمود المركز فيزاد الفرق بينه وبين ما حصل عليه

السابقة انما هو ٠٫٠٠٧٠٤٦٧ = الفرق وهو زهيد جدا

ولاستعلام نصف القطر الخارجى (ا) اضف ربع مربع الضلع الى نصف مربع نصف القطر الداخلى

فجذر المجموع هو نصف القطر الخارجى

(ب) او اضف مربع الضلع الى مربع القطر الداخلى فجذر المجموع هو القطر الخارجى

(ج) او اضف واحدا الى مربع مماس نصف الزاوية الداخلية واضرب جذر المجموع فى نصف الضلع فالحاصل نصف القطر الخارجى

(د) او اضف واحدا الى مربع مماس نصف الزاوية الداخلية واضرب جذر المجموع فى الضلع فالحاصل هو القطر الخارجى وهذه رسايته

(١) ر = $\sqrt{\frac{١}{٤}ض^٢ + ق^٢}$ (٢) ق = $\sqrt{ض^٢ + ق^٢}$ (٣) ر = $\frac{١}{٢}$ ض $\sqrt{(١ + م^٢ \frac{١}{٢} د)}$ (٤) ق = ض $\sqrt{(١ + م^٢ \frac{١}{٢} د)}$

ق = العمود المركز و ف = القطر الداخلى وهو ضعف العمود المركز

في المثال السابق بموجب (٣) د $= \frac{1}{2} \times ٧ \sqrt{١ + م^{٢}}$

$= \frac{1}{2} \times ٧ \sqrt{١ + ١٦٣٧٦٣٨١٩^{٢}}$

$= \frac{1}{2} \times ٧ \sqrt{١ + ١٦٨٩٤٤٢٧١٣٤٦٤٧٦١}$

$= \frac{1}{2} \times ٧ \sqrt{٢٦٨٩٤٤٢٧١٣٤٦٤٧٦١}$

$= \frac{1}{2} \times ٧ \times ١٦٧٠١٣٠١٦$

$= \frac{1}{2} \times ١١٦٩٠٩١١١٢ =$ قطر الدائرة الخارجة

∴ د $= ٥٦٩٥٤٥٥٥٦$ وهو نصف القطر الخارجي

$٥٦٩٤٨٨٥٥٦ =$ الناتج بالقاعدة السابقة

$٠٦٠٠٥٧٠٠٠ =$ الفرق

فترى ان الفرق بينه وبين ما حصلنا عليه بالقاعدة السابقة خمسة وسبعون جزءا في عشرة آلاف جزء في الواحد وهو زهيد جدا. لكن القاعدة السابقة تغنيك عن المراجعة الى الجداول الموضوعة في مستقيم الجيب والمماسات في فن المثلثات

ثم لمعرفة كيفية وضع الجدولين نقول اذا جعلت الضلع واحدا وعملت بالقواعد المذكورة حصدت القطران ونصفهما والمساحة لكل منتظم ضلعه $= ١$ ونحن نبين ذلك بمثال واحد

مثلا في المخمس المنتظم ك $= ٧٢°$ و د $= ١٠٨°$ و ك $= \frac{1}{2} \times ١ \times ١ \times \frac{1}{2} \times ١٠٨$

$= \frac{1}{2} \times م \times ٥٤ = \frac{1}{2} \times ١٦٣٧٦٣٨٢ =$ ٠٦٨٨١٩١٠ وهو العمود المركز

و د $= \frac{1}{2} \times ١ \times ١٦٧٠١٣٠١٦ =$ ٠٨٥٠٦٥٠٨ وهو نصف القطر الخارجي

وبموجب القاعدة المساحة اذاً = العمود المركز × نصف محيط المضلع

∴ $\frac{1}{2} \times ٥ \times$ ٠٦٨٨١٩١٠ $= \frac{1}{2} \times$ ٣٤٤٠٩٥٥٥ $=$ ١٧٢٠٤٧٧٤ وهو المساحة

وها انا اورد تلك الجدولين في جدول واحد كما ترى

الوادي المكرم

راجع ص ١٤ ع الرياضيات العملية

جدول الأشكال الكثيرة الأضلاع المنتظمة

اسماء الأشكال	عدد الأضلاع	العمود المركزي وهو نصف القطر الداخل	نصف القطر الخارجي	المساحات	الزاوية الداخلية	الزاوية المركزية
المثلث	٣	٠٫٢٨٨٦٧٥١	٠٫٥٧٧٣٥٠٣	٠٫٤٣٣٠١٢٧	٦٠°	١٢٠°
المربع	٤	٠٫٥٠٠٠٠٠٠	٠٫٧٠٧١٠٦٨	١٫٠٠٠٠٠٠٠	٩٠	٩٠
المخمس	٥	٠٫٦٨٨١٩١٠	٠٫٨٥٠٦٥٠٨	١٫٧٢٠٤٧٧٤	١٠٨	٧٢
المسدس	٦	٠٫٨٦٦٠٢٥٤	١٫٠٠٠٠٠٠٠	٢٫٥٩٨٠٧٦٢	١٢٠	٦٠
المسبع	٧	١٫٠٣٨٢٦٠٧	١٫١٥٢٣٨٢٥	٣٫٦٣٣٩١٢٤	١٢٨ ٣٤ ٢/٧	٥١ ٢٥ ٥/٧
المثمن	٨	١٫٢٠٧١٠٦٨	١٫٣٠٦٥٦٣٠	٤٫٨٢٨٤٢٧١	١٣٥	٤٥
المتسع	٩	١٫٣٧٣٧٣٨٧	١٫٤٦١٩٠٢٢	٦٫١٨١٨٢٤٢	١٤٠	٤٠
المعشر	١٠	١٫٥٣٨٨٤١٨	١٫٦١٨٦٣٤٠	٧٫٦٩٤٢٠٨٨	١٤٤	٣٦
ذو الاحد عشر	١١	١٫٧٠٢٨٤٣٦	١٫٧٧٤٧٣٢٩	٩٫٣٦٥٦٣٩٩	١٤٧ ١٦ ٤/١١	٣٢ ٤٣ ٧/١١
ذو الاثني عشر	١٢	١٫٨٦٦٠٢٥٤	١٫٩٣١٨٥١٦	١١٫١٩٦١٥٢٤	١٥٠	٣٠
ذو الثلاثة عشر	١٣	٢٫٠٢٨٥٨٠٤	٢٫٠٨٩٧٧٤٧	١٣٫١٨٥٧٧٢٨	١٥٢ ١٨ ٩/١٣	٢٧ ٤١ ٧/١٣
ذو الاربعة عشر	١٤	٢٫١٩٠٦٤٤٠	٢٫٢٤٦٩٨٠٤	١٥٫٣٣٤٧٠٦٣	١٥٤ ١٧ ٢/١٤	٢٥ ٤٢ ١٢/١٤

ويستخدم هذا الجدول لاستعلام المساحات والعمد المركزية وانصاف الاقطار الخارجية والاضلاع

اما المساحة فاضرب مربع الضلع في المساحة الجدولية وذلك لان مساحات الاشكال المنتظمة تكون متناسبة مع مربعات اضلاعها فليكن س = مساحة الشكل المطلوب و سَ = المساحة الجدولية التي ضلعها واحد

(اقليدس ك ٦ : ٢٠) ع

فلنا س : سَ :: ض٢ : ١٢ ∴ س١٢ = سَ ض٢ ∴ س = سَ ض٢ (١)

مثاله المثال السابق الضلع = ٧ ومربعه ٤٩ ∴ س = ٤٩ × ١٫٧٢٠٤٧٧٤ = ٨٤٫٣٠٣٣٩٢٦ وهو المراد

اما العمود المركزي ونصف قطر الدائرة الخارجة فاضرب الضلع في العمود ونصف القطر الجديدين

ففي المثال السابق ٧ × ٠٫٦٨٨١٩١٠ = ٤٫٨١٧٣٣٧ وهو العمود المركز

و٧ × ٠٫٨٥٠٦٥٠٨ = ٥٫٩٥٤٥٥٥٦ وهو نصف القطر الخارج

اما الضلع فيستعلم من هذا الجدول بان تقسم المساحة المعلومة على المساحة الجدولية المقابلة فجذر الخارج هو الضلع وهذا اذا كانت

ض = √(س/سَ) (٢)

او تقسم العمود المعلوم او نصف القطر الخارجي المعلوم على العمود او نصف القطر الخارجي الجدوليين فالخارج منهما الضلع فليكن ر و رَ = نصف القطر الخارج والعمود المعلومين فهذان كنسبتي نصف القطر الخارج والعمود المعلومين ع

ض = ر/رَ (٣) و ض = ر/رَ (٤)

مثاله لمخمس منتظم مساحته ٨٤٦٣٠٣٣٩٢٦ فما هو ضلعه

فيكون س = ٨٤٦٣٠٣٣٩٢٦ وس اى المساحة المعلومة = ١٦٧٢٠٤٧٧٤

$$\text{وض} = \sqrt{\frac{\text{س}}{\text{س}}} = \sqrt{\frac{٨٤٦٣٠٣٣٩٢٦}{١٦٧٢٠٤٧٧٤}} = \sqrt{٤٨٦٩٩٢} + ٦٩٩٩$$

∴ ض = ٧ وهو المطلوب

(تتمة) لاستعلام مساحة الاشكال المنتظمة لنا قاعدتان اخريان

(ا) اضرب مربع نصف احد الاضلاع في عدد الاضلاع والحاصل في مماس نصف الزاوية الداخلية فان الحاصل هو المساحة

(ب) او اضرب الحاصل في مماس تمام نصف الزاوية المركزية

فليكن ض = احد الاضلاع و ع = عدد الاضلاع فنا

$$\text{س} = \text{ع}\left(\frac{\text{ض}}{٢}\right)^{٢} \times \frac{١}{٢} \text{ظ} \quad (١) \qquad = \text{ع}\left(\frac{\text{ض}}{٢}\right)^{٢} \times \frac{١}{٢} \text{ظ} = \text{ع} \times \frac{١}{٤} \text{ض}^{٢} \times \frac{١}{٢} \text{ظ}$$

مثال مسدس منتظم احد اضلاعه عشرة

$$\text{س} = ٦\left(\frac{١٠}{٢}\right)^{٢} \times \frac{١}{٢} \text{ظ} ١٢٠^{\circ} \qquad = ٦\left(\frac{١٠}{٢}\right)^{٢} \text{ظ} ٦٠^{\circ} = ٦ \times \frac{١}{٤} \times ١٠٠ \times \frac{١٢٠^{\circ}}{٢} \text{ظ}$$

$$= ٦ \times ٢٥ \times \text{ظ} ٦٠^{\circ} \qquad = ٦ \times ٢٥ \times \text{ظ} ٣٠^{\circ}$$

$$= ١٥٠ \times ١٦٧٣٢٠٥٠٨ = ٢٥٩٨٠٧٦٢٠٠ \text{ وهو المساحة}$$

المبحث الرابع في مساحة الدائرة كل متحيط به خط واحد يسمى المحيط وفي وسطها نقطة جميع الخطوط المستقيمة منها الى المحيط متساوية وتسمى مركز الدائرة وخط مستقيم مار بالمركز طرفاه منتهيان الى المحيط قطرها وهو يقسمها بنصفين متساويين والوتر خط مستقيم يقسمها بقسمين فان تساويا فهذا هو الوتر الاعظم وهو القطر والا فهما قطعتان كبرى وصغرى وذلك الخط وتر لكل واحد من قسميها المحيطين بهما وان احاط بالسطح وتس ونصفا قطر ملتقيان عند المركز فهو قطاع الدائرة وهو اكبر ان كان محيطه اعظم من محيط نصف الدائرة والا فصغر ان كان محيطه اصغر من محيط نصف الدائرة حتى اذا ساوى نصف الدائرة فلا يسمى قطاعا

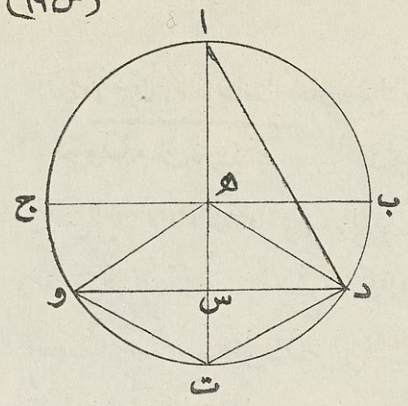
الدائرة فلا يسمى قطاعا كما اذا تساوت القطعتان نصفى الدائرة قطعة بل يسمى القطاع والقطع نصف الدائرة

والمقدم لك قبل بيان ما حتها بين النسبة المحيطية لكرة التي سبح اليها في الاعمال فاعلم ان نسبة قطر دائرة الى محيطها بالتحقيق لا يعلمها الا الله سبحانه وتعالى والذي انتهت اليه ارباب هذا الفن انما هو بالتقريب قال افاضل حكيم المشهور غياث الدين جمشيد بن مسعود بن محمود الكاشاني رحمه الله في مفتاح الحساب اعلم ان نسبة المحيط ثلاثة اعشار القطر وكسر وجوها قريبة من سبع القطر لكن القوم اخذوه سبعا لسهولة الحساب وقال ارشميدس ان ذلك الكسر اقل من السبع واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين وعا حصلناه وذكرناه في رسالتنا المسماة بالمحيطية هو ح ح ح الطاء ثالثة بعد طرح الروابع وما بعدها اذا كان القطر واحدا وهذا ادق من حساب ارشميدس بكثير عما بيناه في الرسالة المذكورة واقرب منه الى الصواب لكنه بالحقيقة لا يعرفه الا الله تبارك وتعالى انتهى وقد اجال المتأخرون افكارهم في ارويا انظارهم في هذه المسئلة واجادوا فانهى بعضهم هذا الكسر الى ستمائة مرتبة من الكسر العشري وعن ذلك فكلهم معترفون بانهم الى الآن لم يعثروا على حقيقة هذا الامر فسبحان الذي اخفى علمه عن عباده والمتداول بين اهل هذا الفن اليوم هو ان نسبة القطر الى المحيط نسبة سبعة الى اثنين وعشرين[٢] وادق منها ان نسبة القطر الى المحيط نسبة مائة وثلاثة عشر الى ثلثمائة وخمسين[٣٥٥/١١٣] وهذه النسبة اذا حولت الى الكسر العشري يصير الى تسعة منازل ٣٫١٤١٥٩٢ وقد استنبط هذه النسبة عالم فرانسا وسماه وتيا وآخر هولاندي اسمه ميتوس في اخر القرن السادس عشر وتتوافق مع ما ذكره غياث الدين رحمه الله قبلها بمائة سنة الا ان ما ذكره رحمه الله اقرب الى الصواب مما ذكراه وهذه النسبة الى اربعة منازل من الكسر العشري ٣٫١٤١٦ وكثير من المتداولين بين اهل هذا الفن يعبرون عن هذه النسبة بحرف π اليوناني ونحن نعبر في هذه الرسالة عن هذه النسبة بالنسبة المحيطية ونستعمل ذلك الحرف اليوناني علامة لهذه النسبة وهي الى اربعة عشر منزلا من الكسر العشري هكذا (٣٫١٤١٥٩٢٦٥٣٥٨٩٧٩)

[٢] اذا لم يرد الدقة

اذا تمهد هذا فنقول: اما حد سطح الدائرة تستعلم (ا) بضرب محيطها في ربع قطرها (ب) او بضرب مربع قطرها في ربع النسبة المحيطية (ج) او بضرب مربع نصف قطرها في النسبة المحيطية ٧٨٥٣٩٨١٦٣٣٩٧٤٥ = π/4 ، ويكفي في الاكثر

(ش ١٩)



ط = المحيط
ق = القطر و س = نصف القطر و س = المساحة فان

س = ¼ ق ط = ¼ ق × ق π = ¼ π ق²

ط = ق π

اربعة نمازل ٠٫٧٨٥٤ فليكن ط = المحيط

مثال دائرة قطرها اربعة عشر فما هو قطعها و

وكم هي مساحتها

ط = ١٤ × ٣٫١٤١٦ = ٤٣٫٩٨٢٤ وهو المحيط

س = ١٤ × ٤٣٫٩٨٢٤ ÷ ٤ =

= ٦١٥٫٧٥٣٦ / ٤ = ١٥٣٫٩٣٨٤

س = (١٤/٢)² × ٣٫١٤١٦ = ١٥٣٫٩٣٨٤ شبر مربع وهي المساحة

وان جهلت المحيط فاضرب القطر في النسبة المحيطية او القطر فاقسم المحيط على النسبة المحيطية وان كانت المساحة معلومة واردت القطر فاقسمها على النسبة المحيطية فجذر الخارج هو نصف القطر ومضاعفه القطر واضرب جذر المساحة في هذا العدد الثابت (٠٫٥٦٤١٨٩٥٨٤) فالحاصل هو نصف القطر ومضاعفه القطر وهذه دساتير

مساحات الدوائر بعضها الى بعض كمربعات خطوطها وكل مساحة دائرة محيطها

س من المحيط في هذا العدد الثابت (٠٫٠٧٩٥٧٧٥)

(١) س = ط × ٠٫٠٧٩٥٧٧٥ ... ط = ق π

(٢) ق = ط / π = ط × ٠٫٣١٨٣٠٩٨٨٦٢ ...

(٣) ق = ٢ √(س / π) = (٢ × ٠٫٥٦٤١٨٩٦) = ١٫١٢٨٣٧٩٢ √س

(٤) ر = √(س / π) = ٠٫٥٦٤١٨٩٦ √س

مثال مساحة دائرة ١٥٣٫٩٣٨٠٤٠٠٢ فماذا يجب ان قطر هذه الدائرة

فبموجب (٣) ق = ١٫١٢٨٣٧٩٢ √١٥٣٫٩٣٨٠٤٠٠٢

= ١٢٫٤٠٧١٧٦٩ + ١٫١٢٨٣٧٩٢ × ٣ = ١٤٫٠٠٠٠٠٠ والقطر

لو قيل هذا ان نستعلم نصف قطر دائرة مساحتها ضعف مساحة دائرة معروضة او ثلاثة اضعافها او اكثر او اقل فاضرب عدد المرات في المساحة المفروضة واضرب جذر الحاصل في العدد الثابت المذكور

وهذا العدد المكتب اعنى ٠٫٠٧٩٥٧٧٥ هو الخارج من قسمة اربعه امثال الخمسه المحيطيه على الواحد اى $\left(\frac{1}{4\pi} = ٠٫٠٧٩٥٧٧٥\right)$

$\left(\frac{1}{2\pi} = ٠٫٠٥٦٤١٨٩٥٨٣٥٤٤٩٣ = ٠٫٠٥٦٤١٨٩٦\right)$ واعلم ان هذا العدد هو الخارج من قسمة الواحد على النسبه المحيطيه

مثال مساحه دائرة ماته واربعه واربعون ذراعا مربعا فما هو نصف قطر دائرة مساحتها ثلاثة امثال المساحه المذكوره

ليكن ن عدد المرات فنقول $د = \sqrt{\frac{ن س}{\pi}} = \sqrt{٠٫٠٥٦٤١٩ ن س}$

$د = \sqrt{٠٫٠٥٦٤١٩ \times ٣ \times ١٤٤} = \sqrt{٣ \times ١٢ \times ٠٫٠٥٦٤١٩} = \sqrt{٢٫٠٣٠٥١ \times ٦٫٧٧٠٢٨} = ١١٫٧٢٦٤٧٠$ وهو النصف المطلوب

المبحث الخامس فى مساحة قطع الدائر

قطع الدائرة نوعان الاول ما يحيط به قوس دائرة وخطان مستقيمان ملتقاهما مركز الدائرة وكل منهما بضعف نصف قطرها ويسميان ويقال له قطاع الدائرة وهو اكبر اذا كان القوس فيه اكبر من نصف دائرة واصغر اذا كانت قوسه اصغر من نصف دائرة.

ولاستعلام مساحة كل منهما اضرب نصف القطر فى نصف القوس تحصل مساحة

مثال قطاع اكبر اب ت ث نصف قطر الدائرة ب ت

سبعه والقوس ٣ ب اث ٢٨ فما هى مساحته (ش ٢٠)

$٧ \times \frac{١}{٢} \times ٢٨ = ٩٨$

مثال ٢ قطاع اصغر (ش ٢١) نصف القطر ب ث

٩ والقوس ٣ ب اث ١٨ فما هى مساحته

$٩ \times \frac{١}{٢} \times ١٨ = ٨١$

واما استعلام طول القوس فالاحسن ان تلف خيطا على محيطها وتمسحه فان فى استعلامه بطريق المساحه صعوبة ولكنا نذكر بعض طرقه لئلا يخلو هذه الرساله منها الطريقة الاولى اقسم ربع نصف الوتر ب ج (ش ٢١) على سهم جيب القوس اج (ويقال له ارتفاع القطعة ايضا) وزد على الخارج سهم الجيب

(ش ٢٠)

(ش ٢١)

تكميل فى مساحة الحلقه المدوره اضرب مجموع قطرها فى فضلها على الخاص فى النسبه المحيطيه مثال حلقه نصف طرها ١٢ و ١٠ فمجموع القاعده $(١٢+١٠)(١٢-١٠) = ٢٢ \times ٤٤ = ٣٫١٤١٦ \times ١٠٠ = ٣١٤٫١٦$ وهذه المساحه داخل الدائره الصغرى فمساحتها كلها $٣١٤٫١٦ + ٣١٤٫١٦ = ٦٢٨٫٣٢$ وهو مساحه الدائره الكبرى فنصف قطرها الكبرى ونصف قطرها الصغرى ما لنا

مساحة الحلقة اى $\pi(د^٢ - ذ^٢) = \pi(د+ذ)(د-ذ)$ وهذا صورة اخرى لحاجة الازهار

فالمجموع هو قطر الدائرة

ثم اطرح من القطر احدا واربعين جزءا من خمسين جزءا من سهم الجيب ($\frac{41}{50}$ = ٠٫٨٢)

وعلى هذا الباقى اقسم ثلثى السهم وزد واحدا على الخارج . ثم اضرب المجموع فى

وتر القوس ب ث فالحاصل هو طول القوس تقريبا

فليكن ق = قطر الدائره و ع = ارتفاع القطعه او سهم جيب القوس و و = وتر القوس فلنا

$$\text{ق} = \frac{(\frac{1}{2}\text{و})^2}{\text{ع}} + \text{ع} \quad \text{و طول القوس} = \left\{1 + \frac{\frac{2}{3}\text{ع}}{(\text{ق} - \text{ع}\times 0{,}82)}\right\}\text{و}$$

مثال ما هو طول قوس وتره ٢٤ و سهم جيبه ٩

$$\text{ق} = \frac{(\frac{1}{2}\times 24)^2}{9} \div 9 + 9 = \frac{144}{9} + 9 = 16 + 9$$

$$= 25 \text{ وهو القطر ثم } 24 \times \left(1 + \frac{\frac{2}{3}\times 9}{25 - 9\times 0{,}82}\right) = 24\left(1 + \frac{6}{25 - 7{,}38}\right)$$

وهو طول القوس تقريبا

$$= 24\times\left(1 + \frac{6}{17{,}62}\right) = 24 \times \frac{23{,}62}{17{,}62} = \frac{283{,}44}{8{,}81} = 32{,}17253126$$

(الطريقة الثانية) ١ اضرب القطر فى السهم اى الارتفاع فجذر الحاصل هو

وتر نصف القوس اب (شكل ٢١) واضف مربع نصف الوتر الى مربع السهم فجذر المجموع هو وتر نصف القوس

٢ ثم اطرح وتر القوس من ثمانية امثال وتر نصف القوس فثلث الباقى هو طول القوس تقريبا

مثال ما هو طول القوس ث اب اذا كان السهم ٩ و القطر ٢٥

وتر نصف القوس $\overline{\text{اب}} = \sqrt{8\times 9\times 25} = \sqrt{3\times 5\times 3} = 15$ فليكن وتر نصف القوس و

وتر القوس $= 2\sqrt{\text{ع}(\text{ق} - \text{ع})}$ وطول القوس $= \frac{1}{3}$

$\therefore$ وتر القوس $= 2\sqrt{9(25 - 9)} = 2\sqrt{3\times 3\times 16} = 6\times 4 = 24 = \text{و}$

$\therefore$ طول القوس $= \frac{1}{3}(8\text{ق} - \text{و}) = \frac{1}{3}(8\times 15 - 24) = \frac{1}{3}\times(120 - 24)$

$96\times\frac{1}{3}$

$= \frac{1}{3} \times ٩٦ = ٣٢$ وهو طول القوس تقريبا

واعلم ان هذه الطريقة مع كونها تقريبية سهلة جدا كافية في أغلب الموارد التي لا يُراد الدقة فيها والاولى اوقات التحقق منها كما لا يخفى على الخبير

واذا فرض نصف القطر والوتر فقط فلاستعلام وتر نصف القوس في هذه الطريقة : —

اطرح مربع نصف الوتر من مربع نصف القطر فجذر الباقي فضل نصف القطر على السهم اي ارتفاع القطعة فاطرح هذا الفضل من نصف القطر فالباقي هو السهم اي الارتفاع ثم اعمل بما مر اي اضرب القطر في السهم فجذر الحاصل هو وتر نصف القوس

مثال ما هو طول قوس دائرة نصف قطرها ١٨ والوتر ١٦

هنا سهم الاستلام وتر نصف القوس فليكن و = الوتر و وَ = وتر نصف القوس

د = نصف القطر و ف = فضل نصف القطر على الارتفاع فلنا ما تقدم

ف = $\sqrt{\text{د}^2 - (\frac{1}{2}\text{و})^2}$ (١) د − ف = ع (٢)

وَ = $\sqrt{2\text{د ع}}$ (٣)

∴ ف = $\sqrt{١٨^2 - (١٦ \times \frac{1}{2})^2} = \sqrt{١٨^2 - ٨^2} = \sqrt{٢٦٠} = ١٦٫١٢٤٥$ (١)

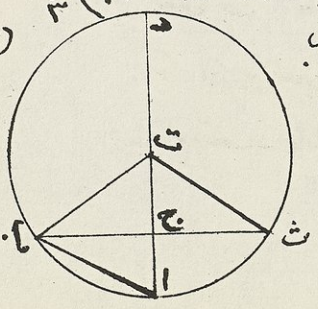
ع = ١٨ − ١٦٫١٢٤٥ = ١٫٨٧٥٥ (٢)

وَ = $\sqrt{٢ \times ١٨ \times ١٫٨٧٥٥} = \sqrt{٦٧٫٥١٨٠} = +٨٫٢١٦٧٦$ (٣)

ثم لاستعلام طول القوس $(٨ \times ٨٫٢١٦٨ - ١٦)^{\frac{1}{3}} = (٧٣٤٤٫٦٥ - ١٦)^{\frac{1}{3}}$

$= \frac{٤٩٫٧٣٤٤}{3} = ١٦٫٥٧٨١$ وهو طول القوس تقريبا

(مش ٢٢)



(تنبيه) قد يحتاج الناظر الى معرفة بعض الخطوط فاذا تأملت في هذا الشكل (مش ٢٢) فانك تهتدي بواسطة شكل القوس الى معرفة ما لم نذكره

فان د ج × ج ا = ب ج^2 (اقليدس ٣ : ٣٥)

اى مربع نصف الوتر يعدل حاصل ضرب السهم فى الباقى من طرح السهم من القطر (١)

ثم نهاك سلمان الاول ت ج ب والثانى ا ج ب قائما الزاويتين ج

وبهذين نتوصل الى معرفة نصف القطر ونصف الوتر والارتفاع وتر نصف القوس اذا علم منهما

ضعفان يستعلم الضعف الآخر

وايضا ا د × ا ج = ا ب^{٢} اى حاصل ضرب القطر فى السهم يعدل مربع

وتر نصف القوس (ب) فليكن و = وتر القوس كلها و وَ = وتر نصف القوس

ع = الارتفاع اى السهم آج و ق = القطر و ر = نصف القطر (الكمال الرياضية ص ١٢٠)

فلنا من (ا) $\frac{١}{٢}$ و = $\sqrt{(ق - ع) ع}$ (١)

ومن (ب) $\frac{١}{٢}$ وَ = $\sqrt{ق ع}$ (٢)

ومن (٢) ق = $\frac{وَ^{٢}}{ع}$ (٣) و ر = $\frac{وَ^{٢}}{٤ ع}$ (٤)

واما يستعلم بواسطة المثلثين فمعول الى ان من فانما على الاشارة والتنبيه فى هذه الرسالة

الطريقة الثالثة (١) اقسم الوتر على القطر يخرج جيب درجات نصف القوس

لان نسبة ت ث الى ت ج كنسبة ا الى جيب الزاوية ت بموجب المثلثات

اى $\frac{ت ج}{ت ث}$ = جيب ت ∴ $\frac{\text{نصف الوتر}}{\text{نصف القطر}}$ = $\frac{\text{الوتر}}{\text{القطر}}$ = جيب نصف القوس = جيب القوس عدد درجاتها

فليكن و = الوتر و ق = القطر و ر = نصف القطر و جـ = جيب وتن =

فلنا $\frac{و}{٢ ر}$ = جـ $\frac{١}{٢}$ ن (١)

فان فرض نصف القطر والسهم فقط وطلب الدرجات فاطرح السهم من نصف القطر

يبقى فضلها ف . فاقسم الفضل على نصف القطر يخرج جيب تمام نصف درجات القوس

وكذا اذا فرض السهم والفضل فقط فاجمعهما فالمجموع نصف القطر فاقسم الفضل عليه فلك

جيب تمام نصف درجات القوس . فليكن جم = جيب التمام فلنا $\frac{ف}{ر}$ = جم $\frac{١}{٢}$ ن (٢)

والفضل

وان فرض الوتر والسهم فقط فاقسم السهم على نصف الوتر او ضاعف السهم على الوتر
يخرج مماس ربع الدرجات فليكن المماس = م والسهم = ع فنا

$$\frac{ع}{و} = \frac{ع٢}{و} = م\frac{1}{4}ن \quad (٣)$$

مثال ١ وتر قوس اربعون ونصف القطر ستون فما هي درجات القوس

بموجب (١) $جـ\frac{1}{2}ن = \frac{٤٠}{٦٠ \times ٢} = \frac{٤٠}{١٢٠} = \frac{1}{3} = ٠٫٣٣ = جـ$ ١٩° ٢٨′ ١٦″ و
هي درجات نصف القوس فدرجات كل القوس = ٣٨° ٥٦′ ٣٢″

مثال ٢ ما هي درجات قوس في دائرة نصف قطرها ٢٥ وسهم القوس ٥

بموجب (٢) ٢٥ − ٥ = ٢٠ = ف

ثم $\frac{ف}{ر} = \frac{٢٠}{٢٥} = \frac{٤}{5} = ٠٫٨ =$ جم ٣٦° ٥٢′ ١٢″ وهو نصف عدد درجات القوس
درجات القوس كلها ٧٣° ٤٤′ ٢٤″

مثال ٣ ما هي درجات القوس في دائرة سهمها ٦ والفضل ٢٤

بموجب (٢) ر = ٦ + ٢٤ = ٣٠

ثم $\frac{ف}{ر} = \frac{٢٤}{٣٠} = \frac{٤}{5} = ٠٫٨ =$ جم ٣٦° ٥٢′ ١٢″ وهو نصف
عدد درجات القوس فدرجات القوس كلها ٧٣° ٤٤′ ٢٤″

مثال ٤ وتر قوس دائرة ٣٦ وسهم تلك القوس ٤ فما هي درجات القوس

بموجب (٣) $م\frac{1}{4}ن = \frac{٤ \times ٢}{٣٦} = \frac{٢}{9} = ٠٫٢ =$ م ١٢° ٣١′ ٤٣٫٧″ وهو ربع
عدد درجات القوس فدرجات القوس كلها = ٥٠° ٦′ ٥٤٫٨″

(ب) فاذا علمت درجات القوس فاضرب عدد الدرجات في نصف القطر والحاصل في النسبة
المحيطية واقسم الحاصل على مائة وثمانين درجة يخرج طول القوس
او اضرب عدد الدرجات في القطر والحاصل في النسبة المحيطية واقسم الحاصل على ثلثمائة وستين درجة

تخريج طول القوس (٢)

فليكن ن = عدد درجات القوس و ق = القطر و ر = نصف القطر و ل = طول القوس

فلنا $ل = \frac{\pi ن ر}{180} = ن ر \times \frac{\pi}{180} = ن ر \times ٠٫٠١٧٤٥٣٢٩٢٤$ (١)

$ل = \frac{\pi ن ق}{360} = ن ق \times \frac{\pi}{360} = ن ق \times ٠٫٠٠٨٧٢٦٦٤٦٢$ (٢)

مثال ١ دائرة قطرها ٥٠ و درجات قوس منها ٣٠ فما طول تلك القوس

بموجب (١) ق = ٥٠ فيكون ر = ٢٥ و ن = ٣٠

∴ ل = ٣٠ × ٢٥ × ٠٫٠١٧٤٥٣٣ = ١٣٫٠٨٩٩٧٥ طول القوس

بموجب (٢) ل = ٣٠ × ٥٠ × ٠٫٠٠٨٧٢٦٦٥ = ١٣٫٠٨٩٩٧٥ طول القوس

مثال ٢ وتر قوس أربعون ونصف قطر ستون فما طول القوس

هنا بموجب ما تقدم درجات القوس ٣٨° ٥٦′ ٣٢″

و ٣٨° ٥٦′ ٣٢″ = ٣٨٫٩٤٢٢°

∴ ل القوس = ٠٫٠١٧٤٥٣٣ × ٦٠ × ٣٨٫٩٤٢٢ = ٤٠٫٧٨٠٢١٦

ولنا هنا قاعدة اخرى في استعلام مساحة قطاع اذا عرفت درجات القوس المحدود ونصف القطر وهي ان نسبة ثلثمائة وستين درجة الى الدرجات المفروضة كمساحة الدائرة الى مساحة القطاع فليكن مساحة الدائرة = س و مساحة القطاع = سَ و درجات القوس = ن

فلنا ٣٦٠ : ن :: س : سَ اي $سَ = \frac{ن س}{360}$ (١)

ولكن $س = \pi ر^2$ كما تقدم فيكون الدستور على هذه الصورة $سَ = \frac{ن \pi ر^2}{360}$ (٢)

ومن حيث ان $\frac{\pi}{360} = ٠٫٠٠٨٧٢٦٦٤٦٢$ فلنا $سَ = ن ر^2 \times ٠٫٠٠٨٧٢٦٦٤٦٢$ (٣)

اي اضرب درجات القوس في مربع نصف القطر والحاصل في ٠٫٠٠٨٧٢٦٦٤٦٢ فلك مساحة القطاع

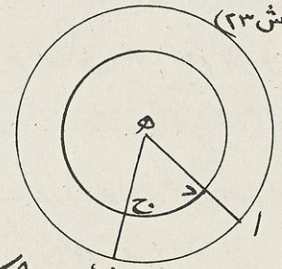
مثال ما هي مساحة قطاع قطر دائرته ٢٥ و درجات قوسه ٨٠

بموجب (٢) $\frac{٢٥^{٢} \times ٨٠ \times ٣٦١٤١٦}{٣٦٠} = \frac{٣٦١٤١٦ \times ١٢٥٠}{٩} = \frac{٣٩٢٧}{٩} = ٤٣٦٦٣ = س$

وبموجب (٣) $٨٠ \times ٢٥^{٢} \times ٠٦٠٠٨٧٢٦٦٥ = ٠٦٠٠٨٧٢٦٦٥ \times ٦٢٥ \times ٨٠ =$

$= ٥٠٠٠٠ \times ٠٦٠٠٨٧٢٦٦٥ = ٤٣٦٦٣٣٢٥$ وعلى هذا فقس

(مسألة) المطلوب مساحة شكل هو في الحقيقة فضل قطاعين مشتركين في زاوية واحدة



(ش ٢٣)

فليكن هـ اب احدهما و هـ د ج الآخر والمطلوب مساحة اب ج د

فالعمل في ذلك ا ان نستعلم مساحتي القطاعين كلا على حدتها ثم نطرح الاقل من الاكثر

ب او نستعلم مساحة الحلقة اولا ثم نقول نسبة ٣٦٠ الى درجة الزاوية التي في المركز اي هـ (ش ٢٣) كنسبة مساحة الحلقة الى المساحة المطلوبة اعني مساحة اب ج د

ج او نضرب مجموع القوسين اب و ج د في فضل نصفي القطرين اهـ و د هـ وناخذ نصف الحاصل

د او نضرب فضل القوسين في مجموع نصفي القطرين وناخذ نصف الحاصل

مثال ١ قوسا قطاعين ستة واربعة ونصف قطريهما خمسة عشر وعشرة فمساحة اب ج د

بموجب ما تقدم في اول هذا المبحث مساحة القطاع الاكبر $= \frac{١}{٢} \times ٦ \times ١٥ = ٤٥$

ومساحة القطاع الاصغر $= \frac{١}{٢} \times ٤ \times ١٠ = ٢٠$ ثم بموجب ا) $٤٥ - ٢٠ = ٢٥$ وهو مساحة اب ج د

وبموجب (ج) $\frac{١}{٢}(٦ + ٤)(١٥ - ١٠) = \frac{١}{٢} \times ١٠ \times ٥ = ٢٥$

وبموجب (د) $\frac{١}{٢}(٦ - ٤)(١٥ + ١٠) = \frac{١}{٢} \times ٢ \times ٢٥ = ٢٥$

مثال ٢ نصف قطري قطاعين ٧ و ٥ والزاوية عند المركز ٤٥ درجة فمساحة اب ج د

لنستعمل اولا مساحة الحلقة كما تعلمت الاشارة اليها في آخر المبحث الرابع هكذا

$$\pi(٧^٢ - ٥^٢) = \pi(٤٩ - ٢٥) = ٣٫١٤١٦ \times ٢٤ = ٧٥٫٣٩٨٤$$

ثم ٣٦٠ : ٤٥ :: ٧٥٫٣٩٨٤ : المساحة المطلوبة

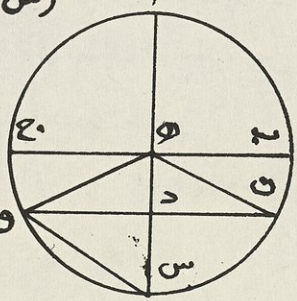
$$\therefore \text{المساحة المطلوبة} = \frac{٧٥٫٣٩٨٤ \times ٤٥}{٣٦٠} = \frac{٧٥٫٣٩٨٤}{٨} = ٩٫٤٢٤٨$$

وهي مساحة اب ج د

(النوع الثاني من قطع الدائرة) ما يحيط به قوس دائرة ووتر، وهو ثلاثة اشكال الاول ما قوسه نصف دائرة وهو الذي يكون سهمه نصف وتره ويكون وتره القطر **الثاني** ما قوسه اكبر من نصف دائرة وهو الذي يكون سهمه اكبر من نصف وتره **الثالث** ما قوسه اصغر من نصف دائرة وهو الذي يكون سهمه اصغر من نصف وتره

١ فالعمل في ما قوسه نصف دائرة ان تضرب مربع السهم في الكتبة المحيطية فنصف الحاصل هو المساحة. وهذا بصورة $\frac{١}{٢} \times \pi ع^٢$ وع = ر ∴ $\frac{١}{٢} \pi ر^٢$ = المساحة

(ش ٢٤)



وذلك لانه يرجع الى استعلام مساحة نصف الدائرة وهو واضح

مثال قوس محيطها اب ج ٢٢ ووترها ب ج ١٤٫٠٠٥٦ هذا الوتر هو القطر فيكون ر = ٧٫٠٠٢٨

المساحة = $\frac{١}{٢} \times ٧٫٠٠٢٨^٢ \times ٣٫١٤١٦$

$= \frac{١}{٢} \times ٣٫١٤١٦ \times ٤٩٫٠٩٣٢ =$

٧٧٫٠٣٠٥ وهي المساحة

ولك ان تضرب المحيط في السهم او نصف الوتر فنصف الحاصل هو المساحة

في المثال المتقدم المحيط = ٢٢ والسهم او نصف الوتر الذي هو نصف القطر ١٤٫٠٠٥٦

ثم $\frac{١}{٢} \times ٢٢ \times ١٤٫٠٠٥٦ = \frac{١}{٢} \times ١١ \times ٧٫٠٠٢٨ = ٧٧٫٠٣٠٨$

كما ذكر اولا

ب والعمل فيما قوسه اكبر او اصغر من نصف دائرة على وجهين الاول ان تضرب الفضل بين س السهم ونصف القطر في الوتر وتزيد الحاصل على حاصل ضرب نصف القطر في طول القوس ان كانت القطعة هي الكبرى او تنقصه منه ان كانت هي الصغرى فنصف المجموع او الباقي مساحتها.

فلتكن ر = نصف القطر و = الوتر ع = السهم او الارتفاع ف = الفضل بين السهم ونصف القطر ل = طول القوس فلنا هذا الدستور

$$س = \frac{ر ل \pm ف و}{٢}$$

مثال ١ ما مساحة قطعة في الدائرة محيطها ن و ا (ش ٢٤) ٣٦٥ ، ٤٦ وارتفاعها ١٦ وقطرها ٢٥ ووترها ٢٤ فكم مساحتها هذه القطعة اكبر من نصف دائرة لان سهمها اكبر من نصف وترها

هنا ر = $\frac{١}{٢} \times ٢٥ = ١٢ ، ٥$ و ل = ٤٦ ، ٣٦٥ و ف = ١٦ − ١٢ ، ٥ = ٣ ، ٥

و و = ٢٤ ∴ س = $\frac{٤٦ ، ٣٦٥ \times ١٢ ، ٥ + ٢٤ \times ٣ ، ٥}{٢}$

= $\frac{٥٧٩ ، ٥٩٢٥ + ٨٤}{٢}$ = $\frac{٥٩٣ ، ٥٩٢٥}{٢}$ = ٣٣١ ، ٧٨١٢٥ واحد امتار

مثال ٢ ما مساحة قطعة في الدائرة محيطها ن س و (ش ٢٤) ٣٢ ، ١٧٥ وارتفاعها ٩ وقطرها ٢٥ ووترها ٢٤ فكم مساحتها هذه القطعة اصغر من نصف دائرة لان سهمها اصغر من نصف وترها وهذه القطعة تمام القطعة المتقدمة فتنبه

هنا ر = ١٢ ، ٥ و ل = ٣٢ ، ١٧٥ و ف = ١٢ ، ٥ − ٩ = ٣ ، ٥ و و = ٢٤

∴ س = $\frac{٣٢ ، ١٧٥ \times ١٢ ، ٥ - ٢٤ \times ٣ ، ٥}{٢}$ = $\frac{٤٠٢ ، ١٨٧٥ - ٨٤}{٢}$

= $\frac{٣١٨ ، ١٨٧٥}{٢}$ = ١٥٩ ، ٠٩٣٧٥

الوجه الثاني ان تستعلم مساحة القطاع الذي قوسه قوس القطعة ومساحة المثلث المتشكل من نصفي القطر ووتر القطعة فان كانت القطعة اكبر من نصف

دائرة فمجموع المساحتين مساحة القطعة وان كانت اصغر من نصف دائرة فضلهما مساحة القطعة

مثال ١ طول وتر القطعة ٤٦٫٣٦٥ والقطر ٢٥ والوتر ٢٤ فكم مساحة القطعة

اما مساحة القطاع ن هـ و ا (ش ٢٤) ن هـ = ر = ١٢٫٥ و ل =

٤٦٫٣٦٥ ∴ مس القطاع = $\frac{٤٦٫٣٦٥ \times ١٢٫٥}{٢} = \frac{٥٧٩٫٥٦٢٥}{٢}$

= ٢٨٩٫٧٨١٢٥

اما مساحة المثلث ن هـ و ففي = $\frac{١}{٢}$ ن و × هـ د

لكن هـ د = $\sqrt{\text{ن هـ}^٢ - \text{ن د}^٢} = \sqrt{١٢٫٥^٢ - ١٢^٢} = \sqrt{١٥٦٫٢٥ - ١٤٤}$

$= \sqrt{١٢٫٢٥} = ٣٫٥$ فان ن و = و = ٢٤ و هـ د = ٣٫٥

∴ مساحة المثلث ن هـ و = $\frac{٢٤ \times ٣٫٥}{٢} = \frac{٨٤}{٢} = ٤٢$

مساحة القطعة لكونها اكبر نصف دائرة = مجموع المساحتين

∴ س = ٢٨٩٫٧٨١٢٥ + ٤٢ = ٣٣١٫٧٨١٢٥ و هذا

بعينه ما تقدم وكنا اوردنا المثال سابقا بوجه آخر وبعكس آخر ليتدرب الطالب فيه

اذا امعنت النظر في هذين الوجهين علمت ان الاول ما خفف الله في الاثم اختصر الكثير

فيرجع مساحة القطاع الى $\frac{\text{ر ل} \pm \text{ف و}}{٢}$ ومساحة المثلث الى $\frac{\text{ف و}}{٢}$ ومجموعهما

او فضلهما $\frac{\text{ر ل} \pm \text{ف و}}{٢}$

مساحة القطاع = ٢ بما كان

الوجه الثالث ان تزيد ربع مربع الوتر على خمسي مربع الارتفاع وتضرب جذر المجموع في الارتفاع وثلثه (او في ارتفاع المثلث الارتفاع)٢ وهذا دستوره

$\text{س} = \sqrt{\frac{١}{٤} \text{و}^٢ + \frac{٢}{٥} \text{ع}^٢} \times \frac{٤}{٣} \text{ع}$

مثال ١ المطلوب مساحة قطعة من دائرة وتر ٢٤ وارتفاعها ٩

$$س = \sqrt{\frac{١}{٤} \times ٢٤^{٢} + \frac{٤}{٣} \times ٩ \times \frac{٣}{٥} \times ٩^{٢}}$$

$$= \sqrt{\frac{٢٤ \times ٢٤}{٤} + ٩ \times ٩ \times \frac{٣}{٥}} \times ١٢$$

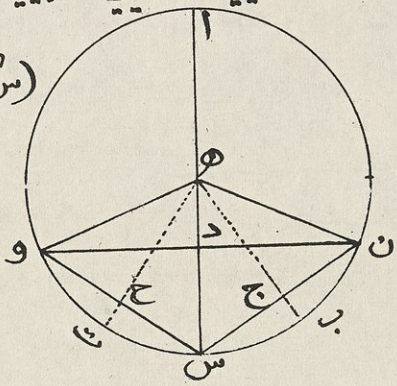
$$= \sqrt{١٤٤ + \frac{١٤٢}{٥}} \times ١٢ = \sqrt{١٤٤ + ٣٢٫٤} \times ١٢$$

$$= \sqrt{١٧٦٫٤} \times ١٢ = ١٢ \times ١٣٫٢٨١٥٦ = ١٥٩٫٣٧٨٧٢$$

فترى بعينه هو المثال الذي حللناه في الوجه الاول لكنه اكثر في الواقع لكون هذه الطريقة تقريبية وهذا الوجه الآتي اقرب منه الى الحقيقة وهو

الوجه الرابع ان تقسم القطعة الى مثلث وقطعتين اخريين متساويين صغريين

(شكل ٢٥)



بان تصل بين ن وس و و وس فالقطعتان الصغريان هما ن س ب و س و ت وهما متساويتان والمثلث ن س و ومعلوم ان مساحة القطعة ن وس انما هي مجموع مساحتي القطعتين ومساحة المثلث فاستعلم مساحة كل من القطعتين بما مر في الوجه الثالث الا انك تحتاج هنا الى معرفة وتر نصف القوس اعني ن س وسهم هذا الوتر اعني ب ج

اما مرجوه وتر نصف القوس فهكذا اضرب القطر في الارتفاع فجذر الحاصل وتر نصف القوس اي س و

واما سهم وتر نصف القوس فهكذا اطرح ربع حاصل القطر في الارتفاع من مربع نصف القطر واطرح جذر الحاصل من نصف القطر فالباقي سهم وتر نصف القوس اي ب ج

فليكن وَ = وتر نصف القوس و عَ = سهم وتر نصف القوس اى ارتفاعه
فلنا هذان الدستوران و ق = القطر و ر = نصف القطر و و = وتر القطعه
كلها او وتر القوس كله فلنا هذان الدستوران ٢ و ع = ارتفاع القطعه كلها

(١) وَ = $\sqrt{\text{ق ع}}$ = $\sqrt{\text{٢ ر ع}}$

(٢) عَ = $\sqrt{\text{ر}^{٢} - \left(\text{ر} - \frac{\text{ق ع}}{٤}\right)^{٢}}$ = $\sqrt{\text{ر}^{٢} - \left(\text{ر} - \frac{٤\text{ر}}{٢}\right)^{٢}}$

فاذا عرف ما تقدم فافعل بهذا الوتر وهذا الارتفاع ما تقدم فى الوجه الثالث فلك مساحة احدى القطعتين الصغريين وضعفه مساحتهما واضف لهما مساحة المثلث بان تضرب ارتفاع القطعه كلها فى وترها فمجموع المساحات مساحة كل القطعة. وهذا دستور

(٣) س = $\sqrt{\frac{١}{٤}\text{وَ}^{٢} + \text{عَ}^{٢}\left(\frac{٣}{٥}\right)^{٢}}$ × $\frac{٤}{٣}$ عَ

ص المثال الذى قبل ارتفاع كل القطعه = ع = ٩ و وتر كل القطعة و = ٢٤ وقطر الدائرة = ق = ٢٥

فبموجب (١) وَ = $\sqrt{٩ \times ٢٥}$ = $\sqrt{٢٢٥}$ = ١٥

وبموجب (٢) عَ = ١٢٫٥ − $\sqrt{١٢٫٥^{٢} - \frac{٩ \times ٢٥}{٤}}$

= ١٢٫٥ − $\sqrt{١٥٦٫٢٥ - ٥٦٫٢٥}$

= ١٢٫٥ − $\sqrt{١٠٠}$ = ١٢٫٥ − ١٠ = ٢٫٥

وبموجب (٣) س = $\sqrt{\left(\frac{٣}{٥} \times ٢٫٥\right)^{٢} + \left(\frac{١٥}{٢}\right)^{٢}}$ × $\frac{٤}{٣}$ × ٢٫٥

= $\frac{١٠}{٣}$ × $\sqrt{٦٫٢٥ \times \frac{٤}{٥} + \frac{٢٢٥}{٤}}$

= $\frac{١٠}{٣}$ × $\sqrt{٥٨٫٧٥ + ٥٦٫٢٥}$ = $\frac{١٠}{٣}$ × $\sqrt{٢٫٥}$

= ٧٦٦٢

مساحة كل القطعتين = ٢٥٫٥٤٩٥١٧ = $\frac{٧٦٧٦٤٨٥٥}{٢}$ = $\frac{١٠}{٢}$ × ٧٧٫٦٦٤٨٥٥ =

مساحة القطعتين معا = ٥١٦٠٩٩٠٣٤

وامامساحة المثلث فهى = $\frac{١}{٢}$ × ٩ × ٢٤ = ١٠٨٠٠٠٠٠٠

مساحة كل القطعة ن و س تقريبا = ١٥٩٦٠٩٩٠٣٤

ومساحة » » » المحقق لها = ١٥٩٦٠٩٣٧٥

الفرق = ٠٦٠٠٥٢٨٤

فبترانه زادت المساحة عما هو الواقع بنحو ثلاثة وخمسين جزءا من عشرة آلاف جزء وهو زهيد جدا فالقاعدة صحيحة كافية لمن اراد الدقة فى العمل

(تنبيه) اذا اريد مساحة القطعة الكبرى بهذه القاعدة فالاحسن ان يستعلم مساحة القطعة الصغرى ثم تطرح من مساحة الدائرة فان الباقى مساحة القطعة الكبرى وذلك كلما كانت زاوية القطاع الذى وتره وتر القطعة اقل كان الخطأ اقل وفى البين ان زاوية القطاع الاكبر فى القطعة الكبرى اكثر فيكون الخطأ اكثر ففى هذا المثال مساحة القطعة الكبرى ن ا و = مساحة الدائرة − مساحة العطف ن س و

مساحة الدائره = ٣٫١٤١٦ × ١٢٫٥ × ١٢٫٥ × ٣٫١٤١٦ = ٤٩٠٫٨٧٥٠

ومساحة القطعة الصغرى = ١٥٩٫٠٩٩٠

مساحة القطعة الكبرى = ٣٣١٫٧٧٦٠ وهو مطابق تمام الا انه اقل من الواقع بمقدار زيادة القطعة الصغرى ولكنه زهيد فتنبه

(٢) (٣)

الارتفاع

بترانه اذا علم القطر والارتفاع والوتر توصل بها الى مساحة القطعة فاذا علم الوتر فقط فلاستعلام القطر اضف اربع مربع نصف الوتر على الارتفاع وزد على الخارج الارتفاع فالمجموع هو القطر وهذا دستوره

$$ق = \frac{(\frac{و}{٢})^{٢}}{ع} + ع = \frac{و^{٢}}{٤ع} + ع = \frac{و^{٢} + ٤ع^{٢}}{٤ع} \quad (١)$$

وبهذا الدستور نوصل الى معرفة الارتفاع والوتر ايضا فلا تغفل

$$و^{٢} = ٤ع(ق - ع)$$

$$و = ٢\sqrt{ع(ق - ع)}$$

$$ع = ق \pm \sqrt{ق^{٢} - و^{٢}}$$

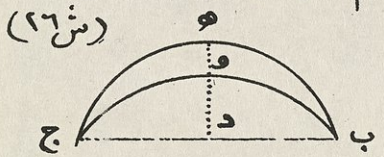
مثاله الوتر ٢٤ والارتفاع ٩ فما هو القطر

$$ق = \frac{(٢٤)^٢}{٩} \times \frac{١}{٢} + ٩ = \frac{٢١٢}{٩} + ٩ = \frac{١٤٤}{٩} + ٩ =$$

$١٦ + ٩ = ٢٥$ وهو القطر وهذا نص صـ١

المبحث السادس فى مساحة الهلالى والغلى الهلالى سطح متوحيط به قوسان كل منهما ليستا اكثر من نصف دائرة ومحدبهما الى جهة واحدة فهما كان كل منهما اكثر من نصف دائرة فهذا عند القدماء والمتاخرون لا يفرقون بينهما ويسمون كلا منهما هلاليا ويعرفونه بانه ما احاط به قوسا دائرتين ووتر واحد مشترك بينهما

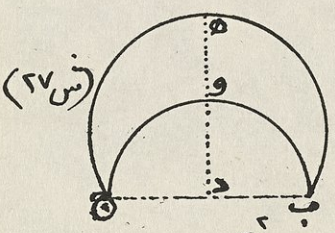
(شكل ٢٦)



والعمل فى كليهما ان نستعلم مساحة كل من القطعتين فالفضل بينهما هو المساحة

مثال ذلك ما هى مساحة هلالى وتره ب ج

(شكل ٢٧)



٤٠ والارتفاعان $\overline{دهـ}$ و $\overline{دو}$ ١٠ و ٣٠

فنجد القطر فى القطعة الاولى بموجب ما مر

فى آخر المبحث الخامس $\left(ق = \frac{(\frac{ع}{٢})^٢}{ع} + ع\right)$ $\therefore ق = \frac{٢٠^٢}{١٠} + ١٠ = ٥٠$

وقطر القطعة الثانية $= \frac{٢٠^٢}{٤} + ٤ = ١٠٤$

ودرجات القوس فى الاولى $= \frac{١٠ \times ٢}{٤٠} = \frac{٢٠}{٤٠} = \frac{١}{٢} = ٠٫٥ = م$ ٥٤ ٣٣ ٢٦° م

و $= ٤ \times ٢٦°٥٦٥ = ١٠٦°٢٦٠$ درجات القوس (بموجب (٣))

فى النوع الاول فى ا فى الطريقة الثالثة فى المبحث الخامس

ودرجات القوس فى الثانية $= \frac{٨ \times ٢}{٤٠} = \frac{١}{٥} = ٠٫٢ = م$ ٨١ ٣٥ ١٨ ١١° $= ٢\frac{١}{٤}$ ن

$= ١١°٣٠٩٤ \times ٤٥°٢٣٩٧$

ثم طول القوس فى الاولى $= ٠٫٠١٧٤٥٣٣ \times ١٠٦°٢٦ \times ٢٥ = ٤٦٫٣٦٥$

وطول الوتر

وطول القوس ج ا د س = ٣٠ ÷ ١٨٠ × ٣ ١٤٥٣ × ٢٤ = ٥٢ × ٤٥ ، ٢٤ = ٤١٦٠٥٩

بموجب ما مر في البند الاول من المبحث الخامس

ثم مساحة القطعة الاولى = ½ ل − ف ع (بموجب ما مر في البند الثاني من المبحث الخامس)

ل = ٢٥ − ٢٠ = ف ، ع = ١٥ ، ف = ٢٥ ، ع = ٢٠

س = ½ (٢٥ × ٤٦ ، ٣٦٥) − (٤٠ × ١٥) = ½ (١١٥٩ ، ١٢٥ − ٦٠٠)

= ½ ٥٥٩ ، ١٢٥ = ٢٧٩ ، ٥٦٢

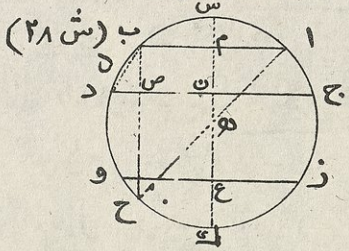
ف = ٥٢ − ٤ = ٤٨

ومساحة القطعة الثانية = ½ (٥٢ × ٤١٦٠٥٩) − (٤٠ × ٤٨) = ½ (٢١٣٥٦٨ − ١٩٢٠)

= ½ ٢١٥٠٦٨ = ١٠٧٥٣٤

ثم مساحة الهلال ٢٧٩ ، ٥٦٢ − ١٠٧ ، ٥٣٤ = ١٧٢٦٠٢٨

(المبحث السابع في مساحة منطقة الدائرة) وهي الجزء في الدائرة بين وترين متوازيين وهي على قسمين الاول ما وقع الوتران على طرف واحد من نصف الدائرة والثاني ما وقعا على طرفي المركز (راجع ش ٢٨) مثلا اب ج د منطقة واقعة على طرف واحد في نصف الدائرة ولكن ج د ز و منطقة واقعة على طرفي المركز وس م و ع ك وس ن ارتفاعا القطعتين اس ب و ج س د وع ك ارتفاع القطعة ذ ك و



ش (٢٨)

والعمل في القسم الاول ان مساحتي القطعتين ج س د و اس ب كما تعلم فالفضل بينهما هو مساحة المنطقة اب ج د

مثاله ما هي مساحة منطقة اب ج د اذا كان ج د ٩٠ واب ٥٠ والبعد بينهما م ن ٢٠

هنا ينبغي ان نستعلم القطر س ك والارتفاع س م حتى نرتب بها المساحة

اقم عمودا ع نقطة ب واخرجه الى ح حتى يمس الدائرة. صل آح فالزاوية آب ح قائمة لانها في نصف الدائرة (اقليدس ٣ : ٣١) فكون الخط اح قطرا فلنا من ذلك

ب ص × ص ح = د ص × ص ج (١) (اقليدس ٣ : ٣٥)

∴ ص ح = $\frac{\text{د ص} \times \text{ص ج}}{\text{ب ص}}$ (٢)

لكن د ص = $\frac{1}{2}$ (ج د − اب) اى نصف تفاضل الوترين

و ص ج = $\frac{1}{2}$ (ج د + اب) اى نصف مجتمعهما و ب ص = م ن = البعد

فاذا فرضنا ج د = وَ و آب = وَ ثم ك و ب ص = ف والقطر = ق ونصف القطر = ر

ص ح = $\frac{\frac{1}{2}(\text{و} - \text{وَ}) \times \frac{1}{2}(\text{و} + \text{وَ})}{\text{ف}}$ = $\frac{(\text{و} - \text{وَ})(\text{و} + \text{وَ})}{٤\text{ف}}$ (٣)

فاضف ب ص الى ص ح فلنا ب ح اى

ب ح = ف + $\frac{(\text{و} - \text{وَ})(\text{و} + \text{وَ})}{٤\text{ف}}$ (٤)

فاذا لنا آح اى القطر بحكم شكل الدروس

اح = ق = $\sqrt{\text{آب}^2 + \text{ب ح}^2}$ (٥)

فاذا علم القطر فقد علم نصف القطر د هـ = س هـ ثم بحكم شكل الدروس لنا

ن هـ = $\sqrt{\text{د هـ}^2 - \text{ن د}^2}$ = $\sqrt{\text{ر}^2 - \frac{1}{4}\text{و}^2}$ (٦)

ثم نقول ر − (ن هـ + م ن) = س م = ع (٧)

وايضا ب د = $\sqrt{\text{ف}^2 + \frac{1}{4}(\text{و} - \text{وَ})^2}$ (١٠)

مثال ما هي مساحة قطعة من دائرة وتراه آب وج د خمسون وتسعون والبعد بينهما م ن عشرون اى و = ٩٠ و وَ = ٥٠ وف = ٢٠

لنا بموجب (٣) ص ح = $\frac{(٥٠ + ٩٠)(٥٠ - ٩٠)}{٢٠ \times ٤}$ = $\frac{١٤٠ \times ٤٠}{٢٠ \times ٤}$ = ٧٠

وبموجب (٤) ٢٠ + ٧٠ = ٩٠ وهو ب ح

(٧) $\sqrt{\text{ر}^2 - \frac{1}{4}\text{و}^2}$ = $\sqrt{\text{ر}^2 - \text{ن}^2}$ = $\sqrt{\text{ر}^2 - \text{م}^2}$ = ع وايضا هـ م = ن م = ع (٩)

وس م = ع + م ن = ع (١٠) وهو ارتفاع القطعة الكبرى وهو ارتفاع القطعة الصغرى

ع = س م − م ن = ر − (ن هـ + م ن) = ر − ن هـ = ر − $\sqrt{\text{ر}^2 - \frac{1}{4}\text{و}^2}$ = ارتفاع القطعة وق = قطر الدائرة فان هذا هو المطلوب

$\sqrt{\frac{(\text{و} + \text{وَ})(\text{و} - \text{وَ})}{٤\text{ف}}}$ = ق = القطر

وهو قاعدة لمعرفة ارتفاع القطعة بمعلومية الوتر والسهم او بمعلومية نصف القطر ونصف الوتر

ع = س م − م ن = ر − (ن هـ + م ن) = ر − ن هـ = ر − $\sqrt{\text{ر}^2 - \frac{1}{4}\text{و}^2}$ = ارتفاع القطعة وق = قطر الدائرة فان هذا هو المطلوب

$\sqrt{\frac{(\text{و} + \text{وَ})(\text{و} - \text{وَ})}{٤\text{ف}}}$ = ق = القطر

وهو قاعدة لمعرفة ارتفاع القطعة بمعلومية الوتر والسهم او بمعلومية نصف القطر ونصف الوتر

ثم بموجب (٥) $ق = \sqrt{٥٠^٢ + ٩٠^٢} = \sqrt{٢٥٠٠ + ٨١٠٠}$

$= \sqrt{١٠٦٠٠} = ١٠\sqrt{١٠٦} = ١٠ \times ١٠٢٩٥٦٣٠١٤ = ١٠٢٩٥٦٣٠١٤$

$\therefore ق = ١٠٢٩٥٦٣٠١٤$ و $س = ٥١٤٧٨١٥٠٧$

ثم بموجب (٦) $ن هـ = \sqrt{٥١٤٧٨١٥٠٧^٢ - \frac{١}{٤} \times ٩٠^٢}$

$ن هـ = \sqrt{٢٦٤٩٦٠٠٠٣٢٤ - ٢٠٢٥} = \sqrt{٦٢٤٦٠٠٠٣٢٤}$

$= ٢٤٦٩٧٩٩٩٨٤$ (٧)

ثم بموجب $٥١٤٧٨١٥٠٧ - (٢٤٦٩٧٩٩٩٨٤ + ٢٠) = ٦٤٩٨١٥٢٣ = ع$

والضا بموجب (٨) $هـ م = \sqrt{٢٦٤٩٦٠٠٠٣٢٤ - \frac{٢٥٠٠}{٤}}$

$= \sqrt{٢٠٢٤٦٠٠٠٣٢٤} = ١٤٢٩٨٨٨٩١$

وبموجب (٩) $٥١٤٧٨١٥٠٧ - ١٤٢٩٨٨٨٩١ = ٣٧٤٨٩٢٦٠ = ع$

والفرق بين ما خرج بموجب (٧) وما خرج بموجب (٩) اقل من عشر جزء

وذلك في جهة الكسور العشرية لا الاهم عما يجب الجبر

وبموجب (١٠) $٢٠ + ٦٤٨٩ = ٢٦٤٨٩ = ع$

والضا $ب د = \sqrt{٢٠^٢ + \frac{٤٠^٢}{٤}} = \sqrt{٤٠٠ + ٤٠٠} = \sqrt{٨٠٠} = \sqrt{٢ \times ٢ \times ٢ \times ١٠ \times ١٠}$

$= ٢ \times ١٠ \times \sqrt{٢} = ٢٠ \times ١٤١٤٢١٣٥ = ٢٨٤٢٧٠ = ٢٨$

وهو وتر القطعه ب د ل

فاذا علم القطر والارتفاع والوتر فانا بموجب الوصه الثالث في مساحة القطع و $= ٩٠$ و $ع = ٢٦٤٨٩$

مساحة القطعه الكبرى $(س) = \sqrt{\frac{٩٠^٢}{٤} + ٢٦٤٨٩^٢ \times \frac{٢}{٥} + ع^٢} \times \frac{٤}{٣}$

$= ١٧٤١٧١ \times \frac{٤}{٣} \times ٢٦٤٨٩ = ١٧٤١٧١ \times ٤٨٦٠١٣ = ٣٥٣١٩٠١٣ \times ٤٨٦٠١٧٤١٧١$

$= ١٦٩٥٢٧٧٧٩$ مساحة القطعه الاولى وهي الكبرى

٤ـ والعلاقة القسم الثانى ان نطرح مجموع مساحتى القطعتين الواقعتين على طرفى المركز من مساحة الدائرة فالباقى هو مساحة المنطقة التى وترها على طرفى المركز مع

وفى مساحة القطعة الصغرى اب س نا وَ = ٥٠ وع = ٦٤٨٩٢٦ وس = مساحة القطعة الصغرى

∴ س = $\sqrt{\frac{٥^٢}{٤} + ٦٤٨٩٢٦ \times \frac{\pi}{٢\pi} \times ٦٤٨٩٢٦ \times \frac{٤}{\pi}}$

$= \sqrt{٦٢٥ + ١٦٨٤٤١٩٧٦} \times \frac{٢٥٦٩٥٧٠٤}{٢}$

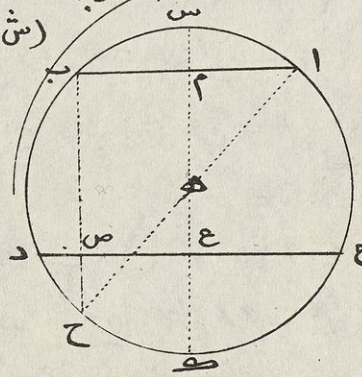
$= \sqrt{١٦٨٤٤١٩٧٦ \times ٦٤١} \times ٨٦٥٢٢٤٧$

$= ٨٦٥٢٢٤٧ \times ٢٥٣٣٤٦٤٤٢$

$= ٢١٩٢٠٤١٢٢٧$
١٦٩٥٢٧٧٧٩٠
١٤٧٦٧٢٣٦٤٦٣

مساحة القطعة الصغرى
مساحة القطعة الكبرى
مساحة المنطقة المطلوبة

(ش ٢٩)



مثال ما هى مساحة منطقة دائرة محيطة بالمركز وترها الاصغر اب ٣٠ ووترها الاكبر ج د ٤٠ وهما واقعان على طرفى المركز وبينهما ب ص ٣٥ (ش ٢٩)

الواجب علينا اولا استخدام القطر فالبيان الذى بين لنا د ص × ص ج = ح ص × ص ب

فيكون ح ص = $\frac{\text{د ص} \times \text{ص ج}}{\text{ص ب}}$

لكن د ص = $\frac{١}{٢}$ (ج د − اب) = $\frac{١}{٢}$ (و − وَ) = $\frac{١}{٢}$ (٤٠ − ٣٠) = ٥ (١)

اى د ص = نصف تفاضل الوترين ∴ ح ص =

د ص ج = ج د − ص د = ٤٠ − ٥ = ٣٥ ∴ ح ص = $\frac{٣٥ \times ٥}{٣٥}$ = ٥ (٢)

وايضا ص ج = $\frac{١}{٢}$ (ج د + اب) = $\frac{١}{٢}$ (و + وَ) = $\frac{١}{٢}$ (٤٠ + ٣٠) = ٣٥ (٣)

ثم ب ص + ح ص = ب ح لكن ب ص هو المسافة = ٣٥ زد عليه

ح ص اى ٥ فالمجموع ٤٠ وهو ب ح (٤)

ثم $\sqrt{\text{اب}^٢ + \text{ب ح}^٢}$ = اح = ق (٥)

فالفرق

فالقطر ق $= \sqrt{٣٠^٢ + ٤٠^٢} = \sqrt{٩٠٠ + ١٦٠٠} = \sqrt{٢٥٠٠} = ٥٠$ فيكون ر $= ٢٥$

ثم $\sqrt{جـ هـ^٢ - جـ ع^٢} = هـ ع$ (٦)

اى $\sqrt{ر^٢ - \frac{١}{٤} و^٢} = \sqrt{٢٥^٢ - \frac{١}{٤} \times ٤٠^٢} = \sqrt{٦٢٥ - ٤٠٠} = هـ ع$

$= \sqrt{٢٢٥} = ١٥ = هـ ع$

ثم ر $- هـ ع = ع ك = ع$ (٧)

اى $٢٥ - ١٥ = ١٠$ وهو ارتفاع القطعة الكبرى اعنى ع

وكذلك $\sqrt{ا هـ^٢ - ا م^٢} = \sqrt{ر^٢ - \frac{١}{٤} و^٢} = م هـ$

$= \sqrt{٢٥^٢ - \frac{١}{٤} \times ٣٠^٢} = \sqrt{٦٢٥ - ٢٢٥} = \sqrt{٤٠٠} = ٢٠ = م هـ$

ثم ر $- م هـ = ٢٥ - ٢٠ = ٥$ وهو ارتفاع القطعة الصغرى اعنى عَ (٨)

فالآن علم القطر والارتفاعان فاستعلم مساحتى القطعتين

فلنا ق $= ٥٠$ و $و = ٤٠$ ، وع $= ١٠$ فى القطعة الكبرى

فموجب الوجه الثالث فى مساحة القطعة

$\therefore س = \sqrt{\frac{٤٠^٢}{٤} + \frac{٢}{٥} \times ١٠^٢} \times \frac{٤}{٣} \times ١٠ = \sqrt{٤٠٠ + ٤٠} \times \frac{٤٠}{٣}$

$= \sqrt{٤٤٠} \times \frac{٤٠}{٣} = ٢٠٦٩٧٦١٧٩٦ \times \frac{٤٠}{٣} = ٢٧٦٣٤٩٠$ وهو مساحة القطعة الكبرى

ولنا وَ $= ٣٠$ وع $= ٥$ فى القطعة الصغرى فموجب الوجه الثالث

$\therefore سَ = \sqrt{\frac{٣٠^٢}{٤} + \frac{٢}{٥} \times ٥^٢} \times \frac{٤}{٣} \times ٥ = \sqrt{٢٢٥ + ١٠} \times \frac{٢٠}{٣}$

$\therefore = \sqrt{٢٤٥} \times \frac{٢٠}{٣} = ١٥٦٣٢٩٠٧٠٩٧١٦ \times \frac{٢٠}{٣}$

$= ١٠٢٦١٩٨٠٦٤٧٧$ وهو مساحة القطعة الصغرى

ثم مساحة القطعة الكبرى $= \frac{٢٧٦٣٤٩٠٢٦١٣}{٣٧٨٠٥٤٧٠٩٠٩٠}$ = مجموع القطعتين

ثم مساحة الدائرة $= ر^٢ \pi$ $\therefore ٢٥^٢ \times ٣٦١٤١٦ = ٦٢٥ \times ٣٦١٤١٦$

∴ مساحة الدائرة = ١٩٦٣٥٠٠٠

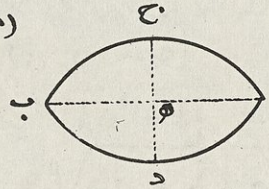
و مساحة القطعتين = ٣٧٨٥٤٧٠

مساحة المنطقة = ١٥٨٤٩٥٣٠ وهذه المساحة تقريبية

ومن لاد الدقة في المرحلة الاول والثاني والرابع

(المبحث الثامن في مساحة الاهليلجي) اعلم ان الاهليلجي يطلق على شكلين (احدهما) ما يحيط به قطعتان متساويتان من دائرة وهذا مصطلح القدماء (وثانيهما) ما هو كرة شبيه بالدائرة وهو مصطلح المتاخرين

(شـ ٣٠)



اما مساحة الاول فهي مجموع مساحتي القطعتين الحاصلتين عن خبتي قطره الاطول

مثال ما هو مساحة الاهليلجي على مصطلح القدماء قطره الاطول اب ٤٠ وقطر الاقصر ج د ٢٠

قطره الاطول وتر القطعتين اب ج و اب د وارتفاعها هو قطره الاقصر

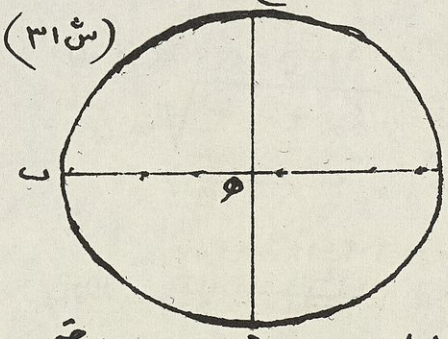
فنا و = ٤٠ و ع = ١٠

فمساحة احد القطعتين كما مر في آخر المبحث السابق ٢٧٦٣٤٩٠ وضعفه = ٥٥٢٦٩٨٠

مساحة الاهليلجي اج ب د = ا

واما مساحة الثاني فهي حاصل ضرب القطر الاطول في الاقصر في ربع الكرة المحيطة

(شـ ٣١)



مثال ما هو مساحة الاهليلجي على مصطلح المتاخرين المتاخرين قطره الاطول آب ٢٠ وقطره الاقصر ج د ١٥ قطر × قطر = س

س = ١٥ × ٢٠ × ٠٫٧٨٥٤

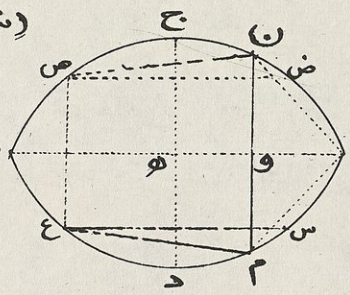
= ٣٠٠ × ٠٫٧٨٥٤ = ٢٣٥٫٢٢

(المبحث التاسع في مساحة قطعة الاهليلجي على الاصطلاحين) اما مساحة (اي مساحة مصطلح على) قطعة الاهليلجي

قطعة الاهليلجي على اصطلاح القدماء فاما ان تكون وتر ٤ موازيا للقطر الاقصر او موازيا للقطر الاطول

فعلى الاول اقسم القطعة الى مثلث متساوي الساقين

(ش ٣٢)



وقطعتين متساويتين من دائرة فمجموع مساحة المثلث ومساحتي القطعتين مساحة القطعة المطلوبة

لكن القطعة م ن ا اصل ان و ام فلك مثلث متساوي الساقين م ان وقطعتان متساويتان ان ض و ام س

وعلى الثاني فاعرف مساحة القطعة فقط. لكن ص ض ج القطعة المطلوبة فمساحتها معلومة مما تقدم

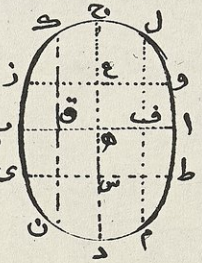
ولنستعلم مساحة المنطقة ص ع م ن بطرح مجموع القطعتين م ن ا و ص ع ب فمساحة الاهليلجي كله اذا قسمها الى اربع نقط وقطعتين مجموع المساحات مساحة المنطقة هكذا

صل ن ص و م ع فيكون لك اربع نقط ص ع م ن وقطعتان من دائرة ن ص ج و م ع د

وهكذا نستعلم ص ع س ض بنوع من التصرف وكل ذلك معلوم مما تقدم كما الكيف والكم

واما مساحة قطعة الاهليلجي على اصطلاح المتأخرين

(ش ٣٣)



والحيلة فيه ان نستعلم مساحة قطعة من الدائرة محدودة على المحور الذي هو عمود على قاعدة القطعة ثم نقل نسبة هذا المحور الى المحور الاخر كنسبة مساحة هذه القطعة من الدائرة الى مساحة قطعة الاهليلجي المطلوب

فرض س = مساحة القطعة الاهليلجية و ع = ارتفاعها و س مساحة قطعة في الدائرة على

رياضة عملية ١٩٨

مثل ذلك الارتفاع وذلك القطر الذى ذلك الارتفاع جزء منه . فحينئذ اذا كان الارتفاع جزءا من القطر الاطول للاهليلجى ق كما و قَ = القطر الاقصر فانا

$$\text{ق} : \text{قَ} = \text{سَ} : \text{س} \quad \therefore \quad \text{س} = \frac{\text{ق سَ}}{\text{قَ}} \qquad (١)$$

اى اقسم حاصل ضرب القطر الاقصر فى مساحة القطعة الدائرية على القطر الاطول فالخارج مساحة القطعة الاهليلجية

واذا كان الارتفاع جزءا من القطر الاقصر فانا

$$\text{قَ} : \text{ق} = \text{سَ} : \text{س} \quad \therefore \quad \text{س} = \frac{\text{ق سَ}}{\text{قَ}} \qquad (٢)$$

اى اقسم حاصل ضرب القطر الاطول فى مساحة القطعة الدائرية على القطر الاقصر فالخارج مساحة القطعة الاهليلجية

مثال ١ ما هو مساحة قطعة من الاهليلجى قاعدتها موازية للقطر الاقصر وارتفاعها ١٠ وقطرا الاهليلجى ٣٥ و ٢٥

هذه المسئلة راجعة الى القاعدة الاولى (١) لان الارتفاع جزء من القطر الاطول لكون قاعدتها موازية للاقصر فعلينا الآن ان نستعلم مربع الوتر من الارتفاع والقطر الاطول بموجب ما مر فى الوجه الرابع من مساحة قطعة الدائرة $\text{و}^{٢} = ٤ \text{ع} (\text{ق} - \text{ع})$

ثم نستعلم مساحة القطعة بموجب الوجه الثالث من مساحة قطعة الدائرة $\text{س} = \sqrt{\frac{١}{٤} \text{و}^{٢} + \frac{٢}{٥} \text{ع}^{٢}} \times \frac{٤}{٣} \text{ع}$

فاذا اثبتت فى المعادلة الاولى قيمة $\text{و}^{٢}$ صارت المعادلة مع هذه الصورة اذا كان س = مساحة القطعة الدائرة

$$\text{س} = \sqrt{\frac{١}{٥} \text{ع} (٥ \text{ق} - ٣ \text{ع})} \times \frac{٤}{٣} \text{ع}$$

فمساحة القطعة فى هذا المثال هكذا $\text{س} = \sqrt{\frac{١}{٥} \times ١٠ (٥ \times ٣٥ - ٣ \times ١٠)} \times \frac{٤}{٣} \times ١٠$

$$\text{س} = \sqrt{٢ (١٧٥ - ٣٠)} \times \frac{٤٠}{٣} = \sqrt{٢٩٠} \times \frac{٤٠}{٣}$$

$$= \frac{١}{٣} \times ٤٠ \times ١٧٠٢٩٣٨٦٣٦ = \frac{٦٨١٧١٧٥٤٥٤٤}{٣} = ٢٢٧٢٣٩٠٤٨١٤$$

٢٢٧٦٠٥٨٤٨٤٨ وهو مساحة قطعة من الدائرة التي قطرها ٣٥ وارتفاع ١٠ وهذا المطلوب في هذه المسألة

ثم بموجب (١) $\frac{\text{ق}\times\text{س}}{\text{ق}} = \text{س}$ لنا

$$\text{س} = \frac{٢٥\times٢٢٧٦٠٥٨٤٨٤٨}{٣٥} = \frac{٥\times٢٢٧٦٠٥٨٤٨٤٨}{٧}$$

$= ٣٢٤٣٦٩٢٦٤ \times ٥ = ١٦٢١٨٤٦٣٢٠$ وهو مساحة قطعة الاهليلجي تقريبا وان شئت ما هو اقرب الى التحقيق فاعمل في استعلام مساحة القطعة الدائرية بالوجه الرابع للعامر.

مثال ٢ ما هو مساحة قطعة من الاهليلجي قاعدتها موازية للقطر الاطول وارتفاعها ٦ وقطرا الاهليلجي ٣٠ و ١٠

هذه المسئلة راجعة الى القاعدة الثانية (٢) لان الارتفاع جزء من القطر الاقصر لكون قاعدتها موازية للقطر الاطول ففي استعلام مساحة قطعة الدائرة لنا ق = ١٠ و ع = ٦ وبموجب الدستور العامر

$$\text{س} = \sqrt{\frac{١}{٥}\text{ع}(٥\text{ق} - ٤\text{ع})} \times \frac{٤}{٣}\text{ع}$$ لنا

$$\text{س} = \sqrt{\frac{١}{٥}\times٦(٥\times١٠ - ٤\times٦)} \times \frac{٤\times٦}{٣} = \sqrt{\frac{٦}{٥}(٥٠ - ١٨)} \times ٨$$

$$= \sqrt{\frac{٦}{٥}\times٣٢} \times ٨ = \sqrt{\frac{١٩٢}{٥}} \times ٨ = \sqrt{٣٨٤} \times ٨$$

$= ١٩٦٧٧٣٥٥ \times ٨ = ٤٩٦٥٧٤١٨٦٨٠٨$ وهو مساحة قطعة الاهليلجي

ثم بموجب (٢) $\frac{\text{ق}\times\text{س}}{\text{ق}} = \text{س}$ لنا ق = ٣٠ و ق = ١٠

$\frac{٣٠}{١٠} \times ٤٩٦٥٧٤٢ = ١٤٨٧٢٢٦$ وهو مساحة قطعة الاهليلجي

مثال ٣ ما هو مساحة قطعة اهليلجية قاعدتها عمود على القطر الاطول وارتفاعها ٦ وقطرا الاهليلجي ٣٠ و ١٠

هذه المسئلة راجعة الى القاعدة الاولى لانه اذا كانت القاعدة عمودا على القطر الاطول فهي اذاً موازية للقطر الاقصر ففي مساحة القطعة الدائرية لنا ق = ٣٠ و ع = ١٠ وبموجب

الدستور الماضي $س = \sqrt{\frac{1}{5} \times ٦ \times (٥ \times ٣٠ - ٣ \times ٦)} \times \frac{٤ \times ٦}{٣}$

$= \sqrt{\frac{٦}{٥} (١٥٠ - ١٨)} \times ٨ = ٨ \sqrt{\frac{٦}{٥} \times ١٣٢}$

$= ٨ \sqrt{١٥٨٫٤} \times ٨ = ١٢٫٥٨٥٧٠٦١$

$= ١٠٠٫٦٨٥٦٤٨٨$ وهو مساحة القطعة الدائرية

ثم بموجب (١) $\frac{ق س}{ق} = س$ لنا $ق = ١٠$ و $ق = ٣٠$

$\frac{١٠}{٣٠} \times ١٠٠٫٦٨٥٦٤٨٨ = ٣٣٫٥٦١٨٨٢٩$ وهو مساحة القطعة الاهليلجية

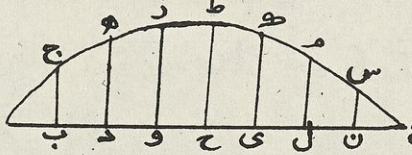
واما مساحة منطقة الاهليلجي على اصطلاح المتأخرين فان كانت على جانب محور احد القطرين فاعرف مساحة كل من القطعتين واطرح اقل المساحتين من الاكثر فالباقي مساحة المنطقة المطلوبة

وان كانت على جانبي احد القطرين فاعرف مساحة كل من القطعتين واطرح مجموع المساحتين من مساحة الاهليلجي كله فالباقي مساحة المنطقة على قياس ما تقدم في منطقة الدائرة

مثلا في (ش ٣٣) المنطقة وذ ط ى فاعرف مساحتي القطعتين وذ ج و ط ى د وطرح مجموعهما من مساحة الاهليلجي كله

(المبحث العاشر في مساحة اي شكل ذي خط منحنٍ بواسطة فواصل متساوية البعد)

(ش ٣٤)



(ش ٣٤) فان كان الخط المنحنى ا ط ع ولتكن القاعدة ا ع في طرفيه فاقسم القاعدة الى اجزاء متساوية واقم على كل نقطة عمودا (وهذه العمد هي الفواصل) فاضرب مجموع العمد في البعد المشترك فالحاصل هو المساحة

فليكن البعد المشترك = ب ومجموع العمد اعني ن س + م ل + ه ى + ط ح = م فلنا ×

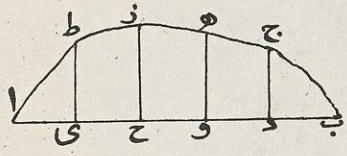
فلنا س = ب م (١)

ب وان كان الشكل محدودا بعمودين كما اذا كان محدودا بالعمودين ب ج ون س (ش ٣٤)

فاطرح نصف مجموعهما من مجموع العدد جميعا واضرب الباقي في البعد المشترك تحصل مساحته

فلیکن العمودان الاول والاخير = ل و ر فلنا س = {م - ½ (ل + ر)} ب (٢)

مثال ١ العدد في الشكل ا ع ط (ش ٣٥) ١٠ و ١٢ و ١٣ و ١١ والبعد المشترك (ش ٣٥)



اب = ٩ فكم مساحته

بموجب (١) م = ١٠ + ١٢ + ١٣ + ١١ = ٤٦ و ب = ٩

س = ٩ × ٤٦ = ٤١٤ وهو المساحة

مثال ٢ ما هو مساحة شكل محدود بعمودين ج د و ط ى وعمده الاربعة ١٤ و ١٥ و ١٦ و ١٨

والبعد المشترك د و = ١٢ (ش ٣٥) م = ١٤ + ١٥ + ١٦ + ١٨ = ٦٣ و ل = ١٤ و ر = ١٨

بموجب (٢) س = { ٦٣ - ½ (١٤ + ١٨) } × ١٢ = (٦٣ - ١٦) × ١٢

= ٤٧ × ١٢ = ٥٦٤ وهو المساحة

مثال ٣ طرف فم سطح ٦٠ ذراع والفواصل او البعد التي اقيمت عليه ٣٠ و ٣٣ و ٣٦ و ٤٢ و ٤٨ و ٤٨ خمسة عمد عمل بعدها بدقة وما هي مساحته

هذا السطح محدود بالعمودين فيلحق بالصورة الثانية فلنا ب = ٦٠/٤ = ١٥ وم ٢٠١ مجموع العمود الاول والعمد

س = { ٢٠١ - ½ × ٧٨ } × ١٥ = (٢٠١ - ٣٩) ١٥ = ١٦٢ × ١٥

= ٢٤٣٠

وهناك قاعدة اخرى في الصورة الثانية اعني اذا كان محدودا بعمودين وهي ان تقسم العدة باقسام متساوية ولكن الاقسام زوجا وتقيم على كل نقطة عمودا فتكون العمد زائدة على عدة الاقسام بواحد فزد على مجموع العمودين الاول والاخير اربعة امثال مجموع العدد الزوجية

وثلثى مجموع العمد الفردية غير الاول والاخير واضرب ما اجتمع فى البعد المشترك فلث الحاصل هو المساحة

فلكن مجموع العمودين الاول والاخير = ع ومجموع العمد الزوجية = ج ومجموع العمد الفردية = ف والبعد المشترك = ب فلناخذ الدستور

$$س = \frac{1}{3} (ع + 4ج + 2ف) ب$$

فى المثال الاخير المتقدم العمد المختصة ٣٠ و ٣٣ و ٤٢ و ٤٨ و ٤٨ و ٤٨

$$\left.\begin{array}{l} ن ع = ٣٠ + ٤٨ = ٧٨ \\ ج = ٣٣ + ٤٨ = ٨١ \\ ف = ٤٢ + ٤٨ = ٤٢ \end{array}\right\} \therefore س = \frac{1}{3} (٧٨ + ٤ \times ٨١ + ٢ \times ٤٢) ١٥$$

$$= \frac{1}{3} (٧٨ + ٣٢٤ + ٨٤) ١٥$$

$$= ٥ \times ٤٨٦ = ٢٤٣٠$$

ب = ١٥ كما تقدم

مثال آخر طول طرف واحد من سطح ١٩٨ ذراع وسبعة اعمدة اقيمت عليه ٦٠ و ٧٥ و ٨٠ و ٨٢ و ٧٦ و ٦٣ و ٥٠ فما هى مساحته

$$\left.\begin{array}{l} ن ع = ٦٠ + ٥٠ = ١١٠ \\ ج = ٧٥ + ٨٢ + ٦٣ = ٢٢٠ \\ ف = ٨٠ + ٧٦ = ١٥٦ \\ ب = ١٩٨ \div ٦ = ٣٣ \end{array}\right\} \therefore س = \frac{1}{3} (١١٠ + ٤ \times ٢٢٠ + ٢ \times ١٥٦) ٣٣$$

$$= \frac{1}{3} (١١٠ + ٨٨٠ + ٣١٢) ٣٣$$

$$= ١١ \times ١٣٠٢ = ١٤٣٢٢$$

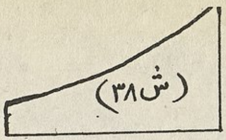
وهذه القاعدة تختلف عما سبق قبلها والاعتماد على هذه والذى سبق انما هو فيما كان القاعدة تنقسم الى اقسام افراد

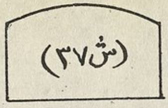
(تنبيه ١) والصنعة الاولى فى القاعدة الاولى جارية ايضا فى استعلام مساحة القطعة فى الدائرة والاهليلجى ايضا كما لا يخفى

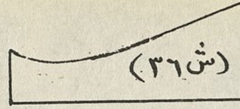
(تنبيه ٢) القسمة بقسمة تقريبية لكنها كافية ان لم يرد المدقق فى العمل

(تنبيه ٣) كلما كثرت القسمة فى القاعدة وزادت عدة الاعمدة كان العمل اقرب الى التحقيق

هذه القاعدة جارية ايضا فى مثل هذه الاشكال التى يحيط بها خط منحن فى تصاريف كل







هذه الاشكال

ولكن اذا كان الشكل خارجا عن الانتظام كثيرا فلا مبنى للاعتماد على القاعده

واذا قسمت الشكل الى ذوات الزنقة والمثلثات فمجموع مساحاتها مساحة الشكل وكذلك العمل في الاشكال التي لم نتعرض لها فانها تقسم الى اشكال اخر وتستعمل مساحاتها وتجمع كالكلام على المتقدم

(المبحث الحادي عشر فيما هو نتيجة ما تقدم) واذا عرفت مساحة السطوح فان علمك مساحة الكر فاضرب مساحة السطح في العمق فذلك مساحة الكر

مثال حوض على شكل دائرة قطرها ثلاثة اشبار ونصف وعمقه سبعة اشبار فكم حجمه وكم كرا يحوي

فبموجب (ب من المبحث الرابع) $٠.٧٨٥٤ \times ٣.٥^2 = ٠.٧٨٥٤ \times ١٢.٢٥ =$

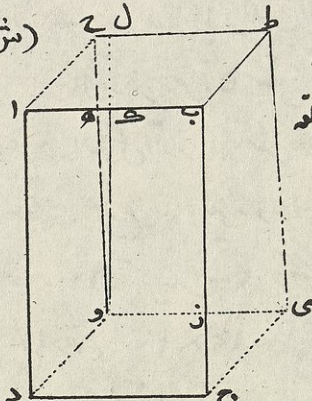
٩.٦٢١١٥ شبرا مربعا وهو مساحة سطح الدائرة ثم $٩.٦٢١١٥ \times ٧ = ٦٧.٣٤٨٠٥$

شبر مكعب ثم اقسمه على ٤٢.٨٧٥ شبر مكعب وهو كر واحد

$\frac{٦٧.٣٤٨٠٥}{٤٢.٨٧٥} = ١.٥٧٠٨$ كرًّا اي هذا الحوض يحوي كرا واحدا ونصف كر وسبعة اعشار عشر كر وثمانية اعشار عشر عشر كر تقريبا

مثال ٢ حوض على شكل مستطيل طوله ثمانية اشبار وعرضه خمسة اشبار وعمقه في جهة احد العرضين اربعة اشبار وفي جهة العرض الآخر ستة اشبار ونصف

هذا الحوض في الحقيقة على شكل ذي زنقة عمقه عرضه وهذه صورته (ش ٣٩) والصادق الكعبة على هيئة اسطوانة مضلعة



وهذه صورة العمل فيكن آب عرض الحوض ٥ و ب ج طوله ٨ وعمقه في جهة آب وهو آح ٤ وفي جهة دج وهو دو ٦.٥ وهذا التصوير المسئلة ثم ان المتوازيين هما العمقان فبموجب ٦ حرف في المبحث الثاني في المربعات

تحقيق ان الحوض على الكعبة ... والاصح ان الحوض على هيئة اسطوانة مضلعة على اصطلاح المتأخرين

٣ تحقيق والماء في هذا الحوض على هيئة اسطوانة مدورة مع

اذا اردت عدد الاكرار التي يحويها الحوض فاضرب ... والحاصل هو عدد الاكرار ... (٤٢.٨٧٥) او اقسمها على ... = ٦.٠٣٢٣٢ ... (٤٢.٨٧٥)

$\frac{٦٫٥+٤}{٢} = \frac{١٠٫٥}{٢} = ٥٫٢٥$ = نصف مجموع المتوازيين اضربه في العمود الواصل بينهما

وهو طول الحوض هنا وهو ٨ تصير مساحة السطح اذا $٨ \times ٥٫٢٥ = ٤٢٫٠٠$ والعمق

على هذا التصوير يكون هو العرض فمساحة الحجم اذاً $= ٤٢ \times ٥ = ٢١٠$ متر مكعب

ثم $\frac{٢١٠}{٤٢٫٨٧٥} = +٤٫٧٨١٣٤١١$ كرور اي هذا الحوض نحو اربعة كرور وثلاثة اخماس كرور الماء

ويمثل هذا المثال بوجه آخر بان تفرض الحوض في طرف عمقه على شكل مستطيل طوله ٨ وعرضه

٥ وعمقه اقصر العمقين وهو ٤ ومثلث احد ضلاعه طول المستطيل وهو القاعدة وعموده فضل

العمقين وهو $٦٫٥ - ٤ = ٢٫٥$ وارتفاعه عرض المستطيل فمجموع مساحتي الوجهين حجم الحوض

طول المستطيل $= ٨$ ، عرض ٥ ، عمق ٤

قاعدة المثلث ٨ ، عمود $٢٫٥$ ، عمق ٥

حجم المستطيل $= ٨ \times ٥ \times ٤ = ١٦٠$ متر مكعب

حجم المثلث = مساحة سطح المثلث × عمقه

سطح المثلث $= \frac{٨ \times ٢٫٥}{٢} = ١٠$ متر مربع

حجم المثلث $= ١٠ \times ٥ = ٥٠$ متر مكعب

ثم $١٦٠ + ٥٠ = ٢١٠$ متر مكعب كما تقدم

فيكون عبارة عن اسطوانة مضلعة مركبة من مستطيل ومثلث

ويمثل هذا المثال ايضا بقاعدة استعلام حجم الشبيه بالمنوز كما سياتي في الكلام على المجسمات ان شاء الله تعالى

وانما خصصنا هذا المثال بالذكر لكون اكثر الحياض على هذا الشكل لعدم تدقيق البنائين

مثال آخر حوض على شكل مستطيل طوله ١٤ وعرضه ١٠ وعمقه في احد الطولين ٨

وفي وجهه الطول الآخر ١٢ متر فكم حجمه

نصف مجموع المتوازيين وهما العمقان $= \frac{١٢+٨}{٢} = ١٠$ اضربه في عرض المستطيل

وهو ١٠ تصير ١٠٠ وهو سطح الحوض والعمق على هذا المثال هو الطول فلنا

حجم الحوض $١٠٠ \times ١٤ = ١٤٠٠$ متر مكعب

وقد استنبطنا في حل امثال هذه المسئلة قاعدة اخرى لطيفة مختصرة تعمل عامة سواء كان الحوض

كان الحوض اعمق فى جهة العرض او فى جهة الطول وهى : ـــ

ان تضرب الطول فى العرض والحاصل فى نصف مجموع العمقين فلك الحجم

فليكن الطول = ل والعرض = ض واطول العمقين = ع واقصرهما = عَ فلنا

$$\text{الحجم} = \text{ل ض} \left(\frac{\text{ع} + \text{عَ}}{2}\right)$$

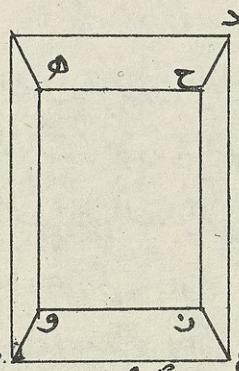
ففى المثال الاول ل = ٨ و ض = ٥ و ع = ٦٫٥ و عَ = ٤

$$\therefore \text{ح} = ٨ \times ٥ \times \left(\frac{٦٫٥ + ٤}{2}\right) = ٤٠ \times ٥٫٢٥ = ٢١٠ \text{ بر مكعب كما تقدم}$$

وفى المثال الثانى ل = ١٤ و ض = ١٠ و ع = ١٢ و عَ = ٨

$$\therefore \text{ح} = ١٤ \times ١٠ \times \left(\frac{١٢ + ٨}{2}\right) = ١٤٠ \times ١٠ = ١٤٠٠ \text{ بر مكعب}$$

مثال ٣ حوض على شكل شبه منحرف قاعدته اعنى سطحه الاسفل ٥ وعرضها ٣ وطول سطحه الاعلى ٤ وعرضه ٤ وعمقه ثمانية اشبار فكم كرا يحوى من الماء . هذا الحوض على شكل الشبيه بالمنشور كما يجئ والمعرفة ان تستعلم مساحتى السطحين الاعلى والاسفل وتضيف الى مجموعهما اربعة امثال مساحة السطح المتوسط بينهما وتضرب المجموع فى العمق فسدس الناتج هو الحجم بالاشبار وطريق استعلام السطح المتوسط ان تجمع طول السطحين فنصف المجموع الطول المتوسط وكذا نصف مجموع عرض السطحين العرض المتوسط فتضرب الطول المتوسط فى العرض المتوسط يحصل السطح المتوسط وهذه صورة العمل



طول السطح الاعلى = ع ج = ٦ × ٥ = ٣٠

" " الاسفل = ٥ ح ز = ٣ × ٤ = ١٢

٢ | ١١

الطول المتوسط = ٥٫٥ = ٣٫٥ × ٥٫٥ = ١٩٫٢٥

عرض السطح الاعلى = ٤ د ا

" " الاسفل = ٣ ز و

٢ | ٧

العرض المتوسط = ٣٫٥

٤

مساحة السطح المتوسط = ٧٧٫٠٠

مساحة السطح الاعلى = ٣٠

مساحة السطح الاسفل = ١٢

١١٩

ثم $\frac{١}{٦} \times ٨ \times ١١٩ = \frac{٧٦٤}{٣} = ٢٥٤٫٦٧$ بر مكعب حجم الحوض

$\frac{٨ \times ٤٧٦}{٣٤٣ \times ٣} = \frac{٣٨٠٨}{١٠٢٩} = ٣٫٧٠٠٦٨$ كرور والجواب الى آخر الحوض ثلاثة كرور الماء وسبعة اشار الكر

المقالة الثانية في الكلام على بعض المجسمات

فنقول المجسم ما له طول وعرض وعمق ونقتصر ههنا على ستة وقد قام منه الاثنان المجسم الذي يكون قاعدته مساوية لسطح موازية له على صورته فان كانت قاعدته ذات اربعة اضلاع وتساوت ابعاده جميعا سمي مكعبا. وان تساوى طوله وعرضه وخالفهما عمقه سمي بئريا وان كانت ابعاده جميعا مختلفة سمي لبنيا ولكن في هذه الاشكال ستة سطوح متوازية (وهي متشابهة)

وان كانت قاعدته ذات اكثر من اربعة اضلاع سمي موشورا وهو الذي قاعدته مثلثة وان كانت ذات اكثر من اربعة اضلاع سمي اسطوانة مضلعة كالاسطوانة المضلعة التي قاعدة ذات خمسة اضلاع او اكثر وبعضهم يسمي الذي قاعدته ذات ثلثة اضلاع او اكثر بالاسطوانة المضلعة فيدخل فيه الموشور والبئري المكعب والبئري واللبني وغيره وعرف المتاخرون الموشور بانه جسم سطحاه المتقابلان متساويان

وان كانت قاعدته دائرة فهو الاسطوانة المدورة

الثاني المجسم الذي يبتدأ من سطح ويرتفع مستقيما حتى ينتهي الى نقطة فان كانت قاعدته مثلثة او ذات اربعة اضلاع او اكثر سمي هرما او مخروطا مضلعا فان كانت قاعدته مثلثة كان الهرم محدودا بثلث مثلثات تلاقين في نقطة او ذات اربعة اضلاع كان محدودا باربع مثلثات او ذات خمسة اضلاع كان محدودا بخمس مثلثات تلاقين في نقطة وهذه النقطة تسمى راس الهرم والهرم

وان كانت قاعدته دائرة سمي مخروطا مدودا

وكلا القسمين قد يكونان تامين كما علمت وقد يكونان ناقصين والناقص منهما يبتدأ من سطح ويرتفع مستقيما حتى ينتهي الى سطح صغير من قاعدته

الثالث المجسم الذي المستدير الذي يحيط به سطح واحد فان تساوت اقطاره وتقاطعت على نقطة في وسطه سمي كرة وان كان له قطران احدهما اطول من الآخر سمي شبيهها بالكرة وهو مستعمل في قطع المخروط الا انا ذكرناه ههنا لشبهه بالكرة

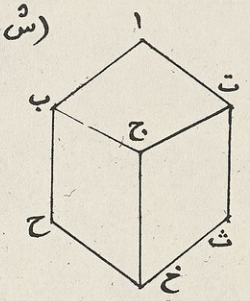
الرابع المجسمات الخمسة المنتظمة وهى المثلث والمكعب والمثمن و ذو الاثنى عشر و ذو العشرين
وتقابل المجسمات الافلاطونية فهنا مبحث الاول في القسم الاول ~~المكعب فيتقسم مجسم~~ ضلعه

٢ الخاص في الاجسام غير منتظمة الشكل مع

~~نفسه~~ اما مساحه سطوح اشكال القسم الاول فالعمل فيها ان تضرب محيط القاعدة
في الارتفاع ثم تزيد مساحتى القاعدة والسطح على الحاصل فاكان فهو مساحة السطوح

مثاله في المكعب (ش ٤٠) الذى طول كل واحد

(ش ٤٠)



ابعاده ٢٠ فكم مساحة سطوحه

محيط قاعدته = اب + ب ج + ج ت + ات

= ٢٠ + ٢٠ + ٢٠ + ٢٠ = ٤ × ٢٠ = ٨٠

ارتفاعه ج خ = ٢٠ ثم ٨٠ × ٢٠ =

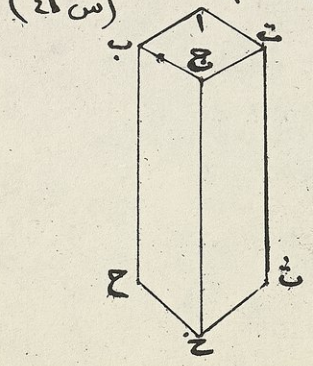
محيط القاعده × الارتفاع = ١٦٠٠ = ١٦٠٠ = محيط القاعدة 2 الارتفاع
مساحة القاعدة = ٢٠ × ٢٠ = ٤٠٠ = ٤٠٠ = مساحة القاعدة
مساحة السطح = ٢٠ × ٢٠ = ٤٠٠ = ٤٠٠ = مساحة السطح
٢٤٠٠ = مساحة السطوح

وفي حيث ان سطوح المكعب الستة متساويه فاضرب مساحة احد سطوحه في سته فالحاصل
مساحة سطوحه

مثاله في الشكل الماضى احد سطوحه ٤٠٠ × ٦ = ٢٤٠٠ = مساحة سطوحه كما تقدم

ومثال البرى (ش ٤١) جسم طوله وعرضه اب وات ١٠ وارتفاعه ج خ ٢٠ فكم مساحة سطوحه

(ش ٤١)



محيط القاعده = اب + ب ج + ج ت + ت ا =

١٠ + ١٠ + ١٠ + ١٠ = ٤ × ١٠ = ٤٠ ×

ارتفاع الجسم = ج خ = ٢٠
محيط القاعده × ارتفاع = ٨٠٠
مساحه القاعده = ١٠ × ١٠ = ١٠٠
مساحه السطح = ١٠ × ١٠ = ١٠٠
مساحه السطوح = ١٠٠٠

فحيث ان المنشور سطحه وقاعدته متساويان وسطوحه الاربعه الباقيه مستطيلات متساويه فوجد مساحة سطوحه مضاعف قاعدته على اربعه امثال مساحة احد المستطيلات فالمجموع مساحة سطوحه

ففى المثال السابق مساحه قاعدته = ١٠ × ١٠ = ١٠٠ اضربه فى ٢ = ٢٠٠

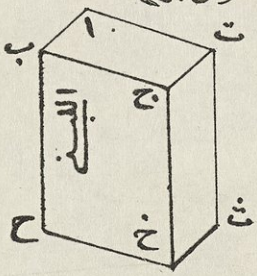
طول المستطيل = ٢٠ عرضه ١٠ مساحة المستطيل = ١٠ × ٢٠ = ٢٠٠

٤ × مساحه احد المستطيلات = ٤ × ٢٠٠ = ٨٠٠

ثم ٢٠٠ + ٨٠٠ = ١٠٠٠ مساحه سطوحه كما تقدم

ومثال المنشور (ش ٤٣) جسم طوله ١٢ وعرضه ت ج ٨ وارتفاعه ج خ ٢٠ سم فكم مساحة سطوحه

(ش ٤٢)



محيط القاعده = اب + ب ج + ج ت + ت ا =

٨ + ١٢ + ٨ + ١٢ = ١٢ + ٨ + ٢ × ٨ + ٢ × ١٢ =

١٦ + ٢٤ = ٤٠

× ٢٠ ارتفاعه

٨٠٠ مساحة القاعدتين

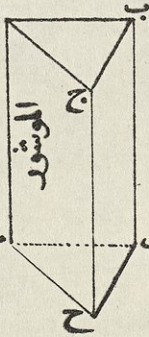
٩٦ = ٨ × ١٢ مساحة السطح

٩٦ = ٨ × ١٢ مساحة السطح

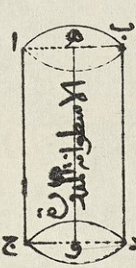
٩٩٢ = مساحة السطوح

(ش ٤٣)

(ش ٤٤)



ومثال الموشور (ش ٤٣) جسم اضلاع قاعدته المثلثة ا ب ح وح ث و ث ت بالترتيب ٦ و ٨ و ١٠ وارتفاعه ب ت ٢٠ فكم مساحة سطوحه الخمسة



محيط قاعدته = ت ث + ث ح + ح ت =

٦ + ٨ + ١٠ =

ارتفاعه ب ت =

مساحه القاعدتين =

مساحه السطح =

مساحه سطوح =

× ٢٤ ٢٠ ٤٨٠ ٢٤ ٢٤ ٥٢٨

(باقى مساحة الشكل)

وسطوح الموشور

سطوح الموشور والاسطوانة وكذلك قاعدة الهرم فيه اضلاع كثيرة تبدل عدة اضلاع القاعدة باضلاع السطح والقاعدة
مثلا الاسطوانة المصلعة التي قاعدتها دات خمسة اضلاع سبعة وسطوح الاسطوانة المصلعة التي قاعدتها عشر اضلاع
اثنا عشر وهكذا مثاله اسطوانة مصلعة قاعدتها اثنا عشرة ضلعا متساويا كل واحد منها ٥ سم وارتفاعها ١٥ سم
ما مساحة سطوحها

محيط القاعدة = ٥ × ١٢ = ٦٠ سم
ارتفاعها = ١٥
مساحة القاعدة = ٢٧٩٬٩٠٣٨١ سم٢
مساحة السطح = ٢٧٩٬٩٠٣٨١ سم٢
مساحة السطوح = ١٤٥٩٬٨٠٧٦٢ سم٢

(بضرب محيط القاعدة في الارتفاع وجد المساحة الجانبية والمساحة الجانبية هي مساحة السطح)
(راجع جدول مساحات كثيرة الاضلاع المنتظمة في المبحث الثالث)

اما مساحة اجرام القسم الاول فاضرب مساحة القاعدة في الارتفاع
فلك مساحة المجرم وهذه البينة ما ترى لك في المبحث الحادي عشر آنفا

ففي مثال المكعب (ش ٤٠) مساحة القاعدة = ٢٠ × ٢٠ = ٤٠٠
الارتفاع = ٢٠
مساحة جرم المكعب = ٨٠٠٠

وفي مثال الموشور (ش ٤٣) مساحة القاعدة = ٢٤
الارتفاع = ٢٠
مساحة جرم الموشور = ٤٨٠

ملحوظة وفي مثال الاسطوانة المدورة (ش ٤٤) ٣٠ × ٣٨٫٥١٥٥١ (وهو المحيط) = ١١٥٥٫٦٤٥٥٣ مساحة القاعدة
فاذا فرضنا ضلعا من اضلاع القاعدة = ع فان ٣٠ ع = ر
ومساحة السطح المنحني = ٣٠ ع × ٤ = ١٢٠ ع
مساحة القاعدة = ٤ ع٢
مساحة السطوح = ١٢٠ ع + ٤ ع٢
مثال ر = ٥ ع = ٨ فاع = ٨ × ٥ = ٤٠ سم
ح = ٤٠ ع = ٨ × ٤٠ = ٣٢٠ سم٢
= ٤ × ٤٠ × ٤٠ = ٦٤٠٠ سم٣

وفي مثال مرالاشرصي وهو المثال الاخير مساحة القاعدة كما عرفت = ٢٧٩٬٩٠٣٨١ سم٢ (بضرب محيط القاعدة في الارتفاع)
مساحة جرم المرالاشرصي = ٤١٩٨٬٥٥٧١٥ سم٣ (بضرب مساحة القاعدة في ثلث الارتفاع)

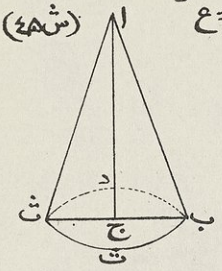
المبحث الثاني في الكلام في مساحة القسم الثاني

اما مساحة سطوح المخروط المدور فالعمل فيها ان تضرب محيط القاعدة في نصف الخط الواصل بين المحيط ونقطة العلو فان الحاصل هو مساحة السطح الصنوبري المدار حوله فاذا زدت عليها مساحة قاعدته كان المجموع مساحة سطحيه جميعا

وفي مساحة الجرم اضرب مساحة القاعدة في ثلث الارتفاع (اي الارتفاع المأمل) تحصل مساحة

مثال ا ب ت ث د مخروط تام دور قطر قاعدته ب ت ١٤ سم وسهمه ا ج وهو العمود الواصل بين مركز قاعدته ج ونقطة اعلاه ا ٢٤ سم فاحسب مساحة سطحه ومساحة جميع سطوحه المستقيمة ل

(ش ٤٨)



ولكن قطر القاعدة = ق ومحيطها = م ونصف قطرها = ر وسهمه = ع والطح الصنوبر = ص

فان

ص = ½ م ل

= ½ ل ق π

= ½ ل × ٢ ر π

= ل ر π

∴ م = π × ١٤ = ٤٣٩٨٢٢٩٦١ ٫٤٣

و ا ب = $\sqrt{\text{ا ج}^2 + \text{ب ج}^2} = \sqrt{٢٤^2 + ٧^2}$

$= \sqrt{٥٧٦} = ٢٥$

مساحة الطح الصنوبر = $\frac{٢٥}{٢} \times ٤٣٩٨٢٢٩٦١ ٫٤٣$

= ٥٤٩٧٧٨٧٠١٢٥ ٫٥ سم مربع

مساحة القاعدة = $\pi \times ٧^2$ = ١٥٣٩٣٨٠٤٠٠ ٫١٥٣ سم مربع

مساحة الطح الصنوبر = ٥٤٩٧٧٨٧٠١٢٥ ٫٥

مساحة سطحيه = ٧٠٣٧١٧٤١٢٥ ٫٧٠٣

مساحة الجرم = $\frac{٢٤}{٣} \times ١٥٣٩٣٨٠٤ ٫١٥٣ = ٨ \times ١٥٣٩٣٨٠٤ ٫١٥٣$

= ١٢٣١٥٠٤٣٢ ٫١٢٣١ سم مكعب

ان الخط ا ب وتر المثلث القائم الزاوية ا ج ب واج هو العمود و ب ج الذي هو نصف القطر قاعدة المثلث فاذا علم اثنان من هذه الاضلاع الثلاثة امكن ان يستعمل المثلث بمعرفة نسب العدد

فلنفرض ا ب = و و ب ج = ر و ا ج = ع ومحيط القاعده ب د ث ت = م = ق π = ٢ ر π ومساحة القاعدة = ر² π ومساحة الطح الصنوبر = ص

فان

(١) و = $\sqrt{\text{ع}^2 + \text{ر}^2}$

(٢) ع = $\sqrt{\text{و}^2 - \text{ر}^2}$

(٣) ر = $\sqrt{\text{و}^2 - \text{ع}^2}$

(٤) ص = $\frac{\text{م و}}{٢} = \frac{٢ \text{ر} \pi \text{ و}}{٢} = \text{ر و} \pi$

مساحة القاعدة = ر² π

(٥) مساحة الجرم = ح = $\frac{\text{ر}^2 \pi \text{ ع}}{٣}$

(٦) مساحة سطح المخروط = ر π (ر + و)

وص + مساحة القاعدة = ر² π + ر و π

وايضا مساحة الجزم = $\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 16{,}047 \times 19{,}755{,}512$ = $\frac{4}{3}\pi r^2 \times 16{,}047 \times 72$ الادوات المستعملة

فى المثال السابق ص = $7 \times 25 \times 3{,}141{,}6$ = $175 \times 3{,}141{,}6$ = $549{,}678$ بوصة مربع

مساحة سطح المخروط = $7 \times 3{,}141{,}6$ (٧+٢٥) = $21{,}991{,}2 \times 32$

= $703{,}718{,}4$ بوصة مربع

و ع = $16{,}047{,}2 \times 24 \times 49$ = $1231{,}507{,}2$ بوصة مكعب

مثال ٢ مخروط مدور تام علوه المائل اب (شكل ٤٥) عشرة اشبار وقطر قاعدته اثنا عشر ذراعا

كم مساحة سطحه ومساحة جرمه ؟ ا و = ١٠ و ق = ١٢ و س = ٦

بموجب (٢) ع = $\sqrt{ق^2 - س^2}$ ∴ ع = $\sqrt{10^2 - 6^2}$ = $\sqrt{100 - 36}$

∴ ع = $\sqrt{64}$ = ٨ ومساحة سطح الصنوبر = ص = $6 \times 10 \times 3{,}141{,}6$

∴ ص = $188{,}496$ ومساحة القاعدة = $3{,}141{,}6 \times 6^2$

∴ مساحة السطحى = $113{,}097{,}6$ +

مساحة سطحى المخروط = $301{,}593{,}6$ بوصة مربعة = $3{,}141{,}6 \times 6$ (٦+١٠) بموجب (٥)

= $3{,}141{,}6 \times 6 = 16 \times 3{,}141{,}6 \times 6 = 301{,}593{,}6$

ومساحة الجزم بموجب (٦) $\frac{\text{ق}^2 \text{ع}}{3}$ = $\frac{3{,}141{,}6 \times 8 \times 6^2}{3}$ =

$36 \times 8 \times 1{,}607{,}2 = 301{,}593{,}6$ بوصة مكعب

فمساحة سطحى المخروط تقل مساحة جرمه بالعدد الاول مساحة السطحى بالاشبار المربعة ومساحة

الجزم بالاشبار المكعبة

اما مساحة الهرم فهى كمساحة المخروط المدور بان تضرب محيط قاعدته فى نصف الخط

الواصل بين نقطة راسه واحد اضلاع قاعدته سواء كانت اضلاع قاعدته متساوية ام غير متساوية ثم تزيد على الحاصل مساحة قاعدته

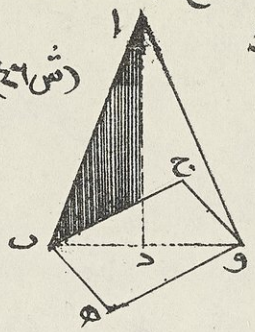
فالمجموع هو مساحة سطح الهرم

فان كانت اضلاع قاعدته متساوية فاعرف مساحة قاعدته بما مرّ في الجدول الموضوع في البحث الثالث

واما مساحة جرمه فاضرب مساحة قاعدته في ارتفاعه فالمثلث

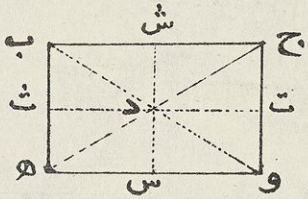
الحاصل مساحة جرمه

(ش ٤٦)



مثال ما هو مساحة هرم مستطيل القاعدة طول قاعدته ستة امتار وعرضه اربعة امتار وارتفاعه عشرون مترا وما هي مساحة جرمه

هنا مركز المستطيل ب ج و ه هو نقطة د واذا اقمت من وسط كل ضلعيه ج ب و ج و عمودين التقيا لا محالة في نقطة د ونصف كل طول هذين العمودين = ٦/٢ و ٤/٢ اي ٣ و ٢ . ثم حيث ان الارتفاع = ٢٠ فنا



ا د = $\sqrt{٢٠^٢ + ٣^٣}$ = $\sqrt{٤٠٩}$ = ٢٠٫٢٢٣٧ + = ات

و د = $\sqrt{٢٠^٢ + ٢^٢}$ = $\sqrt{٤٠٤}$ = ٢٠٫٠٩٧٥ + = ١س

فاذا علم العمودان فقد علم الوتران الحاصلان في المثلثين الجانبين فالارتفاع وهذان المثلثان هما ادس و ادت

ثم استعلم طول ود وهو وتر المثلث القائم الزاوية وس د اما وس فهو = ٣ = ٦/٢ واما س د فهو = ٤/٢ = ٢ ∴ ود = $\sqrt{٣^٢ + ٢^٢}$ = $\sqrt{١٣}$ = ٣٫٦٠٥٥٦ ثم استعلم الوتر في المثلث ادو اما اد فهو الارتفاع = ٢٠ واما دو فهو = ٣٫٦٠٥٥٦ فنا او = $\sqrt{٢٠^٢ + ١٣}$ = $\sqrt{٢٠^٢ + ٣٫٦٠٥٥٦^٢}$ = $\sqrt{٤١٣}$ = $\sqrt{٤٠٠ + ١٣}$ = ٢٠٫٣٢٢٤٠١

فالآن علم اضلاع المثلثات الاربعة الحاملات لارتفاع كل واحد منهما متساويان فكل منهما متساويان فيبقى الاول ج او قاعدة ج و = ٤ وكل ضلعيه اج واو = ٢٠٫٣٢٢٤

وان لم تكن اضلاع قاعدته متساوية فاعرف مساحة قاعدته بما مرّ في الجدول الموضوع في البحث الثالث وزد حاصل ضرب مساحة القاعدة في ثلث الارتفاع فالمجموع هو مساحة المطلوب

$= ٢٠٦٣٢٢٤٠$ فمودة $= \sqrt{\text{او}^٢ - (\frac{١}{٢}\text{ج و})^٢}$ لكن $\text{او}^٢ = \text{و د}^٢ + \text{ا د}^٢$

$= ١٣ + ٤٠٠ = ٤١٣$ كام وكذا $(\frac{١}{٢}\text{ج و})^٢ = (٤ \times \frac{١}{٢})^٢ = ٢^٢ = ٤$

$\therefore \sqrt{\text{او}^٢ - (\frac{١}{٢}\text{ج و})^٢} = \sqrt{٤١٣ - ٤} = \sqrt{٤٠٩} = ٢٠٦٢٢٣٧٥$ والعمود

مساحة المثلث ج او $= \frac{٤}{٢} \times ٢٠٦٢٢٣٧٥ = ٤٠٦٤٤٧٥٠$

والمثلث الثاني واهـ قاعدته وهـ $= ٦$ وكل من ضلعيه او واهـ كام

$= ٢٠٦٣٢٢٤٠$ فمودة $= \sqrt{\text{او}^٢ - (\frac{١}{٢}\text{وهـ})^٢} = \sqrt{٤١٣^٣ - ٣} =$

$\sqrt{٤١٣ - ٩} = \sqrt{٤٠٤} = ٢٠٦٠٩٩٧٥$ ومساحته $= \frac{٦}{٢} \times ٢٠٦٠٩٩٧٥$

وانما ضعفنا مساحة مجموع المثلثين لان كل واحد من هذه المثلثات الاربعة متساويان فكان مجموع المثلثات الاربعة ماتي بمربع وسبع ونصف مربع

مساحة المثلث واهـ	$= ٦٠٦٢٩٩٢٥$
" " ج او	$= ٤٠٦٤٤٢٥٠$
مجموع المثلثين	$= ١٠٠٦٧٤٦٧٥$
المثلثات الاربعة	$= ٢٠١٦٤٩٣٥٠$
المستطيل	$= ٦ \times ٤$
	$= ٢٤٦٠٠٠٠٠$
	$= ٢٢٥٦٤٩٣٥٠$

المطوح الخمسة للهرم المذكور

واما مساحة جرمه فهي $\frac{١}{٣} \times ٦ \times ٤ \times ٢٠ = ١٦٠$ بمكعب

مثال ٢، هي مساحة سطوح هرم مربع القاعدة كل ضلع منها خمسة امتار وعلوه المائل (اي الخط الواصل بين رأس الهرم ونصف احد اضلاع قاعدته) عشرة امتار اوجد مساحة جرمه

مساحة السطوح الاربعة $= \frac{١}{٢} \times ١٢ \times ٥ \times ٤ = ١٢٠$ بمتر مربع

مساحة القاعدة $= ٥ \times ٥ = ٢٥$ بمتر مربع

١٤٥

اما مساحة الجرم فاستعلم الارتفاع اولا هكذا المسافة بين مركز البعد ونصف احد الاضلاع $= \frac{٥}{٢} = ٢٫٥$ ثم ع $= \sqrt{\text{ا}^٢ - \text{ب}^٢} = \sqrt{١٤٤ - ٦٫٢٥}$

$= \sqrt{١٣٧٫٧٥} = ١١٦٧٣٦٦٩٥$ ثم $\frac{١}{٣} \times ١١٦٧٣٦٦٩٥ \times ٥^٢$

ع ٣

ومعلوم ان المثلث المتساوي الاضلاع اذا كان وتره ٢ فان احد ضلعي القائمة ١ والآخر $\sqrt{٣}$ لان $٢^٢ = ١^٢ + \sqrt{٣}^٢$ ومعلوم ان المثلث المتساوي الاضلاع اذا كان احد اضلاع القائمة ٢ فان وتره ٤ لان $٤ = ٢^٢ + \sqrt{١٢}^٢$ ومعلوم ان المثلث المتساوي الاضلاع اذا كان احد اضلاع القائمة ٥ فان وتره ١٠ لان $١٠^٢ = ٥^٢ + \sqrt{٧٥}^٢$ ومعلوم ان المثلث المتساوي الاضلاع اذا كان احد اضلاع القائمة $\sqrt{٤٠٤}$ فان وتره $\sqrt{٩}$ لان $\sqrt{٩}^٢ = \sqrt{٤٠٤}^٢ + \sqrt{٢٥}^٢$ بعينه لانه تضعيف

$= ٢٥ \times ١١٦٧٣٦٦٩٥ \times \frac{١}{٣} = ٢٩٣٦٤١٧٣٧٥ \times \frac{١}{٣} = ٩٧٨٠٥٨$ سر مطلب

(تنبيه ١) يجب معرفة البعد بين مركز القاعدة ونصف احد اضلاعها عند استعلام ضلع المائل او الارتفاع للهرم فاذا كانت القاعدة متساوية الاضلاع فاضرب الضلع المعلوم في جدول الاشكال الكثيرة الاضلاع المنتظمة المذكور في المبحث الثالث فالحاصل هو المسافة (اى البعد) بين مركز الشكل ونصف احد الاضلاع

واذا كانت القاعدة غير متساوية الاضلاع فاستعلم البعد بين المركز ونصف كل ضلع من اضلاعها على حدة على نحو ما بيناه آنفا في المثال الاول حيث كانت قاعدة الهرم مستطيلا والمراد بالمركز هنا نقطة تقاطع العمود المركز في المثال الثاني البعد بين نصف احد الاضلاع والمركز $= ٥ \times$ العمود المركز للربع في الجدول المذكور $= ٥ \times ٠٫٥ = ٢٫٥$

مثال آخر هرم مسدس القاعدة كل ضلع من اضلاعها ٣٫٧٥ بر وارتفاعه ١٥٫٧٥ بر فكم مساحة سطوحه وجرمه

البعد بين مركز هذا المسدس ونصف احد الاضلاع $= ٣٫٧٥ \times$ العمود المركز

$= ٣٫٧٥ \times ٠٫٨٦٦٠٢٥٤ = ٣٫٢٤٧٥٩٥٢٥$

ثم بجمع مربع نصف الوتر $\sqrt{}$ $= \sqrt{٣٫٢٤٧٥٩٥٢٥^{٢} + ١٥٫٧٥^{٢}}$ = الضلع المائل اى الخط الواصل بين رأس الهرم ونصف احد الاضلاع $= \sqrt{١٠٫٥٤٦٩ + ٢٤٨٫٠٥٢٥} =$

$\sqrt{٢٥٨٫٥٩٩٤} = ١٦٫٠٨١٠ =$ العلو المائل

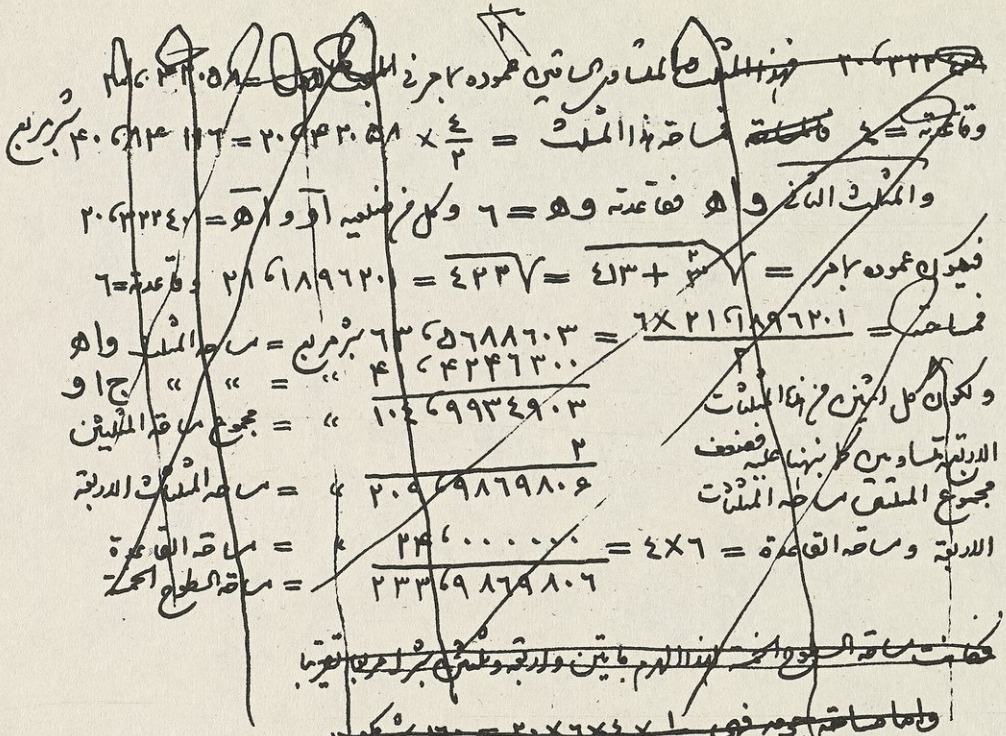
ثم $٦ \times ٣٫٧٥ \times ١٦٫٠٨١ \times \frac{١}{٢} = ٣ \times ٣٫٧٥ \times ١٦٫٠٨١ = ١١٫٢٥ \times ١٦٫٠٨١$

$= ١٨٠٫٩١١٢٥$ بر مربع مساحة السطح المحدب اى السطوح الستة

واما مساحة القاعدة فبموجب الجدول المذكور $٣٫٧٥^{٢} \times$ المساحة الجدولية

$= ٢٫٥٩٨٠٧٦٢ \times ١٤٫٠٦٢٥ = ٣٦٫٥٣٥٤٢٦٥٦٢٥ =$ مساحة القاعدة

واذا زدت



وقاعدته = ٤ فالمساحة = $\frac{٤}{٢} \times$ مساحة هذا المثلث = ٢٠٦٣٢٠٥٨ = ٤٠٦١٣١٦٢ بر مربع

والمثلث الذي وا هـ قاعدته وهـ = ٦ وكل من ضلعيه ا و ، ا هـ = ٢٠٦٣٢٢٤٧

فيكون عموده ٢ ا ر = $\sqrt{\text{ا}^{٢} + \text{ا ر}^{٢}}$ = $\sqrt{٤٣ + ٤٢٣}$ = ٢١٦١٨٩٦٢٠١ وقاعدته = ٦

فمساحة المثلث وا هـ = $\frac{٦ \times ٢١٦١٨٩٦٢٠١}{٢}$ = ٦٣٥٦٨٨٦٠٣ بر مربع = مساحة المثلث وا هـ

ولكون كل اثنين من هذه المثلثات الاربعة متساويين كل بنهايته عليه فضعف مجموع المثلثين مساحة المثلثات الاربعة ومساحة القاعدة = ٤ × ٦ =

٤٠٤٢٤٦٣٠٠ " " " = " ج ا و

١٠٤٦٩٩٣٤٩٠٣ " = مجموع مساحة المثلثين

٢٠٩٣٩٨٦٩٨٠٦ " = مساحة المثلثات الاربعة

٢٤٠٠٠٠٠٠٠ " = مساحة القاعدة

٢٣٣٦٩١٦٩٨٠٦ = مساحة سطوح الحجر

~~فحينئذ مساحة سطوح الحجر هذا الهرم مائتين واربعة وثلثين بر امربع تقريبا~~

~~واما مساحة جرمه فهي~~ $\frac{١}{٣} \times ٤ \times ٦ \times ٢٠$ = ١٦٠ بر مكعب

واذا زدت عليها مساحة سطح المحدب فتلك مساحة السطوح كلها هكذا

مساحة سطح المحدب ١٨٠٦٩١١٢٥ بر مربع

مساحة القاعدة ٣٦٦٥٣٥٤٥

مساحة سطوح المتسعة ٢١٧٦٤٦٧٠

مساحة السطوح كلها مائتان وسبعة عشر بر امربع ونصف بر مربع تقريبا

واما مساحة الجرم فهي = $\frac{١}{٣} \times ١٥٦٧٥ \times ٣٦٦٥٣٥٤٥$ = ١٩١٦٨١١١٢٥ بر مكعب

مساحة جرم هذا الهرم مائة وواحد وتسعون بر امكعبا واربعة اخماس بر مكعب تقريبا

(تنبيه ٢) يستعلم مساحة قواعد الهرم والاسطوانة بالاستعانة بالجدول المذكور وكذا سائر ما يلزمك ~~[illegible]~~ كما اريناك آنفا فلا تغفل

اذا كانت القواعد متساوية الاضلاع

(تنبيه ٣) قد يكتفى في مرفة السطح المحدب للهرم اذا كان غير متساوية القاعدة بان تجمع اقعدة كل ضلع فتقسم مجموعها على عدة الاضلاع فان الخارج هو العمود المعدل اي الضلع المائل المعدل فتضرب محيط القاعدة في نصف هذا الضلع المائل المعدل تحصل مساحة السطح المحدب تقريبا مثاله في المسطيل الذي احد العمودين ٢٠٦٢٢٣٧٥ والآخر ٢٠٦٠٩٩٧٥

وكل واحد منها يخص لضلعين ومجموعها = ٤٠٦٣٢٣٥٠ وضعفها = ٨٠٦٤٧٠٠ ÷ ٤

وهو مجموع الاعمدة الاربعة لكل للاضلاع الاربعة للقاعدة ومعدلها = ٢٠٦١٦١٧٥

ومحيط القاعده = ٤+٦+٤+٦ = ... ٢٠

٤٠٣٦٢٣٥٠٠ ÷ ٢

∴ مساحه السطح المحدب اى المثلث الاربعه ..... = ٢٠١٦٦١٧٥٠

" " " " " " كما تقدم بالبحث = ٢٠١٦٤٩٣٥٠

الفرق = ٠٦١٢٤٠٠

فترى ان الفرق انما هو خمس سبع مربع هذا اذا لم ترد الدقة في العمل فافهم رشدك

مثال ٤ هرم لضلاع ٨ قاعدته البلدنه ٢١ و ١٧ و ١٠ وارتفاعه ٤٥ كم فما مساحة سطوحه ومساحة جرمه

مساحة المحوط المدور الناقص

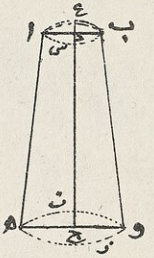
قاعدتيه

وأما مساحة المحوط المدور الناقص فلاستخراج سطحه اضرب مجموع محيطى طرفيه

فى علوه المائل (أى الخط الواصل بين المحيطين) فنصف الحاصل سطح المحدب وإذا

ش

(٤٧)



زدت عليه مساحة قاعدتيه كان لك مساحة سطوحه جميعا

فليكن م و مَ محيطى قاعدتيه ب ع س و هـ ز و ت و ض علوه

المائل فان $\frac{1}{2}$ ض (م + مَ) = سطح محدب = سب (١)

واذا كان ق و قَ قطرى القاعدتين و ر و رَ نصفى قطريهما

فان $\frac{1}{2}$ ض × ط (ق + قَ) = ض × ط (ر + رَ) = سب (٢)

و ط ($ر^2$ + $رَ^2$) = مساحة القاعدتين (٣)

و ط {($ر^2$ + $رَ^2$) + ض (ر + رَ)} = مساحة السطوح الثلاثة (٤)

مثال ما هى مساحة سطوح محوط مدور ناقص علوه المائل ٢٠ بذ و قطرا قاعدتيه ٦ و ٨

$ب ع^2$ و $هـ ز^2$ ع

ض = ٢٠ و ق = ٨ و قَ = ٦ و ر = ٤ و رَ = ٣

فبموجب (٢) ٢٠ ط (٤ + ٣) = ط × ٢٠ × ٧ = ٣٫١٤١٦ × ١٤٠

∴ سب = ٤٣٩٫٨٢٤ بذ مربع

وبموجب (٣) مساحة القاعدتين = ط (٤^2 + ٣^2) = ٣٫١٤١٦ × ٢٥

∴ مساحة القاعدتين = ٧٨٫٥٤٠ بذ مربع

مساحة السطح المحدب = ٤٣٩٫٨٢٤

مساحة السطوح الثلاثة = ٥١٨٫٣٦٤

وبموجب (٤) ط {(٤^2 + ٣^2) + ٢٠ (٤ + ٣)} = ط (٢٥ + ٢٠ × ٧)

∴ مساحة السطوح الثلاثة = ٣٫١٤١٦ × (١٤٠ + ٢٥) = ٣٫١٤١٦ × ١٦٥

= ٥١٨٫٣٦٤ بذ مربع كما تقدم

$\pi = ٣٫١٤١٥٩٢٦٥٣٥٨٩٧٩٣٢٣٨٤٦٢٦٤٣٣٨٣٢٧٩٥٠٢٨٨٤١٩٧١٦٩٣٩٩٣٧٥١٠٥٨٢٠٩٧٤٩٤٤٥٩٢٣٠٧٨١٦٤٠٦٢٨٦٢٠٨٩٩٨٦٢٨٠٣٤٨٢٥٣٤٢١١٧٠٦٧٩٨٢١٤٨٠٨٦٥١٣٢٨٢٣٠٦٦٤٧٠٩٣٨٤٤٦٠٩٥٥٠٥٨٢٢٣١٧٢٥٣٥٩٤٠٨١٢٨٤٨١١١٧٤٥٠٢٨٤١٠٢٧٠١٩٣٨٥٢١١٠٥٥٥٩٦٤٤٦٢٢٩٤٨٩٥٤٩٣٠٣٨١٩٦٤٤٢٨٨١٠٩٧٥٦٦٥٩٣٣٤٤٦١٢٨٤٧٥٦٤٨٢٣٣٧٨٦٧٨٣١٦٥٢٧١٢٠١٩٠٩١٤٥٦٤٨٥٦٦٩٢٣٤٦٠٣٤٨٦١٠٤٥٤٣٢٦٦٤٨٢١٣٣٩٣٦٠٧٢٦٠٢٤٩١٤١٢٧٣٧٢٤٥٨٧٠٠٦٦٠٦٣١٥٥٨٨١٧٤٨١٥٢٠٩٢٠٩٦٢٨٢٩٢٥٤٠٩١٧١٥٣٦٤٣٦٧٨٩٢٥٩٠٣٦٠٠١١٣٣٠٥٣٠٥٤٨٨٢٠٤٦٦٥٢١٣٨٤١٤٦٩٥١٩٤١٥١١٦٠٩٤٣٣٠٥٧٢٧٠٣٦٥٧٥٩٥٩١٩٥٣٠٩٢١٨٦١١٧٣٨١٩٣٢٦١١٧٩٣١٠٥١١٨٥٤٨٠٧٤٤٦٢٣٧٩٩٦٢٧٤٩٥٦٧٣٥١٨٨٥٧٥٢٧٢٤٨٩١٢٢٧٩٣٨١٨٣٠١١٩٤٩١٢$

واما مساحة جوهه فاضف الى مساحتى قاعدتيه جذر مسطح القاعدتين كما واضرب المجموع فى ثلث الارتفاع فالحاصل هو الجرم (وهذه قاعدة عامة للمحروطات الناقص وانواع الهرم)

فليكن القاعدتين = د و دَ و الارتفاع = ع و الجرم = ح فان

$$ح = \frac{١}{٣} ع (د + دَ + \sqrt{د دَ}) \quad (١)$$ الدستور العام

لكن بملاحظة $د = ق^٢ \frac{\pi}{٤}$ ولدر $دَ = قَ^٢ \frac{\pi}{٤}$ نعود الدستور الى هذه الصورة

$$ح = \frac{١}{٣} ع \left(\frac{\pi ق^٢}{٤} + \frac{\pi قَ^٢}{٤} + \sqrt{\frac{١}{٤} \pi ق^٢ \times \frac{١}{٤} \pi قَ^٢} \right)$$ ثم لعدد الاعمال الحربه

$$ح = \frac{ع (ق^٢ + قَ^٢ + ق قَ) \pi}{١٢} = ع \times ٠٫٢٦١٨ (ق^٢ + قَ^٢ + ق قَ) \quad (٢)$$

اى اضف مجموع مربعى قطرى القاعدتين الى مسطح القطرين واضرب المجموع فى ثلث ربع النسبة المحيطيه (٠٫٢٦١٧٩٩٣٨٧٨) ويكتفى فى الاعمال بوضع مراتب عشريه اى (٠٫٢٦١٨)

ولما كان ق = ٢ ر على الدستور (٢) الى هذه الصورة

$$ح = \frac{ع (ر^٢ + رَ^٢ + ر رَ) \pi}{٣} = ع (ر^٢ + رَ^٢ + ر رَ) ١٫٠٤٧٢ \quad (٣)$$

اى اضف مجموع مربعى نصفى قطرى القاعدتين الى مسطح نصفى القطرين واضرب المجموع فى الارتفاع ثم فى ثلث النسبة المحيطيه (١٫٠٤٧١٩٧٥٥١٢) ويكتفى فى الاعمال الى مراتب عشريه اى (١٫٠٤٧٢)

ثم لما كان مساحة قاعدة دائرة $= \frac{\pi ق^٢}{٤} = \frac{\pi ظ^٢}{\pi ٤} = ظ^٢ \times ٠٫٠٧٩٥٧٧٥$ كما تقدم فى المبحث الرابع فى مساحة الدائرة حيث ق = قطر الدائرة و ظ = محيط الدائرة عاد الدستور الى هذه الصورة لعدد الاعمال الحربه

$$ح = (ظ^٢ + ظَ^٢ + ظ ظَ) ع \times ٠٫٠٢٦٥٢٥٨ \quad (٤)$$

اى اضف مجموع مربعى محيطى القاعدتين الى مسطح المحيطين واضرب المجموع فى الارتفاع ثم

اضرب الحاصل في $\frac{1}{\pi 12}$ = $(\frac{1}{\pi 12} \times$ ٠٫٠٢٦٥٢٥٨٢٣٨٤٨٣٨٤ = ٠٫٠٢٦٥٢٥٨٢٣٨٤٨٣٨٤)

فهذه اربعة دساتير اولها عام في جميع انواع المحروط المدور الناقص والثلاثة الباقية مختصة بالمحروط المدور الناقص. وكنا اعتقدنا كفاية واحدة بالدساتير الاربعة ليكون لك النموذج في سائر المسائل

مثال ما هو مساحة جسم محروط مدور ناقص ارتفاعه سبعة امتار وقطرا قاعدتيه ثلاثة امتار وخمسة امتار بالتقريب؟

نضع $ع = ٧$ و $ق = ٤$ و $قَ = ٣$ ولهذا $ر = ٢$ و $رَ = ١٫٥$

فلذا $د = \frac{\pi ٤^٢}{٤} = ١٢٫٥٦٦٤$ و $دَ = \frac{\pi ٣^٢}{٤} = ٧٫٠٦٨٦$

$\therefore ح = \frac{١}{٣} \times ٧ (١٢٫٥٦٦٤ + ٧٫٠٦٨٦ + \sqrt{١٢٫٥٦٦٤ \times ٧٫٠٦٨٦})$ بموجب (١)

$= \frac{١}{٣} \times ٧ (١٩٫٦٣٥٠ + \sqrt{٨٨٫٨٢٦٨٥٥٠٤})$

$= \frac{٧}{٣} (١٩٫٦٣٥٠ + ٩٫٤٢٤٨) = \frac{٧}{٣} \times ٢٩٫٠٥٩٨ = ٦٧٫٨٠٦٢$ بر مكعب وهو مساحة الجسم

وبموجب (٢) $ح = ٠٫٢٦١٨ \times ٧ (٤^٢ + ٣^٢ + ٣ \times ٤)$

$= ٠٫٢٦١٨ \times ٧ (١٦ + ٩ + ١٢) = ٠٫٢٦١٨ \times ٧ \times ٣٧$

$= ٠٫٢٦١٨ \times ٢٥٩ = ٦٧٫٨٠٦٢$ بر مكعب كالاول

وبموجب (٣) $ح = ٧ (٢^٢ + ١٫٥^٢ + ٢ \times ١٫٥) ١٫٠٤٧٢$

$= ٧ (٤ + ٢٫٢٥ + ٣) ١٫٠٤٧٢$

$= ٧ \times ٩٫٢٥ \times ١٫٠٤٧٢ = ٦٧٫٨٠٦٢$ بر مكعب كالاول

وبموجب (٤) $b = ١٢٫٥٦٦٤$ و $ط = ٩٫٤٢٤٨$

$\therefore ح = ٧ (١٢٫٥٦٦٤^٢ + ٩٫٤٢٤٨^٢ + ١٢٫٥٦٦٤ \times ٩٫٤٢٤٨) ٠٫٠٢٦٥٢٥٨$

$= ٧ (١٥٧٫٩١٤٤ + ٨٨٫٨٢٦٩ + ١١٨٫٤٣٥٨) ٠٫٠٢٦٥٢٥٨$

$= ٧ (١٧٧١٫٣٦٥) \times ٠٫٠٢٦٥٢٥٨ = ٩٦٫٨٦٦٦ \times ٧ = ٦٧٫٨٠٦٢$ بر مكعب كالاول

فهذا مثال واحد حللناه باربعة اوجه بعضها مطابق للبعض مع غير اختلاف وقد سلكنا في الكسور العشرية مسلك الاختصار كما لا يخفى على المهذب الخبير

مساحة الهرم الناقص

اما مساحة سطوحه (١) فان كان الهرم قياسيا فاضرب نصف علوّ المائل في محيط احد القاعدتين فالحاصل سطح المحدب فاذا زدت عليه مساحة القاعدتين (اى القاعدتين) كان المجموع مساحة السطوح كلها (٢) وان كان غير قايمى كان الاجناب ذوات زنة مختلفة فاستعلم مساحة كل جانب على حدته حسبما تقدم فى المبحث الثانى وزد على مساحة الاجناب مساحة القاعدتين فالمجموع مساحة السطوح كلها

الرياضيات العملية ص ١٧٤ } مساحة مجسمات

لكن ط و طَ = محيط القاعدتين و ل = العلو المائل و د و دَ = مساحتى القاعدتين و س = مساحة السطوح كلها فلنا هذا الدستور لمساحة سطوح الهرم الناقص القياسى

$$س = د + دَ + \frac{1}{2} ل (ط + طَ) \qquad (١)$$

مثال ١ ما هو مساحة سطوح هرم ناقص قياسى مثلث ضلع احد طرفيه ٣ وضلع الوجه الآخر ٢ بسّ وعلو المائل عشرة امتار

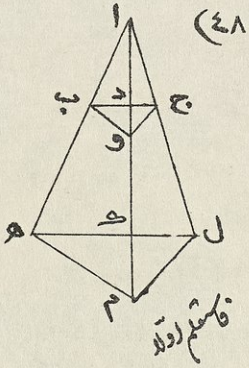
$$\text{اذ } ط = ٣ \times ٣ = ٩ \text{ ، } طَ = ٣ \times ٢ = ٦ \quad \{ و د = \frac{\sqrt{٣}}{٤} \times ٣^{٢} = ٠٫٤٣٣ \times ٩ = ٣٫٨٩٧$$

$$و دَ = \frac{\sqrt{٣}}{٤} \times ٢^{٢} = ٠٫٤٣٣ \times ٤ = ١٫٧٣٢ \text{ بموجب ابدال المذكور فى المبحث الثالث} \}$$

$$\therefore س = ٣٫٨٩٧ + ١٫٧٣٢ + \frac{1}{2} \times ١٠ (٩ + ٦) = ٥٫٦٢٩ + ٧٥$$

$$= ٨٠٫٦٢٩ \text{ بسّ مربع}$$

(شكل ٤٨)



فاستعلم اولا

مثال ٢ ما هى مساحة سطوح هرم ناقص هرم ل ج ب و مثلث غير قياسى اضلاع قاعدته الكبرى ل م ٨ و ٧ و ٦ واضلاع قاعدته الصغرى ج ب و ٥ و $٤\frac{٣}{٨}$ و $٣\frac{٣}{٤}$ وارتفاعه د ح ١٥ فما هى مساحة سطوحه

فاستعملت اولا الجملة التي سبق بها مساحة كل نوع من ذوات الزوجة الثلاث على حدته وهي تحصل بضرب العمود وهو الارتفاع في نصف مجموع المتوازيين كما تقدم في المبحث الثاني وهذه صورة العمل

مساحة ذي الزوجة الاول الضلعان المتوازيان ٨ و ٥ والارتفاع ١٥

س = $\frac{1}{2}$ (٨ + ٥) ١٥ = $\frac{1}{2}$ × ١٣ × ١٥ = $\frac{١٩٥}{٢}$ = ٩٧٫٥ ذرع مربع

مساحة ذي الزوجة الثاني الضلعان المتوازيان ٧ و ٤ $\frac{3}{8}$ والارتفاع ١٥

س = $\frac{1}{2}$ (٧ + ٤ $\frac{3}{8}$) ١٥ = $\frac{1}{2}$ × ١١ $\frac{3}{8}$ × ١٥ = $\frac{١٧٦٫٦٢٥}{٢}$ = ٨٨٫٣١٢٥ ذرع مربع

مساحة ذي الزوجة الثالث الضلعان المتوازيان ٦ و ٣ $\frac{3}{4}$ والارتفاع ١٥

س = $\frac{1}{2}$ (٦ + ٣ $\frac{3}{4}$) ١٥ = $\frac{1}{2}$ × ٩ $\frac{3}{4}$ × ١٥ = $\frac{١٤٦٫٢٥}{٢}$ = ٧٣٫١٢٥ ذرع مربع

ومجموع المساحات = ٩٧٫٥ + ٨٨٫٣١٢٥ + ٧٣٫١٢٥ = ٢٥٨٫٩٣٧٥ ذرع مربع وهي مساحة الاجنحة.

فاذا زدت على مساحة الاجنحة مساحتي القاعدتين فلك مساحة السطوح كلها هكذا

مساحة القاعدة الكبرى ٨ + ٧ + ٦ = ٢١ مجموع الاضلاع ونصفه = ١٠٫٥

و $\sqrt{}$ (١٠٫٥ − ٨) (١٠٫٥ − ٧) (١٠٫٥ − ٦) ١٠٫٥ = $\sqrt{}$ ١٠٫٥ × ٢٫٥ × ٣٫٥ × ٤٫٥ × ١٠٫٥

س = ٢٥ × ٣ × ٠٫٠٧ $\sqrt{}$ ٠٫٠٧ = ٠٫١٥ $\sqrt{}$ ٥٢٫٥ = ٥٢٫٥ × ٠٫٣٨٧٢٩٣٣ = ٢٠٫٣٣٣١٦٢٣٢٥ ذرع مربع = مساحة القاعدة الكبرى

مساحة القاعدة الصغرى ٥ + ٤ $\frac{3}{8}$ + ٣ $\frac{3}{4}$ = ١٣ $\frac{1}{8}$ = مجموع الاضلاع ونصفه = $\frac{١٠٥}{١٦}$

ثم س = $\sqrt{}$ $\frac{١٠٥}{١٦}$ ($\frac{١٠٥}{١٦}$ − ٥) ($\frac{١٠٥}{١٦}$ − $\frac{٣٥}{٨}$) ($\frac{١٥}{٤}$ − $\frac{١٠٥}{١٦}$)

س = $\sqrt{}$ $\frac{١٠٥}{١٦}$ × $\frac{٢٥}{١٦}$ × $\frac{٣٥}{١٦}$ × $\frac{٤٥}{١٦}$ = $\frac{٢٥٢١}{٢٥٦}$ = ١٥ $\sqrt{}$ $\frac{٥٢٥}{٢٥٦}$ × ٣٫٦٨٧٢٩٨٣٣

= $\frac{٢٠٣٣٦٣١٦٢٣٢٥}{٢٥٦}$ = ٧٩٤٢٦٤١٥ ذرع مربع = مساحة القاعدة الصغرى

٢٠٣٣٣١٦٢٣ " = " " الكبرى

٢٥٨٫٩٣٧٥٠٠٠ " = " الاجنحة الثلاثة

٢٨٦٫٢٧٠٦٦٢٣ " = " سطح الهرم كله

فكان مساحة سطوح الهرم كلها مائتين وستة وثمانين ذراعا مربعا وثلثمائة وثلاثة وستين ذرعا مربعا تقريبا.

واما مساحة جرم فلها طرق الاول الدستور العام الذى مضى فى المحروط الناقص

(ا) الدستور العام $ح = \frac{١}{٣} ع (د + دَ + \sqrt{د دَ})$

الثانى اضرب مساحة القاعدة الكبرى فى احد اضلاعها و مساحة القاعدة الصغرى المشابه فى ضلع من اضلاعها المشابه لضلع الكبرى و اقسم فضل الحاصلين على فضل الضلعين واضرب الخارج فى ثلث الارتفاع يحصل مساحة الجرم

فليكن د و دَ = مساحتى القاعدتين و ض = احد ضلعى القاعدة الكبرى و ضَ = ضلع القاعدة الصغرى المشابه لضلع الكبرى و ع = ارتفاع الهرم الناقص فلنا

(ب) $ح = \frac{د ض - دَ ضَ}{ض - ضَ} \times \frac{ع}{٣}$

وهذان الدستوران عامان فى جميع انواع الهرم الناقص

الثالث اذا كانت القاعدتان قياسيتين فاضرب ضلع احدى القاعدتين فى ضلع الاخرى وزد على الحاصل مربعى الضلعين واضرب ما اجتمع فى المساحة الجدولية المذكورة فى جدول الاشكال الكثيرة الاضلاع المذكور فى المبحث الثالث ثم اضرب الحاصل فى ثلث الارتفاع فذلك مساحة الجرم. فليكن ض وضَ = الضلعين و سَ = المساحة الجدولية و ع = الارتفاع فلنا

(ج) $ح = \frac{١}{٣} ع سَ (ض^{٢} + ض ضَ + ضَ^{٢})$

وهذا نأخذ لك مثالا بطريقين واحدا بالطرق الثلاثة ومثالا آخر بطريقين (ا) و (ب)

مثال ١ ما هى مساحة جرم هرم ناقص مربع ضلعا قاعدتيه ستة ٦ و اربعة ٤ وارتفاعه عشرة ١٠

نفرض د = $٦ \times ٦ = ٣٦$ و دَ = $٤ \times ٤ = ١٦$

و ض = ٦ و ضَ = ٤ و ع = ١٠ و المساحة الجدولية للمربع = ١

$ح = \frac{١}{٣} \times ١٠ (٣٦ + ١٦ + \sqrt{١٦ \times ٣٦}) = \frac{١٠}{٣} (٥٢ + ٢٤)$

$= \frac{٧٦٠}{٣} = ٢٥٣ \frac{١}{٣}$ بر مكعبه بموجب (ا)

وهين

والضلع ح = $\frac{٣٦ - ٦ \times ٣٦}{٦ - ٤} \times \frac{١٠}{٣} = \frac{٢١٦ - ٦٤}{٢} \times \frac{١٠}{٣} = \frac{١٥٢}{٢} \times \frac{١٠}{٣}$

$= \frac{٧٦٠}{٣} = ٢٥٣\frac{١}{٣}$ برم مكعب بموجب (ب)

والضلع = $\frac{١}{٣} \times ١٠ \times ١ \times (٩ + ٦ \times ٤ + ٤) - \frac{١٠}{٣} (٣٦ + ٢٤ + ١٦)$

$= \frac{٧٦٠}{٣} = ٢٥٣\frac{١}{٣}$ برم مكعب بموجب (ج)

مثال ٢ ماهى مساحة هرم ناقص غير قائمى مثلث القاعدة اضلاع قاعدته الكبرى ٨ و ٧ و ٦ واضلاع قاعدته الصغرى ٥ و $٤\frac{٣}{٨}$ و $٣\frac{٣}{٤}$ وهذا هو المثال المتقدم آنفا

هنا { مساحة د = ٢٠٦٣٣٣١٦٢ سم مربع
و د' = ٧٦٩٤٢٦٤١ "
و ض = ٨
و ض' = ١٥

فبموجب (أ) ح = $\frac{١}{٣} \times ١٥ (٢٠٦٣٣٣١٦٢ + ٧٦٩٤٢٦٤١ + \sqrt{٢٠٦٣٣٣١٦٢ \times ٧٦٩٤٢٦٤١})$

$= ٥ (٢٨٦٢٧٥٨ + \sqrt{١٦١٦٥٩٨٩٩}) = ٥ (٢٨٦٢٧٥٨ + ١٢٦٧٠٨٢)$

$= ٥ \times ٤٠٦٩٨٤٠ = ٢٠٤٦٩٢٠٠$ برم مكعب

وبموجب (ب) ح = $\frac{١٥}{٣} (\frac{٢٠٦٣٣٣١٦٢ \times ٨ - ٧٦٩٤٢٦٤١ \times ٥}{٨ - ٥})$

$= ٥ (\frac{١٦٢٦٦٥٢٩٦ - ٣٩٦٧١٣٢٠٥}{٣})$

$= ٥ \times \frac{١٢٢٦٩٥٢٠٩١}{٣} = ٥ \times ٤٠٦٩٨٤٠٣٠$

$= ٢٠٤٦٩٢٠١٥$ برم مكعب كما فى (أ)

ويصح ايضا اذا جعلت ض = ٧ و ض' = $٤\frac{٣}{٨}$ وكذا اذا جعلت ض = ٦ و ض' = $٣\frac{٣}{٤}$

ولا يخفى ان هذا المثال بموجب (ج) لانه محقق بالكون قاعدتا الهرم الناقص قياسيتين

المبحث الثالث فى الكلام فى مساحة القسم الثالث

(١) القول فى الكرة

أما الكرة فقد نحتاج في الحقيقة الى معرفة سطحها وحجمها لندرة وقوعها مسئلة للحاجة اى كونها كرة ابدا لو كانت تامة لامتنع الانتفاع بها ولكنا نذكر ذلك تبعا لحضرة الامير شجاع البهائي قدس سره في رسالته في الكر فنقول وبالله التوفيق

اما مساحة سطح الكرة (١) فاضرب قطرها في محيط اعظم دائرة فيها (٢) او اضرب

فليكن ق = القطر و ط = المحيط فلنا هذا الدستور في معرفة سطح الكرة

س = ق ط (١)

ولكن في حيث ان ق = ٢ ر فمعود الدستور الى ان س = ٢ ر ط ولكن ط = ٢ ر π

فيكون الدستور هكذا ٢ ر × ٢ ر × π = س فلنا اذا

س = ق² π = ٤ ر² π (٢) و (٣)

اى سطح كرة يعدل اربع مرات مساحة دائرة قطرها قطر الكرة فهذه ثلاثة اوجه في استعلام سطح الكرة

مثال ما هو سطح كرة قطرها خمسة اشبار هنا ق = ٥ فيكون محيطها = ٥ π = ١٥٫٧٠٨٠

س = ٥ × ١٥٫٧٠٨٠ = ٧٨٫٥٤٠٠ بمربع بموجب (١)

= ٥² × ٣٫١٤١٦ = ٧٨٫٥٤٠٠ " (٢)

= ٤ × ٢٫٥² × ٣٫١٤١٦ = ٤ × ٦٫٢٥ × ٣٫١٤١٦

= ٢٥٫٠٠ × ٣٫١٤١٦ = ٧٨٫٥٤٠٠ بمربع بموجب (٣)

واما مساحة حجمها (١) فاضرب مكعب القطر في سدس النسبة المحيطية (٠٫٥٢٣٦)

(٢) او اضرب مربع قطرها في سدس محيط دائرتها العظمى (٣) او اضرب

مساحة سطحها في سدس قطرها (٤) او اضرب اربعة امثال مكعب نصف قطرها في

ثلث النسبة المحيطية (١٫٠٤٧٢) فهذه اربعة اوجه في استعلام جرمها اى حجمها

ح = ق³ × ٠٫٥٢٣٦ (١) = ق² × ب / ٦ (٢) = س ق / ٦ (٣) = ٤ ر³ × ١٫٠٤٧٢ (٤)

ففي المثال السابق ح = ٥³ × ٠٫٥٢٣٦ = ٥² × ١٥٫٧٠٨ = ٥ × ٧٨٫٥٤ / ٦ = ٤ × ٢٫٥³ × ١٫٠٤٧٢

= ٦٥٫٤٥

٦٥٫٤٥ برطب

واذا كان سطحها او حجمها معلوما فليستعلم قطرها باحد المعادلات السبعة لكن القطر مذكور في معادلتين منها فليستعلم من المعادلات الخمس الباقية صحة فيها اذا خمنته وسايتر

(١) $ق = \sqrt[٣]{\frac{٣}{\pi}} \times \sqrt{س} = ٠٫٥٦٤١٨٩٥٨ \times \sqrt{س}$

(٢) $ق = \frac{٦ ح}{س}$

(٣) $ق = \sqrt[٣]{\frac{٦ ح}{\pi}} = ١٫٢٤٠٧٠٠٩ \times \sqrt[٣]{ح}$

(٤) $ر = \sqrt{\frac{س}{\pi ٤}} = ٠٫٢٨٢٠٩٤٧٩ \times \sqrt{س}$

(٥) $ر = \sqrt[٣]{\frac{ح ٣}{\pi ٤}} = ٠٫٦٢٠٣٥٠٤٩ \times \sqrt[٣]{ح}$

ففي المثال السابق المساحة = ٧٨٫٥٤ فيكون قطرها هذا بموجب الاول

$ق = ٠٫٥٦٤٢ \times \sqrt{٧٨٫٥٤} = ٠٫٥٦٤٢ \times ٨٫٨٦٢٢٧٩٦ = ٥$

وبموجب الثالث $ق = ١٫٢٤٠٧٠٠٩ \times \sqrt{٦٥٫٤٥} = ١٫٢٤٠٧٠٠٩ \times ٤٫٦٠٢٩٩٨ = ٤٫٦٩٩٩٩٩٩ = ٥$

وعليك باختبار الدساتير الثلاثة الباقية

(تنبيه) تركنا في الدساتير الماضية اربعة اعداد ثوابت فاحفظها فانك تحتاج اليها كثيرا في الاعمال

(١) ٠٫٥٦٤١٨٩٥٨ وهي $= \sqrt{\frac{١}{\pi}}$ اي جذر الخارج من قسمة الواحد على النسبة المحيطية

(٢) ١٫٢٤٠٧٠٠٩ وهي $= \sqrt[٣]{\frac{٦}{\pi}}$ اي الجذر الكعبي للخارج من قسمة الستة على النسبة المحيطية

(٣) ٠٫٢٨٢٠٩٤٧٩ وهي $= \sqrt{\frac{١}{\pi ٤}}$ اي جذر الخارج من قسمة الواحد على اربعة امثال النسبة المحيطية وهو نصف العدد الاول

(٤) ٠٫٦٢٠٣٥٠٤٩ وهي $= \sqrt[٣]{\frac{٣}{\pi ٤}}$ اي الجذر الكعبي للخارج من قسمة الثلاثة على اربعة امثال النسبة المحيطية وهو نصف العدد الثاني

اذا عرفت ما تقدم فقول وبالله التوفيق اذا اردت تعرف قطر كرة تحوي كرا اخر صدا في الماء فبموجب الدستور الثالث ان $ق = ١٫٢٤٠٧٠٠٩ \times \sqrt[٣]{٤٣٤٨٧٥}$

لان حجم كرة واحد اثنان واربعون برا مكعبا وسبعة اثمان برمكعب فيكون ح نهـ = ٤٢ ٧/٨ برمكعب

فيكون جذره الكعبي = ٣ ١/٢

∴ ق = $\sqrt[3]{١٬٢٤٠٧٠٠٩}$ = $\sqrt[3]{٤٢٬٨٧٥}$ × ١٬٢٤٠٧٠٠٩ ÷ ٣٬٥

= ٤٬٣٤٢٤٥٣١٥ برا (هذا عدد ثابت)

فاذا اردنا ان نعرف قطر كرة تحوي كرتين او ثلاثة كرور او اربعة او اكثر او اقل فافرض عدة المرات م ثم قل

ق = $\sqrt[3]{١٬٢٤٠٧٠٠٩}$ = $\sqrt[3]{م \times ٤٢٬٨٧٥}$ = $\sqrt[3]{م}$ × $\sqrt[3]{٤٬٣٤٢٤٥٣١٥}$

فلنا فى استعلام قطر كرة تحوي عدة كرور من الماء هذا الدستور اذا كان ق = قطر الكرة بالكسور

وم = عدة الكرور ق = $\sqrt[3]{م}$ × $\sqrt[3]{٤٬٣٤٢٤٥٣١٥}$ (١)

مثال ما هو قطر كرة تحوي ثمانية كرور بالاشبار. نهـ م = ٨

ق = $\sqrt[3]{٨}$ × $\sqrt[3]{٤٬٣٤٢٤٥٣١٥}$ = ٢ × ٤٬٣٤٢٤٥٣١٥

= ٨٬٦٨٤٩٠٦٣٠ برا

ثم اذا اردنا ان نعرف قطر كرة تحوي كرة او كرتين فصاعدا بالسنتيمترات فاضرب العدد الثابت في (١) في مقدار البر بالسنتمتر وهو كما تقدم ٢٢٦٠٩٩٧٨٢٦ سنتيمتر يحصل لك ٩٥٬٩٦٧٢٧٦٧ سنتيمتر (هذا ايضا عدد ثابت) فلنا بهذا الدستور الثاني لمعرفة قطر كرة تحوي عدة كرور بالسنتيمتر

ق = $\sqrt[3]{م}$ × $\sqrt[3]{٩٥٬٩٦٧٢٧٦٢}$ (٢)

(مثال) كم سنتيمترا يجب ان يكون قطر كرة تحوي خمسة كرور ونصف من الماء نهـ م = ٥ ١/٢

ق = $\sqrt[3]{٥٬٥}$ × $\sqrt[3]{٩٥٬٩٦٧٣}$ = ١٬٧٦٥١٧ × ٩٥٬٩٦٧٣

= ١٦٩٬٣٩٩ سنتيمترا تقريبا (قد سكنا في العدد الثابت الى اربعة مراتب)

اى يجب ان تكون قطر هذه الكرة التى تحمى عمقه كرد ونصف كرة من الماء ماية وتسعة وستين سنتيمترا او اربعة
سنتيمترات تقريبا

(مثال ٣) كم يجب ان تكون قطر كرة تحمى ثلاثة ارباع كرة بشبر وبالسنتيمتر الى اربعة مراتب من الكسر العشرى مع $\pi = \frac{٣}{٤}$

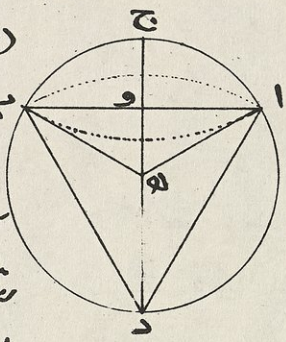
فموجب (١) $ق = \sqrt[٣]{٤٫٣٤٢٥ \div ٠٫٧٥} = ٠٫٩٠٨٥٦ \times ٤٫٣٤٢٥ = ٣٫٩٤٥٤$ بشبر

وموجب (٢) $ق = \sqrt[٣]{٩٥٫٩٦٧٣ \div ٠٫٧٥} = ٠٫٩٠٨٥٦ \times ٩٥٫٩٦٧٣ = ٨٧٫١٩٢٠$ سنتيمتر

فالجواب ان تكون قطر هذه الكرة نحو ثلاثة اشبار وتسعة اعشار وبر ونصف عشر بر تقريبا
وهو تسعة وثمانين سنتيمترا وملليمترين تقريبا

(تنبيه ١) لك ان تكتفى فى المنازل العشرية بما بلغت ثلاثة او اقل او اكثر اذا لم ترد الدقة فى العمل كما هو المقرر

(٢) القول فى قطعة الكرة قد ذكرنا آنفا انه يريد
وجوكرة تحمى كرا او اكثر من الماء يجب ليمكن الانتفاع بها اذ
لا بد ان تكون منها قطعة مفقوده حتى ينتفع بها فعلينا ان نعرف
مساحة جرم قطعة منها.



(ش ٤٩)

لتكن اج ب د كرة و ج د قطرها ولتكن
او ب ج و او ب د قطعتان منها احدهما متممة
الاخرى فالقطعة الصغرى او ب ج وارتفاعها و ج والقطعة الكبرى او ب د وارتفاعها و د
فاذا علم ارتفاع القطعة وقطر الكرة توصلنا بهما الى معرفة حجم الكرة واعلم ان او ب قاعدة لكل
من القطعتين و ا ب قطر القاعدة و ا و نصف قطر القاعدة فلنا نهج قواعد ثلاث لاستعلام حجم القطعة
(القاعدة الاولى) اضف ثلاثة امثال مربع نصف قطر القاعدة الى مربع ارتفاع القطعة و
اضرب المجموع فى الارتفاع والحاصل فى سدس النسبة المحيطية
لكن ق = قطر الكرة و ر = نصف قطر القاعدة و ع = ارتفاع القطعة فهذا دستور

قاعدة الاسطوانة قطعت
ارتفاعها = ٢ ق × ٢ ر × ع = ٤ ر ع
ولما كان نصف قطر القاعدة
ر = ١/٢ ق
٤ ر ع = ٤ × ١/٤ ق ع = ق ع
ولما كان ارتفاع القطعة
ع = ١/٦ ق
ق ع = ١/٦ ق ق = ١/٦ ق ٢
ولكن
ق = ٣٫١٤١٦ تقريبا
ق ٢ = ٩٫٨٦٩٦
١/٦ ق ٢ = ١٫٦٤٤٩ تقريبا
ق ع = ١٫٦٤٤٩ تقريبا

تتمة ص ١٢٩

(أ) $ح = ع(٣ر^٢ + ع^٢) \frac{\pi}{٦}$ $(\frac{\pi}{٦} = ٠٫٥٢٣٥٩٨٨)$

مثال ١ ما هو حجم قطعة من الكرة ارتفاعها ٣ سم وقطر قاعدتها ثمانية سنتيمترات. الحل ع = ٣ و ر = ٤

$ح = ٢(٣ \times ٤^٢ + ٣^٢) ٠٫٥٢٣٦ = ٢(٣ \times ١٦ + ٤) ٠٫٥٢٣٦$

$= ٢(٤٨ + ٤) ٠٫٥٢٣٦ = ٢ \times ٥٢ \times ٠٫٥٢٣٦ = ٥٤٫٤٥٤$ سم مكعب

(أ) واذا اردت استعلام قطر الكرة فانه يستعلم من نصف قطر القاعدة والارتفاع وذلك لان

وج × ود = وب^٢ (اقليدس ك ٣ ق ٣٥) ومن حيث ان قطر الكرة ج د = وج + ود

في الكتاب السابق (ص ٩٤) فيكون ود سهم القطع و وج هو ارتفاع القطعة و وب نصف

قطر القاعدة فلنا في المعادلة المذكورة اعلاه

$وج \times ود = وب^٢$ (١)

$ود = \frac{وب^٢}{وج} = \frac{ر^٢}{ع}$ (٢)

ثم ان قطر الكرة ج د = ود + وج فباقامة قيمتي ود و وج تقابلها لنا

$ق = ع + \frac{ر^٢}{ع}$ (٣)

اي اقسم مربع نصف قطر القاعدة على ارتفاع القطعة واضف الخارج الى الارتفاع فان

المجموع هو قطر الكرة

ففي المثال السابق $ق = ٢ + \frac{٢٤}{٣} = ٢ + \frac{١٦}{٣} = ٢ + ٨ = ١٠$ وهو قطر الكرة

(ب) واذا كان قطر الكرة وارتفاع القطعة معلومين واردت استعلام نصف قطر القاعدة فاطرح ارتفاع

القطعة من قطر الكرة ثم اضرب الباقي في الارتفاع فجذر الحاصل هو نصف قطر القاعدة

وهذا دستوره $ر = \sqrt{ع(ق - ع)}$

ففي المثال السابق $ر = \sqrt{٢(١٠ - ٢)} = \sqrt{٨ \times ٢} = \sqrt{١٦} = ٤$ وهو نصف قطر القاعدة

(ج) واذا كان قطر الكرة ونصف قطر القاعدة معلومين واردت استعلام ارتفاع القطعة فاطرح مربع

نصف قطر القاعدة

نصف قطر القاعدة من ربع مربع قطر الكرة واضف جذر الباقي الى نصف قطر الكرة
ان كانت القطعة هي الكبرى او انقصه من نصف قطر الكرة ان كانت هي الصغرى
فالمجموع او الباقي ارتفاع القطعة وهذا دستوره

$$ع = \frac{1}{2}ق \pm \sqrt{\frac{1}{4}ق^2 - ر^2}$$

فمثل المثال س ب ت $ع = \frac{1}{2} \times ١٠ \pm \sqrt{\frac{1}{4} \times ١٠^2 - ٢٤} = ٥ \pm \sqrt{\frac{١٠٠}{٤} - ١٦}$

$= ٥ \pm \sqrt{٢٥ - ١٦} = ٥ \pm \sqrt{٩} = ٥ \pm ٣ = ٨$ و ٢

اى ارتفاع القطعة الكبرى $= ٨$ وارتفاع القطعة الصغرى $= ٢$

(القاعدة الثانية) من ثلاثة امثال قطر الكرة اطرح مضاعف ارتفاع القطعة و
اضرب الباقي فى مربع ارتفاع القطعة والحاصل فى سدس النسبة المحيطية وهذا
دستوره $ح = ع^2 (٣ق - ٢ع) \frac{\pi}{٦}$ $(\frac{\pi}{٦} = ٠٫٥٢٣٦)$

مثال ١ لارتفاع قطعة الكرة برهان وقطر الكرة عشرة امتار فما هو حجم القطعة

$ح = ٢^2 (١٠ \times ٣ - ٢ \times ٢) ٠٫٥٢٣٦ = ٤ (٣٠ - ٤) ٠٫٥٢٣٦$

$= ٤ \times ٢٦ \times ٠٫٥٢٣٦ = ٥٤٫٤٥٤٤$

(القاعدة الثالثة) اضف اربعة امثال مربع الارتفاع الى ثلاثة امثال مربع قطر القاعدة
واضرب المجتمع فى الارتفاع والحاصل فى رُبع سُدس النسبة المحيطية $(\frac{\pi}{٢٤} = ٠٫١٣٠٨٩٩٦٩٣٩)$

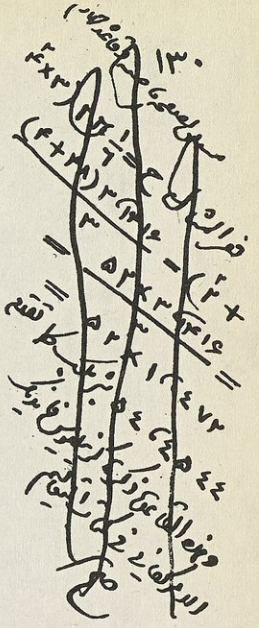
وهذا دستوره $ح = ع (٤ع^2 + ٣ ق'^2) ٠٫١٣٠٩$ $(ق' = \text{قطر القاعدة})$

وهذه القاعدة فى مستخرجات لنفكار ومثاله المثال السابق ع $= ٢$ و $ق' = ٨$

$ح = ٢ (٤ \times ٢^2 + ٣ \times ٨^2) ٠٫١٣٠٩ = ٢ (١٦ + ١٩٢) ٠٫١٣٠٩$

$= ٢ \times ٢٠٨ \times ٠٫١٣٠٩ = ٤١٦ \times ٠٫١٣٠٩ = ٥٤٫٤٥٤٤$

(استدراك) لاستعلام مساحة سطح القطعة اضرب محيط الكرة فى ارتفاع القطعة



يحصل لك السطح المحدب لتلك القطعة فاذا زدت عليها مساحة سطح القاعدة فلك مساحة سطح القطعة جميعا.

محيط الكره = قطر الكرة × النسبة المحيطية ط و مساحة سطح القاعدة = $ر^2$ ط

فلنا ق ط ع = السطح المحدب (١) $ر^2$ ط = مساحة سطح القاعده (٢)

و ق ع ط + $ر^2$ ط = ط (ق ع + $ر^2$) = سطح القطعة جميعا = س

اى اضرب قطر الكرة فى ارتفاع القطعة وزد على الحاصل مربع نصف قطر القاعدة واضرب المجموع فى النسبة المحيطية فلك مساحة سطح القطعة جميعا

ففى المثال السابق ق = ١٠ كما علمت ع = ٢ و ر = ٤

السطح المحدب = ١٠ × ٢ × ٣٫١٤١٦ = ٦٢٫٨٣٢

وسطح القاعدة = ٤^2 × ٣٫١٤١٦ = ٥٠٫٢٦٥٦

والسطح المحدب + سطح القاعدة = ٦٢٫٨٣٢٠ + ٥٠٫٢٦٥٦ = ١١٣٫٠٩٧٦

و س = ط ($١٠ \times ٢ + ٤^2$) = ٣٦ × ٣٫١٤١٦ = ١١٣٫٠٩٧٦

تمرينا فليكن س = سطح القطعة جميعا و سَ = السطح المحدب و سً = سطح القاعدة

فلنا

س = ط (ق ع + $ر^2$) (١)

سَ = ق ط ع (٢)

سً = $ر^2$ ط (٣)

(٣) القول فى قطاع الكرة اعلم ان القطاع فى الحقيقة مركب من المخروط هـ ب وا و (ش ٥٠) فى القطعة اوب ج وسهم المخروط هـ و = هـ ج − و ج اى سهم المخروط يبدل فضل نصف قطر الكرة عن ارتفاع القطعة فاذا علم ارتفاع القطعة فاطرحه من نصف قطر الكره يبقى

ارتفاع المخروط اى سهمه اذا عرفت ما تقدم فنقول اما مساحة سطح القطاع فهى مجموع مساحتى المخروط والقطعه الان مساحة سطح القطاع = مساحة قاعدة المخروط + مساحة القطعه

فليكن السطح الصنبرى للمخروط = ص والسطح المحدب للقطعه = س" وسطح قاعدة المخروط = س

السطح الصنبرى للمخروط والسطح المحدب للقطعه وقد تقدم ان السطح الصنبرى للمخروط يساوى نصف ضرب محيط قاعدته فى نصف علوه المائل

ص = ل ر π (١)

والسطح المحدب للقطعه

س" = ق ع π = ٢ر ع π (٢)

لكن ل اى علوه المائل فى القطاع هو نصف قطر الكرة فليكن نصف قطر الكره = ر فبعود (١) الى هذه الصوره ص = ر ر π فيكون مجموع (١) و (٢) سطح القطاع هكذا ر ر π + ٢ ر ع π = ر π (٢ ع + ر)

اى زد نصف قطر قاعدة القطعة الى مضاعف الارتفاع واضرب المجموع فى نصف قطر الكره والى صدر فى النسبة المحيطيه تحصيل مساحة سطح قطاع الكره

مثال ما مساحة سطح قطاع وتر قوسه ثمانيه وعشرون شبرا وسهم قوسه ثمانيه شبر

هنا القطاع = ا ب ج ووتر قوسه اب = ٢٨ وسهم قوسه ج و (وهو ارتفاع القطعه التى اوب ج) = ٨ {انظر (ش ٥٠)} فلنا ضلع = ج و = ٨

و ر = او = نصف قطر قاعدة القطعه = ١٤ بقى علينا استعلام العلو المائل للمخروط الذى هو نصف قطر الكره وهو هكذا ج و × و د = او٢ (اقليدس ل٣ : ٣٥)

اى ع × (ق − ع) = ر٢

فمن هذه المعادلة ق = (ر٢ + ع٢) / ع فاذا علم ق اعنى قطر الكره فقد علم ر

∴ ق = (١٤٢ + ٨٢) / ٨ = ٢٦٠ / ٨ = ٣٢٫٥ فيكون ر = ١٦٫٢٥

فاذا كان سطح القطاع = س فلنا س = ١٦٫٢٥ × π (٢ × ٨ + ١٤)

سبر مربع

= ٣٠ × ٣٫١٤١٦ × ١٦٫٢٥ × ١٦٫٢٥ = ٩٤٫٢٤٨ = ١٥٣١٫٥٣

وهو مساحة سطح القطاع

فمختصر ما تقدم انه اذا علم ارتفاع القطعه ونصف قطر القاعدة يستعلم قطر الكره بان تقسم مجموع مربعي نصف قطر القاعدة وارتفاع القطعة على ارتفاع القطعة ليخرج نصف قطر الكرة وهذا دستوره

$$ق = \frac{ر^٢ + ع^٢}{ع} \quad (١)$$

واذا علم سهم المحفوظ وهـ وهـ ونصف قطر القاعده او $\frac{٣}{٤}$ فليستعلم نصف قطر الكره بسهل الوجوه

فليكن سهم المحفوظ وهـ وهـ اعني ارتفاعه = ع فانا

$$ر = \frac{١}{٢}ق = \sqrt{ر^٢ + ع^٢} \quad (٢)$$

فاذا علم نصف قطر الكره فقد علم ارتفاع القطعه لان وج = ج هـ − وهـ

$$\text{اى } ع = ر - ع \quad (٣)$$

وكذا اذا علم نصف قطر الكرة وسهم المحفوظ علم ارتفاع القطعه فقد علم سهم المحفوظ

$$\text{اى } ع = ر - ع \quad (٤)$$

$$\text{وسط القطاع} = س = ر\,ط\,(٢ع + ر) \quad (٥)$$

واما مساحة جرم القطاع فاضرب مربع قطر الكرة فى ارتفاع القطعة والحاصل فى سدس النسبة المحيطيه ($\frac{ط}{٦} = ٠٫٥٢٣٦$) وهذا دستوره

$$ح = ق^٢ ع\ ٠٫٥٢٣٦ \quad (أ)$$

(ب) او اضرب مربع نصف قطر الكرة فى ارتفاع القطعه والحاصل فى ثلث النسبة المحيطيه ($\frac{٢}{٣}ط = ٢٫٠٩٤٤$) وهذا دستوره

$$ح = ر^٢ ع\ ٢٫٠٩٤٤ \quad (ب)$$

تمارين

مثاله ان يقال ما هو حجم قطاع ارتفاعه ستة عشر بُرا وربع بُرا وتر قوسه ثمانية وعشرون بُرا

ارتفاع القطاع هو نصف قطر الكرة ووتر قوسه هو قطر قاعدة القطعة أوب ج (ش ٥٠)

فعلينا الآن ان نستعلم ع أعني ارتفاع القطعة وج ونستعلم ارتفاع القطعة بالتقدم في آخر القاعدة الاولى لاستعلم حجم القطعة هكذا (ق = ١٦٫٢٥ × ٢ = ٣٢٫٥ و ر = $\frac{٢٨}{٢}$ = ١٤

$$ع = \frac{١}{٢} ق \pm \sqrt{\frac{١}{٤} ق^{٢} - ر^{٢}}$$

$$\therefore ع = ١٦٫٢٥ \pm \sqrt{\frac{١}{٤} \times ٣٢٫٥^{٢} - ١٤^{٢}}$$

$$= ١٦٫٢٥ \pm \sqrt{\frac{١}{٤} \times ١٠٥٦٫٢٥ - ١٩٦}$$

$$= ١٦٫٢٥ \pm \sqrt{٢٦٤٫٠٦٢٥ - ١٩٦} = ١٦٫٢٥ \pm \sqrt{٦٨٫٠٦٢٥}$$

$$= ١٦٫٢٥ \pm ٨٫٢٥ = ٨٫٢٥ و ٢٤٫٥$$

فمعدل الارتفاع للقطعة الكبرى = ٢٤٫٥ بُرا = وَد ومعدل الارتفاع للقطعة الصغرى

أعني وج = ٨ والمراد هنا ارتفاع القطعة الصغرى واذ قد علم ارتفاع القطعة

فلحجم القطاع بموجب (أ) لنا

ح = $٣٢٫٥^{٢}$ × ٨ × ٠٫٥٢٣٦ = ١٠٥٦٫٢٥ × ٨ × ٠٫٥٢٣٦

= ٨٤٥٠٫٠٠ × ٠٫٥٢٣٦ = ٤٤٢٤٫٤٢ بُرا كب

وبموجب (ب) لنا

ح = $١٦٫٢٥^{٢}$ × ٨ × ٢٫٠٩٤٤ = ٢٦٤٠٫٠٦٢٥ × ٨ × ٢٫٠٩٤٤

= ٢١١٢٫٥ × ٢٫٠٩٤٤ = ٤٤٢٤٫٤٢ بُرا مكعب كما في الاولى

(٤) القول في منطقة الكرة اما مساحة سطحها فاضرب محيط الكرة في ارتفاع المنطقة يحصل لك سطحها المحدب فاذا زدت عليه سطحي قاعدتيها فلك كل سطحها

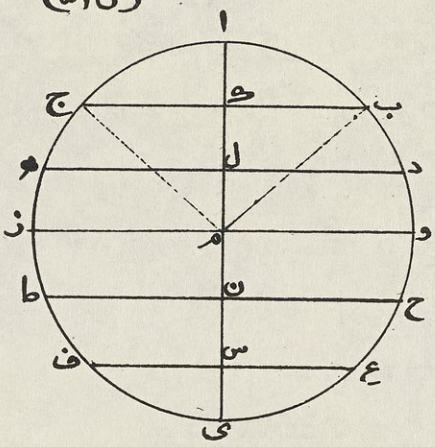
فليكن محيط الكرة = م = ق ٢ر وارتفاع المنطقة = ع فلنا في استعلام السطح المحدب

ما يلي ص ٢٣٧

لمنطقه كرويه هذا الدستور (س = السطح المحدب)

س = م ع = π ق ع

(ش ٥١)



مثال ١ ما هو سطح منطقه كرويه ب ج د ه (ش ٥١) ارتفاعه ك ل خمسة عشر برا وقطر الكره اثنان وثلثون برا

س = ٣٢ × ١٥ × ٣٫١٤١٦

= ٤٨٠ × ٣٫١٤١٦ =

١٥٠٧٫٩٦٨ برمربع

مثال ٢ ما هو سطح منطقه كرويه د ه ع ف ارتفاعها ل س سبعة براوقطر الكره اى خمسة وعشرون برا

س = ٢٥ × ٧ × ٣٫١٤١٦

= ١٤٠٤ × ٣٫١٤١٦ = ٤٤٠١٠٨٠٦ برمربع

فاذا اردت سطح المنطقه كلها ساحتى القاعدتين مثلا ساحتى ب ج و د ه في المثال الاول و ساحتى د ه و ع ف في المثال الثاني

فليكن نصف قطر القاعدة الكبرى = ر و نصف قطر القاعدة الصغرى = ر

فساحة الكبرى = π ر٢ و ساحة الصغرى = π ر٢ فان

π ر٢ + π ر٢ = π (ر٢ + ر٢) = ساحتى القاعدتين

ثم π (ر٢ + ر٢) + π ق ع = ساحة سطح المنطقه كلها فان سطح المنطقه كلها

هذا الدستور (س = سطح المنطقه كلها)

س = π (ر٢ + ر٢ + ق ع)

ى

استعمال قطر الكرة في استخراج مساحة منطقة من سطح الكرة او الدائرة

اى اضرب قطر الكرة فى ارتفاع المنطقة وزد الحاصل على مربعى قطرى القاعدتين واضرب المجموع فى النسبة المحيطية فالحاصل هو سطح المنطقة كلها

فان جهلت قطر الكرة فاعمل بما مر فى المبحث السابع فى منطقة الدائرة هكذا اضرب مجموع الوترين (اى قطرى القاعدتين) فى فضلهما واقسم الحاصل على اربعة امثال البعد بينهما (اى ارتفاع المنطقة) واضف الخارج على البعد ثم زد مربع المجموع على مربع الوتر الاصغر فجذر المجموع هو قطر الكرة (وهذا العمل عام سواء وقعت المنطقة ع طرف واحد من نصف الكرة او وقعت ع طرفيها)

لكن ق = قطر الكرة و وَ و وَ = الوترين و ع = ارتفاع المنطقة فلنا كما تقدم

$$ق = \sqrt{\left\{ \frac{(و+وَ)(و-وَ)}{٤ع} + ع \right\}^{٢} + وَ^{٢}}$$

مثال ما هى مساحة سطح منطقة كروية قطرا قاعدتيها ٥٠ و ٩٠ وبعدما بينهما ٢٠ مترا

فى و = ٩٠ و وَ = ٥٠ و ع = ٢٠ و ر = ٤٥ و رَ = ٢٥

$$\therefore ق = \sqrt{\left\{ \frac{(٩٠+٥٠)(٩٠-٥٠)}{٢٠ \times ٤} + ٢٠ \right\}^{٢} + ٥٠^{٢}}$$

$$= \sqrt{\left\{ \frac{٤٠ \times ١٤٠}{٢٠ \times ٤} + ٢٠ \right\}^{٢} + ٢٥٠٠} = \sqrt{٩٠^{٢} + ٢٥٠٠}$$

$$= \sqrt{٨١٠٠ + ٢٥٠٠} = \sqrt{١٠٦٠٠} = ١٠ \sqrt{١٠٦} =$$

$$١٠ \times ١٠٢٫٩٥٦٣٠١٤ = ١٠٢٫٩٥٦٣٠١٤ \text{ مترا}$$

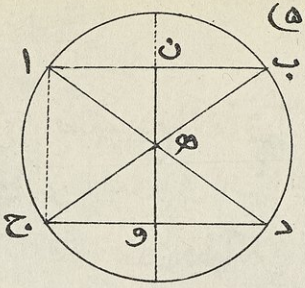
$$\therefore س = ط (٤٥^{٢} + ٢٥^{٢} + ٢٠ \times ١٠٢٫٩٥٦٣)$$

$$= ٣٫١٤١٦ (٢٠٢٥ + ٦٢٥ + ١٢٦٫٥٩)$$

$$= ٣٫١٤١٦ \times ١٢٦٫٥٩ = ٤٧٩٤٫١٩٠٢٤١٦ \text{ مترا مربعا}$$

واذا تساوى الوتران واردت قطر الكرة فجذر مجموع مربعى ارتفاع المنطقة و

(ش ٥٢)



احد الوترين هو قطر الكرة

وذلك لان الوترين عما فرض توازيهما اذا تساويا لا يمكن ان يكونا على جانب واحد من نصف دائرة لو كرة فلا بد ان يكونا على طرفي المركز على بعد متساو من المركز وحينئذ فالخط الواصل بينهما المار بالمركز هو القطر فخط اب (ش ٥٢) = خط دج وهما وتران المنطقة المتساويان وخط ب ج المار بالمركز هـ الواصل بينهما هو قطر لدوره بالمركز وانتهاء طرفيه الى المحيط.

ثم الخط اج = ن و ففي المثلث القائم الزاوية ب اج لنا ب ا وهو احد الوترين واج وهو ارتفاع المنطقة فجذر مجموعهما هو ب ج الذي هو وتر المثلث بحكم سقف العروس وذلك ما اردناه وهذا دستور القاعدة

$$ق = \sqrt{و^٢ + ع^٢}$$

مثال ما هو قطر دائرة لو كرة في منطقة متساويتي القاعدتين ارتفاعها ٣٢ وقطر احد القاعدتين ٧٢

$$ق = \sqrt{٣٢^٢ + ٧٢^٢} = \sqrt{١٠٢٤ + ٥١٨٤} = \sqrt{٦٢٠٨}$$

$$= ٧٨٫٧٩٠٨٦٢ +$$

اما مساحة جرم المنطقة (١) فاضف مربع نصف قطر احدى القاعدتين الى مربع نصف قطر القاعدة الاخرى الى ثلث مربع الارتفاع واضرب المجتمع في الارتفاع والحاصل في نصف النسبة المحيطية ($\frac{١}{٢}\pi = ١٫٥٧٠٨$)

فليكن د = نصف قطر احدى القاعدتين و د نصف قطر القاعدة الاخرى و ع = ارتفاع المنطقة فلنا ما ذكرناه بهذا الدستور

(١) مساحة جرم المنطقة

٢ ارتفاع المنطقة ع

٢ في طرفيها المتقابلين ج

في طرفيها المتقابلين ب و

ج ع

٣

$ح = (د^٢ + د_١^٢$

$$ح = (ر^{٢} + ر^{٢} + \frac{١}{٣} ع^{٢}) ٣٫١٤١٦ \quad (١)$$

وهذه القاعدة عامة تصلح لإيجاد حجم أي مخروط دائري قائم بمعلومية نصفي قطري القاعدتين وارتفاع المخروط (ش ٥٢) ويقال

لهذه المنطقة المنطقة المتوسطة ولنا أيضا ٢ ع من القاعدة ح

(ب) لاستعلام حرم المنطقة المتوسطة.[١] اضف مربع قطر احدى القاعدتين الى ثلثي مربع ارتفاع المنطقة.

(٢) اوجد ثلث مربع الارتفاع من مربع قطر الكرة. ثم اضرب المجموع اوليا في الارتفاع والحاصل في ربع النسبة المحيطية ($\frac{١}{٤}$ط = ٠٫٧٨٥٤)

وهذان دستوران. ليكن ق = قطر الكرة و ق' = قطر احدى القاعدتين و ع = ارتفاع المنطقة

(ب)

$$ح = (ق'^{٢} + \frac{٣}{٤} ع^{٢}) ع \times ٠٫٧٨٥٤ \quad (١)$$

$$ح = (ق^{٢} - \frac{١}{٣} ع^{٢}) ع \times ٠٫٧٨٥٤ \quad (٢)$$

مثال ١ ما هي حرم منطقة قطرا قاعدتيها ٣ و ٥ والبعد بينهما ٩. هنا ر = ٢٫٥ و ر' = ١٫٥ و ع = ٩

$$ح = (٢٫٥^{٢} + ١٫٥^{٢} + \frac{١}{٣} \times ٩^{٢}) ٩ \times ٣٫١٤١٦$$

$$= (٦٫٢٥ + ٢٫٢٥ + ٨١ \times \frac{١}{٣}) ٩ \times ٣٫١٤١٦ = (٨٫٥ + ٢٧) ٩ \times ٣٫١٤١٦$$

$$= ٣٥٫٥ \times ٩ \times ٣٫١٤١٦ = ٣١٩٫٥ \times ٣٫١٤١٦ = ١٠٠١٫٨٧٠٦ \text{ بر مكعب}$$

مثال ٢ ما هو حرم منطقة متوسط كل واحد من قطري قاعدتيها ستة سنتيمترات وارتفاع المنطقة ثمانية سنتيمترات

بموجب (١) ح = $(٣^{٢} + ٣^{٢} + \frac{١}{٣} \times ٨^{٢}) ٨ \times ٣٫١٤١٦$

$$= (٩ + ٩ + \frac{٦٤}{٣}) ٨ \times ٣٫١٤١٦$$

$$= (١٨ + ٢١٫٣) ٨ \times ٣٫١٤١٦ = ٣٩٫٣ \times ٨ \times ٣٫١٤١٦$$

$$= ٣١٤٫٦٦ \times ٣٫١٤١٦ = ٤٩٤٫٢٧٨٤ \text{ بر مكعب}$$

بموجب (١) في ب ح = $(٦^{٢} + \frac{٣}{٤} \times ٨^{٢}) ٨ \times ٠٫٧٨٥٤$ =

ح = (٣٦ + ٤٢٦٩) × ٨ × ٠٫٧٨٥٤ = ٠٫٧٨٥٤ × ٨ × ٧٨٦٩ = ٠٫٧٨٥٤ × ٨ × ٧٨٦٩

= ٣٠٫٦٢٩٦ × ٠٫٧٨٥٤ = ٢٧٨٤٫٢٩٤٦ بر مكعب كالاول

وبموجب (٢) فى (ب) يجب علينا اولا استعلام ق اعنى قطر الكرة فى هذه

المقطعة المتوسط وهو هكذا (كما تقدم نفا) ق = $\sqrt{و^2 + ع^2}$ وهنا و = ٦ وهنا ع = ٨

ق = $\sqrt{٦^2 + ٨^2}$ = $\sqrt{٣٦ + ٦٤}$ = $\sqrt{١٠٠}$ = ١٠

ث ح = (١٠^٢ − $\frac{1}{3}$ × ٨^٢) × ٨ × ٠٫٧٨٥٤

= (١٠٠ − ٣٠٫٦٧) × ٨ × ٠٫٧٨٥٤

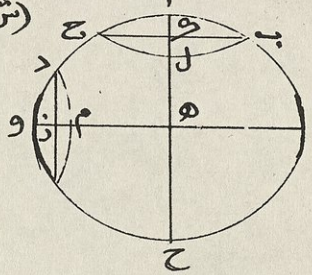
= ٢١٫٣٣ × ٨ × ٠٫٧٨٥٤ = ٢٧٨٤٫٢٩٤ بر مكعب كالاول

(٥) القول فى تشبيه بالكرة وهو الجسم الحادث فى حركة الاهليلجى على احد محوريه فان دار

على محوره الاقصر سمى مسطح القطبين او على محوره الاطول فهو غير مسطح القطبين والمحور الثابت

هو المحور القطبى والمحور الدائر هو المحور الاستوائى

(شكل ٥٣)



وقطعة شبيه بالكرة هو جزء منه قطع بسطح قائم على

احد محوريه فان كان السطح قائما على محوره الثابت سميت موازيا للمحور الدائر

القطعة مستديرة لكون قاعدتها دائرة وان كان قائما

على محوره الدائر موازيا للمحور الثابت سميت القطعة اهليلجية

لكون قاعدتها اهليلجية فاذا عرفت ما تقدم فنقول — وبالله التوفيق لاستعلام جرم

الشبيه بالكرة اضرب مربع المحور الدائر فى المحور الثابت والحاصل فى سدس

النسبة المحيطية ($\frac{\pi}{٦}$ = ٠٫٥٢٣٦) وهذه القاعدة عامة ويخرج منه قاعدتان فليكن

المحور الاطول اى القطر الاطول = ق والمحور الاقصر اى القطر الاقصر = ق

وقد علمت ان كلا منهما ثابت او دائر فلنا ما تقدم

ح = ق ق ث

(أ) حجم شبيه الكرة مسطح القطبي $= \frac{2}{3} \times$ ق^2 × ق × ٠٫٥٢٣٦

اى اضرب مربع اطول القطرين فى اقصرهما والحاصل فى سدس النسبة المحيطيه اذا كان شبيه الكرة مسطح القطبين فالحاصل هو الجرم

(ب) حجم شبيه الكرة غير مسطح القطبي $= \frac{2}{3}$ ق^3 × ق × ٠٫٥٢٣٦

اى اضرب مربع اقصر القطرين فى اطولهما والحاصل فى سدس النسبة المحيطه اذا كان شبيه الكرة غير مسطح القطبين فالحاصل هو الجرم

مثال ١ ما هو جرم شبيه بالكرة مسطح القطبي قطره القطبى ٣٠ بُر والاستوائى ٥٠ بُر

ح $= ٣٠ \times ٥٠^2 \times ٠٫٥٢٣٦ = ٣٠ \times ٢٥٠٠ \times ٠٫٥٢٣٦ = ٣٩٢٧٠$ بُر مكعب

مثال ٢ ، هو جرم شبيه بالكره غير مسطح القطبي قطره القطبى ٥٠ بُر والاستوائى ٣٠ بُر

ح $= ٥٠ \times ٣٠^2 \times ٠٫٥٢٣٦ = ٥٠ \times ٩٠٠ \times ٠٫٥٢٣٦ = ٢٣٥٦٢$

فرق بين المثالين تفاوت ما بين الجرمين لتفاوت ما بين الجسمين لكون الاول مسطح القطبى والثانى غير مسطح مع كون طول القطرين فيهما واحد فليكن العامل فى امثال هذه الموارد مستفاد ليقع فى ضبط واشتباه والله هو الموفق والمعين

(٦) القول فى قطعة الشبيه بالكرة وهناك صورتان (الصورة الاولى) اذا كانت القاعدة موازية للمحور الدائر فبالضرورة تكون القاعدة مستديرة فلا تستلزم حجمها

قائمة على المحور الثابت م

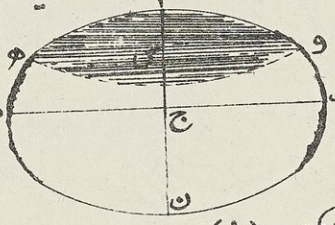
من ثلاثة امثال المحور القطبى (اى المحور الثابت) اطرح مضاعف ارتفاع القطعة واضرب الباقى فى مربع الارتفاع والحاصل فى سدس النسبة المحيطيه ثم قل نسبة مربع المحور القطبى (اى الثابت) الى مربع المحور الاستوائى (اى الدائر) كنسبة هذا الحاصل المستلزم الله انفا الى حجم القطعة فليكن المحور الدائر = د و المحور الثابت = ث والارتفاع = ع فلنا بموجب ما ذكر

(٣ ث − ٢ ع) ع^{٢} ٠٫٥٢٣٦ (١)

ثم قل ث^{٢} : د^{٢} :: (٣ ث − ٢ ع) ع^{٢} ٠٫٥٢٣٦ : ح (٢)

ث ح = $\frac{د^{٢}}{ث^{٢}}$ (٣ ث − ٢ ع) ع^{٢} ٠٫٥٢٣٦ (١)

اى اقسم مربع المحور الدائر على مربع المحور الثابت واضرب الخارج فى مربع الارتفاع والحاصل فى الباقى من طرح مضاعف الارتفاع من ثلاثة امثال المحور الثابت ثم الحاصل فى سدس كنبة المحيطيه فلك حجم القطعة . هذا اذا كانت القطعة مستديرة سواء كانت قطعة مرشبه كرة سطح القطبين او غير مطحى و



(٥٤)

ثم ان كانت قطعة من مسطح القطبين فلنا باعتبار القطرين الاطول والاقصر

ح = $\frac{ق^{٢}}{ق'^{٢}}$ (٣ ق' − ٢ ع) ع^{٢} ٠٫٥٢٣٦ (١)

اى اقسم مربع القطر الاطول على مربع القطر الاقصر واضرب الخارج فى الباقى من طرح مضاعف الارتفاع من ثلاثة امثال القطر الاقصر ثم الحاصل فى مربع الارتفاع والحاصل فى سدس الكنبة المحيطيه

وان كانت قطعة من غير مسطح القطبين فلنا باعتبار ما ذكر

ح = $\frac{ق'^{٢}}{ق^{٢}}$ (٣ ق − ٢ ع) ع^{٢} ٠٫٥٢٣٦ (٢)

اى اقسم مربع القطر الاقصر على مربع القطر الاطول واضرب الخارج فى الباقى من طرح مضاعف الارتفاع من ثلاثة امثال القطر الاطول ثم الحاصل فى مربع الارتفاع والحاصل فى سدس الكنبة المحيطه

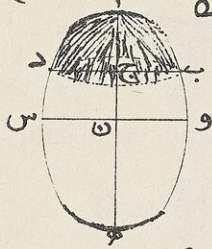
مثال ما هو قطعة ~~كنبة~~ مستديرة القاعدة مرشبة كرة قطراه خمسون وثلثون ذراعا والارتفاع العطعة سبعة اذرع

ح = ٣٥ × ٣٥ × ٠٫٥٢٣٦

$ح = \frac{٥٠^٢}{٣٠^٢}(٣٠ \times ٣ - ٦ \times ٢) \frac{١}{٦} \times ٠٫٥٢٣٦ \times ٢^٣ = \frac{٢٥}{٩}(٩٠ - ١٢) \times ٣٦ \times ٠٫٥٢٣٦$

$= ٢٥ \times ٧٨ \times ٤ \times ٠٫٥٢٣٦ = ٥٢٫٣٦ \times ٧٨ = ٤٠٨٤٫٠٨$ برمكب موجب (١)

مثال ٢ ، هو حجم قطعة مستديرة القاعدة من شبه كرة غير مسطح القطبي قطرها محمولة وتلون شجرا وارتفاعها ستة أشبار (ش ٥٥)



موجب (٢) $ح = \frac{٣٠^٢}{٥٠^٢}(٥٠ \times ٣ - ٦ \times ٢) \frac{١}{٦} \times ٠٫٥٢٣٦ \times ٢^٣$

$= \frac{٩}{٢٥}(١٥٠ - ١٢) \times ٣٦ \times ٠٫٥٢٣٦$

$= \frac{٩}{٢٥} \times ٣٦ \times ١٣٨ \times ٠٫٥٢٣٦ = \frac{٤٤٧١٢}{٢٥} \times ٠٫٥٢٣٦$

$= ١٧٨٨٫٤٨ \times ٠٫٥٢٣٦ = ٩٣٦٫٤٤٨١٢٨$ برمكب

فرق الفرق بين هذين المثالين المتعاونين ما بين القطعتين فرجيان احدهما قطعة من شبه كرة مسطح القطبين والاخر قطعة من غير مسطحهما من كون طول القطرين ~~متساويين~~ والارتفاع عليهما واحدا فليتفطن في امثال هذا المقام

(الصورة الثانية) ما كانت القاعدة موازية للمحور الثابت قائمة عن المحور الدائر فلتكن قاعدتها الهليجية فلاستعلام حجمها

اطرح مضاعف ارتفاع القطعة من ثلاثة امثال قطرها الاستوائي واضرب الباقي في مربع الارتفاع والحاصل في سدس كنسبة المحيطية ثم قل

نسبة المحور الاستوائي الى المحور القطبي كنسبة هذا الحاصل المستعلم انفا الى حجم القطعة فذا موجب ذكر

$(٣د - ٢ع) ع^٢ \times ٠٫٥٢٣٦$ (١)

$د : ث :: (٣د - ٢ع) ع^٢ \times ٠٫٥٢٣٦ : ح$ (٢)

$\therefore ح = \frac{ث ع^٢}{د}(٣د - ٢ع) \times ٠٫٥٢٣٦$ (ب)

اى اقسم المحور الثابت على الدائر واضرب الخارج فى مربع الارتفاع والحاصل فى الباقى من طرح مضاعف الارتفاع من ثلاثة امثال الدائر والحاصل فى سدس كرة المحيطه فلك حجم القطعة

ثم ان كانت قطعة من مسطح القطبى فلاعتبار القطرين الاطول والاقصر

$$ح = \frac{ق ع^2}{ق} (٣ ق - ٢ ع) ٠٫٥٢٣٦ \quad (١)$$

اى اقسم القطر الاقصر على الاطول واضرب الخارج فى مربع الارتفاع والحاصل فى الباقى من طرح مضاعف الارتفاع من ثلاثة امثال القطر ~~الاطول~~ الاطول والحاصل فى سدس كرة المحيطه فلك حجم القطعه

وان كانت قطعة من غير مسطح القطبى فلاعتبار ما ذكر

$$ح = \frac{ق ع^2}{ق} (٣ ق - ٢ ع) ٠٫٥٢٣٦ \quad (٢)$$

اى اقسم القطر الاطول على الاقصر واضرب الخارج فى مربع الارتفاع والحاصل فى الباقى من طرح مضاعف الارتفاع من ثلاثة امثال القطر الاقصر والحاصل فى سدس كرة المحيطه

مثال ١ ما هو حجم قطعة ~~الملحة~~ الناقصة فى شبه كرة مسطح القطبى قطره خمسون وملمون بر والارتفاع ستة اشبار

بموجب (١) فى (ب) $ح = \frac{٣٠ \times ٦^2}{٥٠} (٣ \times ٥٠ - ٢ \times ٦) ٠٫٥٢٣٦$

$= \frac{٣ \times ٣٦}{٥} (١٥٠ - ١٢) ٠٫٥٢٣٦ = \frac{١٠٨}{٥} \times ١٣٨ \times ٠٫٥٢٣٦$

$= \frac{١}{٥} \times ١٤٩٠٤ \times ٠٫٥٢٣٦ = \frac{٧٨٠٣٧٣٤٤}{٥} = ١٥٦٠٧٤٦٨٨$ بر مكعب

مثال ٢ ما هو حجم قطعة الملحة الناقصة فى شبه كرة غير مسطح القطبى قطره خمسون وملمون بر والارتفاع ستة اشبار

فعلى (٢) فى (ب)

حمجب (٢) خ (ب) ح = $\frac{٦ \times ٥٠}{٣٠}$ (٣ × ٣٠ − ٢ × ٦) ٠٫٥٢٣٦

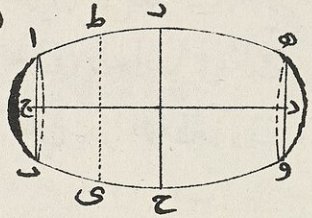
= $\frac{٣٦ \times ٥}{٣}$ (٩٠ − ١٢) ٠٫٥٢٣٦ = ٥ × ١٢ × ٧٨ × ٠٫٥٢٣٦

= ٦٠ × ٧٨ × ٠٫٥٢٣٦ = ٧٨ × ٣٩٦٫٤١٦ = ٢٤٥٦٫٤٤٨ بر مكعب

فتفطن ايها الناظر كيف صرفنا مثالا واحدا الى اربعة اوجه مختلفة وكذلك نضرب الامثال لنهديك الى سواء السبيل والله هو الموفق للصواب

(٧) القول في شبه كرة ناقص من طرفيه فاما ان يكون النقص في طرفيه على نسبة واحدة او مختلفة فالاول نقول له المنطقة المتوسطة من شبه كرة وفيه كلامنا الآن ~~وقد تقدم~~ ~~في الطرف~~ واما الثاني فاستعلم حجمي القطعتين الناقصتين بهما واطرح مجموعهما من حجم شبه الكرة كله فالباقي هو المطلوب

(٥٦،٣)



مثال شبه كرة ناقصة من طرفيه هـ و ى ط فلاستعلام حجمه اعرف حجم ~~هـ و~~ القطعتين هـ د و و اج ب واطرح مجموعهما من حجم الجسم كله يبقى حجم هـ و ى ط وهذا وضع لا يحتاج الى مثال بما من الامثلة

واما الاول وعنى به المنطقة المتوسطة فانه يستعلم ايضا بطرح مجموع حجمي القطعتين من حجم الجسم كله الا ان العمل فيه اسهل لكون القطعتين فيه متساويتين لكن لنا فيه قاعدتان (الاولى) فيما اذا كان الطرفان دائرتين (ى موازيين للمحور الدائر) وهي ان تزيد مربع قطر احد الطرفين اب او هـ و (ش ٥٦) على مضاعف مربع القطر الاوسط ذ ح واضرب المجتمع في طول المنطقة د ج والحاصل في ثلث ربع النسبة المحيطية ($\frac{٣}{٤}$ = ٠٫٧٨٥٤) فلك حجم المنطقة. ليكن قطر احد الطرفين = ف والقطر الاوسط = س وطول المنطقة = ل فان ح = ل (٢ س٢ + ف٢) ٠٫٧٨٥٤

مسئلة الطرفين

مثال ١ ما هو حجم منطقة متوسط في شبه كرة قطرا حد طرفيها ٣ أمتار وخمس أمتار وقطره الأوسط ثلاثة أمتار ونصف وطول المنطقة خمسة أمتار وثلاثة أخماس متر

{ أنها س = ٣٫٥ ، ف = ٤٫٢ ، ل = ٥٫٦ }

ح = ٥٫٦ (٢ × ٣٫٥٢ + ٤٫٢٢) ٠٫٢٦١٨

= ٥٫٦ (٢ × ١٢٫٢٥ + ٤٫٨٤) ٠٫٢٦١٨

= ٥٫٦ (٢٤٫٥٠ + ٤٫٨٤) ٠٫٢٦١٨ = ٥٫٦ × ٢٩٫٣٤ × ٠٫٢٦١٨

= ٤٣٦٫٠١٤٧٨٧٢ متر مكعب

(الثانية) فيما إذا كان الطرفان المتجانسين (أي قائمين على المحور الدائر) ويجب أن يكون لكل من الطرفين والوسط قطران) وهي أن تزيد حاصل مسطح قطري أحد الطرفين على مضاعف مسطح قطري الوسط واضرب المجتمع في الارتفاع (أي الطول) والحاصل في ثلث ربع كسر المحيطة فلك حجم المنطقة المتوسط

فليكن قطرا الوسط = آ وب وقطرا أحد الطرفين ج ود والارتفاع = ل فإن

ح = ل (٢ ب ا + ج د) ٠٫٢٦١٨

مثال ٢ ما هو حجم منطقة متوسط المتجانسة الطرفين قطرا وسطه ٥ و ٣ وقطرا أحد طرفيه ٤ و ٢٫٤ وطولها ١٫٨ متر (ش ٥٧)

{ أنها ا = ٥ ، ب = ٣ ، ج = ٤ ، د = ٢٫٤ ، ل = ١٫٨ }

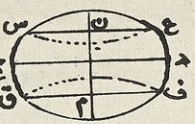
ح = ١٫٨ (٢ × ٥ × ٣ + ٤ × ٢٫٤) ٠٫٢٦١٨

= ١٫٨ (٢ × ١٥ + ٩٫٦) ٠٫٢٦١٨

= ١٫٨ (٣٠ + ٩٫٦) ٠٫٢٦١٨

= ١٫٨ × ٣٩٫٦ × ٠٫٢٦١٨ = ١٨٫٦٤١١٠٤ متر مكعب

(ش ٥٧)



هذا تمام الكلام فيما عدناك وقد بقي ب م لخر في ذكرنا طول كالكلام على الكتب م الشجمية والمذلولية والمغازل الدائرية و

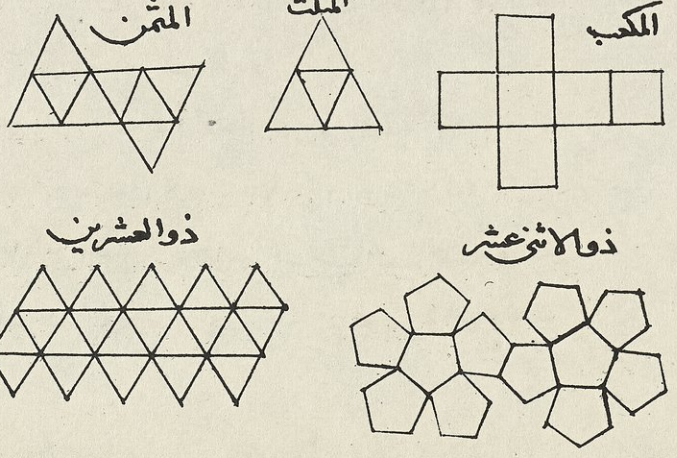
الشجمية والمذلولية

السجمية والمذلولية وغير ذلك فان ذكر ذلك يستدعي بسطا في الكلام ليس هذا المختصر محتملا له وكل ذلك موكول الى الكتب المطولة في قطع المخروط والكتاب المنتجة منه

(خاتمة في الكلام على الاجسام المتشابهة) (المبحث الرابع في المجسمات الافلاطونية الخمسة) وقد برهنوا على انه لا يمكن وجود غير هذه الخمسة مجسم ذي سطوح كثيرة متساوية غير هذه الخمسة وهي

١ المثلث سطوحه اربعة مثلثات متساوية
٢ المكعب سطوحه ستة مربعات متساوية
٣ المثمن سطوحه ثمانية مثلثات متساوية
٤ ذو الاثني عشر سطوحه اثنا عشر مخمسا متساوية
٥ ذو العشرين سطوحه عشرون مثلثا متساوية

وتسمى هذه الاجسام الخمسة المذكورة بالاجسام القياسية لان الجسم القياسي ما كان جميع زواياه المجسمة متساوية وجميع سطوحه اشكال قياسية منتظمة متساوية الاضلاع ولاجل اصطناع هذه المجسمات لرسم هذه الخطوط المرسومة هنا على قرطاس ضخم ثم اطو القرطاس على تلك الخطوط فتكون اجسام على هيئة الاجسام المذكورة وهذه صورها



(أ) اما مساحة سطح المثلث فاضرب مربع ضلعه فى جذر الثلاثة يحصل سطحه (ض = الضلع وس = السطح)

$$س = ض^{٢} \sqrt{٣} = ض^{٢} ١٫٧٣٢٠٥٠٨$$

واما مساحة جرمه فاضرب مكعب ضلعه فى جذر الاثنين مثلث ربع الحاصل حجمه

$$ح = ض^{٣} \sqrt{٢} \frac{١}{١٢} = ض^{٣} ١٫٤١٤٢١٤ \frac{١}{١٢} = ض^{٣} ٠٫١١٧٨٥١١$$

مثال مجسم مثلث احد اضلاعه ثمانية امتار فما هو سطحه وحجمه

$$س = ٨^{٢} \times ١٫٧٣٢٠٥٠٨ = ٦٤ \times ١٫٧٣٢٠٥٠٨ = ١١٠٫٨٥١٢٥١٢ \text{ بالمتر مربع}$$

$$ح = ٨^{٣} \times ٠٫١١٧٨٥١١ = ٥١٢ \times ٠٫١١٧٨٥١١ = ٦٠٫٣٣٩٧٦٣٢ \text{ بالمتر مكعب}$$

(ب) اما مساحة سطح المكعب فاضرب مربع احد اضلاعه فى ستة يحصل سطحه

واما مساحة حجمه فمكعب احد اضلاعه حجمه $س = ض^{٢} ٦$ و $ح = ض^{٣}$

مثال مكعب ضلعه ٥ سنتيمترات كم سطحه وحجمه $س = ٥^{٢} \times ٦ = ٢٥ \times ٦ = ١٥٠$ بالمتر مربع

$$ح = ٥^{٣} = ١٢٥ \text{ بالمتر مكعب}$$

(ج) اما سطح المثمن فاضرب مضاعف مربع احد اضلاعه فى جذر الثلاثة يحصل سطحه

$$س = ٢ ض^{٢} \sqrt{٣} = ٢ ض^{٢} ١٫٧٣٢٠٥٠٨ = ض^{٢} ٣٫٤٦٤١٠١٦$$

واما حجمه فاضرب مكعب ضلعه فى جذر الاثنين مثلث الحاصل حجمه

$$ح = ض^{٣} \sqrt{٢} \frac{١}{٣} = ض^{٣} ١٫٤١٤٢١٤ \frac{١}{٣} = ض^{٣} ٠٫٤٧١٤٠٥$$

مثال مجسم مثمن ضلعه خمسة امتار كم سطحه وحجمه

$$س = ٥^{٢} \times ٣٫٤٦٤١٠١٦ = ٢٥ \times ٣٫٤٦٤١٠١٦ = ٨٦٫٠٢٥٤٠٠ \text{ بالمتر مربع}$$

$$ح = ٥^{٣} \times ٠٫٤٧١٤٠٥ = ١٢٥ \times ٠٫٤٧١٤٠٥ = ٥٨٫٩٢٥٦٢٥ \text{ بالمتر مكعب}$$

(د) اما مساحة سطح ذى الاثنى عشر فرد على مضاعف جذر الخمسة خمسةً واقتم المجتمع على خمسة واضرب جذر الخارج فى خمسة عشر ثم الحاصل فى مربع الضلع يحصل

يحصل لك سطحه فلما تقدم

$$س = ض^{٢}\ ١٥ \sqrt{\frac{٥\sqrt{٢}+٥}{٥}} = ض^{٢}\ ١٥ \sqrt{\frac{٢٣٦٠٦٧٩٧٧٥٠٢٠\times ٢+٥}{٥}}$$

$$= ض^{٢}\ ١٥ \sqrt{\frac{٤٦٤٧٢١٣٥٩٥٥٠٠٤٠+٥}{٥}} = ض^{٢}\ ١٥ \sqrt{\frac{١}{٥}\times ٩٤٧٢١٣٥٩٥٥٠٠٤٠}$$

$$= ض^{٢}\ ١٥ \sqrt{١٨٩٤٤٢٧١٩١٠٠٠٨} = ض^{٢}\ ١٥\times ١٣٧٦٣٨١٩٢٠١٠٨٢٣$$

$$= ض^{٢}\ ٢٠٦٤٥٧٢٨٨٠١٦٢٣٤٥$$

$$\therefore\ س = ض^{٢}\ ٢٠٦٤٥٧٢٨٨$$

اى اضرب مربع احد الاضلاع فى هذا العدد الثابت (٢٠٦٤٥٧٢٨٨)

واما مساحة حجمه فاضرب جذر الخمسة فى احد وعشرين وزد على الحاصل سبعه واربعين واقسم المجتمع على اربعين واضرب جذر الخارج فى خمسة ثم الحاصل فى مكعب ضلعه يحصل لك حجمه فلما تقدم

$$ح = ض^{٣}\ ٥ \sqrt{\frac{٥\sqrt{٢١}+٤٧}{٤٠}} = ض^{٣}\ ٥ \sqrt{\frac{٢٣٦٠٦٧٩٧٧٥٠٢٠\times ٢١+٤٧}{٤٠}}$$

$$= ض^{٣}\ ٥ \sqrt{\frac{٤٦٩٥٧٤٢٧٥٢٧٥٤٢+٤٧}{٤٠}} = ض^{٣}\ ٥ \sqrt{\frac{٩٣٩٥٧٤٢٧٥٢٧٥٤٢}{٤٠}}$$

$$= ض^{٣}\ ٥ \sqrt{٢٣٤٨٩٣٥٦٨٨١٨٨٥٥} = ض^{٣}\ ٥\times ١٥٣٢٦٢٣٧٩٢١٢٥٣$$

$$= ض^{٣}\ ٧٦٦٣١١٨٩٦٠٦٢٦٥$$

$$\therefore\ ح = ض^{٣}\ ٧٦٦٣١١٩$$

اى اضرب مكعب احد اضلاعه فى هذا العدد الثابت (٧٦٦٣١١٩) يحصل حجمه

مثال مجسم فم اثنى عشر ضلعا متساويا احد اضلاعه ثلاثة اشبار (ض^{٢} = ٩ وض^{٣} = ٢٧)

$$س = ٩\times ٢٠٦٤٥٧٢٨٨ = ١٨٥٨١١٥٥٩٢\ \text{بز مربع}$$

$$ح = ٢٧\times ٧٦٦٣١١٩ = ٢٠٦٩٠٤٢١٣\ \text{بز مكعب}$$

(٥) اما مساحة سطح ذى العشرين فاضرب ضلعه فى خمسة امثال جذر الثلاثة

فلك سطحه $س = ض^{٢} ٣٧٥ = ض^{٢} ٥ \times ٧٥ ٨ ٥٠٢ ٠٥٠ ٣٢ ٧٣ ١٦$

$= ض^{٢} ٣ ٠٤ ٠٢٥ ٦٦ ٠٨$

مثال ما هو سطح مجسم فى عشرين ضلعا تساويا احد ضلوعه ثلاثة أشبار ونصف

$س = ٣ ٦٥^{٢} \times ٣ ٠٤ ٠٢٥ ٦٦ ٠٨ = ١٢ ٦٢٥ \times ٣ ٠٤ ٠٢٥ ٦٦ ٠٨$

$= ١٠٦ ٦٢٥ ٠٨٨١١١٩$ ذرع مربع

واما مجسمه فزد سبعة على ثلاثة امثال جذر الخمسة واضرب جذر نصف المجتمع فى مكعب ضلعه فخمسة اسداس الحاصل مجسمه فلنا حاذر

$ح = ض^{٣} \frac{٥}{٦} \sqrt{\frac{٥ \sqrt{٣+٧}}{٢}} ض^{٣} \frac{٥}{٦} = \sqrt{\frac{٢ ٣٦٠ ٦٧٩ ٧٧٥ ٠٢٠ \times ٣+٧}{٢}}$

$= ض^{٣} \frac{٥}{٦} \sqrt{\frac{٧+٦ ٧٠٨٢٠٣٩٣٢٥٠٦٠}{٢}} ض^{٣} \frac{٥}{٦} = \sqrt{\frac{١٣ ٧٠٨٢٠٣٩٣٢٥٠٦٠}{٢}}$

$= ض^{٣} \frac{٥}{٦} \sqrt{٦ ٨٥٤١٠١٩٦٦٢٥٣٠} ض^{٣} \frac{٥}{٦} \times ٢ ٦١٨٠٣٣٩٨٨٧٥$

$= ض^{٣} ٢ ٦٢٥ ٠٦٩٩٠٤٩٦٨١$

$\therefore ح = ض^{٣} ٢ ٦٩٥ ١٨١$ تقريبا

اى اضرب مكعب ضلعه فى هذا العدد الثابت ($٢ ٦٩٥ ١٨١$) يحصل مجسمه

مثال ففى المثال ب ق $ح = ٣ ٦٥^{٣} \times ٢ ٦٩٥ ١٨١ = ٤٢ ٨٧٥ \times ٢ ٦٩٥ ١٨١$

$ح = ٩٣ ٥٤٠١٧٢$

وهذا الجدول نتيجة ما القيناه اليك وكيفية العمل به ان تضرب مربع ضلع المعلوم عندك فى السطح الجدولى يحصل لك السطح المطلوب.

جدول الاجسام الخمسة الافلاطونية وسطحها ومجسمها

عدد الاضلاع	اسامى المجسمات	سطحها	مجسمها
٤	المثلث	١٦ ٧٣٢٠٥٠٨	٠٦ ١١٧٨٥١١
٦	المكعب	٦ ٠٠٠٠٠٠	١٦ ٠٠٠٠٠٠
٨	المثمن	٣٦ ٤٦٤١٠١٦	٠٦ ٤٧١٤٠٤٥
١٢	ذو الاثنى عشر	٢٠ ٦٤٥٧٢٨٨	٧ ٦٦٣١١٨٩
٢٠	ذو العشرين	٨ ٦٦٠٢٥٤٠٣	٢ ٦١٨١٦٩٥٠

وان تضرب مكعب ضلع المعلوم عندك فى الجدولى فلك المجسم المطلوب.

ومثاله

ومثاله تبيع في المثال الأخير فانك تضرب مربع ثلثه ونصف الذي هو ضلع المعلوم عندك في الجدول الذي هو ٨٦٤٠٢٥٤٠ تحصل لك سطحه

س = ٣٦٥٢ × ٨٦٤٠٢٥٤٠ × ١٢٦٢٥ = ٨٦٤٠٢٥٤٠ × ١٢٦٢٥

= ١٠٨٦٠٨٨١١١٥٠ مربع كما تقدم وعلى ذلك فقس

(المبحث الخامس في الأجسام غير منتظمة الشكل) وهناك قواعد

القاعدة الاولى اقسم الجسم الى عدة اشكال مختلفة واعرف حجم كل شكل بما تقدم من القواعد فمجموع تلك الحجوم حجم الجسم المفروض

(القاعدة الثانية) اذا كان الجسم قطعة من صخرة او خشب غير منتظمة الدوائر والمنحنيات يصعب تقسيمها الى عدة اشكال مختلفة فليجعل في وعاء كالحوض ونحوه وليغمره بالماء حتى يستره وعلم على موضع الماء ثم اخرجه من الماء فلا شك ان الماء ينزل من موضع العلامة ثم علم على موضع النزول واستعلم حجم ما بين العلامتين فانه حجم الجسم

(القاعدة الثالثة) اذا كان الجسم ذا جثة عظيمة فحس طوله في مواضع مختلفة وكذا عرضه وعمقه واعرف المقدار المتوسط في كل من الثلاثة ثم اضرب هذه المقادير المتوسطة بعضها في بعض فلك حجم الجسم تقريبا

(القاعدة الرابعة) اذا كان الجسم ذا طول فاقسمه الى قطع متساوية البعد قائمات على خط به تقيس طول الجسم واستعلم مساحة كل من هذه القطع واجعل هذه المساحات عوضا عن العمد المتساوية الابعاد في استعلام مساحة شكل ذي خط منحن بواسطة الفواصل المتساوية البعد كما في المبحث الاشر من ص ١٠٠

مساحة السطوح فيصح لك حجم الجسم ح = $\frac{1}{3}$ (ع + ٤ ج + ٢ ف) ب

اما القاعدة الاولى فلا تحتاج الى ذكر مثال

ومثال الثانية قطعة من خشب غير منتظمة الكسر غمرت في حوض مكعب من الماء ضلعه اربعة اشبار فلما اخرجت منه نزل الماء نصف شبر فكم كان حجم القطعة من الخشب

وحله بان يقال ان الحوض كان مملوءا من الماء كان حجمه ح اربعة وستين برا مكعبا فلما نزل الماء نصف برّ فعلينا ان نستعلم حجم حوض كل من طوله وعرضه اربعة امتار وعمقه نصف برّ فانه بالتحقيق حجم القطعة من الخشب

ح = ٤ × ٤ × ½ = ٨ امتار مكعبة وهو حجم القطعة من الخشب

مثال ٢ قطعة من حجر غير منتظمة الشكل غمرت في وعاء اسطواني من الماء فارتفع الماء خمسة امتار فلما اخرجت نزل الماء ثلاثة ارباع برّ

وحله بضرب مساحة قاعدة الاسطوانة في برّ وثلاثة ارباع برّ والحاصل حجم الاسطوانة نفسها فلذا نهما

وقد علمت فيما تقدم ان حجم الاسطوانة = ع ط نق٢ فلذا نهما ع = ١٦٧٥ و

نق = ٥/٢ = ٢٫٥ فلذا ح = ٢٫٥٢ × ١٦٧٥ = ط × ٦٫٢٥ × ١٦٧٥ = ٣٤٦٣٫٧٥ ط

∴ ح = ١٠٩٣٧٥ × ٣٫١٤١٦ = ٣٤٣٦١٢٥٠٠٠ برّ مكعب حجم القطعة من الحجر

ومثال القاعدة الثالثة غدير من الماء غير منتظم الشكل قسنا اطواله في مواضع مختلفة فكان طوله في المواضع المختلفة سبعة امتار وربع وسبعة امتار وخمسي برّ وسبعة امتار ونصف عشر برّ وكان عرضه في المواضع المختلفة اربعة امتار وثلاثة امتار واربعة اعشار برّ واربعة امتار ونصف وكان اعماقه خمسة امتار وثلاثة ارباع برّ واربعة امتار وسبعة اعشار برّ وخمسة امتار وربع فكم كان سعة هذا الغدير وكم كر الحوى في الماء وهذه صورة العمل

الاطوال	العروض	الاعماق
٧٫٢٥	٤٫٠٠	٥٫٧٥
٧٫٤٠	٣٫٨٠	٤٫٧٠
٧٫٠٥	٤٫٥٠	٥٫٢٥
٢١٫٧٠ ÷ ٣	١٢٫٣٠ ÷ ٣	١٥٫٧٠ ÷ ٣
= ٧٫٢٣ الطول المتوسط	= ٤٫١٠ العرض المتوسط	= ٥٫٢٣ العمق المتوسط

∴ ح = ٧٫٢٣ × ٤٫١٠ × ٥٫٢٣ = ١٥٥٢٫٠٧ برّ مكعب تقريبا فاذا قسمته ع ٣٤٦٣/٨

الحوض

خرج حصة الكرة هكذا $١٥٥٢٦٠٧ \div \frac{٣٤٣}{٨} = \frac{٨ \times ١٥٥٢٦٠٧}{٣٤٣}$

$= ٣٦٢٠٠٠٦٤ +$ كرة من الماء تقريبا

ومثال القاعدة الرابعة ما هو حجم جسم فرستقة طوله ١٠٠ بر وساقات خمس قطع متساوية البعد منه ٥٠ و ٥٥ و ٧٠ و ٨٠ و ٨٠ بر بر . ج ع $= ٥٠ + ٨٠ = ١٣٠$

و ج $= ٤ \times (٥٥ + ٨٠) = ١٣٥ \times ٤ = ٥٤٠$ و ف $= ٧٠ \times ٢ = ١٤٠$

و ب $= \frac{١٠٠}{٤} = ٢٥$

$\therefore$ ح $= \frac{١}{٣}(١٣٠ + ٥٤٠ + ١٤٠) ٢٥ = ٢٥ \times ٨١٠ \times \frac{١}{٣} =$

$٢٥ \times ٢٧٠ = ٦٧٥٠$ بر بر

مثال ٢ حفيرة مملوءة ماء قسمت الى خمس قطع متساوية البعد وساقات تلك القطع عشرون و اربعة وعشرون وستة وثلاثون وثلاثون وثمانية وعشرون براو بعدها المشترك سبران ونصف سبر فما هو حجم الحفيرة وكم كرة الجي من الماء ؟

ع $= ٢٠ + ٢٨ = ٤٨$ و ج $= ٤ \times ٢٤ + ٣٠ =$

$٥٤ \times ٤ = ٢١٦$ و ف $= ٣٦ \times ٢ = ٧٢$ و ب $= ٢٫٥$

$\therefore$ ح $= \frac{١}{٣}(٤٨ + ٢١٦ + ٧٢) ٢٫٥ = \frac{١}{٣} \times ٣٣٦ \times ٢٫٥$

$= ١١٢ \times ٢٫٥ = ٢٨٠٫٠$ بر مكعب

م $= \frac{٢٨٠}{\frac{٣٤٣}{٨}} = \frac{٢٨٠ \times ٨}{٣٤٣} = \frac{٢٢٤٠}{٣٤٣} = ٦٥٣٠٦١٢٢ +$ كرة

هذه الحفيرة تحوي ستة كرور ونصف كرور وثلاثة وستين وعشرين كرة تقريبا من الماء

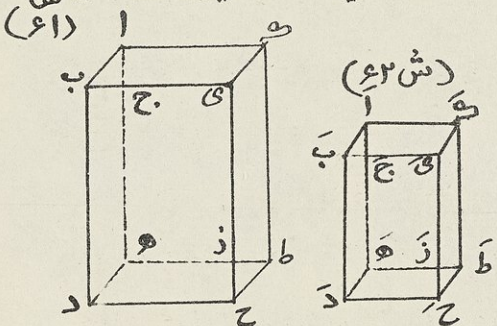
وهذا كقولهم اخر الضرب غير ذكرا وفيما ذكرناه كفاية ان شاء الله تعالى

(خاتمة في الكلام على الاجسام المتشابهة) اذا كان جسمان على هيئة واحدة او كل واحد قيل هما متشابهان وان كانا مختلفين في المقدار ويقال بلسان العامة ان احدهما مثال او انموذج للآخر

المكعبات كلها متشابهات والكرات كلها متشابهات

اذا كان جسمان ذوا سطوح متوازية وذوا زوايا قائمة وكان للاطراف الثلثة فى احدهما التى تتلاقى فى نقطة واحدة بالترتيب مضاعف الاطراف الثلثة فى الآخر بالترتيب او ثلثة امثالها او اكثر او امثل فالجسمان متشابهان مثل ذينك مشورين فرئ سطحين قائمى الزوايا

(ش ١ ء و ٢ ء) ان كان $\overline{أك}$ و $\overline{دى}$ و $\overline{طح}$ فى (ش ١ ء) مضاعف $\overline{أك}$ و $\overline{دى}$ و $\overline{طح}$ بالترتيب اى يكون $\overline{أك}$ مضاعف $\overline{أك}$ وهكذا فى البواقى وثلثة هذه الاطراف الثلثة فى كل منهما فى نقطة واحدة اى $\overline{ك}$ و $\overline{ح}$ فيهما فهذان الجسمان متشابهان وبعبارة اخرى



اذا كان كل فى الابعاد الثلثة الطول والعرض والعمق فى احدهما مضاعف كل فى ابعاد الاخرى الثلثة بالترتيب فهذان الجسمان متشابهان

اذا كان الارتفاع وقطر القاعدة فى محروط مدور مستقيم مضاعف الارتفاع وقطر القاعدة فى محروط مدور مستقيم آخر او ثلثة امثال ما فى الآخر او اكثر او امثل فهذان المخروطان متشابهان وهكذا فى الاسطوانتين المدورتين

اجرام الاجسام المتشابهة كمكعبات ابعادها المتطابقة

هذه القضية فى اهم القضايا فى الاجسام مثل اذا كان قطر كرة خمسة اشبار وقطر كرة اخرى اربعة اشبار كان حجم الكرة الاولى الى حجم الثانية كمكعب ٥ الى مكعب ٤ فليكن حجم الاولى = ح و حجم الثانية = ح و قطر الاولى = ق و قطر الثانية = ق فلنا

ح : ح :: ق٣ : ق٣

فهذا المثال $ح : حَ :: ٥^{٣} : ٤^{٣}$ اى $ح : حَ :: ١٢٥ : ٦٤$

فلنذكر لك هنا بعض المسائل المتعلقة بهذا الباب

(١) ضلع مكعب بر واحد فما هو ضلع مكعب آخر حجمه مضاعف حجم المكعب الاول

فنقول نسبة مكعب العدد المطلوب الى مكعب الواحد كنسبة الاثنين الى الواحد فاذا فرضنا ضلع المكعب المطلوب = ض وهو العدد المطلوب فلنا

$ح : حَ :: ض^{٣} : ١^{٣}$ لكن $ح = ٢$ و $حَ = ١$ فتكون المعادلة $٢ : ١ :: ض^{٣} : ١^{٣}$ $\therefore ١ \times ض^{٣} = ٢ \times ١^{٣}$

و $١^{٣} = ١$ $\therefore ض^{٣} = ٢$

وبتغيير الجانبين لنا $ض = \sqrt[٣]{٢} = ١٫٢٥٩٩٢١$

اى الضلع المطلوب يعادل الجذر الكعبى للاثنين وهو $١٫٢٥٩٩٢١$

فالجواب انه اذا كان ضلع مكعب $١٫٢٥٩٩٢١$ بر فحجم هذا المكعب مضاعف حجم مكعب ضلعه بر واحد

ولو فرض مكعب ضلعه بر واحد فما هو ضلع مكعب حجمه خمسة امثال حجم المكعب الاول

لتكن $ح : حَ :: ض^{٣} : ١^{٣}$ لكن $ح = ٥$ و $حَ = ١$ فتكون المعادلة $٥ : ١ : ض^{٣} : ١^{٣}$ $\therefore ١ \times ض^{٣} = ٥ \times ١^{٣}$

$\therefore ض^{٣} = ٥$ $\therefore ض = \sqrt[٣]{٥} = ١٫٧٠٩٩٧٥$

اى اذا كان ضلع مكعب $١٫٧٠٩٩٧٥$ فحجم هذا المكعب خمسة امثال حجم مكعب ضلعه واحد

فلو وضعنا عوض $حَ$ فى المعادلة $(ح : حَ = ض^{٣} : ١^{٣}$ اى $حَ ض^{٣} = ح$ اى $ح = ض^{٣})$ اى عدد شئنا وعبرنا عنه بالحرف ن عادت المعادلة $ح = ض^{٣}$

الى هذه الصورة $ض^{٣} = ن$ ولنأخذ هذه المعادلة

$ض = \sqrt[٣]{ن}$ (معادلة عامة في تضاعيف المكعبات)

فاجعل ن ما شئت من الاعداد صحيحا او كسرا او مختلطا

مثلا لو قيل ما هو ضلع مكعب حجمه ثلثة امثال مكعب آخر ضلعه واحد لقيل

$ض = \sqrt[٣]{٣ \times ٥٦^{٣}} = ١٦٥١٨٢٩٤$

اى اذا كان ضلع مكعب ١٦٥١٨٢٩٤ بر كان حجمه ثلثة امثال ونصف مكعب ضلعه واحد

وهذا الامر قد تقدم لنا في المطلب الاول من المقصد الثاني فيما يتعلق بهيئات الكرة فراجع هناك

(ب) ارتفاع هرم اثنا عشر بر اريد ان نقطع منه جزءا يكون ربع ذلك الهرم وهذا الجزء هرم ناقص

فنقول لما كان الجزء المطلوب ربع الهرم الاصلي فلا بد وان يكون الباقي في الهرم ثلثة ارباع منه

وهذان الهرمان متشابهان لا محالة ولهذا السبب مكعب ارتفاع الهرم الباقي يجب ان يكون ثلثة

ارباع مكعب ارتفاع الهرم الكلي اى يجب ان يكون مكعب ارتفاع الهرم الباقي ثلثة ارباع مكعب اثنى عشر

اى $\frac{٣}{٤}$ من $١٢^{٣} = \frac{٣}{٤} \times ١٧٢٨ = ٣ \times ٤٣٢ = ١٢٩٦$ فما ذكر يجب ان يكون

ارتفاع الهرم الباقي جذر ١٢٩٦ الكبي اى نحو ١٠٦٩٠٢٧ بر

ولهذا يكون ارتفاع الجزء المقطوع وهو ارتفاع الهرم المقطوع $١٢ - ١٠٦٩٠٢٧ =$

١٦٠٩٧٣ بر وهو ارتفاع الهرم المطلوب وصورة المعادلة في هذا الفرض

$ح : ح_{.} :: ١ : \frac{٣}{٤}$ ومن حيث ان احجام المكعبات المتشابهة

كمكعبات اضلاعها المتناظرة فلنا

$ع^{٣} : ع_{.}^{٣} :: ١ : \frac{٣}{٤}$ (اذا كان ع ع_{.} عبارة عن ارتفاع

الهرم الاصلي والهرم الباقي و ع = ١٢ فلنا

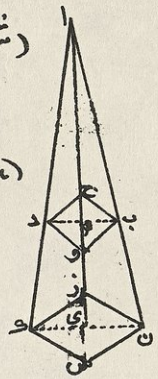
$١٢^{٣} : ع_{.}^{٣} :: ١ : \frac{٣}{٤} \therefore ع_{.}^{٣} = ١٢^{٣} \times \frac{٣}{٤}$

اى ع_{.}

$$\text{ای } ع'^{٣} = \frac{٣}{٤} \times ١٢^{٣} = \frac{٣}{٤} \times ١٧٢٨ = ١٢٩٦$$

$$\therefore ع'^{٣} = ١٢٩٦ \quad \text{ثم } ١٢ - ١٠٦٩٠٢٧ = ١٠٦٩٠٢٧ \text{ بر}$$

(ش ٤٢)



في (ش ٤٢) لكن الهرم الذي اس ارتفاعه ا ع والهرم المقطوع المطلوب حجمه ارتفاعه ع ه فهذان الهرمان متشابهان وبهذا الطريق المتقدم بيانه يسهل ارتفاع الهرم المطلوب من غير احتياج إلى معرفة حجم الهرمين وقاعدتيهما كما ذكر

الباب الثالث في المقادير الطولية من الاصبع والذراع والميل والفرسخ والبريد وفيه فصول الاول

اعلم انه ذهب جمهور علمائنا رضوان الله عليهم اجمعين الى ان الميل اربعة آلاف ذراع كل ذراع اربع وعشرون اصبعا تقليدا للمشهور بين الناس نقل ذلك المحقق قدس سره في الشرائع وثاني الشهيدين في شرح اللمعة وصاحب الجواهر في الجواهر وشيخنا البهائي والشيخ احمد بن فهد في المقتصر وغيرهم في غيره ونقل ابن زهرة قدس سره في الغنية ان العرب ثلثة اميال والميل ثلثة آلاف ذراع وكانه يريد بالذراع ذراع القدماء التي هي اثنتان وثلثون اصبعا فلا اختلاف لان مرجع القولين واحد وذلك لان ذراع المحدثين اربع وعشرون اصبعا وميلهم اربعة آلاف ذراع وحاصل ضرب ٢٤ في ٤٠٠٠ هو ستة وتسعون الف اصبع وميل القدماء ثلثة آلاف ذراع وميلهم اثنتان وثلثون اصبعا وحاصل ضرب ٣٢ في ٣٠٠٠ هو ستة وتسعون الف اصبع فالقدماء والمحدثون متفقون في مقدار الميل وانما اختلفوا في اجزائه كما لا يخفى ثم ذكروا في تحديد الاصبع فقال اهل الهيئة ان الاصبع ست شعيرات في وسط الشعير متلاصقة ظهر كل في بطن الاخر وقال الفقهاء سبع شعيرات وفي تحديد الشعيرة ايضا فقال المتاخرون من اهل الهيئة ان الشعيرة ست شعرات من شعر البرذون وقال الفقهاء سبع شعرات من شعره وسكت المحقق الطوسي ره في التذكرة عن تحديد الشعيرة وانهى التحديد الى تحديد الاصبع بست شعيرات في وسط الشعير مضمومة بطون بعضها الى ظهور بعض وقال ثاني الشهيدين قدس سرهما في شرح اللمعة وكل ذراع اربع وعشرون اصبعا كل اصبع سبع شعيرات متلاصقات بالبطن الاكبر وقيدت عرض كل شعيرة سبع شعرات من شعر البرذون انتهى وقال السيد الله السيد جواد بن محمد الحسيني العاملي قدس سره في مفتاح الكرامة وفي المنتهى وغاية المرام وفوائد الشرائع والمقاصد العلية والرياض ان المشهور اربع وعشرون اصبعا قلت وبه صرح جماعة كثيرون وفي النفيع ان عليه العرف وهو مقدم على اللغة والمشهور ايضا كان في الاخيرين تحديد الاصبع بسبع شعيرات متلاصقات بالبطن الاكبر وقيد بعضهم كل واحدة على بطن الاخرى وقيد متلاصقات عرضا وقيد بست ولعل الاختلاف بسبب اختلافهم

٢ وتحقيق هذه المقادير كما يستنبط من روايات اهل العصمة عليهم السلام

٢ قدس الله ارواحهم

انتهى وقال صاحب الجواهر قدس سره نجاة العباد والمهر اربعة آلاف ذراع بذراع اليد الذي طوله عرض اربع وعشرين اصبعا كل اصبع عرض سبع شعيرات كل شعيرة عرض سبع شعرات من شعر البرذون انتهى وذكر مثله في الجواهر وانت اذا تأملت فيما نقلناه عن الفقهاء وقدرت ارواحهم علمت ان كديدانهم

(الفصل الثاني) لما عمدت الى امتحان ما قالوا فالصقت حبات الشعير بعضها الى بعض بمضغة بطون بعضها الى ظهور بعض فوجدت طول اربع عشرة حبة من الشعير المتوسط خمسة وثلثين سنتيمترا تقريبا ثم قست عرض اثنى عشرة حبة من الشعير المتوسط فوجدت طولها ثلثين سنتيمترا فكان عرض حبة من الشعير على كلا القياسين سنتيمترين ونصف سنتيمتر تقريبا.

(١٣ سنتيمترا = ١٣ شعيرة بعرض)

ثم عمدت الى شعر البرذون فالصقت بعضها الى بعض فوجدت ثلاث عشرة شعرة من شعر ذنب البرذون ثلاث سنتيمترات فيكون عرض الشعيرة = ٣ / ١٣ = ٠٫٢٣ شعرة من شعر البرذون اي نحو احدى عشرة شعرة.

ثم قست عرض اصبع واحدة من عدة اشخاص فكان نحو سبع عشرة سنتيمترا وخمسي سنتيمتر تقريبا. (اي ١٧٫٤ سنتيمترا تقريبا).

على رأي الحكماء	١ حبة من شعيرة = ٦ شعر البرذون	١٫٣٨٤٦ سنتيمتر
	١ شعيرة = ٦ شعر البرذون	٨٫٣٠٧٧ "
	١ اصبع = ٢٤ ذراع	١٩٩٫٣٨٥٥٦ "
على رأي الفقهاء	١ حبة من شعيرة = ٧ شعر البرذون	١٫٥٣٨٤ "
	١ شعيرة = ٧ شعر البرذون	١١٫٣٠٧٦٩٢ "
	١ اصبع = ٢٤ ذراع	٢٧١٫٣٨٤٦١٥ "
على رأي الحكماء في مقدار الشعير	١ حبة من شعيرة = ٦ شعر البرذون	١٠٫٨٣ "
	١ شعيرة = ٦ شعر البرذون	٦٫٥ "
	١ ذراع = ٢٤	٣٤٥٫٦ "
على رأي الفقهاء في مقدار الشعير	١ حبة من شعيرة = ٧ شعر البرذون	١٢٫٨٣ "
	١ شعيرة = ٧ شعر	١٦٫٨ "
	١ ذراع = ٢٤	٤٠٣٫٢ "
على ما امتحناه تقريبا	١ اصبع =	١٧٫٤٠ سنتيمتر
	١ ذراع =	٤١٧٫٦ "

ثم انك اذا قابلت بين ما ذكره القدماء في الحكماء والفقهاء وبين ما وجدناه بالامتحان وجدت بونا بعيدا وتفاوتا شديدا فانظر في هذا الجدول تجد انه يلزم ان يكون الذراع على رأي الحكماء تسع عشرة سنتيمترا او تسع سنتيمترات تقريبا وعلى رأي الفقهاء سبعة وعشرين سنتيمترا او سنتيمتر تقريبا وعلى ما امتحناه في عرض اصبع يكون الذراع احدا واربعين سنتيمترا او سنتيمترات تقريبا

ثم انه قست الشعيرة بالسطح الاكبر فوجدت عرض اربع حبات من الشعير متلاصقات بالسطح الاكبر اربعة عشر ملليمترا فيكون ست حبات من الشعير موضوعة بالسطح الاكبر اثنا عشر ملليمترا او سبع حبات ونصف حبة اربعة وعشرين ملليمترا عرض اصبع واحدة على القولين ولا يوافق ما حددوا الشعيرة بسبع شعرات من شعر البرذون ~~[illegible]~~ اودت شعرات في شعره سواء كانت الحبات موضوعة بالسطح الاكبر او الاصغر فانه يلزم ان يكون عرض الشعيرة على راي الحكماء ملليمترا وخمسي ملليمتر تقريبا وعلى راي الفقهاء ملليمترا وثلاثة اخماس ملليمتر تقريبا على كلا الوضعين وهو خلاف بديهي البطلان بشهادة الحس والعيان ولم اجد في نهض الى تحقيق الحق فيه وكنت اجيد الفكر في هذا المضمار الى ان بدا لي بمنه وتوفيقه لكشف الاستار والله الهادي

الفصل الثالث

جزم قدماء اهل الهيئة ان محيط الارض اربعة وعشرون الف ميل والميل ثلاثة آلاف ذراع بالذراع الاول بالتقسيم المتقدم ذكره وكانوا يزعمون ان الارض كرة تامة وقد صح اليوم عند المتاخرين من اهل الهيئة الاروبائيين ان الارض ليست بكرة تامة وانما هي شبيهة بالكرة سطحها القطبين وان قطر الاستوائي اطول من قطرها القطبي وذلك بعد تحقيقات عميقة وامتحانات دقيقة فذكر الفاضل المنجم اسپنسر جونس الانجليزي في هيئته الكبيرة التي صنفها في سنة ١٩٢٢ سنة المطابقة لسنة ١٣٤٠ هجرية ان نصف قطر الارض الاستوائي بالتحقيقات التي عملها هو عشرون الف ميل وثمانية وعشرون الفا وثمانمائة واحد وسبعون قدما انجليزية (٢٠٩٢٥٨٧١ قدم انجليزية) وان نصف قطرها القطبي عشرون الف ميل وثمانية وخمسون الفا وسبعمائة وعشرون قدما انجليزية وقد علمت في الجدول الذي في جداول المقاييس ان ميلا واحدا انجليزيا خمسة الاف وماتان وثمانون قدما انجليزية (٥٢٨٠ قدم انجليزية = ميلا واحدا) فيكون القطران بالاميال الانجليزية هكذا

٢٠٩٢٥٨٧١ × ٢
٥٢٨٠

الى الآن

(٢٠٨٥٥٧٢٠ قدم انجليزية) ع

قطر الاستوائي = $\frac{٢٠٩٢٥٨٧١ \times ٢}{٥٢٨٠} = \frac{٤١٨٥١٧٤٢}{٥٢٨٠} = ٧٩٢٦٫٤٦٢٨٧$ ميل انكليزي

قطر القطبي = $\frac{٢٠٨٥٥٧٢٠ \times ٢}{٥٢٨٠} = \frac{٤١٧١١٤٤٠}{٥٢٨٠} = ٧٨٩٩٫٨٩٣٩٣٩$ ميل انكليزي

فاذا ضربت كلا من القطرين في النسبة المحيطية على المحيطان الاستوائي والقطبي هكذا

المحيط الاستوائي = $٣٫١٤١٥٩ \times ٧٩٢٦٫٤٦٢٨٧ = ٢٤٩٠١٫٧٢٨٢٥٨٩$

المحيط القطبي = $٣٫١٤١٥٩ \times ٧٨٩٩٫٨٩٣٩٣٩ = ٢٤٨١٨٫٢٤٨٧٦٤١$

وذكر الفاضلان نادمين لاكير الانكليزي في دروس الهيئة ص٨٩ و رايخ في هيئته الكبيرة ص٦٠١ ان نصف قطر الارض الاستوائي عشرون الف الفٍ وتسعمائةٍ وستة وعشرون الفا واثنان وماتا قدم انكليزية (٢٠٩٢٦٢٠٢ قدم انكليزية) وان نصف قطرها القطبي عشرون الفَ الفٍ وثمانمائة واربعٌ وخمسون الفا وثمانمائة وخمسٌ وتسعون قدما انكليزية (٢٠٨٥٤٨٩٥ قدم انكليزية) فيكون القطران والمحيطان بالاميال الانكليزية على نحو ما سبق هكذا

القطر الاستوائي = $٧٩٢٦٫٥٩١٤$ فيكون المحيط الاستوائي = $٢٤٩٠٢٫١٢٢١٤٨٠$

القطر القطبي = $٧٨٩٩٫٥٨١٤٣٩$ ويكون المحيط القطبي = $٢٤٨١٧٫٢٦٦٥١٤٣$

وقال الفاضلان نادمين لاكير ايضا في الدروس ص٣٣ ان النتائج الجديدة العالية الى صحة في المساحات بالمثلثات ان الارض لا تمام بالتمام نارنجا الا ان تصير قليلا لان محيطها الاستوائي ليس بدائرة كاملة بل اهليلجي وان قطرها الاطول احد واربعون الفا وثمانمائة وثلاثة وخمسون قدما انكليزية وان قطرها الاقصر احد واربعون الف الفٍ وثمانمائة وخمسون الفا وماتان وثمان وعشرة اقدام والاطول نارنج طول (١٥ ٨) ثانية درجات وخمس عشرة دقيقة غربي الى طول (١٥ ١٨٨) مائة وثمان وثمانين درجة وخمس عشرة دقيقة غربي گرينوج وهو الطول في القطر العمودي عليه نحو الف ذراع انكليزية (يارد) انتهى قلت هذا البيان ذكره مؤلف اعمال

قدم
٤١٨٥٣٢٥٨
٤١٨٥٠٢١٠
٣٠٤٨
= ١٠١٦ يارد

١٤٠٠

٢ الكساندر ديتم

Alexander Ross Clarke (1828 - 1914)

المهندس الشهير كلارك سنة ١٨٨٠ فيكون معدل قطريه الاستوائيين احدا واربعين الفا وثمانمائة

واحدا وخمسين الفا وسبعمائة واربعا وثلثين قدما انكليزية

قطر الطول ٤١٨٥٣٢٥٨

قطر القصر ٤١٨٥٠٢١٠

٢ ٨٣٧٠٣٤٦٨

قطر معدل الاستواء ٤١٨٥١٧٣٤

(٤١٨٥١٧٣٤ قدم انكليزية = معدل قطريه الاستوائي)

وهو اقرب مما ذهب اليه هلمرت بثمانية اقدام انكليزية

و $\frac{٤١٨٥١٧٣٤}{٥٢٨٠}$ = ٧٩٢٦٫٤٦٤٧٧٢ ميل انكليزي = القطر الاستوائي المعدل

و ٢٤٩٠١٫٧٢٤٩٨٩٣٨٠ = π × ٧٩٢٦٫٤٦٤٧٧٢ ميل = محيط الاستواء ميل

و $\frac{٤١٨٥٣٢٥٨}{٥٢٨٠}$ = ٧٩٢٦٫٧٥٣٤٠٩ ميل انكليزي = القطر الاطول الاستوائي

و ٢٤٩٠٢٫٦٣٠٢٧٦٨١٧٩ = π × ٧٩٢٦٫٧٥٣٤٠٩ ميل انكليزي = محيط الاستواء بالقطر الاطول

وفي المجلد الثاني من دائرة المعارف البريطانية ص ٨٣١ من الطبعة الرابعة عشرة ان احسن ما كشف الى الآن وهو من اعمال هيفورد سنة ١٩١٠ عشر وتسعمائة بعد الالف بسيطه (= سنة ١٣٢٨ هجرية) ان نصف قطر الارض الاستوائي ستة الاف الف وثلثمائة وثمانية وسبعون الفا وثلثمائة وثمانية وثمانون مترا ونصف وقطر القطبي ستة الاف الف وثلثمائة وستة وخمسون الفا وتسعمائة وتسعة امتار انتهى

٢ المطبوعة سنة ١٩٢٩ م = سنة ١٣٤٨ هجرية

٢ احسن

و ٦٣٧٨٣٨٨ متر = ٢٠٩٢٦٤٨٨٫٦٠٢٦٤٨٧ قدم انكليزي = ٣٩٦٣٫٣٥٠٠٥٠١ ميل انكليزي

و ٦٣٥٦٩٠٩ متر = ٢٠٨٥٦٠١٨٫٨٠٥٠٥٩٧٥ قدم انكليزي = ٣٩٥٠٫٠٠٣٥٦١٥٦٣ ميل انكليزي

فيكون قطر الاستواء = ٧٩٢٦٫٧٠٠٠١٠٠٢ ميل انكليزي

* قطر القطبي = ٧٩٠٠٫٧١٢٣١٢٨ ،،

وفي تقويم وناكو الانكليزي سنة ١٩٣١ = سنة ١٣٥٠ هجرية ان قطر الارض القطبي مما كشف جديدا (بواسطة هيفورد) وصار معتمدا هو سبعة آلاف وتسعمائة ميل انكليزي وقطر الاستواء سبعة الاف وتسعمائة وستة وعشرون ميلا انكليزيا انتهى

٢ وسبعة وعشرين ميلا انكليزيا

ثم π × ٧٩٢٦٫٤٦٢٤٨٧٢١٠٢ = ٢٤٩٠٢٫٤٦٢٤٨٧٢١٠٢ ميل انكليزي = محيطها الاستوائي

٧٩٠٠

و ٧٩٠٠ × π = ٢٤٨١٨٫٥٨١٩٦٣٤ ميل الكمر = محيطها القطبي

وفي الجداول الرياضية التي نشرها جيمس فريدان قطر الاستوائي = ٤١٨٤٧٢٠٠ قدم انكليزي

وقطر القطبي = ٤١٧٠٧٣١٤ قدم انكليزي وهما بالاميال الانكليزية بقسمتهما على ٥٢٨٠ قدم

هكذا القطر الاستوائي = ٧٩٢٥٫٠٦٠٦ ميل والقطبي = ٧٨٩٩٫١١٢٥ ميل

فالمحيط الاستوائي على رأيه ٢٤٨٩٩٫٦٠٢٥٧٧٥١٠٦ ميل انكليزي والمحيط القطبي = ٢٤٨١٥٫٧٨٩٦ ميل انكليزي

فهذه نبذة من اقاويلهم وارائهم ولكن المقبول منها عند جل اهل الهيئة اليوم بعد امتحانات

كثيرة واعمال شاقة هو ما استعمله الفاضل هيفورد

(الفصل الرابع) قد علمت ان محيط الارض على رأي القدماء فرض لها الهيئة اربعة وعشرون ميلا

كل ميل ثلاثة آلاف ذراع فيكون محيط الارض = ٢٤٠٠٠ × ٣٠٠٠ = ٧٢٠٠٠٠٠٠ ذراع

اي ثلثمئة وسبعين الف الف ذراع بذراع القدماء وهي تعدل اربعة وعشرين الف ميل وثمانمئة وميلين

وكسرا بالاميال الانكليزية فاذا حولت الاميال الانكليزية بالعقد الانكليزية بضربها في ثلثمئة وستين الفا

وثمانمئة وستين (٦٣٣٦٠ عقدة انكليزية) وقسمت الحاصل على عدد الذراعان المذكور خرج

ما يعادل ذراعا قديمة في العقد الانكليزية هكذا

$$\frac{٦٣٣٦٠ \times ٢٤٩٠٢٫٤٦٢٤٨٧٣}{٢٤٠٠٠ \times ٣٠٠٠} = ٨٨ \times ٢٤٩٠٢٤٦٢٤٨٧٣٫٠$$

= ٢١٫٩١٤١٦٩٨٨٨٢٤ عقدة انكليزية = ذراع واحد بذراع القدماء

واذا فرضنا محيط الارض اربعة وعشرين الفا وثمانمئة وستين ميلا بحذف الكسر العشر وعملت

به ما ذكر كان الحاصل = ٨٨ × ٢٤٩٠٢٫٠ = ٢١٫٩١٣٧٦ عقدة انكليزية وهو قريب من الاول

فيكون القدر المتيقن ان ذراع القدماء = ٢١٫٩١٤ عقدة انكليزية

وفحيث ان ذراع القدماء اثنتان وثلثون اصبعا فاقسم ٢١٫٩١٤ على ٣٢ ليخرج

مقدار الاصبع بالعقد الانكليزية هكذا $\frac{٢١٫٩١٤}{٣٢}$ = ٠٫٦٨٤٨١٢٥ عقدة = اصبع واحدة

واذا حولت الى المقياس المتر كان ٠٫٦٨٤٨١٢٥ عقدة انجليزيه = ١٧٣٩٤٢٢٢٣٥٦ سنتيمتر

= عرض اصبع واحدة فاذا قسمت عرض الاصبع بالسنتيمتر عدت حبات من الشعيرة لو عدت سبع سبع كان الخارج عرض حبة من الشعير عند رأى الحكماء وعند رأى الفقهاء كذا

منازل من الكسر ١٧٣٩٤٢٢٢٣ سنتيمتر = ١٧٣٩٤٢٢٢٣ ملليمتر

عرض حبة من الشعيرة عند رأى الحكماء = $\frac{١٧٣٩٤٢٢٢٣٫٥}{٤}$ = ٤٣٤٨٤٨٨٩٫٧٥ ملليمتر = ٢٦٨٩٩٠٣٧٠٦٠٩ ملليمتر

و عرض حبة من الشعيرة عند رأى الفقهاء = $\frac{١٧٣٩٤٢٢٢٣}{٧}$ = ٢٤٨٤٨٨٨٩ ملليمتر

فاذا تأملت مليا علمت ان ما شاهدناه من عرض الاصبع مطابق لما خرج بالحساب و ان كون عرض الاصبع سبع حبات من الشعير كما هو رأى الفقهاء هو المطابق لما خرج بالحساب ولما امتحناه بالمشاهدة وان ما ذهب اليه الحكماء من كون عرض الاصبع ست حبات من الشعير لا يطابق ما هو المشاهد بالحس كما قدمناه لك في الفصل الثاني من هذا الباب

ثم انه قد تقدم منا ان ثلاث عشرة شعرة من شعر البرذون ثلث ملليمترات فاضرب عرض حبة من الشعير عند كلا الرأيين في ١٣ واقسم الحاصل على ٣ ليخرج عرض الشعيرة من شعر البرذون كذا

عرض الاصبع بشعرات البرذون = $\frac{١٧٣٩٤٢٢٢٣٥٦ \times ١٣}{٣}$ = $\frac{٢٢٦٠١٢٤٨٩٠٦٨}{٣}$

∴ عرض الاصبع = ٧٥٣٤٠٧٤٩٦٣٥٦ شعرة برذون

وعرض الشعيرة من شعر البرذون = $\frac{٧٥٣٤٠٧٤٩٦٣٥٦}{٧}$ = ١٠٧٦٧٨٥١٩٣ شعرة برذون

بالتحقيق ولكن قال عبد الكريم ابن عرض الابهام من وسطون شعرة برذون وثلث ان

عرض الشعيرة من شعر البرذون = $\frac{٢٦٨٩٩ \times ١٣}{٣}$ = $\frac{٣٧٦٨٧}{٣}$ = ١٢٥٦٢ شعرة من شعر البرذون عند رأى الحكماء

$\frac{٢٦٨٥ \times ١٣}{٣}$ = $\frac{٣٤٦٣٠٥}{٣}$ = ١٠٧٦٨ شعرة " " عند رأى الفقهاء

فالمحصل من جميع ما تقدم من التدقيق ان ذراع القدماء التي هي اثنتان وثلثون اصبعا تعدل ٢١٩١٤ عقدة انجليزيه وذراع المحدثين التي هي ثلاثة ارباع ذراع القدماء تعدل $\frac{٣}{٤}$ × ٢١٩١٤ = ١٦٤٣٥٥ عقدة انجليزيه وان الاصبع ≐ ٠٫٦٨٤٨١٢٥ عقدة انجليزيه وان عرض الاصبع عند التحقيق من ضبع حبات من الشعير مضمومة بطون بعضها الى ظهور بعض كما هو رأى الفقهاء وان عرض الشعيرة عند التحقيق = ١٠٧٦٨ شعرة من شعر البرذون وان من ذهب الى ان الاصبع سبع حبات من الشعير بالبطح الاكبر بمعزل عن الصواب وذلك لانك قد علمت ان عرض اربع حبات

ما يخرج

سنتيمتر

على رأى الفقهاء

عرض الاصبع بشعرات البرذون ثلاثة ارباع ذراع القدماء

عرض الشعيرة من شعر البرذون ثلاثة ارباع

٢ لو ست حبات لكان

فى الشعير موضوعة بالبطح الاكبر لاربعة عشر سنتيمترا فيكون عرض سبع حبات فى الشعير اربعة وعشرين سنتيمترا ونصف سنتيمتر اكذا $\frac{٧ \times ١٤}{٤} = \frac{٤٩}{٢} = ٢٤٫٥$ سنتيمتر = ٠٫٠٦٩٦٤٩ عقدة اكليريه = عرض اصبع

وعرض سبع حبات فى الشعير احدا وعشرين سنتيمترا اكذا $\frac{٦ \times ١٤}{٤} = ٢١$ سنتيمتر = ٠٫٠٨٢٦٨ بعقدة اكليريه لورنا = عرض اصبع

فيكون الذراع القديمة على الاول = ٠٫٠٦٩٦٤٩ × ٣٢ = ٣٠٫٨٦٧٢ عقدة اكليريه لورنا

و " " على الثانى = ٠٫٠٨٢٦٨ × ٣٢ = ٢٥٫٤٥٧٦ " " "

وقد علمت ان مقدار الذراع القديمة بالتحقيق = ٢١٫٩١٤ عقدة اكليزيه وعلى هذه النسبة يزيد مقدار المهيع الواقع بكير لان مقدار المهيع بالتحقيق = ٢١٫٩١٤ × ٣٠٠٠ = ٦٥٧٤٢ عقدة اكليريه

وعلى هذين الفرضين فمقداره على الاول = ٣٠٫٨٦٧٢ × ٣٠٠٠ = ٩٢٦٠١٫٦ "

وهكذا مقداره على الثانى = ٢٥٫٤٥٧٦ × ٣٠٠٠ = ٧٦٣٧٢٫٨ "

فيكون المهيع الاول = $\frac{٩٢٦٠١٫٦}{٦٥٧٤٢٫٠} = ١٫٤٠٨٥$

و المهيع الثانى = $\frac{٧٦٣٧٢٫٨}{٦٥٧٤٢٫٠} = ١٫١٦١٧$

اى يزيد مقدار المهيع على ما هو الواقع بنحو خمسيه على الاول و باكثر فى سدسه على الثانى

(الفصل الخامس) قد تحقق فى مجموع ما اسلفناه لك صحة ما ذكره الاقدمون فى ان محيط الارض ٢ اربعة وعشرون الف ميل والميل ثلثمائة الف ذراع بذراع القدماء واربعة الاف ذراع بذراع المحدثين وان المهيع على كلا التقديرين ستة وستون الف اصبع والاصبع سبع حبات من الشعر ٧ مضمومة بطون بعضها الى ظهور بعض وان عرض الاصبع بالتحقيق = ٠٫٠٦٨٤٨١٢٥ عقدة اكليزيه = ١٫٧٣٩٤٢٢ سنتيمتر وان ذراع القدماء = ٢١٫٩١٤ عقدة اكليريه = ٥٥٫٤٦١٥١١٥٦ سنتيمتر وذراع المحدثين = ١٦٫٤٣٥٥ عقدة اكليريه = ٤١٫٧٤٦١٣٣٩٧ سنتيمتر وهذا مما لا شك فيه بموجب ما اسلفناه لك

٢ الاستوائى صح

٧ الاان الاصبع بالتحقيق صح

الفقهاء

وان تحديد الاصبع بسبع شعيرات كما هو رأي ~~[illegible]~~ هو الحق وان الشعيرة نحو عشر شعرات وغلظ اربع شعرة من شعر ~~[illegible]~~ البرذون تقريبا لا ست شعرات كما هو رأي الحكماء وغلظ سبع شعرات كما هو رأي الفقهاء هذا ولو اعتبرنا ما قالوه في تحديد الشعيرة لكان مقدار الذراع والميل انقص مما هو الواقع بكثير وذلك لان الذراع المحدثة اربع وعشرون اصبعا والاصبع ست شعيرات او سبع شعيرات والسعة ست شعرات او سبع شعرات من شعر البرذون فيكون الذراع المحدثة عبارة عن ٢٤ × ٦ × ٦ = ٨٦٤ شعرة برذون على رأي الحكماء او عبارة ٢٤ × ٧ × ٧ = ١١٧٦ شعرة برذون على رأي الفقهاء وقد علمت ان ثلاث عشرة شعرة برذون ثلاث سنتيمترات فاضرب كل واحد من المقدارين في ثلاثة واقسم الحاصل على ثلاثة عشر لتحرج مقدار الذراع بالسنتيمتر على الرأيين هكذا

١ ذراع = $\frac{٣ \times ٨٦٤}{١٣} = \frac{٢٥٩٢}{١٣}$ = ١٩٩ ، ٣٨٤٦ + سنتيمتر = ١٩ ، ٩٣٨٤٦ + سنتيمتر على رأي الحكماء

١٠ ذراع = $\frac{٣ \times ١١٧٦}{١٣} = \frac{٣٥٢٨}{١٣}$ = ٢٧١ ، ٣٨٤٦ + سنتيمتر = ٢٧ ، ١٣٨٤٦ + سنتيمتر على رأي الفقهاء

ولقد علمت ان مقدار الذراع المحدثة بالتحقيق عبارة عن احد وار بعين سنتيمتر وثلاثة ارباع سنتيمتر تقريبا فيكون الذراع المحدثة على رأي الحكماء اقل من نصف ما هو الواقع لان نسبة ٤١ ، ٧٥ الى ١٩ ، ٩٤ كنسبة ٢ الى ٤٨ ، ٢ تقريبا وهكذا يكون نسبة ميل الحكماء الى ما هو الواقع اقل من النصف واما على رأي الفقهاء فنسبة ذراعهم الى الذراع الحقيقة كنسبة ثلثة الى خمسة تقريبا لان نسبة ٤١ ، ٧٥ الى ٢٧ ، ٦٤ كنسبة ١ الى ٦٥ ، ١ اي كنسبة الواحد الى ثلثة اخماس ونصف عشر تقريبا

وعلى هذا القياس يكون نسبة ذراع الحكماء الى ما هو الواقع فانظر هداك الله تعالى الى هذا التفاوت الفاحش ولا ريب ان هذا التفاوت انما نشأ من تحديد القوم الشعيرة بشعر البرذون فلو انهم اقتصروا على تحديد الاصبع بحبات الشعير او اعتنوا في تحديد الشعيرة بشعر البرذون لما وقعوا في مثل هذا الاشتباه العظيم الذي لا يخبر كسره لكنهم حرصوا في ذلك حرصا فتبع اللاحق منهم السابق من غير تحقيق ولو كان الامر على ما زعموه لكان حد الترخص في صلوة المسافر نصف ما هو عليه في الحقيقة

(الفصل السادس) اعلم انك اذا تأملت وتتبعت في كتب فقهائنا رضوان الله عليهم علمت انه لا مشاحة لهم في هذه التحديدات وانهم انما يتسامحون في ذلك لان الهيئة وارباب المساحة قال المحقق الطوسي قدس سره في الجنب الثاني من الفصل الثاني عشر في صفة القصر من كتاب الصلوة من الكفاية والاتفاق واقع على ان الفرسخ ثلاثة اميال واما الميل فلم يطلع على تحديده في روايات الاصحاب سوى ما رواه ابن بابويه مرسلا عن الصادق عليه السلام انه الف وخمسمائة ذراع وهو مشترك بين الاصحاب وفي الكافي روى انه ثلاثة آلاف وخمسمائة وفي المعتبر نسبه الى بعض اخبار اهل البيت عليهم وقد قطع الاصحاب بانه اربعة الاف ذراع وفي كلام بعض اهل اللغة دلالة عليه وفسر الميل بمد البصر ايضا وفسر مد البصر في الارض بانه ما تميز به الفارس عن الراجل للبصر المتوسط في الارض المستوية وعلم المساحة بالامرين الاذرع وسير اليوم والمراد بالذراع الشرعي انتهى قلت التحديد بمد البصر وقع في الشرائع والمعتبر والمختصر وقال احمد بن فهد الحلي قدس سره في المقتصر للميل تقديران مشهوران وهو اربعة الاف ذراع باليد كل ذراع ست قبضات كل قبضة اربع اصابع وضعي وهو قدر مد البصر في الارض المستوية تحقيقا لمستوى الابصار انتهى اقول تحديد الميل بثلاثة الاف وخمسمائة ذراع رواه الصدوق قدس سره في الكافي وهو الحق الذي لا محيص عنه واما تحديده بمد البصر وهو فهو تحديد ناقص وسيأتي الكلام عليهما ان شاء الله تعالى وانما قلنا انهم يتسامحون في ذلك لان اهل الهيئة وارباب المساحة لانهم حددوا ما حددوه على طبق اقوالهم ولم يختلفوا الا في تحديد الاصبع بسبع شعيرات كما ذهب اليه اكثر المتقدمين وفي تحديد الشعيرة بسبع شعرات برجل كما ذهب اليه اكثر المتقدمين

(الفصل السابع) ذكر العلامة المحقق الخفري في رحلته المسماة بالتحفة عن بعض المحققين المحقق الطوسي قدس سره في الفصل الاول في الباب الرابع ان طائفة من الحكماء حضروا ماجرة بربرة بشجار واخذوا في موضع منها ارتفاع القطب ثم افترقوا منه فرقتين فاراد احديهما نحو القطب الشمالي وهم خالد بن عبد الملك المروزي مع طائفة من المساح والصناع والاخر نحو القطب الجنوبي وهم عباد بن عيسى الاصطرلابي واحمد بن كثير مع جماعة من المساح الى ان ارتفع القطب للفرقة الاولى جزءا وللثانية جزءا وحصلوا بهذا الطريق مقدار الجزء الواحد

على قدر ما ثبت في المجسطي منه

منه بخط المصنف قدس سره

في ثلثمائة وستين جزءا في خط نصف النهار اي في محيط تلك الدائرة التي ساروا عليها في الجهتين فوجدوه
ثمانية عشر فرسخا وثمانية اتساع فرسخ بعد ما تولاه القدماء فوجدوه اثنين وعشرين فرسخا وتسعي فرسخ
علما ان كل فرسخ ثلثة اميال بالاتفاق وكل ميل اربعة الاف ذراع عند المحدثين وثلثة آلاف عند القدماء
وكل ذراع اربعة وعشرون اصبعا عند المحدثين واثنان وثلثون عند القدماء وكل اصبع بالاتفاق مقدار
ست شعيرات منضمة بطون بعضها الى ظهور بعض في الشعيرات المعتدلة فتفاوت عشرة اميال بهذا
بالاعتبارين ليس لاختلاف الميل عند الطائفتين على ما قيل لاتحاده عندهما لارتفاع تفاوت الاذرع تفاوت
الاصابع لان كل ميل ستة وتسعون الف اصبع بالاتفاق بل لاختلاف في احد الرصدين المعتبرين لكن رصد المامون
صحيح ممتحن لان خالدا المراقب ما وجده في الاذرع بما وجده عابد بن علي كان التفاوت بينهما بثلثي ميل ولا يخلو هذه
الاعمال في تفاوت ما ثم ان المامون اراد امتحانه فسألهم عن المسافة التي بين بغداد وكتكر شرفها الله تعالى من
خطة ارضية موازية لسمتية تمر بسمت راسهما ولكون ما بين السمتين في السمتية وتر القائمة الحادة
في تقاطع مدار راس كتكر ونصف نهار بغداد وعرضه ثلثة وثلثون وكسر وطوله ثمانون فضرب ما بين الطولين
والعرضين كل في مثله واخذ جذر مجموع المبلغين وهو مائة واثنان وستون وكسر وكان اثنى عشر درجة و
اربعا واربعين دقيقة تقريبا وهو قدر القوس التي بين البلدين في العطفة الارضية فضربوا في ستة و
خمسين وثلثي ميل فبلغ ما بينهما سبعمائة وعشرين ميلا تقريبا واخبروه بذلك فوجد جمعا ذوات
طريق بينهما فكان اكثر مما اخبروه بما بين خمسة اميال وقد يقع مثل هذا القدر في المواضع المرتفعة و
المنخفضة انتهى كلامه المترجم لكلام المحقق الطوسي قدس سره المعلم عليه بالخط الاحمر قلت قد اشار الخفري
تضمنا الى خطأ رصد القدماء وليس كذلك بل لا خلل في كلا الرصدين وانما التفاوت بينهما لاختلاف الميل
عند الطائفتين واختلاف المحيطين وذلك انا اذا خصصنا رصد القدماء بالمحيط الاستوائي والميل ستة
وتسعين الف اصبع صح ما رصده القدماء واما رصد المامون فيصح اذا خصصناه بالمحيط القطبي
كما هو نص الخفري وغيره وخصصناه الميل ستة وثلثة الاف وخمسمائة ذراع بذراع القدماء التي هي
اثنان وثلاثون

اثنتان وثلثون اصبعا فيكون الميل الذي عبارة عن ثمانية وثلثي عشر الف اصبع وهذا الميل الذي به قدر بعمال المامون رصدهم عبارة عن ثمانية واثنى عشر الف اصبع وهو ضيح المرام في هذا المقام

انك قد عرفت فيما تقدم كيفية انطباق اربعة وعشرين الف ميل محيط الارض وهو رصد القدماء اربعة وعشرين الف ميل وتسعمائة وميلين تقريبا بالاميال الانجليزية واوضحنا لك آنفا مقدار الاصبع والذراع فلا مزيد عليه ولا ريب عاقل في صحته اذ هو المطابق للحق والصواب وان ذراع القدماء التي هي اثنتان وثلثون اصبعا بمقدار احدى وعشرين عقدة انجليزية وتسعة اعشار عقدة وعشر عشر عقدة واربعة اعشار عشر عشر عقدة انجليزية (٢١٫٩١٤ عقدة انجليزية) فنقول مقدار درجة واحدة اي جزء واحد من ثلثمائة وستين جزءا من محيط الارض القطبي على ما رصده المامون كما ذكره الخوارزمي وغيره ثمانية عشر فرسخا وثمانية اتساع فرسخ فالمحيط كله اذا حصل من ضرب مقدار الجزء الواحد في ثلثمائة وستين وهو ستة آلاف وثمانيمائة فرسخ واذا ضربت هذا العدد في ثلاثة تحول الفراسخ الى الاميال فتكون محيط الارض القطبي عشرون الف واربعمائة ميل.

محيط الارض القطبي برصد المامون

٣٦٠ × ١٨٫٨ = ٦٨٠٠ فرسخ

٦٨٠٠ × ٣ = ٢٠٤٠٠ ميل " " "

وقد فرضنا الميل ثلاثة الاف وخمسمائة ذراع بذراع القدماء التي هي ٣٢ اصبعا بمقدار ٢١٫٩١٤ عقدة انجليزية فاذا حولنا عشرين الف واربعمائة ميل الى العقد الانجليزية ثم حولنا العقد الانجليزية الى الاميال الانجليزية بقسمتها على (٦٣٣٦٠) خرج الاميال تحول تلك الاميال الى الاميال الانجليزية كهذا

فالمحيط القطبي اذا اربعة وعشرون الف ميل و

$$\frac{٢٠٤٠٠ \times ٣٥٠٠ \times ٢١٫٩١٤}{٦٣٣٦٠}$$

$$= \frac{٨٥ \times ١٠٫٧٩٥٧ \times ٨٧٥}{٣٣}$$

ستمائة واربعة وتسعون ميلا وثلاثة ارباع ميل انجليزي تقريبا على ان الدرجة الواحدة ثمانية عشر فرسخا وثمانية اتساع فرسخ بالرصد المامونى ميل انجليزي

$$= \frac{٨١٤٩٢٦٫٨٧٥}{٣٣}$$

$$= ٢٤٦٩٤٫٧٥٣٧٨$$

وقد علمت فيما تقدم ان محيط الارض القطبي على ما راى هيغوده ٢٤٨١٨٫٥٨١٩٦٣٤ ميل انجليزي

سير الكدر

٢٤٨١٨٥٨ ١٩٦٣٤ هعوود
+ ٢٤٦٩٤٧٥٣ ٧٨٧٨ رصد المامون
١٢٣٦٨٢٨١٧٥٦

فيكون رصد المامون انقص من رصد هيعود بمقدار مائة وثلاثة وعشرين ميلا ودور واحد من سير الكدر تقريبا

وقطر الارض القطبي على ما ذكره الفاضل جميس فريد في جداوله الرياضية كما تقدم مما ذكره اربعة وعشرون الف ميل وثمانمائة وخمسة عشر ميلا و ثلاثة ارباع ميل انكليزيا تقريبا فيكون رصد المامون انقص منه بمقدار مائة واحد وعشرين ميلا انكليزيا تقريبا وستعلم ان مائة ميل هاشمي كما علمت رصد المامون مائة واحد وعشرون ميلا انكليزيا تقريبا فاذا اضفنا مائة ميل الى عشرين الف واربعمائة ميل كان المجموع عشرين الف وخمسمائة ميل ~~وهذا الفرق هاشمي~~ ويظهر حينئذ بالتمام على رصد جميس فريد الآخر ~~[illegible]~~ عشر من ميل تقريبا في محيط الارض القطبي كله.

جميس فريد
٢٤٨١٥٧٩٣٨
٢٤٦٩٤٧٥٣٨ رصد المامون
١٢١٦٠٤٠٠

~~[illegible]~~ وهذا الفرق هاشمي في الاختلاف الواقع في قياسي خالد وعبد العزيز على ما مر

٢٠٥٠٠ × ٣٥٠٠ × ٢٢٩١٤
٦٣٣٦
= ٩٨٢٧٠٥٩٦٣٧٥
٣٩٦
= ٢٤٨١٥٨٠٦٥٠٢٥

به الخزر وهو ثلثمائة وخمسة وثلاثون ميلا وينظم بحسب ما ذكرناه بتحديد ٢٠٥٠٠ ميل هاشمي الى الانكليزي كما مر ومنه نظم على ثم انك اذا قسمت ٢٠٥٠٠ ميل

هاشمي على ٣٦٠ درجة كان الخارج مقدار درجة واحدة في المحيط القطبي وهو ٥٦٫٩٤ ميل هاشمي = ١٨٫٩٨١٤٨ فرسخ وقد تقدم ما نقلناه عن الخزر ان مقدار درجة واحدة في المحيط القطبي على ما قدره عمال المامون ١٨٫٨ فرسخ = ٥٦٫٤ ميل فيكون الفرق بين ما حققناه وقدروه ٠٫٢٧ ميل اي نصف خمس اتساع ميل هاشمي وهذا التفاوت اليسير في الدرجة الواحدة يبلغ الى مائة ميل في المحيط تماما ولقلته لم يبالوا به فاحدث لهم فرق

٥٦٫٩٤
٥٦٫٦٧
٠٫٢٧ ميل

$\frac{1}{2} \times \frac{5}{18} = \frac{5}{18} = ٠٫٢٧$

$\frac{5}{18} \times ٣٦٠ = ١٠٠$ ميل

ما بين اي ١٢ درجة

مائة ميل اى ثلاثة وثلثين فرسخا وثلث فرسخ.

ويدل على صحة ماذكرناه من مقدار الدرجة الواحدة انه قد ثبت اليوم ان الارض ليست كرة تامة وانما هى شبيهة بالكرة وان محيطها الاستوائى اطول من محيطها القطبى فمختلف بالضرورة مقادير خطوطها الطولية عن خط الاستواء وكذا مقدار الدرجة الواحدة فى العروض المختلفة مختلف ايضا وقد تحقق انه كلما ازداد العرض ازداد مقدار الدرجة شمالا عنه قرب خط الاستواء فاسوا الدرجة الواحدة كفان مقدارها نحو ٣٦٢٨٠٠ قدم انكليزية تقريبا وفى عرض ستة وستين درجة شمالية نحو ٣٦٥٨٠٠ قدم انكليزية اى يجب ان يسير ثلاثة الاف قدم فى ذلك العرض اكثر لتقطع درجة واحدة بالنسبة الى الهند لقربها من خط الاستواء اى يجب ان تسافر ٣٠٠٠ قدم فى عرض ٢٠ شمالى نحو خط القطبين ليزيد درجة واحدة او تنقص اكثر مما لو سافرت فى الهند نحو خط القطبين ليزيد درجة واحدة او تنقص فى العرض وقد ذكر الفاضل شارلس ابنج المنجم المشهور فى هيئته الكبيرة جدولا لتعيين مقدار درجة من الطول فى العروض المختلفة من خط الاستواء الى القطب وهو هذا

١ درجة عند خط الاستواء	٦٨٧٠٤	ميل انكليزى
" " " عرض ٢٠	٦٨٧٨٢	"
" " " ٤٠	٦٨٩٩٣	"
" " " ٦٠	٦٩٢٣٠	"
" " " ٨٠	٦٩٣٨٦	"
" " " ٩٠	٦٩٤٠٧	"

وبقاعدة استقام الاعداد بين العددين بالطريق المجرب يكون طول الدرجة عند عرض ست وثلثين درجة شمالى وهو عرض سنجار تقريبا ٦٨٩٤٥٤ ميل انكليزى وهو يعادل كما تعرف ٥٦٩٥٥٠٥٤٨ ميلا شرعيا فرسخا نظيريا ما حققناه انه فى عرض سنجار صار صدد المامون ٥٦٩٤ ميلا شرعيا وبين الفريقين بينهما نحو عشر ميل تقريبا فهذا الميل واضع وبرهان لائح على صحة ما استنبطناه من مقدار الذراع والميل وعلى

٥٦٩٥٥٠
٥٦٩٤٤
١١٠٦

صقر رصه المأمون وعلان ما يترائى في نظر الرائي فرسخ ثمانية ميل في المحيط القطبي انما هو فرسخ جهة ان
قاله لم يبالوا بذلك الكسر اليسير اعني نصف خمسة اتساع في تقدير هم للدرجة الواحدة فرسخ الطول
فاوقعهم في هذا التفاوت اعني ثمانية ميل في تمام المحيط كما لا يخفى وهذا الذي استنبطناه
في مقالة الميل هو الموافق لما ورد عن اهل العصمة عليهم الصلوة والسلام والرحمة فالحمد لله سبحانه وحده
على ما هدانا والهمنا توفيقه ٧

(الفصل الثامن) روى ثقة الاسلام محمد بن يعقوب الكليني قدس الله نفسه الزكية في باب حد السير
الذي يقصر فيه الصلوة في كتاب الصلوة عن عامة اصحابنا عن محمد بن يحيى عن محمد بن الحسين عن محمد بن يحيى
الخزاز عن بعض اصحابنا عن ابي عبد الله عليه السلام قال بينا نحن جلوس وابي عند وال لبني
امية على المدينة اذ جاء ابي فجلس فقال كنت عند هذا قبيل فسألهم عن التقصير فقال
قائل منهم في ثلاث وقال قائل منهم يوم وليلة وقال قائل منهم روحة فسألني فقلت
ان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم لما نزل عليه جبرئيل بالتقصير قال له النبي صلى
الله عليه وآله وسلم في كم ذاك فقال في بريد قال واي شئ البريد قال ما بين ظل عير
الى فيئ وعير قال ثم عبرنا فما ثم رأى بنو امية يعلمون اعلاما على الطريق وانهم
ذكروا ما تكلم به ابو جعفر عليه السلام فذرعوا ما بين ظل عير الى فيئ وعير ثم جزأوه
الى اثني عشر ميلا فكان ثلاثة آلاف وخمسمائة ذراع كل ميل فوضعوا الاعلام
فلما ظهر بنو هاشم غيروا امر بني امية غيرة كان الحديث هاشمي فوضعوا الى
جنب كل علم علما انتهى وهذا الحديث وان كان مجهول الاصطلاح الا انه مندرج في سلك
الصحاح لان قول الثقة في روايته عن بعض اصحابنا في امارات الوثاقة والمدح والقوة كما
ذكره المولى البهبهاني قدس سره في تعليقاته على رجال الامير زا محمد وقال السيد المحقق الداماد
في الرواشح قول الثقة عن بعض اصحابنا او عمن صاحبه ثقة او اخبرني شيخ ثبت او

لعله صاحب

سمعت صاحبا لي وهو ثقة ثبت او ما يجري مجرى ذلك سهاته منه لامحالة لسلك الطبقة بالثقة و
الجلالة وصحة الحديث وجهالة الاسم والنسب ذلك مما لا يوجب حكم الارسال ولا يثلم في
صحة الاسناد اصعد والمنازع المشاح في ذلك مكابر لاجح انتهى موضع الحاجة و محمد بن يحيى
الخزاز بالخاء المعجمة والزاي قبل الالف وبعدها ثقة عين فقوله عن بعض اصحابنا بدل
عن الوشاء فيندرج حديث في سلك الصحاح وايضا لكونه مطابقا للحس والوجدان
كما تقدم بيانه كلهم عليه الصحة وقد عد المولى البهبهاني قدس سره القرائن لحجية الخبر كونه
مطابقا موافقا للتجربة منها وردت في خواص الآيات والاعمال والادعية التي خواصها مجربة
كقراءة آخر الكهف للانتباه في الساعة التي يراد الانتباه فيها وغير ذلك وفي كتاب من
لا يحضره الفقيه قال الصادق عليه السلام ان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم لما نزل جبرئيل عليه السلام
بالتقصير قال له النبي صلى الله عليه وآله وسلم في كم ذاك فقال في بريد قال وكم البريد قال اما بين
ظل عير الى فيء وعير فندعته بنو اميه ثم جزوه على اثني عشر ميلا فكان كل ميل الفا و
خمسمائة ذراع وهو اربعة فراسخ انتهى قال مولينا الفيض في الوافي فبذكر هذا الحديث والحديث الثاني
الذي نقلناه عن الكافي انفا تقدير الميل في هذا الحديث بالالف والخمسمائة ذراع نيافي تقديره بثلثة
آلاف وخمسمائة مع ان القصة واحدة فقد تطرق السهو الى احد الحديثين والظاهر ان السهو
فيه انما في الاول اوقع لان الاول اوقع الى السهو بين الاصحاب وهو اربعة الاف ذراع والى ما قدره اهل
اللغة قال صاحب القاموس الميل قدر مد البصر وما بين المسافر و مسافة من الارض ترا ئيه بلا عنة
او ثمانية آلاف او اصبع الاربعة الاف اصبع فان مرادهم بالذراع ذراع اليد الذي طوله اربعة وعشرون
اصبعا فكلامه موافق لكلام اصحابنا واما الاصبع فهو سبع شعيرات عرضا وقيدت والشعيرة
سبع شعرات من شعر البرذون واما تقدير الميل بمد البصر من الارض فقد ضبطه بعضهم بما يتميز به الفارس
من الراجل للبصر المتوسط في الارض المستوية واما تقدير الفرسخ بثلثة اميال فمتفق عليه انتهى

اقول بعد التامل فيما ذكرناه لا يبقى شبهة في ان التهوانا تطرق في الحديث المروي في الفقيه وان حديث الكافي صحيح واما ما ذكره الفيض قده في تقدير الاصبع وشعيره فقد علمت ما فيه مما تقدم وكان تقدير الميل بمد البصر فحيث الكلام عليه ان شاء الله تعالى ثم انه يستنبط من هذا الحديث امور الاول ان الميل اول ما قدر وضبط كان في عهد الخلفاء الامويه بامر مولانا ابي جعفر الباقر عليه السلام وتبعهم على ذلك الخلفاء من بني العباس الثاني ان البريد اربعة فراسخ والفرسخ ثلاثة اميال الثالث ان الميل ثلاثة آلاف ذراع وخمسمائة ذراع وانه كان المتداول المشهور في العصر القديم في زمن الباقر عليه السلام ويدل عليه ما ذكره العلامة الآلوسي في تفسيره الكبير المسمى روح المعاني عند تفسير قوله تعالى ولقد اخذنا ميثاق بني اسرائيل وبعثنا منهم اثني عشر نقيبا بعد ذكر قصة عوج بن عنق وتزييفها ما لفظه قدماء اهل البيئة ان الميل ثلاثة آلاف وخمسمائة ذراع والفرسخ ثلاثة اميال وان غاية ارتفاع السحاب ثمانية عشر فرسخا عن القعر وعن ابي نصر الفارابي انها اثنا عشر فرسخا وستمائة ذراع انتهى وقال السيد الشريف العلامة علي بن ابي المحاسن عبد الله الحسيني الشافعي المشهور المتوفى سنة ٩١١ او سنة ١٠١١ في كتابه المسمى وفاء الوفاء باخبار دار المصطفى صلى الله عليه وآله وسلم في الفصل الحادي عشر في الباب الثاني ما صورته البريد اربعة فراسخ والفرسخ ثلاثة اميال والميل ثلاثة آلاف ذراع وخمسمائة ذراع بذراع اليد على الاصح كما صححه ابن عبد البر وغيره الموافق لاختيار ما ذكره في المسافات في الحرم المكي وغيره وذراع اليد على ما ذكره المحب الطبري والنووي وغيرهما اربعة وعشرون اصبعا كل اصبع ست شعيرات مضمومة بعضها الى بعض وغلط النووي في قوله ثلاث شعيرات ومقدار الذراع المذكور في ذراع الحديد المستعمل في القماش بمصر الآن ذراع الاثمن ذراع كما اعتبرته انا وغيري انتهى موضع الحاجة منه قلت قد علمت مما تقدم مقدار الاصبع بالتحقيق وانها سبع شعيرات مضمومة بطون بعضها الى ظهور بعض فعشرة بست شعيرات تشتبه كما اشتبه على غيره وان اراد بضم بعضها الى بعض

فيه ترك لانه لا يتفاوت عما ذكره صاحب الانجم ٠٤٤٠٠ ولقلته رفضوه وهو بدل بصراحته على ان ما ذكره السمهودي هو الذراع الشرعية التي جبيت مقدارها وانها سبعة اثمان ذراع القماش بمصر على الوجه الذي ذكرناه فليبق ح شكنا في انه الميل المستعمل في زمان السمهودي كان بلاثة الاف و

خمسمائة ذراع بذراع القدماء وانها الذراع الشرعية ح

بعض كونها مضمونة بالبسطح الاكبر كان طول الاصبع ح كما تقدم احد وعشرين سليمة وهو الكسر الواقع بين ثلاث وخمسين سليمات وخمسي سليمة تقريبا ويحتمل ان يكون اراد بالاصبع الابهام فقد وجدنا ان الاصبع ثلاثة

ذراع الابهام تقريبا فيكون الابهام اصبعا وثلثا سليمة ١٧٤٣٩٤٢٢ = ١ اصبع

٣ ٦٩٦٥٧٦٨٨

الآن تقديره الاصبع ست شعيرات ويلزم هذا ١ ابهام = ٢٣١٩٢٢٩+ ٠٠

الاحتمال لان طول ست شعيرات اذا كانت موضوعة بالبسطح الاكبر احد وعشرون سليمة انهض فالواقع بنحو سليمتين وينجبر هذا الوهن والضعف بتسامح القدماء في مثل هذا التعديل

لقلته لان الزائد على ست شعيرات نحو عشر ٢٣١٩٢٢ / ٢١ = ١٠٩٦٠٤ + ٢٣١٩٢ / ٢١ = ٠٠٠٤

تقريبا فلم يابوا به وبهذا الوجه يصح تقديرهم كما لا يخفى

ثم ان ما ذكره السمهودي من ان الذراع المذكور من ٨٢١٧٩١٤ / ٧ = ١٧٥٣١٢ / ٧

ذراع القماس بمصر الآن ذراع الآدمي ذراع تقتضي عقدة الكبرى ٢٥٠٤٤٥٧١٤٢٨ =

كون ذراع القماس بمصر في عصر السمهودي خمسة وعشرين عقدة انكليزية وخمسي عشر عقده

الكبرى فالحاصل ان القول بكون الميل ثلاثة الاف وخمسمائة ذراع كان مشهورا في العصور القديمة الاسلامية الرابع ان مقدار السعير من سائر الحبوب لم يتغير عما كانت عليه اليوم فلم تكن مقاديرها في العصر القديمة اكبر منها في عصرنا كما ظن فان ما ذكرناه في بيان الدرهم والدينار العشرين وما ذكرناه ههنا يثبت انها لم تتغير عما كانت عليه وكذلك القول في حبة الدرهمين فقد ظن ان حبهم كانت في العصر القديمة اعظم مما هي عليه في عصرنا كما ظن ان حبة الشعير في مصر قبل موسى الكليم على نبينا واله وعليه الصلوة والسلام بدهر كما كشفت في اهرام مصر كحبة الآن فهذا الظن رجم بالغيب الخامس ان ميزان المسافة في صفة المسافة هو البريد وانه اربعة فراسخ والفرسخ (تنبيهات الاول) يظهر مما تقدم فيما ذكرناه ان مسئلة تسطيح الارض عند القطبين التي في اوائل الدولة الاسلامية في عصر المامون الآن حكما ذلك العصر لم يتيقظوا بها فان المامون لما

ذراع القماس بمصر في عصر السمهودي

الاصبع ست شعيرات وست شعيرات ثلاثة ابهامات والميل ثلاثة الاف ذراع بذراع القماس بمصر في عصر السمهودي

وهذا المقدار طابق لما ذكره السمهودي من ان ميل بمصر تقريبا وقال له الرياضيون ان محيط الارض ٢٤ الف ميل (دائرة المعارف البستانية ج ١٣ ص ٢٩٢ و ج ٢٨ ص ٢٩ و ج ٢٨ ص ٢٩ طبع بيروت) والدائرة ٣٦٠ درجة فتكون درجة الارض ٦٦ ميلا وثلثي ميل وهو مقدار درجة الارض عند خط الاستواء وكلما قربت من القطبين نقص مقدار درجة الارض حتى تصير عند القطبين ستين ميلا

ارادان يمتحن صحة ما قاله الحكماء المتقدمون على عصره في تعيين محيط الارض وجد اختلافا بينا بين ما قالوه
وبين ما امتحنه عماله فحملوه على التسامح في امثال هذه الاعمال الشاقة [٢] فبقيت الحقيقة تحت استار
الخفاء حتى انكشفت في هذه القرون الاخيرة

الثاني نسبة الميل الشرعي الى الميل المشهور القديم كنسبة سبعة الى ستة فان الميل الشرعي
مائة واثنا عشر الف اصبع والميل المشهور القديم ستة وتسعون الف اصبع ونسبة ١١٢٠٠٠
الى ٩٦٠٠٠ كنسبة ٧ الى ٦ لان $\frac{١١٢٠٠٠}{٩٦٠٠٠} = \frac{١١٢}{٩٦} = \frac{٧}{٦}$ فسبعة
اميال بالميل المشهور ستة اميال شرعية فالميل الشرعي ميل واحد وسدس ميل مشهور و
الميل المشهور ستة اسباع الميل الشرعي فالمحيط الاستوائي الذي هو اربعة وعشرون الف
ميل مشهور عشرون الفا وخمسمائة وواحد وسبعون ميلا شرعيا وثلاثة اسباع ميل شرعي [١]

الثالث ان الميل القديم لما كان عبارة $٢٤٠٠٠ \times \frac{٦}{٧} = \frac{١٤٤٠٠٠}{٧}$
عن ثلاثة الاف ذراع وكل ذراع اثنان ميل شرعي $= ٢٠٥٧١\frac{٣}{٧}$
وثلثون اصبعا ومحيط الارض الاستوائي
اربعة وعشرون الف ميل كان الذراع عبارة عن جزء واحد من اثنين وسبعين الف الف جزء
من محيط الارض الاستوائي وانه يعدل احدى $\frac{١}{٣٠٠٠ \times ٢٤٠٠٠} = \frac{١}{٧٢٠٠٠٠٠٠}$
وعشرين عقدة انكليزية وتسعة اعشار عقدة $= ٢١،٩١٤$ عقدة انكليزية
وعشر عشر عقدة واربعة اعشار عشر عشر عقدة انكليزية كما اوضحنا ذلك فيما تقدم وهو الذراع التلمودي
العبراني القديم كما [illegible] في تقويم وتاكو لسنة ١٩١٥ خمس عشرة وتسعمائة والف ميلادية ويعلم منه
ان القدماء قسموا محيط الارض الاستوائي الى اثنين وسبعين الف الف ذراع وان الذراع
التلمودي العبراني بعينه هو ذراع القدماء .

الرابع لما كان الميل الشرعي ثلاثة الاف وخمسمائة ذراع والذراع ٢١،٩١٤ عقدة انكليزية

لان الميل

[٢] ولم يتفطنوا ان ما ذكره الاقدمون انما هو بالنسبة الى المحيط الاستوائي وان ما امتحنه عمال المأمون انما هو بالنسبة الى القطبي صح

[١] (تنبيه) مقدار درجة واحدة في محيط الارض الاستوائي على هذا عبارة عن $\frac{١٤٤٠٠٠}{٧ \times ٣٦٠} = \frac{٤٠٠}{٧} = ٥٧\frac{١}{٧}$ ميلا شرعيا
ومقدار دقيقة واحدة في المحيط الاستوائي عبارة عن $\frac{٤٠٠}{٧ \times ٦٠} = \frac{٢٠}{٢١} = ٠،٩٥٢٣٨٠$ ميل شرعي
$=$ ١،١٥٢٨٨١٩٥٣ ميل انكليزي $=$ ٦٠٨٧،٢١٦٧١١٨٤ قدم انكليزي لكن قد اصطلحوا
في سوق البحر ان طول دقيقة واحدة معدلا $=$ ٦٠٧٦،٨ قدم انكليزي وما ذكرناه هو
التحقيق فلا منافاة اذا كانهم اصطلحوا على ان ربع المحيط الاستوائي القطبي عشرة ملايين مترا وهو انفق في انواع [illegible]

كان الميل الشرعي عبارة عن ٣٥٠٠ × ٢١٦٩١٤ = ٧٦٩٩ عقدة انكليزية والميل الانكليزي عبارة عن ٦٣٣٦٠ عقدة انكليزية فالميل الشرعي = $\frac{٧٦٩٩}{٦٣٣٦٠}$ = ١٦٢١٠٥٢٧١ ميل انكليزي فنسبة الميل الشرعي الى الانكليزي كنسبة الواحد الى الواحد وخمس تقريبا فيكون مائة ميل شرعي عبارة عن مائة وواحد وعشرين ميلا انكليزيا تقريبا وهذا الذي وعدناك ببيانه في الفصل السابق من هذا الباب ففي تحويل الميل الشرعي الى الانكليزي اضرب الميل الشرعي في ستة وسبعين الفا وستمائة وتسعة وتسعين (٧٦٩٩) واقسم الحاصل على ثلاثة وستين الفا وثلثمائة وستين (٦٣٣٦٠) او اضرب الشرعي في ($\frac{٧٦٩٩}{٦٣٣٦٠}$) او في ١٦٢١٠٥٢٧١ فلك الاميال الانكليزية (أ)

وفي تحويل الميل الانكليزي الى الشرعي اضرب الانكليزي في $\frac{٦٣٣٦٠}{٧٦٩٩}$ او في + ٠٫٨٢٦٠٨٦٣٨٩ (ب)

وان شئت اكتفيت في (أ) و (ب) بمنزلتين او ثلاث او اكثر اذا لم ترد الدقة في العمل

مثال ١ كم ميلا شرعيا يعدل اثنا عشر ميلا انكليزيا ١٢ × ٠٫٨٢٦١ = ٩٫٩١٣٢ ميل شرعي

مثال ٢ كم ميلا انكليزيا يعدل ٢٤ ميلا شرعيا ٢٤ × ١٫٢١٠٥٣ = ٢٩٫٠٥٢٧٢ ميل انكليزي

الخامس لما كان الميل الشرعي عبارة عن ٧٦٩٩ عقدة انكليزية و ٣٩٫٣٧٠١١٣ عقدة انكليزية عبارة عن $\frac{٧٦٩٩}{٣٩٫٣٧٠١١٣}$ مترا فاذا وكان الميل الشرعي عبارة عن ١٩٤٨٫١٥٢٩٠٤٧١٧٣٤ مترا فيكون الميل الشرعي الفا وستمائة وثمانية واربعين مترا وخمسة عشر سنتيمترا او سنتيمترين وتسعة اعشار سنتيمتر تقريبا وبعبارة اخرى الميل الشرعي عبارة عن كيلومتر واحد وتسعة اكتومترات واربعة دكامترات وثمانية امتار وسنتيمتر واحد وخمسة سنتيمترات وسنتيمترين تقريبا. ففي تحويل الميل الشرعي الى الكيلومتر اضرب الميل الشرعي في $\frac{٧٦٩٩}{٣٩٫٣٧٠١١٣ × ١٠٠٠}$ = $\frac{٧٦٩٩}{٣٩٫٣٧٠١١٣}$ او في

الميل الشرعي عبارة عن الفين وثمانية وثلاثين وثلاثمائة وستين ذراعا شرعيا وثمانية اعشار ذراع شرعي
٦٣٣٦٠ ذراع شرعي = ٧٦٩٩ ميل شرعي
٢٨٩١ ذراع شرعي = $\frac{٦٣٣٦٠}{٢١٦٩١٤}$ ميل شرعي
٢٣٥٤ ذراع شرعي = $\frac{٦٣٣٦٠}{٢١٦٩١٤}$ ميل شرعي
٥ سنتيمترات ١٧٤٩٢٥٢٩ ميل شرعي

١ كيلومتر = ١٧٩٦ ذراع و ١٨ اصبع
و ٢ سدس سبعة ونصف

(ا) ١٦٩٤٨١٥٢٩٠٤٧١٧٣٤+ فالحاصل هو الكيلومتر

وفي تحويل الكيلومتر الى الميل الشرعي اضرب الكيلومتر في ١٣٩٦٣٧٠١١٣/٧٦٦٩٩ وفي

(ب) ٠٦٥١٣٣٠٦٧٣١٥٠٨٨٨+ فالحاصل هو الميل الشرعي

~~خلاصة صنعة عجيبة~~ فكيلومتر واحد نصف ميل شرعي وعشر عشر ميل شرعي وثلاثة اعشار عشر عشر شرعي تقريبا

وبعبارة اخرى كيلومتر واحد الف وسبعمائة وست وتسعون ذراعا شرعيه وثمانية عشرة اصبعا وشعيرتان وخمس شعرات برخ ن وسبع شعر برخ ن تقريبا

مثال اكم كيلومتر محيط الارض الاستوائي وهو بالاميال الشرعيه ٢٠٥٧١ ٣/٧ ميل شرعي

٢٠٥٧١ ٣/٧ = ١٤٤٠٠٠/٧

١٤٤٠٠٠/٧ × ١٦٩٤٨١٥٢٩٠٥

= ٢٨٠٥٣٤٦١٨٣٢/٧

= ٤٠٠٧٦٦٢٨٨٣٣١ ٣/٧ كيلومتر

مثال ٢ كم ميلا شرعيا يكون ١٤ كيلومتر

١٤ × ٠٦٥١٣٣٠٦٧

= ٧٦١٨٦٢٩٣٨ ميل شرعي

ولك ان تلتقي في الكسور العشريه باربع منازل اوالقي جميعا يراد كالاثر نا اليه مرارا

السادس ذكر الشيخ الاجل صاحب الجواهر قدس سره في باب صلوة المسافر في كتاب صلوة الجواهر ان الاذرعة اربعة ذراع القدماء وهي اثنتان وثلاثون اصبعا عبارة عن ثماني قبضات وذراع المحدثين وهي ست قبضات اربع وعشرون اصبعا وذراع بعض الاكابر وهي سبع قبضات ثمان وعشرون اصبعا وذراع الاسود الذي صدث في الدولة العباسية او الاموية سبع وعشرون اصبعا انتهى واذ قد بنينا مقدار الاصبع بالتحقيق وانه ٠٦٨٤٨١٢٥ عقدة الجزيرة فمقادير كل من هذه الاذرعة الاربعة بالعقدة الاكليزيه والسنتيمتر موضحة في هذا الجدول

اصبع	الاذرعة	سنتيمتر	عقده انجليزيه (انچ)
٣٢	ذراع القدماء	٥٥٦٦٥١١٥	٣١٦٩١٤٠٠٠٠
٢٨	ذراع عشري	٤٨٦٧٠٣٨٢٢٦	١٩٦١٧٤٧٥٠٠
٢٧	ذراع الاسود	٤٦٦٩٦٤٤٠٠٤	١٨٦٤٨٩٩٣٧٥
٢٤	ذراع المحدثين	٤١٦٧٤٦١٣٣٧	١٦٦٤٣٥٥٠٠

السادس

السادس نسبة الميل القديم الى الميل الانجليزي كنسبة ٢٤ الى ٢٤٦٩٠٢٢٧ فتكون نسبة
الميل الشرعي الى الميل القديم المشهور كنسبة سبعة الى ستة لما عرفت وقد فسرنا اميال شرعية
سبعة اميال قديمة فميل واحد شرعي سهمي واحد وسدس سهمي قديم اي اميل شرعي = $1\frac{1}{6}$ =
$\frac{7}{6}$ ميل قديم فاذا ضربت ٢٤٠٠٠ في ٦ وقسمت الحاصل على ٧ كان الخارج الاميال
الشرعية والميل الشرعي = $\frac{٧٦٦٩٩}{٦٣٣٦٠}$ ميل انجليزية فاذا ضربت الخارج في هذا الكسر كان
الحاصل الاميال الانجليزية ثم قسمت الحاصل على ٦ خرج لكل ميل قديم من الاميال الانجليزية

فيكون نسبة الميل القديم الى الميل الانجليزي
كنسبة ٢٤ الى ٢٤٦٩٠٢٢٧
او كنسبة ١٠٥٦ الى ١٠٩٥٧

$٢٤٠٠٠ \times \frac{٦}{٧} \times \frac{٧٦٦٩٩}{٦٣٣٦٠} = \frac{٢٧٣٩٢٥}{١١} = \frac{٢٥ \times ١٠٩٥٧}{١١}$

ميل انجليزي ٢٤٩٠٢٦٢٧ محط الدرس الاول ميل قديم

فمن كون الميل القديم الى الميل الانجليزي $\frac{٢٤٩٠٢٦٢٧}{٢٤٠٠٠} = \frac{٢٤٦٩٠٢٢٧}{٢٤}$ و
اضرب الميل القديم المشهور في اميل قديم مشهور = ميل انجليزي ١٦٠٣٧٥٩٤٦٩ =
١٦٠٣٧٥٩٤٦٩ يحصل لك وان شئت عملت هكذا

الف وخمسة وتسعين وسبعة اعشار ع١

الميل الانجليزي او اضربه في ع١ $\frac{٢٤٠٠٠ \times ٦ \times ٧٦٦٩٩}{٧ \times ٦٣٣٦٠ \times ٢٤٠٠٠}$

(١٠٩٥٧) واقسم الحاصل على ع٢ $= \frac{١٠٩٥٧}{١٠٥٦} = ١٦٠٣٧٥٩٤٦٩$

الف وستة وخمسين ع٢

(١٠٥٦) يخرج لك الميل الانجليزي.

ميل انجليزي = ٠٫٩٦٣٧٦٧٤٥٤٥٩٥٢٣٥٩ + ميل قديم $= \frac{١٠٥٦}{١٠٩٥٧}$

وفي تحويل الميل الانجليزي الى الميل القديم اضرب الميل الانجليزي في ١٠٥٦
الف وستة وخمسين واقسم الحاصل على (١٠٩٥٧) الف وخمسة وتسعين
وسبعة اعشار يخرج لك الميل القديم. او اضربه في (٠٫٩٦٣٧٦٧٤٥٤٥٩٥٢٣٥٩)
يحصل لك الميل القديم.

مثال ١ حول اثنا عشر ميلا ونصف ميل قديم الى الميل الانكليزي

مثال ٢ حول اثنا عشر ميلا ونصف ميل

انكليزي الى الميل القديم فان قلت ان ميل انكليز ١ = ١٢٫٩٦٩٩٣٣٧١

المحيط الاستوائي الذي خرج ما بحسب بالقياس ٢ ١٢٫٥ × ٠٫٩٦٣٧٦٧٤٥٤٦

الى الميل الشرعي آلافا وهو اربعة وعشرون ميلا قديم = ١٢٫٠٤٧٠٩٣١٨٢٥

الفا وستمائة وميلين وثلاثة اجزاء من احد وعشرين جزءا من ميل انكليز (٢٤٩٠٢ ٣/١١ =

٢٤٩٠٢٫٢٧ ميل انكليز) لا يوافق شيئا مما تقدم من آراء المتأخرين فليعلم بنى ما

استخرجته في النسبة بين الميل القديم والميل الانكليزي قلت هذا الذي خرج ههنا بالحساب

الى الميل الشرعي معدل اشهر آراء المتأخرين ٢٤٩٠٢٫٦٣٠٢٧٧

٢٤٩٠٢٫٤٦٢٤٨٧

٢٤٩٠١٫٧٢٤٩٨٩

٣) ٧٤٧٠٦٫٨١٧٧٥٣

معدل الاقوال الثلاثة ٢٤٩٠٢٫٢٧٢٥٨٤٤

ما خرج بالحساب هنا ٢٤٩٠٢٫٢٧٢٧٢٧

الفرق ٠٫٠٠٠٠٢٥٧

ومعدل اقوالهم انها هو ٠٫٠٠٠٠٢٥٧ ميل

انكليزي وهو ٠٫٠٠٠٠٢٥٧ × ٦٣٣٦٠

عقدة انكليزية = ١٦٫٢٨٣٥٢ عقدة انكليزية اي الفرق بين هذا المعدل وبين حسابنا انها

ست عشرة عقدة وثلثا عقدة انكليزية تقريبا وهذا المقدار في الفرق في تمام المحيط مما لا يعتد به ولما

كان المقصود ان نبني جميع حساباتنا بموجب الاميال الشرعية قررنا ذلك على ما بيناه ولا نثيم بنا

ما نبنيا عليه لوجه وهذا الفرق ما بين العقة الايرانية نحو {٣٥٥٢٫٤ عقدة ايرانية (گره)}

اي الفرق في نصف زرع ايراني في تمام محيط الارض الاستوائي

~~[illegible]~~

(الفصل التاسع) قد جرى في الفصل السادس واثناء هذا الكتاب ذكر تغيير الميل بحسب البصر

على الحس عن الافق

في المحق في الشرائع والمعتبر وكبرى الترجمة في كفايته والفيض في الوافي والحدس فهد في المقتصر قدس الله ارواحهم وغيرهم والكرخي في ق فاعلم ان التحديد بمد البصر غير واف فانه يختلف مسافة مابين عين الناظر والشيء المنظور اليه باختلاف ارتفاع عين الناظر فقد صح انه اذا كان ارتفاع الناظر قدما واحدا انجليزيا يرى شيئا عما بعد ميل واحد الكدر وثلاثة اعشار واربعة اجزاء من عشرة من ميل تقريبا اي نحو ميل وثلث ميل انجليزي تقريبا والقاعدة في استعلام المسافة : —

(١) ان تضرب الارتفاع[٢] في تسعة وتقسم الحاصل على خمسة فجذر الخارج هو المسافة بالاميال الانجليزية[٢] بالاقدام الانجليزية وهذا دستوره (ع = ارتفاع الناظر بالاقدام الانجليزية و ف = المسافة بالاميال الانجليزية)

$$ف = \sqrt{ع \frac{٩}{٥}} \quad (١)$$

$$ف = \sqrt[٣]{ع \frac{١}{٥}} \quad (٢)$$

$$ف^{٢} = ع \frac{٩}{٥} \quad (٣)$$

(٢) وبعبارة اخرى ثلاثة امثال جذر خمس الارتفاع بالاقدام الانجليزية هي المسافة بالاميال الانجليزية

ثم في العبارة الثالثة الجبرية $ف^{٢} = ع \frac{٩}{٥}$

لنا $ع = \frac{٥}{٩} ف^{٢}$ (٤)

(٣) اي خمسة اتساع مربع المسافة بالاميال[٢] تعدل الارتفاع بالاقدام الانجليزية[٢]

مثال ١ ما هو المسافة بالاميال الانجليزية اذا كان ارتفاع العين قدما واحدا (اي ع = ١)

فبموجب (٢) $\sqrt[٣]{١ \times \frac{١}{٥}} = ٣ \times ٧٢١٣٥٩ ٠٦٤٤$

$= ١٤٣٤١٦٤٠٧٧$ ميل انجليزي

اي اذا كان ارتفاع الناظر فوق سطح الارض قدما واحدا الكدر ما يرى شيئا عما بعد ميل وثلث

مثال ٢ الى اى بعد يرى ناظر شجاعا اذا كان ارتفاع الناظر خمسة اقدام اى اذا كان الناظر قائما
(وهذا الارتفاع ارتفاع القامة المعتدلة تقريبا) (ذراع = ٥)

فبموجب (٢) $٣ = \sqrt{٣ \times \frac{٥}{٥}} = \sqrt{٣} = ٣$ ميل انكليزية

اى اذا كان ~~الانسان~~ الانسان منتصبا فى ارض مستوية يرى شجاعا بُعدُ ثلاثة اميال انكليزية
وان اردت ان تستعمل الارتفاع لمسافة تعدل ميلا واحدا ترعيا فلنا بموجب (٣)

$ع = \frac{٥}{٩} ف^{٢}$ (ف بذراع = ١٫٦٠٩٣٤٤ ميلا انكليزيا = ١ ميل ترعي)

$ع = \frac{٥}{٩} \times ١٫٦٠٩٣٤٤^{٢} = \frac{٥ \times ١٫٦٤٦٤١}{٩} = \frac{٧٫٣٢٠٥}{٩}$

$= ٠٫٨١٣٣٨$ قدم انكليزية

$= ٩٫٧٦٠٦ \overset{١٢}{\text{)}}$ عقدة انكليزية

$= ٢٤٧٫٩٢٠٧١$ سنتيمتر

$= ١٤٫٢٥٣٠٥٢$ اصبع

اى اذا كان ارتفاع الناظر نحو تسع عقد انكليزية وثلاثة ارباع عقدة تقريبا او اربعة وعشرين
سنتيمترا واربعة اخماس سنتيمتر تقريبا او اربع عشرة اصبعا واربع اصبع تقريبا يرى الناظر
شجاعا بُعد ميل واحد ترعي تقريبا

واذا كان الانسان قائما منتصبا يرى شجاعا بعد ثلاثة اميال انكليزية او ٢٫٤٧٨٢٥٩
ميل ترعي اى نحو ميلين ونصف ميل ترعي تقريبا او ميلين وتسعة اعشار ميل مسعود تقريبا.

وهذه القواعد مصححة قد عبر فيها الانكليز ولا بعد عن الواقع الا بما قل ذكره علما وهذا
الفن فى كتبهم ونحن اخذنا من كتاب الرياضيات العملية من اعمال الفاضلين مسي جي ناط
و ج. ايس. هيكي.

فاذا عرفت ما تقدم ان تغير بعضهم الميل بمد البصر غير واف بالمقصود اذ ليس مرادهم

ص ٣١٧ رياضيات عملية

بعد البصر قد تبصر الانسان اذا كان الانسان في حفرة وكان عينه مرتفعة عنها بنحو اربع عشرة اصبعا قطعا بمرادهم ان يكون الانسان منتصبا فيرتفع بمين ونصف شرعي تقريبا او بمين وتسعة اعشار مين قديم مشهد تقريبا نعم لا يبعد ان يكون تفاوتهم المبين بما يتميز به الفارس في الراجل اقرب الى التحقيق تخمينا وست منه على يقين والله سبحانه اعلم

واذ قد وفق بتوفيق الله سبحانه وله الحمد كما هو اهله في تحصيل الاوزان والمكاسد والمقادير الشرعية وما يتعلق بها فلنصرف عنان الكلام الى الخاتمة ختم الله سبحانه بفضله لنا ولجميع المؤمنين والمؤمنات بالحسنى محمد وآله الاطهار صلوات الله وسلامه عليهم ما تعاقب الليل والنهار وتوارد فوائد فيها عوائد

٢ وتذكر ان شاء الله تعالى فيها ما

فنقول وبالله التوفيق **الخاتمة** وفيها فوائد الاولى نقل الشيخ كمال الدين محمد بن عيسى الدميري في حيوة الحيوان في لفظ (اوذ) عند ذكر خلافة عبد الملك بن مروان عن ابراهيم بن محمد البيهقي في كتاب المحاسن والمساوي بإسناده قال الكسائي دخلت على الرشيد ذات يوم وهو في ايوانه وبين يديه مال كثير قد شق عنه البدر شقا وامر بتفرقته بين خدمه الخاصة وبيده درهم يلوح كتابته وهو يتأمله وكان كثيرا ما يحدثني فقال لي علمت اول من سن هذه الكتابة في الذهب والفضة قلت لا يا سيدي هو عبد الملك بن مروان قال فما كان السبب في ذلك قلت لا علم لي غير انه اول من احدث هذه الكتابة فقال ساخبرك كانت القراطيس للروم وكان اكثر من بمصر نصارى عباد من ملك الروم وكانت تطرز بالرومية وكان طراز ابا وابنا ورد حافلم يزل ذلك كذلك صدر الاسلام كله مضى عما كان عليه الى ان ملك عبد الملك بن مروان فتنبه له وكان فطنا فبينما هو ذات يوم اذ مر به قرطاس فنظر الى طرازه فامر ان يترجم بالعربية ففعل ذلك فانكره وقال ما اغلظ هذا في امر الدين والاسلام ان يكون طراز القراطيس وهي تحمل في الاوانى والثياب وهي تباع بمصر وغير ذلك عما يطرز في ستور وغيرها في عمل هذا البلد على سعته وكثرة ماله والبلد يخرج منه هذه القراطيس تدور في الآفاق والبلاد وقد طرزت بسطر مثبت عليها فامر بالكتاب الى عبد العزيز بن مروان وكان عامله بمصر بابطال ذلك الطراز عما كان يطرز به من ثوب

حيوة ١ ج ص ٥٥

الفرطاس نسبة الى فرطاس قرية بالغربية كما في القاموس

وقرطاس وستر وغير ذلك وان يأمر صناع القراطيس ان يطرزوها بصورة التوحيد شهد الله انه لا اله الا هو
خاصة ٢ وهذا طراز القراطيس الى هذا الوقت لم ينقص ولم يزد ولم تغير وكتب الى عمال الآفاق جميعا بابطال ما
في اعمالهم من القراطيس المطرزة بطراز الروم ومعاقبة من وجد عنده بعد هذا النهي شيء منها بضرب الوجيع
والحبس الطويل فلما ثبتت القراطيس بالطراز المحدث بالتوحيد وحمل الى بلاد الروم منها انتشر خبرها ووصل
الى ملكهم وترجم له ذلك الطراز فانكره وغلظ عليه واستشاط غيظا فكتب الى عبد الملك ان عمد القراطيس بمصر
وسائر ما يطرز لهناك الروم ولم يزل يطرز بطراز الروم الى ان ابطلته فان كان من تقدمك في الخلافة
عـ١ ظ قد اصاب فقد اخطأت وان كنت قد اصبت فقد اخطأوا فاختر فرجتين الحالتين ايتهما شئت
واجبت وقد بعثت اليك بهدية تشبه محلك واحببت ان تجعل رد ذلك الطراز الى ما كان عليه في جميع ما كان يطرز من
القدر فلما قرأ
اصناف الاعلاق حاجة اشكر عليها وتأمر بقبض الهدية وكانت عظيمة الله فلما وقعت اليه كتابه رد الرسول
عـ٢ واعلمه انه لا جواب له ورد الهدية فانصرف بها الى صاحبه فلما وافاه ضعف الهدية ورد الرسول الى عبد الملك
وقال انى ظننتك استقللت الهدية فلم تقبلها ولم تجبني عن كتابي فاضعفت الهدية وانى ارغب اليك الى ان ما رغبت فيه
فرد الطراز الى ما كان عليه اولا فقرأ عبد الملك الكتاب ولم يجبه ورد الهدية فكتب اليه ملك الروم يقتضي اجوبته ويقول
انك قد استخفت بجوابي وهديتي ولم تستعفني بحاجتي فتوهمت استقللت الهدية فاضعفتها فجريت على سبيلك الاول وقد
اضعفتها ثالثة والله واني احلف بالمسيح لتأمرن برد الطراز الى ما كان عليه اولا تأمرن بنقش الدنانير والدراهم فانك تعلم انه لا ينقش
شيء منها الا ما ينقش في بلادي ولم يكن الدراهم والدنانير نقشت في الاسلام فينقش عليها شتمك فاذا قرأته ارفض جنبك
عرقا فاحببت ان تعفيني من هديتي ورد الطراز الى ما كان عليه ويكون فعل ذلك هدية تودني بها على الحال بيني وبينك فلما قرأ عبد الملك
الكتاب صعب عليه الامر وغلظ وضاقت به الارض وقال لي شأم مولود ولد في الاسلام لاني جئت على رسول الله صلى
الله عليه (وآله) وسلم من شتم هذا الكافر ما يبقى غابر الدهر ولا يمكن محوه في جميع مملكة العرب اذ كانت المعاملات
تدور بين الناس بدنانير الروم وورقهم فجمع اهل الاسلام واستشارهم فلم يجد عند احد منهم رأيا يعمل به فقال
له روح بن زنباع انك تعلم المخرج في هذا الامر ولكنك تتقدر كه فقال ويحك من قال علمك بالمخرج في هذا الامر

في ذهبت النبي صلى الله عليه وآله وسلم قال صدقت ولكنه ارتجع على الرأي فيه فكتب إلى عامله بالمدينة أن
اشخص إلي محمد بن علي بن الحسين مكرما ومتعه بمائة الف درهم لجهازه وبثمانية الف درهم لنفقته وارج عليه في
جهازه وجهاز من يخرج معه من اصحابه وحبس الرسول قبله إلى موافاة محمد بن علي فلما وافاه اخبره الخبر فقال له
محمد رحمه الله تعالى لا يعظم عليك فانه ليس بشيء في جهتين احدهما ان الله عز وجل لم يكن ليطلق ما يتهدده به صاحب
الروم في رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم والاخر وجود الحيلة فيه قال وما هي قال تدعو في هذه الساعة بصناع مفيرون
بين يديك سبيكا للدراهم والدنانير وتجعل النقش عليها صورة التوحيد وذكر رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم
احدهما في وجه الدرهم والدينار والآخر في الوجه الثاني وتجعل في مدار الدرهم والدينار ذكر البلد الذي يضرب فيه
والسنة التي يضرب فيها تلك الدراهم والدنانير وتعمد الى وزن ثلاثين درهما عددا في الاصناف الثلاثة
التي العشرة منها وزن عشرة مثاقيل وعشرة منها وزن ستة مثاقيل وعشرة منها وزن خمسة
مثاقيل فتكون اوزانها جميعا احدا وعشرين مثقالا فتخزنها في الثلاثين فتصير العدة في الجميع وزن
سبعة مثاقيل وتصب صنجات في قوارير لا تحتمل الزيادة ولا النقصان فتضرب الدراهم على وزن
عشرة والدنانير على وزن سبعة مثاقيل وكانت الدراهم في ذلك الوقت انما هي الكسروية التي يقال
لها اليوم البغلية لان راس البغل ضربها لعمر رضي الله تعالى عنه بسكة كسروية في الاسلام مكتوب عليها صورة
الملك وتحت الكرسي مكتوب بالفارسية نوش خوراى كل هنيئا وكان وزن الدرهم منها قبل
الاسلام مثقالا والدراهم التي كان وزن العشرة منها وزن ستة مثاقيل والعشرة منها وزن خمسة
مثاقيل هي السمرية الخفاف والثقال ونقشها نقش فارس ففعل ذلك عبد الملك وامره محمد بن علي
الحسين رضي الله تعالى عنه ان يكتب السكك في جميع بلدان الاسلام وان يقدم الى الناس بالتعامل بها وان
ينهاهم ويقدم في ان يتعاملوا بغيرها هذه السكة في الدراهم والدنانير وحيثما وان تردد وتبطل الى موضع العمل حتى
تعاد الى السكك الاسلامية ففعل عبد الملك ذلك وورد رسول ملك الروم اليه بذلك يقول ان الله عز وجل
مانعك مما قد اردت ان تفعله وقد تقدمت الى عمالي في اقطار البلاد بكذا وكذا وبابطال السكك والطروز

الرومية فعيب لملك الروم افعل ما تهددت به ملك العرب فقال انما اردت ان اغيظه بما كتبت اليه لاني كنت قادرا عليه والمال وغيره برسوم الروم فاما الآن فلا افعل لان ذلك لا يتعامل به اهل الاسلام والمتنع فهو الذي قال وثبت ما اشار به محمد بن الحسين رضي الله تعالى عنه الى اليوم ثم رمى يعني الرشيد بالدرهم الى بعض الخدم انتهى ما ذكره الدميري توضيح مواضع الحاجة في هذه الحكاية قوله عليه السلام وتعد الى وزن ثلاثين درهما اي يعني تاخذ ثلاثين درهما في هذه الاصناف الثلاثة في كل صنف عشرة دراهم فتكون الماخوذ في الاصناف الثلاثة ثلثين درهما بالعدد ولتكون عشرة منها بوزن عشرة مثاقيل وعشرة منها بوزن ستة مثاقيل وعشرة منها بوزن خمسة مثاقيل يكون وزن هذه الثلاثين عددا في الدراهم المذكورة احدا وعشرين مثقالا.

مثقال	١٠	=	١٠ دراهم من الصنف الاول
"	٦	=	١٠ " من الثاني
"	٥	=	١٠ " من الثالث
"	٢١	=	٣٠ المجموع
	١٠	=	٣٠/٣ و
	٧	=	٢١/٣ و

وقوله عليه السلام فتجزئها في الثلاثين الخ المراد به اخذ الوفق في العددين ٣٠ و ٢١ فانهما متوافقان بالثلث في الثلاثة فاذا قسمت كلا منهما على الوفق يعني ٣ خرج في ٣٠ عشرة وفي ٢١ سبعة وليس العمر انك اذا خلطت هذه الثلاثين درهما في الاصناف الثلاثة ووزنتها كان وزنها احدا وعشرين مثقالا فاذا اخذت ثلث المخلوط كان وزنها سبعة مثاقيل وهي وزن عشرة دراهم وهي ثلث ثلثين درهما قوله فضرب الدراهم على وزن عشرة الخ يريد ان يجعل وزن كل عشرة دراهم وزن سبعة دنانير اي يقسم سبعة مثاقيل الى عشرة اجزاء متساوية فيجيء وزن كل درهم وزن جزء من تلك الاجزاء العشرة وهذا هو الذي اتفق عليه الفريقان ان وزن كل عشرة دراهم وزن سبعة مثاقيل كما تقدم فيكون كل مثقال درهما وثلاثة اسباع درهم وكل درهم سبعة دنانير مثقال قوله عليه السلام وان تبطل وترد الى مواضع العمل الخ يعني انه اذا وجدت الدنانير والدراهم بعد ما رجعت الى مواضع عمل هذه السكة الاسلامية فتذاب وتسبك وترد الى السكك الاسلامية وهو معنى الابطال

الاطلال والرد ووضع بن زنباع وزير عبد الملك بن مروان ذكره القرماني في اخبار الدول وسيعلم
هذه القصة ان الدينار لم يتغير عن وزنه الذي كان عليه في عصر النبي صلى الله عليه وآله وسلم الى عصر عبد الملك بن مروان وان
الدراهم كانت اذ ذاك مختلفة الاوزان الفائدة الثانية روى ثقة الاسلام الكليني قدس سره في الباب
الثالث من كتاب الزكوة من كتب جامعه الكافي عن عدة من اصحابنا عن ابراهيم عن سلمة بن الخطاب عن الحسن بن
راشد عن علي بن اسمعيل الميثمي عن حبيب الخثعمي قال كتب ابو جعفر المنصور الى محمد بن خالد وكان عامله
على المدينة ان يسئل اهل المدينة عن الخمسة في الزكوة من المائتين كيف صارت سبعة ولم يكن هذا في
عهد رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم وامره ان يسئل فيمن يسئل عبد الله بن الحسن وجعفر بن محمد
عليهما السلام قال فسئل اهل المدينة فقالوا ادركنا من كان قبلنا على هذا فبعث الى عبد الله بن الحسن وجعفر بن
محمد عليهما السلام فسئل عبد الله بن الحسن فقال كما قال المستفتون من اهل المدينة قال فقال ما تقول يا ابا
عبد الله فقال ان رسول الله صلى الله عليه وآله وسلم جعل في كل اربعين اوقية اوقية فاذا حسبت ذلك
كان على وزن سبعة وقد كانت وزن ستة وكانت الدراهم خمسة دوانيق قال حبيب فحسبناها فوجدناه كما قال فقبض عليه عبد الله بن الحسن فقال فراين اخذت هذا قال قرأت في كتاب امك فاطمة عليها السلام قال ثم انصرف فبعث اليه محمد بن خالد ابعث الي بكتاب فاطمة عليها السلام فارسل اليه ابو عبد الله عليه السلام اني انما اخبرتك اني قرأته ولم اخبرك انه عندي قال حبيب فجعل محمد بن خالد يقول لي رايت مثل هذا قط انتهى ونقله المجلسي قدس سره في كتاب الزكوة من البحار عن الصدوق في العلل باسناده عن البرقي عن سلمة بن الخطاب وفي الاربعين ايضا في الحديث السادس والثلثين فقال في شرحه اعلم ان الدراهم كانت في زمن الرسول صلى الله عليه وآله وسلم ستة دوانيق ثم نقص فصار خمسة دوانيق فصار ستة منها على وزن خمسة مما كان في زمن الرسول صلى الله عليه وآله وسلم ثم تغير الى ان صار سبعة دراهم على وزن خمسة دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم انتهى اقول يعني انها لما تغيرت فصار الدرهم الواحد وزن خمسة دوانيق يصير وزن ستة من الدراهم المتغيرة وزن

خمسة دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم وذلك ان النصاب الاول مائتا درهم فمن دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم وفيه خمسة دراهم والدرهم اذذاك ستة دوانيق فيكون خمسة دراهم عبارة عن ثلاثين دانقا فلما نقص الدرهم فكان خمسة دوانيق كما صارت الزكوة في النصاب الاول ستة دراهم من المتغيرة لان ستة من الدراهم المتغيرة عبارة عن حاصل ضرب خمسة في ستة وهو ثلثون دانقا فكان ستة دراهم من الدراهم المتغيرة على وزن خمسة دراهم من دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم.

ثم انها تغيرت ثانية بالنقص حتى كان فصارت سبعة دراهم على وزن خمسة دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم فيكون كل درهم في هذه المرة الثانية على وزن اربعة دوانيق وسبعي دانق لان خمسة دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم عبارة عن ثلاثين $\frac{٣٠}{٧} = ٤\frac{٢}{٧} = \frac{٥ \times ٦}{٧}$ دانقا فاذا قسمتها على سبعة خرج اربعة وسبعان دوانيق $٤\frac{٢}{٧} = ١$ درهم ∴

ثم قال ره فاذا عرفت هذا فيمكن توجيه الخبر بوجهين الاول ان يقال انهم لما سمعوا ان النصاب الاول مائتا درهم وفيه خمسة دراهم ورأوا في زمانهم ان الفقهاء يحكمون بان النصاب الاول مائتان وثمانون وفيها سبعة دراهم لم يدروا ما السبب في ذلك فاجابهم عليه السلام بان علة ذلك نقص وزن الدرهم وانما ذكر الاوقية لانهم كانوا يعلمون ان الاوقية كانت في زمن الرسول صلى الله عليه وآله وسلم وزن اربعين درهما وكانت الاوقية لم تتغير عما كانت عليه فلما حسبوا ذلك علموا النسبة بين الدرهمين كذا افاده والد العلامة قدس الله روحه انتهى اقول قد صنيعه ان النصاب الاول في الفضة مائتا درهم من دراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم والدرهم اذذاك ستة دوانيق وفيه خمسة دراهم وهي ربع العشر فتغير الدرهم مرتين فمن الاولى صار الدرهم خمسة دوانيق وفي الثانية اربعة دوانيق وسبعي دانق كما بينها عليه آنفا فبالضرورة يزيد عدد الدراهم في النصاب بنسبة ما نقص من وزن الدرهم فيكون النصاب في المرة الاولى مائتين واربعين درهما وفيه ستة دراهم وذلك لان نسبة خمسة الى ستة كنسبة مائتين الى الدراهم المطلوبة فبقسمة حاصل الوسطين وهو الف ومائتان على خمسة

في المرة الاولى

يخرج مائتان واربعون وهو النصاب وربع عشره هو — دراهم مطلوبة : دراهم معلومة :: ٢٠٠ : ٦ :: ٥

ستة وعلى هذا القياس يكون النصاب في المرة الثانية — $\frac{٦ \times ٢٠٠}{٥} = \frac{١٢٠٠}{٥} = ٢٤٠$

مائتين وثمانين درهما وذلك لان نسبة اربعة وسبعي — و $\frac{٢٤٠}{٤ \times ١٠} = ٦$

في المرة الثانية

درهم الى ستة دراهم كنسبة مائتين الى الدراهم المطلوبة — دراهم مطلوبة : دراهم معلومة :: ٢٠٠ : ٦ :: $٤\frac{٣}{٧}$

فنسبة حاصل الطرفين وهو الف وماتان على — $\frac{٦ \times ٢٠٠}{٣٠} = \frac{٦ \times ٢٠٠}{٣٠ \frac{٣}{٧}} = \frac{٧ \times ٦ \times ٢٠٠}{٣٠}$

اربعة دراهم وسبعي درهم يخرج مائتان وثمانون وهو — $= \frac{٧ \times ٢٠٠}{٥} = \frac{١٤٠٠}{٥} = ٢٨٠$

النصاب وربع عشره هو سبعة كما ترى في صورة العمل — و $\frac{٢٨٠}{٤ \times ١٠} = ٧$

وعلى ما ذكرنا فوزن الاوقية في ~~المرة الاولى~~ التي كانت اربعين درهما بدراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم وكانت محفوظة لم تتغير فوزنها في المرة الاولى ثمانٍ واربعون درهما وفي الثانية ستة وخمسون درهما وذلك لان الاوقية خمس النصاب الاول و — درهم $٤٠ = \frac{٢٠٠}{٥}$ = الاوقية في زمان السعالة

كان النصاب الاول في زمانه صلى الله عليه وآله مائتا درهم — درهم $٤٨ = \frac{٢٤٠}{٥}$ = الاوقية بعد ما تغيرت الدراهم في المرة الاولى

فخمسه اربعون درهما بدراهم زمانه صلى الله عليه وآله وسلم — درهم $٥٦ = \frac{٢٨٠}{٥}$ = الاوقية « « « « المرة الثانية

وبعد ما تغيرت الدراهم في المرة الاولى صار النصاب ~~مائتين~~ مائتين واربعين درهما وخمسه ثمان واربعون درهما وفي المرة الثانية صار النصاب مائتين ~~وعشرة~~ وثمانين درهما وخمسه ستة وخمسون درهما.

ثم قال الثاني ان يقال انهم كانوا يعلمون تغير الدراهم ونقصها وانما وسعته عليهم انه لم يلزمهم في مائتي درهم من دراهم زمن الرسول صلى الله عليه وآله وسلم خمسة من دراهم زمانهم فاجاب عليه السلام بان النبي صلى الله عليه وآله وسلم قدر لذلك ربع العشر حيث جعل في كل اربعين اوقية فلا يجزئ في تلك المائتين الا بسبعة من دراهم زمانهم حتى يكون ربع العشر فيهما. فوجدوه كما قال عليه السلام اقول يريد انهم جهلوا كيفية حسابها مع علمهم بتغير الدراهم كما كانت عليه وبهذا البيان فسره المجلسي ره في رسالة الاوزان ومولانا الفيض ره في الوافي

القاعدة الثالثة لتعيين ~~الاوزان~~ اوزان العراق العربي في الحقة والوزنة وغيرها ذكر السيد الاجل سند العلماء آية الله الكاظمي اليزدي قدس سره في العروة ان الحقة في الحب الاحمر

عروة ص ٤١٦

عروة ص ٤١٦ و ٤٤٩

في رمانتاو وهو سنة ١٣٢٦ الف وثلثمائة وست وعشرين هي تسعمائة وثلاثة مثقالا صيرفيا وثلث مثقال وان حقة الاسلامبول مائتان وثمانون مثقالا صيرفيا هذا ما ذكره السيدرة في موضعين من الكتاب الذي ذكرناه في عروته واعلم ان لاهل العراق حقتان حقة كبيرة وحقة اسلامبولية وها انا اذكر لك اوزانهم سردا واربعة وخمسون مثقالا عراقيا (ومثال المثقال العربي) وربع واحد واربعة ارباع اوقية واربعة اواق حقة كبيرة وثلاث حقق كبيرة رطل واحد ورطلان من واحد واربعة امنان واربعة وعشرون حقة كبيرة وزنة واحدة وعشرون وزنة تغار فيكون ثمانمائة واربعة وستون مثقالا عربيا حقة كبيرة وقد اوردت انا جدولين اولهما بالاوزان العربية وثانيهما بما خص في كلام السيدرة في العراق بالمثقال الصيرفي الايراني والمعروف ان المثقال العربي ست وعشرون حمصة صيرفية اي مثقال صيرفي وثلث ربع مثقال صيرفي ولكن كلام السيدرة يقتضي ان يكون المثقال العربي خمسة وعشرين حمصة وعشر ربع حمصة تقريبا وذلك لان الحقة الكبيرة ثمانمائة واربعة وستون مثقالا عربيا وتسعمائة وثلاثة وثلثون مثقالا صيرفيا ايرانيا وثلث مثقال ايراني فاذا قسمت المائتين الصرفة في الحقة الكبيرة على العدد فيها خرج ما يساوي المثقال العربي من الصيرفي بالكسر الكسري

$$\frac{٢٨٠٠}{٨٦٤ \times ٣} = \frac{٧٠٠}{٢١٦ \times ٣} = \frac{٧}{٦٤٨} = \frac{٢٨٠٠}{٣} \div ٨٦٤ = ٩٣٣\frac{١}{٣} \div ٨٦٤$$

فاذا ضربته في ٢٤ حمصة حصل ٢٥٦٩٢٥ حمصة اي خمسة وعشرون حمصة وعشر حمصة وتسعة اعشار حمصة وربع عشر حمصة تقريبا وهو قريب من ست وعشرين حمصة كما هو المشهور ولكن ما ذكرناه اصح

الجدول الاول في اوزان العرب بالمثقال العربي

ربع	١	=	٥٤ مثقال عربي
اوقية	١	=	٤ ربع
حقة كبيرة	١	=	٤ اوقية
رطل	١	=	٣ حقة كبيرة
من	١	=	٢ رطل
وزنة	١	=	٤ من (٢٤ حقة كبيرة)
تغار	١	=	٢٠ وزنة
حقة كبيرة	١	=	٨٦٤ مثقال عربي

الجدول الثاني في وزن خواص كلام السيدرة والعروة الوثقى

ربع الاسلامبولي	١	=	١٧٦٥ مثقال صيرفي
اوقية اسلامبولية	١	=	٤ ربع اسلامبولي
حقة اسلامبولية	١	=	٤ اوقية "
حقة النخف	٣	=	١٠ حقة اسلامبولية
وزنة اسلامبولية	١	=	٢٤ حقة اسلامبولية
وزنة النخف	١	=	٨٠ حقة اسلامبولية
حقة النخف	١	=	$٣\frac{١}{٣}$ حقة اسلامبولية
وزنة النخف	١	=	٢٤ حقة النخف
حقة النخف	١	=	$٩٣٣\frac{١}{٣}$ مثقال صيرفي
وزنة النخف	١	=	٢٢٤٠٠ مثقال صيرفي

$$١٦٠٨٠٢٤٦٩١٣٥ = \frac{٧}{٦٤٨}$$

وتسعة اعشار حمصة ع

وقد اوردت انا جدولين اولهما بالاوزان العربية وثانيهما بما خص في كلام السيدرة في العراق بالمثقال الصيرفي الايراني و

ربع النخف = ٥٤ مثقال صيرفي
اوقية النخف = ٢١٦ مثقال صيرفي
حقة النخف = ٨٦٤ مثقال صيرفي
وقية اسلامبولية = ٧٠٥ مثقال صيرفي
حقة اسلامبولية = ٢٨٢٠ مثقال صيرفي
وزنة النخف = ٦٩١٢ مثقال صيرفي
وزنة اسلامبولية = ٦٧٦٨ مثقال صيرفي
وزنة النخف = ١٦٥٨٨ مثقال صيرفي
وزنة النخف = ١٧٦٥٠ مثقال صيرفي

ولكن ماذكره السيد ادق فلنا في تحويل المثاقيل العربية الى العجمية اى الصيرفية وبالعكس ، ان القاعدتان

(١) اضرب المثاقيل العربية في سبعة واقسم الحاصل على ستة واثنى عشر جزءا من خمسة وعشرين اى على (٢٥ ، ٤٨)

(٢) او اضرب المثاقيل العربية في سبعمائة واقسم الحاصل على ستمائة وثمانية واربعين

(٣) او اضرب المثاقيل العربية في (١٦٠٨٠٢٤٦٩١٣٥) او في (١٦٠٨٠٢٤٧)

فالحاصل هي العجمية المثاقيل العجمية اى الصيرفية

(ب) (١) اضرب المثاقيل الصيرفية في (٢٥ ، ٤٨) واقسم الحاصل على سبعة

(٢) او اضرب المثاقيل الصيرفية في ستمائة وثمانية واربعين واقسم الحاصل على سبعمائة

(٣) او اضرب المثاقيل الصيرفية في (٠٦٩٢٥٧١٤٢٨) او في (٠٦٩٢٦)

فالحاصل هي المثاقيل العربية

مثال حول ٧٠ مثقالا صيرفيا الى المثاقيل العربية $\frac{٧٠ \times ٢٥ ، ٤٨}{٧} = ١٠ \times ٢٥ ، ٤٨$

مثال ٢ حول ٥٤ مثقالا عربيا الى الصيرفية $٥٤ \times \frac{٧}{٢٥ ، ٤٨} = \frac{٥٤ \times ٧}{٢٥ ، ٤٨} = \frac{٧}{٠٦٢٥} = ٧٠$ مثقال صيرفي

(الفائدة الرابعة) في الاوزان الهندية وذكرها ما هو اكثر شيوعا لمسيس الحاجة اليها في تعيين نصاب الزكوة

لمعتنقي الدين الحنيف الاسلامي في ذلك القطر فنقول ـــ وبالله التوفيق حبة واحدة وتسمى دهان تساوي ثلثة ارباع قمحة انجليزية ونصف ثمن قمحة وربع ثمن قمحة انجليزية واربع دهانات وتسمى واحد وثمانية رتيات ماشة واحدة واثنا عشرة ماشة تولة واحدة وخمس تولات شتانك واحد وستة عشر شتانك بسير واحد واربعون سيرا من واحد واعلم ان المن بالتحقيق يساوي مائة رطل انجليزي جوهري وخمسة وثلثون سيرا بالتحقيق تساوي اثنين وسبعين رطلا انجليزيا عاما و

قد تقدم ان مثقال صيرفيا يساوي احد وسبعين قمحة انكليزية (جوين) وان مثقال شرعيا يساوي ستين قمحة وخمسي قمحة انكليزية وهذا جدول وضعناه تسهيلا لمعرفتها

جدول الاوزان الهندية ومايعادلها من الانكليزية والشرعية

الاوزان الهندية		جوين (قمحة انكليزية)	مثقال صيرفي	مثقال شرعي	درهم شرعي
١ دهان		$\frac{15}{32}$	$\frac{15}{2272}$	$\frac{1}{139.52}$	$\frac{1}{97.6684}$
٤ دهان	١ دتي	$1\frac{7}{8}$	$\frac{15}{568}$	$\frac{1}{34.88}$	$\frac{1}{24.4316}$
٨ دتي	١ ماشه	١٥	$\frac{15}{71}$	$\frac{1}{4.436}$	$\frac{1}{3.0052}$
١٢ ماشه	١ تولة	١٨٠	$2\frac{38}{71}$	$2\frac{82}{109}$	$3\frac{711}{763}$
٥ تولة	١ مثقال	٩٠٠	$12\frac{48}{71}$	$13\frac{83}{109}$	$19\frac{503}{763}$
١٦ مثقال	١ سير	١٤٤٠٠	$202\frac{58}{71}$	$220\frac{30}{109}$	$314\frac{418}{763}$
٤٠ سير	١ من	٥٧٦٠٠٠	$8112\frac{48}{71}$	$8807\frac{37}{109}$	$12581\frac{697}{763}$

واعلم ان احدى وسبعين تولة تساوي مائة وثمانين مثقالا صيرفيا بالتحقيق وان مائة وتسع تولات تساوي ثلثمائة مثقال شرعي وان سبعمائة وثلاثا وستين تولة تساوي ثلاثة الاف درهم وان مثقالا شرعيا يساوي اربع ماشات وخمس ماشة واربعة اخماس خمس ماشة وان درهما شرعيا يساوي ثلاث ماشات وثمانية اعشار خمس خمس ماشة ونصف خمس خمس ماشة على ذلك بالتحقيق

(١) ١٨٠ تولة = ٧١ مثقال صيرفي ∴ ١ تولة = $\frac{180}{71}$ مثقال شرعي

(٢) ٣٠٠ مثقال شرعي = ١٠٩ تولة ∴ ١ " = $\frac{180}{65.4}$ مثقال شرعي = $\frac{1800}{654} = \frac{3000}{109}$

(٣) ٣٠٠٠ درهم شرعي = ٧٦٣ تولة ∴ ١ " = $\frac{180}{3.78}$ درهم شرعي = $\frac{18000}{3578} = \frac{30000}{763}$

(٤) ١٥ مثقال شرعي = ٦٥.٤ ماشة ∴ ١ مثقال شرعي = $\frac{65.4}{15}$ ماشة = ٤.٣٦ ماشة

(٥) ١٥ درهم شرعي = ٤٥.٧٨ ماشة ∴ ١ درهم شرعي = $\frac{45.78}{15}$ ماشة = ٣.٠٥٢ ماشة

(٦) مثلا ٠.٦٢٢٩٣٥٧٧٩٨١٦٥١٤ مثقال شرعي = $\frac{15}{65.4}$ ماشة

(٧) مثلا ٠.٣٢٧٦٥٣٩٩٧٣٧٨٧ درهم شرعي = $\frac{15}{45.78}$ ماشة

فتنبه

والشرعية مع

فلنأخذ بحسب الاوزان الهندية الى الصيرفية وبالعكس بهذه القواعد الآتية

1
(ا) اضرب عدد التولات فى مائة وثمانين واقسم الحاصل على احد وسبعين فالخارج هو المثاقيل الصيرفية
(ب) اضرب المثاقيل الصيرفية فى احد وسبعين واقسم الحاصل على مائة وثمانين فالخارج هو التولات بعكس الاول

2
(ج) اضرب عدد التولات فى ثلثمائة واقسم الحاصل على مائة وتسعة فالخارج هو المثاقيل الشرعية
(د) اضرب المثاقيل الشرعية فى مائة وتسعة واقسم الحاصل على ثلثمائة فالخارج هو التولات بعكس الاول

3
(ه) اضرب عدد التولات فى ثلاثة آلاف واقسم الحاصل على سبعمائة وثلثة وستين فالخارج هو الدراهم الشرعية
(و) اضرب عدد الدراهم فى سبعمائة وثلاثة وستين واقسم الحاصل على ثلاثة آلاف فالخارج هو التولات بعكس الاول

4
(ز) اضرب المثاقيل الشرعية فى ستمائة واربعة وخمسين واقسم الحاصل على مائة وخمسين فالحاصل هو الماشات . او اضرب المثاقيل الشرعية فى (٤٣٥٠) فالحاصل هو الماشات
(ح) اضرب الماشات فى مائة وخمسين واقسم الحاصل على ستمائة واربعة وخمسين فالخارج هو المثاقيل الشرعية بعكس الاول . او اقسم الماشات على (٤٣٥٠) فالخارج هو المثاقيل الشرعية

5
(ط) اضرب الدراهم الشرعية فى اربعة آلاف وخمسمائة وثمانية وسبعين واقسم الحاصل على الف وخمسمائة . او اضرب الدراهم الشرعية فى (٣٦٠٥٢) فالخارج او الحاصل هو الماشات
(ى) اضرب الماشات فى الف وخمسمائة واقسم الحاصل على اربعة آلاف وخمسمائة وثمانية وسبعين . او اضرب اقسم الماشات على (٣٦٠٥٢) فالخارجان هما الدراهم شرعية بعكس الاول

(ا) اضرب المثاقيل الصيرفيه فى احدوسبعين واقسم الحاصل على خمسة عشر. او اضرب المثاقيل الصيرفيه فى (٤٦٧٣) فالخارج او الحاصل هو المثاقيل

(ب) اضرب المثاقيل فى خمسة عشر واقسم الحاصل على احدوسبعين. او اضرب المثاقيل فى (٠٦٢١١٢٦٧٦٠٥٠٧٠٤٢٢٥٣٥) فالخارج او الحاصل هو المثاقيل الصيرفيه

ع كرش = ١ رطل = ١٢٠٠ تولہ = ٣٩٦٧٦ مثقال

مثال احول مئة واحد اهنديا الى المثاقيل الصيرفيه والمثاقيل والدراهم شرعيه

٥ × ١٦ × ٤٠ = ١ من هندي

= ٣٢٠٠ تولہ

$\frac{٣٢٠٠ \times ١٨٠}{٧١} = \frac{٥٧٦٠٠٠}{٧١}$ بموجب (ا)

= ٨١١٢ $\frac{٣٨}{٧١}$ مثقال صيرفي

$\frac{٣٢٠٠ \times ٣٠٠}{١٠٩} = \frac{٩٦٠٠٠٠}{١٠٩}$ وبموجب (ج)

= ٨٨٠٧ $\frac{٣٧}{١٠٩}$ مثقال شرعي

$\frac{٣٢٠٠ \times ٣٠٠٠}{٧٦٣} = \frac{٩٦٠٠٠٠٠}{٧٦٣}$ وبموجب (ه)

= ١٢٥٨١ $\frac{٦٩٧}{٧٦٣}$ درهم شرعي

مثال ٢ الكر الشرعي من الآلاف وما رطل عراقي فما هو وزنه بالمن الهندي والتولة الهندية

الجواب الكر الشرعي الذي هو ١٢٠٠ رطل عراقي عبارة عن اثنى عشر مناهنديا و خمسة عشر سيرا و خمسة عشر شتانك و تولہ واحدة بالرتية والنفيصه والكر بالتولات تسع وثمنون الفا وسبعمائة وست وسبعون تولہ بالتحقيق بالرتيه والنفيصه (٣٩٦٧٦ تولہ)

درهم شرعي = ١٥٦٠٠٠ = ١٢٠٠ × ١٣٠ درهم رطل عراقي

$\frac{١٥٦٠٠٠ \times ٧٦٣}{٣٠٠٠} = ٥٢ \times ٧٦٣$ تولہ وبموجب (و)

$\frac{٥٢ \times ٧٦٣}{٣٢٠٠} = \frac{١٣ \times ٧٦٣}{٨٠٠}$ و

$= \frac{٩٩١٩}{٨٠٠} = ١٢٣٩٨\frac{٧٥}{٨٠٠}$ من هندي

٤٠

١٥٩٥٠٠٠ مير

١٥ ع

١٥٩٢٠ شتانك

٥ ١٦

١٥ شتانك ١٥ تولہ

$\frac{٣}{٤}$ ع

$\frac{١١٩٠٢٨}{٣} = \frac{١٥٩٠٠٠ \times ٧٦٣}{٣٠٠٠}$ وبموجب (و)

= ٣٩٦٧٦ تولہ = ١٢٠٠ رطل = ١ كرش

الكر الشرعي العادي الكبير = ١٣ من هندي

(الفائدة الخامسة) في تعيين نصاب الزكوة في النقدين والعلات بالاوزان المختلفة فنقول وبالله التوفيق النصاب في النقدين وغير الذهب والفضة فضي كل منهما نصابان ١٠١ الذهب فنصابه الاول عشرون دينارا شرعيا وفيه نصف دينار وقد عرفت ان المثقال الشرعي عبارة عن اثنتين وعشرين حمصة وعشر حمصة وسبعة اعشار عشر حمصة صيرفية تقريبا فيكون النصاب الاول في الذهب ثمانية عشر مثقالا صيرفيا وخمسي مثقال وعشر خمس مثقال صيرفي تقريبا وزكوته اصر عشرة حمصة وربع خمس حمصة صيرفية تقريبا وبالتحقيق النصاب الاول + ١٨٫٤٢٢٥٣٥٢١١ مثقال شرعي وزكوته ٠٫٤٦٠٥٦٣٣٨٠٣ مثقال صيرفي = ١١٫٠٥٣٥٢١١٢٦٦ حمصة اي فالزكوة ثلث مثقال وثمنه تقريبا فيكون الزكوة ربع عشر لان نسبة نصف دينار الى عشرين دينارا كنسبة واحد الى اربعين.

(٢ منهما نصابان الاول ع)

(١٨٫٤٢٢٥٣٥٢١١ مثقال شرعي × ٢٠ دينار / ٧١ وهذا صعودة المثقال الصيرفي) ٦٥٫٤ / ٧١ م = ١ مثقال شرعي

= ١٣٠٨ / ٧١ = ١٨٫٤٢٢٥٣٥٢١١ مثقال صيرفي

٣٢٫٧ / ٧١ = ٠٫٤٦٠٥٦٣٣٨ مثقال صيرفي م ٦٥٫٤ / ٧١×٢

ونصابه الثاني اربعة دنانير وفيه ربع العشر اي قيراطان اذ كل دينار عشرون قيراطا ثم اذا زاد اربعة فلذلك وليس قبل ان يبلغ عشرين دينارا شيء كما انه ليس بعد العشرين قبل ان يزيد اربعة شيء وكذا ليس بعد هذه الاربعة شيء الا اذا زاد اربعة اخرى وهكذا والحاصل ان في العشرين دينارا ربع العشر وهو نصف دينار وكذا في الزائد الى ان يبلغ اربعة وعشرين دينارا وفيها ربع العشر وهو نصف دينار وقراطان وكذا في الزائد الى ان يبلغ ثمانية وعشرين وفيها نصف دينار واربعة قراريط وهكذا فيشكل في ذلك بستة حسابية فضلها المشترك اربعة والحلقة الاولى منها عشرون وتشكل في زكوتها بستة اخرى حسابية حلقتها الاولى المضعف والفضل المشترك العشر اي ٠٫٥ ٠٫٦ هكذا الذهب

٣ و ٢٣ و ٢٨ و ٣٣ و ٣٨ و ٤٣ و ٤٨ و ٥٣ و ٥٨ و ٦٣ و ٦٨ و ٧٣ و ٧٨ و ٨٣ و ٨٨ و ٩٣ و ٩٨ و ١٠٣ و ١٠٨ و ١١٣ و ١١٨ و

النصاب	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠	٤٤	٤٨	٥٢	٥٦	٦٠	٦٤	٦٨	٧٢	٧٦	٨٠
الزكوة	١	٠٫٦٠	٠٫٦٧	٠٫٦٨	٠٫٦٩	١	١٫٦١	١٫٦٢	١٫٦٣	١٫٦٤	١٫٦٥	١٫٦٦	١٫٦٧	١٫٦٨	١٫٦٩	٢

فاذا عرفت اردت ان تعرف زكوة كل حلقة فانظر الى ما تحتها تجد مثلا نريد زكوة ٤٨ دينار نرى تحتها ١٫٦٢ دينار اى دينار وربعة وثلاثة اعشار

١ فاذا اردت ان تعرف مقدار الزكوة فى مبلغ مفروض من الذهب فحوله الى الدنانير فان كان اقل من عشرين دينارا فليس فيه شئ كما عرفت فان كان عشرين دينارا فاكثر ففيه ما عرفت ولنا قاعدة سهلة فى زكوة اى مبلغ مفروض بالدنانير الشرعية وهى : —

(ا) ان تقسم عدد الدنانير المفروضة على اربعة وتاخذ عشر الخارج ولا تلتفت الى الباقى

الخارج الباقى
مثال نريد زكوة ١٧٣ دينارا $\frac{١٧٣}{٤}$ = ٤٣ و ١

زكوة ١٧٣ دينار = $٤\frac{٣}{٤}$ ثم $\frac{٤٣}{١٠}$ = ٤ $\frac{٣}{٤}$

فسماه ع اربعة فحرج ثلاثة واربعون وبقى واحد فكان عشر ٤٣ دينار اربعة دنانير وثلاثة اعشار دينار ولا تلتفت الى الباقى فزكوة مائة وثلاثة وسبعين دينارا اربعة دنانير وثلاثة اعشار دينار

(ب) ولنا قاعدة اخرى مما تقدم وهى : —

ان تقطع من يمين عدد الدنانير المفروضة (الصحاح) رقما واحدا بالفاصلة العشرية ثم تقسمه على اربعة فحرج صحاح وكسور عشرية فاحذ الصحاح ورقما واحدا عشريا وترك الباقى

فى المثال السابق الامر هكذا ٤٣ = الزكوة ∴ ٤ ⟌ ١٧٣ / ٤٣٫٣٢٥

قطعنا من يمين ١٧٣ رقما واحدا بالفاصلة فصار ١٧٫٣ ثم قسمناه ع ٤ فخرج ٤٫٣٢٥ فاخذنا ٤٣ فقط وتركنا الباقى

مثال ٢ ما هو زكوة ١٨٠٫٣ قطعنا من صحاح العدد رقما واحدا فصار ١٨٠٫١٣ ثم قسمناه ع ٤ فخرج ٤٥٫٠٣٢٥ ∴ الزكوة = ٤٥٫٠ = ٤٥)

قسمناه على اربعة فخرج ٤٥٦٠٣٢٥ فاخذنا ٤٥٦٠ فتركنا الباقي فالزكوة ٤٥ دينارا

مثال ٣ ماهو زكوة ١٨٤٥ دينارا شرعي ٤٦٦١ = الزكوة ∴ ٤١٨٤٦٥ / ٤٦٦١٢٥

قطعنا من ١٨٤٥ رقما واحدا فصار ١٨٤٦٥ ثم

قسمناه على اربعة فخرج ٤٦٦١٢٥ فاخذنا من الخارج الصحاح ورقما واحدا من العشار وتركنا الباقي فكان الزكوة ٤٦٦١ دي ستة واربعون دينارا وعشر دينار دي ستة واربعون دينارا وقيراطان

واما الفضة فنصابها الاول مائتا درهم شرعي وفيها خمسة دراهم وهي ربع عشر دي واحد من اربعين والثاني اربعون درهما وفيها درهم واحد وليس فيما قبل النصاب الاول شئ فاذا بلغ مائتي درهم ففيها خمسة دراهم وليس فيما بعد المائتين شئ حتى يبلغ مائتين واربعين درهما ففيها ستة دراهم ثم ليس فيما بعد المائتين واربعين درهما شئ حتى يبلغ مائتين وثمانين ففيها سبعة دراهم وهكذا ليس فيما بين النصابين شئ على قياس ما عرفت في الذهب فتحصل من ذلك ستة حسابية حلقتها الاولى مائتان والفضل المشترك اربعون ومن زكوتها ستة اخرى حسابية حلقتها الاولى خمسة والفضل المشترك واحد هكذا

النصاب	٢٠٠	٢٤٠	٢٨٠	٣٢٠	٣٦٠	٤٠٠	٤٤٠	٤٨٠	٥٢٠	٥٦٠	٦٠٠	٦٤٠	٦٨٠	٧٣٠	٧٦٠	٨٠٠	٨٤٠	٨٨٠
الزكوة	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢

وقد علمت قبل ان الدرهم الشرعي خمس عشرة حمصة ونصف حمصة صيرفية تقريبا وبالتحقيق (٤٧٤٩٢٩٦ / ١٥ حمصة صرفية)

= ٤٥٦٧٨ / ٧١ مثقال صيرفي = ٤٥٦٧٨ فحمة الكربون (جرين) و = ٢٩٦٦٤٩٤٤٧٥ غرام

فيكون النصاب الاول في الفضة مائتين وثمانية وعشرين و ١٢٨ ٦٨/٧١ = ٩١٥٦/٧١ = ٤٥٦٧٨×٢٠٠/٧١

ثمانية وعشرين مثقالا صيرفيا وثلثا وعشرين حمصة تقريبا ٣٦٢٢٣٩٤٣٦٦٢ = ٢٢٨٦٩/٧١

ثم ٩١٥٦/٧١×٤٠ وبالتحقيق ١٢٨ ٦٨/٧١ مثقالا صيرفيا =

+ ١٢٨٦٩٥٧٧٤٦٣٧٨ مثقالا صيرفيا وربع عشر دي زكوته بالتحقيق ٣٦٢٢٣٩٤٣٦٦٢ مثقالا صيرفيا

دي ثلاثة مثاقيل وخمس حمصات تقريبا . ولنا في استعلام زكوة اي مبلغ مفروض من الفضة

بالدراهم الشرعية هذه القاعدة السهلة وهي :-

ان تقسم عدد الدراهم المفروضة على اربعين وتاخذ الخارج ولا تلتفت الى الباقي ان بقي شئ

فلو قيل ما هي زكوة ٧٩٨٤ درهما شرعيا لقلت ١٩٩ درهما لا غير لانك اذا

قسمت ٧٩٨٤ على ٤٠ خرج ١٩٩ الخارج واتبقى ٢٤ ، $\frac{٧٩٨٤}{٤٠} = ١٩٩$

وبقي ٢٤ فاطرحنا الخارج وتركنا الباقي فليس فيه زكوة ٧٩٨٤ = ١٩٩ درهم ∴

شئ فزكوة المبلغ المفروض مائة وتسعة وتسعون درهما لا غير

تكميل اذا اردت معرفة الزكوة في مبلغ مفروض من الذهب او الفضة بهذه السكك المتداولة في عصرنا بين الناس فاعرف وزنها ثم حول تلك الاوزان الى المثاقيل والدراهم الشرعية واعمل بما تقدم مثلا اذا وجبت عندك اثنان وسبعون ليرة انكليزية واردت زكوتها فحولها الى القمحات الانكليزية ثم اقسمها على خمس وستين وخمسي قمحة انكليزية (= ١ دينار شرعي) فالخارج هو الدنانير الشرعية فاعلم ان وزن ليرة انكليزية وستي فوند عبارة عن مائة وثلاث وعشرين قمحة وربع قمحة و ثلاثة اعشار قمحة وربع خمس خمس خمس قمحة وربع ثمن خمس خمس قمحة انكليزية تقريبا وبالتحقيق (١٢٣٫٢٧٤٤٧٨٣٣٠٦٥٨ قمحة انكليزية (جرين) = وزن ١ ليرة)

فترى اذا حولنا ٧٢ ليرة الى القمحات كانت $\frac{٧٢ \times ١٢٣٫٢٧٤٤٧٨٣٣}{٦٥٫٤}$

$= \frac{٨٨٧٥٫٧٦٢٤٣٩٧٦}{٦٥٫٤} = ١٣٥٫٧١٥٠٢٢$ دينار شرعي

اي الف وثمانمائة وخمس وسبعين قمحة وثلاثة ارباع قمحة انكليزية تقريبا

فاذا اردنا معرفة ما يجب في هذا المبلغ من الزكوة

$\frac{١٣٥٫٧١٥٠٢٢}{٦٥٫٤}$ قمحة صحيح

$\frac{٤ر١٣٥}{٣٫٣}$ دينار شرعي

ثم $\frac{٣٫٣ \times ٦٥٫٤}{١٢٣٫٢٧٤٤٧٨} = \frac{٢١٥٫٨٢}{١٢٣٫٢٧٤٤٧٨}$

فوجب القاعدة المتقدمة (ب) كون زكوتها ثلاثة دنانير و ثلاثة اعشار دينار ثم حولناه الى وزن الليرة فكان ١٫٧٥٠٧٢٧ ليرة انكليزية اي ليرة واحدة و ثلاثة ارباع زكوة ٧٢ ليرة = ١٫٧٥٠٧٢٧ ليرة

ليرة تقريبا والليرة عشرون شلنا والشلن اثنا عشر بنسا اي ١ ليرة ١٥ شلن ٠٫١٧٢٤٨ بنس

والله اعلم

واعلم انه في كل ليرة انجليزية من الذهب الخالص اثنان وعشرون جزءا ومن الغش جزء واحد فكل ليرة اثنان وعشرون جزءا وهكذا فاعتبر مع كل ذهب مسكوك[٢] باي سكة كانت اسلامية او غير اسلامية

[٢] وكل فضة مسكوكة مع

الفصل الثاني في النقدات التي فضا بها فلكونه بالمكيال فلا جرم تختلف اوزانها والنقدات التي تتعلق بها الزكوة هي الحنطة والشعير والتمر والزبيب قال حميد يحيى في العروة وفي اكاق السلت الذي هو كالشعير في طبعه وبرودته وكالحنطة في ملاسته وعدم القشر له اشكال فلا يترك الاحتياط فيه كالدخان في العلس الذي هو كالحنطة بل قيل انه نوع منها في كل قرية جنان وهو طعام اهل صنعاء فلا يترك الاحتياط فيه ايضا ولا تجب الزكوة في غيرها وان كان يستحب اخراجها في كل ما تنبت الارض من الحبوب كالماش والذرة والارز والدخن ونحوها الا الخضر والبقول وحكم ما يستحب فيه حكم ما يجب فيه في قدر النصاب وكمية ما يخرج فيه غير ذلك والنصاب فيها خمسة اوسق وهو ثلثمائة صاع بصاع النبي صلى الله عليه وآله وسلم وقد عرفت وزن الصاع بالنسبة الى الماء والحنطة والشعير بالدراهم الشرعية وبالانار عند ذكره في جدول تسهيلا لمن وفقه الله تعالى لادآء الزكوة وذكر ما يعادلها في المثاقيل الصيرفية والغرام

(١ درام انجليزي = ١٦٧٤٢٤ غرام)

	الجنس	الدراهم الشرعية	المثاقيل الصيرفية	الغرام	درام انجليزي
٥ اوساق	الماء	٢٨٠	١٨٠ ك ٥٤٠٨٤٥٠٧	٨٣٠ ك ٦١٨٤٥٣	٤٦٨ ك ٧٨٧٢٠
	الحنطة	٢٣٤	١٥٠ ك ٨٨٠٥٦٣٣٨	٦٩٤ ك ١٥٩٧٠٧	٣٩١ ك ٧٧٢١٦
	الشعير	٢١٠	١٣٥ ك ٤٠٥٦٣٣٨٠	٦٢٢ ك ٩٦٣٨٤٠	٣٥١ ك ٥٩٠٤٠
العلس ٥ اوساق	الماء	١٤٠٠	٩٠٢ ك ٧٠٤٢٢٥٣٥	٤١٥٣ ك ٠٩٢٢٦٥	٢٣٤٣ ك ٩٣٦٠
	الحنطة	١١٧٠	٧٥٤ ك ٤٠٢٨١٦٩٠	٣٤٧٠ ك ٧٩٨٥٣٦	١٩٥٨ ك ٨٦٠٨
	الشعير	١٠٥٠	٦٧٧ ك ٠٢٨١٦٩٠١	٣١١٤ ك ٨١٩١٩٩	١٧٥٧ ك ٩٥٢٠
الوسق ٩٠ صاع	الماء	٨٤٠٠٠	٥٤١٦٢ ك ٢٥٣٥٢١١٢	٢٤٩١٨٥ ك ٥٣٥٩١٧	١٤٠٦٣٦ ك ١٦٠٠
	الحنطة	٧٠٢٠٠	٤٥٢٦٤ ك ١٦٩٠١٤٠٦	٢٠٨٢٤٧ ك ٩١٢١٥٩	١١٧٥٣١ ك ٦٤٨٠
	الشعير	٦٣٠٠٠	٤٠٦٢١ ك ٦٩٠١٤٠٨٢	١٨٦٨٨٩ ك ١٥١٩٣٨	١٠٥٤٧٧ ك ١٢٠٠
خمسة اوسق وهو النصاب	الماء	٤٢٠٠٠٠	٢٧٠٨١١ ك ٢٦٧٦٠٥٦	١٢٤٥٩٢٧ ك ٦٧٩٥٨٦	٧٠٣١٨٠ ك ٨٠٠٠
	الحنطة	٣٥١٠٠٠	٢٢٦٣٢٠ ك ٨٤٥٠٧٠٤٢	١٠٤١٢٣٩ ك ٥٦٠٧٩٧	٥٨٧٦٥٨ ك ٢٤٠٠
	الشعير	٣١٥٠٠٠	٢٠٣١٠٨ ك ٤٥٠٧٠٤٢	٩٣٤٤٤٥ ك ٧٥٩٦٩٠	٥٢٧٣٨٥ ك ٦٠٠٠

تكميل ٢ اذا اردت ان تصنع مدا اوصاعا او وسقا على هيئة مكعب فانظر الى هذا الجدول وان شئت ادق فراجع الجدول الموضوع في آخر الفصل الرابع من الباب الثاني تحت الغرام وخذ الجذر التكعيبي للعدد المكعبي الذي يساوي المد او الصاع او الوسق في سطر الماء يحصل لك ضلع ذلك المكعب مثلا تريد ان تصنع مكعبا لاسع وسقا في الماء فنظرنا الى الجدول فوجدنا في سطر الماء في سطور الوسق تحت الغرام ٢٤٩١٨٥٣٥٩١٧٢٤٨ فاخذنا جذره التكعبي فكان + ٦٢٦٩٢٧٥٦٧٤ سنتيمترا اي اثنين وستين سنتيمترا وتسع سنتيمترات وثلث سنتيمتر تقريبا وهو ضلع الوسق اذا كان على هيئة مكعب وبموجب ما ذكرنا فيما تقدم في مسئلة تضاعيف الكرة في العبارة الجبرية العامة وهي ك = ض ∛ن اذا اردنا استعلام ضلع الصاع او المد على هيئة مكعب

لنا هنا ض = ٦٢٦٩٢٧٥٦٧٤ و ن = $\frac{1}{٣٠٠}$ و ك = ضلع الصاع

فيكون ضلع الصاع او المد اذا كان على هيئة مكعب مساوية

$\sqrt[3]{\frac{1}{٣٠٠}}$ = ٠٫٠١٦٠٧٣٩٩١٣ = ٠٫٢٥٥٤٣٦٤

سنتيمترا وسبعة اعشار سنتيمتر تقريبا اي خمسة عشر سنتيمترا و

ضلع الصاع = ٦٢٦٩٢٧٥٦٧٤ × ٠٫٢٥٥٤٣٦٤

سنتيمتر واحد تقريبا وانما كان ن هنا عبارة عن $\frac{1}{٣٠٠}$

= ١٦٠٧٣٩٩١٣ سنتيمتر

لان الوسق يسمى صاعا فالصاع جزء واحد من ستين جزءا من الوسق واذا اردت استعلام ضلع المد فلنا بموجب ما مر

ضلع المد = $\sqrt[3]{\frac{1}{٣٠٠}}$ ٦٢٦٩٢٧٥٦٧٤

= ٠٫٠٠٣ $\sqrt[3]{}$ ٦٢٦٩٢٧٥٦٧٤

= ٠٫١٤٩٣٨٠ × ٦٢٦٩٢٧٥٦٧٤

فلنا ضلع المد = ٩٦٤٠٠١٢٩ سنتيمتر = ٣٦٧٤١٤٠٩٤٤ انج

وضلع الصاع = ١٦٠٧٣٩٩١٣ " = ٦٦٣٢٨٣٤٨٥٣٨٤٢٠ "

وضلع الوسق = ٦٢٦٩٢٧٥٩٧٤ " = ٢٤٦٧٧٤٦٥٤٣٩٣٥٣١١ "

المطلب الثاني في المد والصاع والوسق (١) اذا كانت مستديرة على هيئة اسطوانة قائمة وبابه التوفيق قد عرفت ما تقدم

٢ المدورة على ان حجم الاسطوانة يحصل بضرب ارتفاعها في مساحة قاعدتها اي ك = ع × ط ر٢

اي حجم الاسطوانة

اى حجم الاسطوانة المذكورة يحصل بضرب ارتفاعها فى مربع نصف قطر قاعدتها فى النسبة المحيطية

ويخرج من المعادلة المذكورة معادلتان اخريان لمعرفة الارتفاع ونصف القطر فيجب حفظ المعادلات الثلاث لانها تحتاج اليها كثيرا

وهى هذه (١) $ح = ع ر^{٢} \pi$ (اى الحجم يعدل حاصل ضرب الارتفاع فى مربع نصف قطر القاعدة فى النسبة المحيطية)

(٢) $ع = \frac{ح}{ر^{٢} \pi}$ (اى الارتفاع يعدل خارج قسمة الحجم على مسطح مربع نصف قطر القاعدة فى النسبة المحيطية)

(٣) $ر = \sqrt{\frac{ح}{ع \pi}}$ (اى نصف قطر القاعدة يعدل جذر خارج قسمة الحجم على مسطح الارتفاع فى النسبة المحيطية)

ولا يخفى ان هذه المعادلات تجرى فى مسئلة الكر ايضا اذا كان الحوض على هيئة الاسطوانة المدورة . ثم انه قد تقدم وزن المد والصاع والوسق بالغرام وهو لمعينة الحجم بالسنتيمتر المكعب فلنا هذه الحجوم فى المكاييل الثلاثة وهى

فى المد $ح = ٨٣٠٫٦١٨٤٥٣٠٥٧٤٩٤٩٥٣٤$ سنتيمتر مكعب

وفى الصاع $ح = ٤١٥٣٫٠٩٢٢٦٥٢٨٧٤٧٤٧٦٨٠$ "

وفى الوسق $ح = ٢٤٩١٨٥٫٥٣٥٩١٧٢٤٨٤٨٦٠٨٠٠$ "

ثم انه فى المعادلة الثانية والثالثة نرى انا نحتاج الى معرفة خارج قسمة الحجم على النسبة المحيطية فاذا عرف يبقى ثابتا فهنا انا اوردنا لك مقدار $\frac{ح}{\pi}$ فى المكاييل الثلاثة تسهيلا للناظرين العاملين

اعداد ثوابت

$\frac{ح}{\pi}$ فى المد $= ٢٦٤٫٣٩٤٠٦٥٢٥٢٢٤٢٠٧$

" فى الصاع $= ١٣٢١٫٩٧٠٣٣٦٢٦١٢١٠٣٥$

" فى الوسق $= ٧٩٣١٨٫٢١٩٥٧٥٦٧٢٦٢١٠٠$

واما فى مسئلة الكر فاذا كانت الارطال عراقية فيكون $ح = ٤٫٢٧٧٣١٣٨١٣٢٠٣٢٩٠٢٧٢$ سنتيمتر مكعب

واذا كانت الارطال مدنية فيكون $ح = ٦٩٤١٥٩٫٧٠٧١٩٨٠٤٩٣٥٤٠٨$ "

اعداد ثوابت

فيكون $\frac{ح}{\pi}$ فى الكر اذا فرض كفى الارطال عراقية $= +١٤٧٣٠٥٫٢٤٣٩٢٦٢٣٩٥٦٥$

و " " " " مدنية $= +٢٢٠٩٥٧٫٨٩٧٣٨٩٣٥٩٣٤٧٥$

(بقى) ان نفرض بين نصف قطر القاعدة والارتفاع نسبة مفروضة ثم نثبت المعادلات صورا اخرى

مثلا بان يكون الارتفاع ثلاثة امثال نصف القطر او اربعة امثاله او اقل او اكثر فلتكن النسبة المفروضة =

ن^{٢} ففي المعادلة الاساسية ح = ع ط^{٢} (١) اذا كان ع = ن د فانا اذا

ح = ن د^{٢} ط =

= ن^{٣} د^{٣} ط (٢)

فانا هذه القاعدة :— اذا كان بين نصف القطر والارتفاع نسبة مفروضة فاضرب النسبة المفروضة في مكعب نصف القطر والحاصل في النسبة المحيطية فلك حجم الاسطوانة المستديرة

ثم اذا كان الارتفاع مساويا لنصف القطر ~~كون المعادلة~~ بان يكون ع = د ولبست المعادلة الاولى هذه الصورة ح = د^{٢} ط = د^{٣} ط (٣) اذا كان الارتفاع مساويا لنصف القطر

ويخرج في الثانية د = $\sqrt[٣]{\frac{ح}{ط ن}}$ (٤) اذا كانت نسبة مفروضة

ويخرج في الثالثة د = $\sqrt[٣]{\frac{ح}{ط}}$ (٥) اذا كان الارتفاع مساويا لنصف القطر

فانا هذه القاعدة العامة لاستعلام نصف القطر اذا وضعت بينه وبين الارتفاع نسبة مفروضة : —

اضرب النسبة المفروضة بينهما في النسبة المحيطية واقسم الحجم على الحاصل فجذر الخارج الكعبي نصف القطر المطلوب

ولا يخفى ان هذه القاعدة ايضا جارية اذا كان الارتفاع مساويا لنصف القطر لان مقدار ن في المعادلتين الثانية والرابعة يكون واحدا وضرب الواحد في اي عدد هو نفسه ذلك العدد فيكون ن ط = ط × ١ = ط فالقاعدة عامة فلنمثل لك مثالا تنسج على منواله فلو قيل ما هو نصف قطر قاعدة مقدارها سطوانة مستديرة ارتفاعه ثلاثة اضعاف نصف القطر صوجب (٤) د = $\sqrt[٣]{\frac{ح}{ط ن}}$

فانا هنا ن = ٣ و ح في المد ما عرفت آنفا فانا

د = $\sqrt[٣]{\frac{١}{٣} \times ٢٦٤٦٣٩٤٠٦٥٢٥٢٢٤٢٠٧}$

= $\sqrt[٣]{٨٨٢١٣١٣٥٠٨٤٠٨٠٦٩}$ = + ٤٦٤٥٠١٧ سنتيتر

اي لكران محيط

اى يجب ان يكون نصف قطر قاعدة هذا المكيال = ٤٫٤٥٠١٧ سنتيمتر اربعة سنتيمترات واربعة ملليمترات ونصف ملليمتر تقريبا.

وارتفاعه = $\sqrt[3]{13٫35051}$ ثلاثة عشر سنتيمترا وثلاثة ملليمترات ونصف تقريبا.

وعلى صحة العمل نظير استقلام الحجم من نصف القطر والارتفاع بان نقال ما هو حجم اسطوانة مستديرة ارتفاعها ١٣٫٣٥٠٥١ سنتيمتر ونصف قطرها ٤٫٤٥٠١٧

فموجب (١) $ح = ع \times ن^2 \times ه$

$3٫14159 \times 4٫45017^2 \times 13٫35051$

$= 3٫14159 \times 19٫80403 \times 13٫35051 = 830٫61802$ سنتيمتر مكعب = ح

فترانه مطابق لما مر تقريبا وقد تساهلنا في ترتيب نصف القطر ومع ذلك فهو مطابق الى ثلاث منازل من الكسر وهو كاف في الاعمال كما لا يخفى على الخبير

(ب) وكثيرا ما يبنى المكاييل على هيئة قطعة الكرة او منطقتها واذا راجعت الى ما مر من القواعد علمت ان حلك يعرفها ان شاء الله تعالى

الفصل الثالث في بيان نصاب الحنطة والشعير بالاوزان المختلفة اما نصاب الحنطة بالبن البندر الذي هو معمول في بلدنا كرمانشاه وهو ستمائة واربعون مثقالا صيرفيا فهو سواء الى ملغمة و

$= \frac{22632٫08450703}{640}$

وثلاثة وخمسين مناوا ونصف من وثمنية وخمسة اسداس مثقال

$= + 35٫36263204\frac{2}{2}$ من

صيرفي وثلاثة ارباع حمصة تقريبا وذلك لانك قد عرفت من الجدول ٢٠٫27528 حمصة و $\frac{1}{8}$ فـ و $\frac{1}{2}$ فـ د ٣٥٣ من

ووزن نصاب الحنطة بالمثاقيل الصيرفية فاذا اردت قسمتها على ٣٤٠ خرج ما يعادله من المن البندر كما لا يخفى وهو بالوزن الكفوري

الف واحد واربعون كيلو غراما وماتان وتسعة وثلثون غراما وستة وخمسون سنتيغراما وميليغراما واحدة تقريبا (1041٫23956٠٧٩٧ كيلوغرام)

وهو بالوزن الانجليزي الفا رطل وماتان وخمسة وتسعون رطلا ونصف رطل وخمس خمس رطل انجليز لانك قد عرفت

من الجدول ان نصاب الحنطة بالدرام الانجليز وكل رطل انجليز (فوند) ماتان وستة وخمسون درهما

فاذا قسمته على ٢٥٦ خرج ما يعادله من الرطل الانجليز كما ترى $= \frac{5876584٫24}{256} = 22954٫54$

وهو نوزن النجف الاشرف عشر وزنات وحقتان ونصف رطل $\frac{1}{25}$ و رطل $\frac{1}{2}$ و رطل كذا $= 2295$

حقة الاثنى عشر مثقالا صيرفيا واحد عشر حمصة وثلاثة ارباع حمصة تقريبا وذلك لان وزنة النجف الاشرفي هي ما كنا الصقنا
واللام والحاء ثمان وعشرون الفا واربعمائة مثقال صيرفي فاذا قسمت النصاب في الخطة المتقدمة الصيرفية كما في الجدول
الاتي علمت فخرج عشرة وزنات واذا قسمت الباقي ٩٣٣٤٣ فخرج مثقالان ونصف الاثنى عشر مثقالا صيرفيا
ونصف مثقال صيرفي تقريبا كما مر ١٠٤١٠٣٦٠٩١٥٤٩٢٩٤ = ٢٢٦٣٢٠٤٨٤٥٠٧٠٤٢٢

٢٢٤٠٠

مثقال صيرفي ٨٤٥٠٧٠٣٠٤٢٣٢٠ و ١٠ وزنة

= ٢٤ × ٩٣٣٤٣ حمصة

٢ ١/٢ حمصة = ٢٣٣٣٤٣٣٣٣٣٣٣٣ مثقال صيرفي
٢ الى = ٢٣٢٠٤٨٤٥٠٧٠٣
= الزائد ١٢٤٨٨٣٦٣٠
٢٤
١١٤٧٣٩٣١٢٧٣ حمصة صيرفي

وبعبارة اخرى نصاب الخطة موزنة الصحيحة غير

مثقال صيرفي حقة وزنة
٤٥٤٤١٧٨٤٠٣٧٥١٩ و ٢ و ١٠

حمصة مثقال صيرفي وقية حمصة وزنة
= ٢٨١٦٩٠٠٤٥٠٤ ٢٠٤ و ٤٥ و ٣ و ٢ و ١٠

٢٢٦٣٢٠٤٨٤٥٠٧٠٤٢٢
٤٧٢٠
وزنة اسكندرية
= ٣٣٤٦٧٨٦٩٧١٨٣٠٩٨٠٤
٢٤
٢٧١٤٧٨٨٧٣٢٣٩٢
١٣٥٧٣٩٤٣٦٦١٩٦
حمصة اسكندرية ١٦٤٢٨٨٧٣٢٣٩٤٣٥٢
٤
اوقية اسكندرية ١٤١٥٤٢٩٢٥٧٧٤٠٨
٤
ربع اسكندرية ٠٤٦١٩٧١٨٣٠٩٦٣٢
١٧٦٥
٣٠٩٨٥٩١٥٤٨١٦٠
٤٣٣٨٠٢٨١٦٧٤٢٤
٤
١٩٧١٨٢٠٩٦٣٢
مثقال صيرفي ١٠٤٨٤٥٠٧٠٣١٨٥٦٠
حمصة مثقال وقية حمصة وزنة
= نصاب الخطة ٢٨٢٠٤٠١٠ و ١ و ١٦ و ٣٣

٢ وهي اربع عشرون حقة نجفية واحقة كما عرفت تساوي ثلاثة وثلاثين وزنة
مثقال صيرفي مع

وهذا بالوزن الاسكندري المتداول في العراق العربي
ثلاث وثلاثون وزنة وست عشرة حقة واوقية واحدة
وعشرة مثاقيل صيرفية وعشرون حمصة وثلاثة ارباع
حمصة تقريبا وذلك لان الوزنة
الاسكندرية ثلاثة واربعون وزنة النجفية اي ستة آلاف
وسبعمائة وعشرون مثقالا صيرفيا والحقة الاسكندرية
ثلاثة واربعون والحقة النجفية وصورتها الى ما تر

وهو بالوزن الهندي سبعة وعشرون منا وخمسة وثلثون
سيرا واربعة عشر شتانك وتولة واحدة فهو يزيد على النصاب
وذلك لان الحمل الهندي ثلاثة آلاف ومائتا تولة
ونصاب الخطة بالدراهم الشرعية كما عرفت ثلثمائة واحد و
خمسون الف درهم وبموجب ما مر في القاعدة السادسة
في الفائدة الرابعة يكون ٣٥١٠٠٠ درهم
تسعة وثمانين الفا ومائتين واحد وسبعين تولة
فهو غير الحمل ولا نقيصة فاذا قسمت ٨٩٢٧١ على
٣٢٠٠ خرج سبعة وعشرون منا وخمسة وثلثون سيرا واربعة عشر شتانك وتولة واحدة وهو الحمل ما مر

العمل عشر

$\frac{351000 \times 763}{3000} = 117 \times 763$

واما نصاب الشعير فهو ابن التبريزي درهم شرعي 351000 = قوله 89271 =

المعمول في بلدنا كرمان فيبلغ الى ثمانية وسبعة عشر مناً من 27ك 89718750 ثم $\frac{89271}{3200}$

اربعة عشر سيراً واربعة مثاقيل صيرفية وعشر حمصات واربعة

اخماس حمصة وعشر عشر حمصة صيرفية تقريباً

35ك 88750000 سير

$\frac{16}{14}$ك 2000 شتنك

$\frac{5}{16}$ك 1 قوله

وذلك لان نصاب الشعير بالمثاقيل الصيرفية كما في الجدول

قوله شتنك سير من درهم شرعي

$1, 14, 35, 27 = 351000$ ∴

450704225ك 2031108 فاذا قسمته ع

40ع خرج 35695422535ك 317 من تبريز اي 317 من و14 سير و4 مثاقيل و9014816ك 10 حمصات صيرفية

وهو بالوزن الانكليزي الف رطل وستون رطلا وعشر رطل من غير زيادة ولا نقيصة وذلك لان نصاب الشعير بالدرام

الانكليزي كما في الجدول 527385ك فاذا قسمته ع 256 خرج 2060ك رطل اكلير (غوند)

وهو بالوزن الفرنساوي تسعمائة واربعة وثلثون كيلوغرام واربعمائة وخمسة واربعون غراما وستة وسبعون سنتيغرام

تقريبا كما عرفت في الجدول

وهو بوزن النجف للأرز تسع وزنات وحقة واحدة ووقيتان وربع وقية وخمسون مثقالا صيرفيا و $\frac{1}{4}$

حمصتان وثلاثة ارباع حمصة صيرفية تقريبا وذلك لان نصاب الشعير كما عرفت بالمثاقيل الصيرفية 450704225ك 2031108

فاذا قسمته ع 22400 ع فلس ١ مر في نصاب الحنطة خرج 9ك 6734154929577 وزنة اي

٩ وزنة و١ حقة و ٢ وقية و ١ ربع وقية و ٥٠ مثقالا و $+ 2$ك 7736 حمصة صيرفية او ٤٧ مثقالا

عربيا و 46ك 9 حمصة

وهو بالوزن الاسلامبولي المتداول في العراق العربي ثلثون وزنة اسلامبولية وخمس حقق ووقية واحدة وربعا

وقية وثلاثة مثاقيل صيرفية وثمانية حمصات ونصف حمصة صيرفية تقريبا وذلك لانك اذا قسمت نصاب

الشعير ع 720 ع فلس ١ مر في نصاب الحنطة ط ع $+ 30$ك 22447183098 وزنة اسلامبولية

المثاقيل الصيرفية في ع

اذا ضعفت واربعون مثقالا صيرفية وثلثي حمصات ونصف حمصة

صيرفية تقريبا ع

اى ٣٠ وزنة و ٥ حقق و ١ وقيه و ٢ ربع وقيه و ٣ ثمانيات وقيه + ٨ك٤٧٢٨ حصه صيرفيه

وهو بالوزن الهندى خمسة وعشرون منا وسير واحد وسبعة شتاكات فى عمر زياده ولا نقصه وذلك لان نصاب السعير ثمانيه وخمسة عشر الف درهم شرعى فاذا حولته الى المولدات الهنديه كما علمت فى نصاب الخطه صار ثمانين الفا ومائه وخمس عشر تولة $= ١٠٥ \times ٧٦٣ = \frac{٣١٥٠٠٠ \times ٧٦٣}{٣٠٠٠}$

وبعد القسمه على ٣٢٠٠ يخرج ٢٥ منا و ١ سير و ٧ شتاك تولة ٨٠١١٥

كما ترى فى صوره العمل (تنبيه) اعلم انى اقتصرت على الخطه من $\frac{٨٠١١٥}{٣٢٠٠}$ ثم $= ٢٥ك٠٣٥٩٣٧٥$

والسعير فقط فى الجدول وفى نصاب النصاب ولم اقترض للتمر والزبيب سير ١ك٤٣٧٥٠٠٠ / ١٦ / ٧ك٠٠٠ شتاك

لانى لم ادقق النظر فيهما فان وفقنى الله تعالى للنظر فيهما بالدقه الحقته ان شاء الله

الفصل الرابع فى تعيين[٢] المكاييل بالمكاييل المختلفه ونصاب النقدين بهما[٣] وفيه مقصدان المقصد الاول فى تعيين مقادير المكاييل الشرعيه بالمكاييل المختلفه

[٢] المكاييل الشرعيه

[٣] وتعيين مقادير كر النقدين مع

اما المد فاعلم ان وزن[٤] الماء كما عرفت مائتان وثمانون درهما شرعيا وعدل ثمانيه وثلثين مثقالا واحدا وستين ستيجرا ما وثمانية ملليجرامات ونصف ملليجرام تقريبا وبالتحقيق ما قدمناه فى الجدول ثم ان اصل المكاييل الفرانساويه هو لتر وهو مكعب سبع الف غرام من الماء الصافى وهذا الجدول يكفيك فى معرفة تقاسيم اللتر فالمد اذا يعدل ثمانى ديسيلترات وثلاث سنتيلترات وثلاثة اخماس ميليتر تقريبا وهو من اللتر بالتحقيق ٠ك٨٣٠٦١٨٤٥٣٠٥٧٥ لتر

المكاييل الفرانساويه		وزن مائه من الماء بالغرام
١٠ ميليتر	= ١ سنتيلتر	١٠
١٠ سنتيلتر	= ١ ديسيلتر	١٠٠
١٠ ديسيلتر	= ١ لتر	١٠٠٠
١٠ لتر	= ١ دكالتر	١٠٠٠٠
١٠ دكالتر	= ١ هكتولتر	١٠٠٠٠٠

واما الصاع فلكونه ضعف المد فهو اذا = ٤ك١٥٣٠٩٢٢٦٥٢٨٧٥ لتر

واما الوسق فلكونه ستين صاعا فهو اذا = ٢٤٩ك١٨٥٣٥٩١٧٢٥ لتر

[٢] وهو ضعف الوسق

واذا عرفت ذلك فنصاب النقدين بهذا المكيال اى اللتر يبلغ الى ١٢٤٥ك٩٢٧٦٧٩٥٨٣٢٥ لتر

اى نصاب النقدين مائتا الف وستة واربعين الف لترا

واما المكاييل الانجليزيه فاعلم ان اصل مكاييلهم جالون وهو مكيال يسع عشرة ارطال انجليزيه من الماء الصافى

الصاع ای سبعین الف جرین فی الماء وقد علمت ان درهما زرعیا خمسة وارابعون جزءا وسبعة اعشار جزء
وخمسی عشر جزء ای (١ درهم زرعی = ٤٥٫٧٨ جزء) وهذا الجدول یکفیک فی معرفة تقسیم

وزن ما یسعه من الماء بالجرین	المکاییل الانجلیزیه
٨٧٥٠	فنت ١ = کل ٤
١٧٥٠٠	کوارت ١ = فنت ٢
٧٠٠٠٠	جالون ١ = کوارت ٤
١٤٠٠٠٠	فك ١ = جالون ٢
٥٦٠٠٠٠	بشل ١ = جالون ٨
٤٤٨٠٠٠٠	کوارتر ١ = بشل ٨
١٦١٢٨٠٠٠٠	شالدران ١ = بشل ٣٦

ذلك

١ درهم زرعی = ٠٫٧٣٢٤٨ کوارت

مد = ٦٢٫٥ / ٤٥٫٧٨ = ١٧٥٠٠ / ٤٥٫٧٨ × ٢٨٠ = ١ کوارت ∴

مدّ = ١٫٣٦٥٢٢٤٩٨٩٠٧٨ +

کوارت ٠٫٧٣٢٤٨ = ٤٥٫٧٨ / ٦٢٫٥ = ١ مد ∴

العشرة منازل فی الکر العشر والمدّ بالتحقیق (٠٫٧٣٢٤٨ کوارت) ای سبعة اعشار کوارت وثلثة
اعشر عشر کوارت تقریبا

واما الصاع فلکونه خمسة امداد یکون ثلاثة کوارتات
وثلث کوارت تقریبا وبالتحقیق (٣٫٦٦٢٤ کوارت) و
تسعة اعشار جالون تقریبا وبالتحقیق (٠٫٩١٥٦ جالون)

کوارت ٠٫٧٣٢٤٨ = ١ مد
کوارت ٥ × ٠٫٧٣٢٤٨ = ٣٫٦٦٢٤٠ = ١ صاع
جالون ٤ : ٣٫٦٦٢٤ ثم
جالون ٠٫٩١٥٦ = ١ صاع
جالون ٦٠ × ٠٫٩١٥٦ = ٥٤٫٩٣٦ = ١ وسق

واما الوسق فلکونه ستین صاعا یکون اربعة و
خمسین جالونا وتسعة اعشار جالون وتسعة اعشار عشر وخمس
جالون بالتحقیق اوسته بشلات وثمانیة اعشار بشل وسبعة اعشار

بشل ٨ : ٥٤٫٩٣٦ = ٦٫٨٦٧ = ١ وسق
بشل ٥ × ٦٫٨٦٧ = ٣٤٫٣٣٥ = ٥ اوسق وهو صاع العقدات
کوارتر = ٤٫٢٩١٨٧٥

عشر بشل وسبعة اعشار عشر عشر بشل بالتحقیق . اذا تمهد ذلك فضاب الغلات وهو خمسة اوسق اربعة وثلثون
بشلا وثلثة اعشار بشل وسبعة اعشار عشر وخمس ربع بشل بالتحقیق ای (٣٤٫٣٣٥ بشل) او اربعة کوارترات وربع کوارتر
وخمسی عشر کوارتر وعشر عشر عشر کوارتر وسبعة اجزاء من عشر عشر عشر کوارتر بالتحقیق ای (٤٫٢٩١٨٧٥ کوارتر)

٢ المدلة الآن ع

واما المكاييل المصرية فاعلم ان اصل مكاييلهم الاردب وهذا المكيال نوعان قديم وجديد

اما الاردب القديم فهو خمس بشلات والجديد وهو المعمول في الجباية والعشارية فهو خمس بشدت ونصف تقريبا والتحقيق

(٥٫٤٤٤٧ بشل) والاردب اثنا عشر كيلة

جالون ٤٠ = بشل ٥ = ١ اردب

فيكون الوسق على حساب الاردب القديم ستة عشر

جالون ٣٫٦ = ١ كيله

جالون ٤٠٫٦٠ = ١٢ كيله

كيلة وخمسي كيلة وخمسي خمس كيلة وعشر خمس

خمس خمس كيلة تماما بالتحقيق اي (١٦٫٤٨٠٨ كيلة)

(بما تقدم آنفا) بشل ٦٫٨٦٧ = ١ وسق ∴

وسق $\frac{٥}{٦٫٨٦٧}$ = ١ اردب قديم ∴

او اردبا واحدا وثلاثة اعشار اردب وسبعة

اعشار عشر اردب وثلاثة اعشار عشر عشر اردب

واربعة اعشار عشر عشر عشر اردب بالتمام تحقيقا

اي (١٫٣٧٣٤ اردب قديم)

فنصاب الغلات وهو خمسة اوسق على هذا

= ٠٫٧٢٨١١٩٩٩٤١٧٥٠٤٠٠٤ وسق

تماما ١٫٣٧٣٤ اردب قديم = $\frac{٦٫٨٦٧}{٥}$ اردب قديم = ١ وسق ∴

فلنا بما تقدم

١ مد = ٠٫٠٥٤٩٣٦ كيله	اردب قديم
١ صاع = ٠٫٢٧٤٦٨ كيله = ٠٫٠٢٢٨٩	
١ وسق = ١٦٫٤٨٠٨ كيله = ١٫٣٧٣٤	
٥ وسق = ٨٢٫٤٠٤٠ كيله = ٦٫٨٦٧٠	

اثنتان وثمانون كيلة وخمسي كيلة وعشر خمس خمس كيلة تماما بالتحقيق اي (٨٢٫٤٠٤ كيلة) اوسقة اردبات

واربعة اخماس اردب وثلاثة اخماس عشر اردب وسبعة اعشار عشر عشر اردب تماما بالتحقيق كما اريناك كيفية حسابها

واما على حساب الاردب الجديد فيكون المد

نحو نصف عشر الكيلة تقريبا والصاع نحو ربع

الكيلة تقريبا والوسق نحو خمس عشرة كيلة

او نحو اردب وربع وخمسة اوسق وهو

النصاب نحو ستة اردب وثلث اردب

وقد بسطنا الكلام على هذه العشرة الى اربع وعشرة منازل

طلبا للزيادة في الفهم ولانت بالخيار في اختيار

بشل ٦٫٤٥٣٩١٦ = جالون ٣٫٦٣١٣ = ١ كيله حديده

" ٤٣٫٥٧٦٠ " = ١٢ كيله = ١ اردب

صاع $\frac{٣٫٦٣١٣}{٠٫٩١٥٦}$ = ١ كيله ∴

كيله $\frac{٢٫٧٤٦٨}{١٠٫٦٨٩٤}$ = $\frac{٠٫٩١٥٦}{٣٫٦٣١٣}$ = ١ صاع ∴

كيله $\frac{١٣٧٣٦٤}{٥٤٤٧}$ = ٠٫٢٥٢١٣٨٧٩١٩٩٥٥٩ = ١ صاع ∴

١ مد = ٠٫٠٥٠٤٢٧٧٥٨٣٩٩١١٨٧٨٠٩٨ كيله	∴
١ صاع = ٠٫٢٥٢١٣٨٧٩١٩٩٥٥٩٣٩٠٤٩٠ "	∴
١ وسق = ١٥٫١٢٨٣٢٧٥١٩٧٣٥٦٣٤٢٩٤٠ "	∴
١ اردب قديم = ١٫٢٦٠٦٩٣٩٥٩٩٧٧٩٦٩٥٢٤٥ "	∴
٥ اوسق وهو نصاب المزارعة = ٦٫٣٠٣٤٦٩٧٩٩٨٨٩٨٤٧٦٢٢٥ "	∴

ما ثبت في الارقام العشرية كما بينهناك مع مسئلة مرارا (تنبيه) قد جاء ذكر الاردب في كلام القدماء وقال الفيومي في المصباح الاردب كيل معروف بمصر نقله الازهري وابن فارس والجوهري وغيرهم وهو اربعة وعشرون منا وذلك اربعة وعشرون صاعا بصاع النبي صلى الله عليه وسلم قاله الازهري والجمع الارادب انتهى وقد تقدم منا ان الكلمات هؤلاء الاعلام غير وافية بتعيين الحقيقة لانهم خلطوا بين الاوزان والمكاييل فوقعوا او وقعوا في الشبهات الا ترى انه لا يعلم مما ذكره الفيومي في الصاع انه خمسة ارطال وثلث بالبغدادي عند الشافعي وارطال المدنية وثمانية ارطال عند ابي حنيفة ان هذا الوزن وزن اي شئ هو كيوبة هذا المكيال وهو المار او الحنطة او الشعير او غيرها من الحبوب او التمر او الزبيب او غيرها.

فان اعتبرت ما ذكرناه في الصاع كونه يحوي من المار الفا واربعمائة درهم ومن الحنطة الفا ومائة وسبعين درهما ومن الشعير الفا وخمسين درهما تر تيبا فالاردب الذي هو اربعة وعشرون صاعا واضح المقدار والاوزان

فاذا قسمت ثمانمائة صاع مما اربعة وعشرين خرج اثنا عشر اردبا ونصف اردب تحقيقا وهو نصاب الغلات ويدل على صحة هذا التقدير انك اذا ضربت ١٢٫٥ في درهم الحنطة في الاردب الذي في ٢٨٠٨٠ حصل ٣٥١٠٠٠ درهم وهو درهم نصاب الحنطة واذا ضربت ١٢٫٥ في درهم الشعير في الاردب الذي في ٢٥٢٠٠ حصل ٣١٥٠٠٠ درهم وهو درهم نصاب الشعير ويتبين مما ذكرناه ان الاردب الجديد المتقدم ذكره هو نحو اردبين في الاردب الذي ذكره الفيومي لان نصاب الغلات بالاردب الجديد المتداول الآن بمصر هو نحو ٣٫٥ اردب فاذا ضعفته كان ٧ اردب والفرق انما هو نحو العشر (تكميل) لما فات مما فرغ ذكر الاوزان المصرية المعمولة الآن في مصر والاوزان المعمولة فنقول الرطل عندهم رطلان رسمي وعقاري ونعني بالرسمي ما عينته الحكومة ويقابله رسما هو المعمول به في العشارية (جمرك) اما الرطل الرسمي فهو ٠٫٩٨٠٥ من رطل الجزيرة وامما العشاري فهو ٠٫٩٩٠٤٩٢ من رطل الجزيرة والاقة المصرية ٢٫٧٥١ رطل الجزيرة والقنطار مائة رطل العشاري ٩٩٫٠٤٩٢ رطل الجزيرة وكل ذلك نقلناه من دائرة المعارف البطرسية

ج ٢٨ ص ٤٩٣-٤٩٢ من الطبعة الثالثة عشر فبموجب ما هو مبين

الرطل الرسمي المصري رطلا وثلثة ارباع رطل تقريبا

اى رطل واحد وتسعة عشر درهما وثمانية اتساع

درهم وسبعة اعشار نصف درهم تقريبا وبالتدقيق

١ رطل رسمي مصري = ١ رطل شرعي عراقي و ١٩٦٩٢٣٦١٤٠٠ درهم شرعي

او رطل واحد رسمي مصري = ١٤٩٦٩٢٣٦١٤ درهم شرعي تقريبا

ونصاب الخطة بهذا الحساب يبلغ الفي رطل

وثمانمائة واحد واربعين رطلا وعشر رطل وثمانية اتساع

عشر رطل وسبعة اعشار عشر رطل تقريبا وبالتدقيق

ما تراه في صورة الهمس

ونصاب الشعير يبلغ الفي رطل ورطل واحد

ومائة رطل رسمي مصري وسبعة اعشار عشر رطل تقريبا و

بالتدقيق ما تراه في صورة الهمس

والرطل العشاري يكون اذا رطلا واحدا

عراقيا وثمن رطل وخمس خمس رطل تقريبا اى رطل

واحد عراقي واحد وعشرون درهما وتسعة اعشار نصف

درهم تقريبا وبالتدقيق ما تراه في صورة الهمس

ونصاب الخطة بهذا الحساب يبلغ الفي

رطل وتسعة وسبعين رطلا وسبعة اثمان رطل عشاري

ورد في سفر صول ما يخص

١ رسميا مصريا

٢

جرين ٧٠٠٠ × رطل مصري ٠٫٩٨٠٥ = الرطل المصري

= ٦٨٦٣٦٥ جرين

جرين ٧٠٠٠ × رطل مصري ٠٫٩٩٠٤٩٢ = والرطل المصري

= ٦٩٣٣٤٤٤ جرين

جرين ٤٥٫٨ × درهم ١٣٠ = والرطل الشرعي العراقي

= ٥٩٥١٦٤ جرين

رطل شرعي ٦٨٦٣٦٥ / ٥٩٥١٦٤ = ١ رطل شرعي مصري

= ٩٨٠٥ / ٨٥٠٢

رطل شرعي

= ١٫١٥٣٢٥٨٥٦٩٢٧٨١٧ درهم شرعي = ١٩٦٩٢٣٦١٤٠٠ و ١ رطل

رطل مصري رسمي ٨٥٠٢ / ٩٨٠٥ = ١ رطل شرعي

+ رطل مصري رسمي

٠٫٨٦٧١٠٩٦٣٧٩٣٩٨٢٦ = ١ رطل شرعي عراقي

٩ (رطل شرعي عراقي) = ١ صاع من الخطة

٧٦٨٠٣٩٨٦٧٤١٤٥٨٤٣٤

٣٠٠ (صاع شرعي)

٢٣٣٤١٫١٩٦٠٢٢٤٣٧٥٣٠٢ رطل مصري رسمي ونصاب الخطة

وفي حين ان صاع الخطة ١١٧٠ درهم وصاع الشعير ١٠٥٠

درهم فنضاعف فيتفق نصاب الشعير

= ٢٣٣٤١٫١٩٦٠٢٢٤٣٧٥٣٠٢ × ١٠٥٠ / ١١٧٠

= ٢٤٥٨٢٥٦٫٥٨٢٣٥٥٩٤٠٦٧١ / ١١٧

رطل مصري رسمي + ٢١٠١٤٠٧٣٣٥٣٤٦٩٥٧٨٣٨ = نصاب الشعير

جرين ٧٠٠٠ × رطل مصري ٠٫٩٩٠٤٩٢ = الرطل الشرعي المصري

= ٦٩٣٣٤٤٤ جرين

رطل شرعي عراقي ٦٩٣٣٤٤٤ / ٥٩٥١٦٤ = ١ رطل شرعي مصري

رطل شرعي عراقي ٩٩٠٤٩٢ / ٨٥٠٢ = ١٫١٦٥٠١٠٥٨٥٧٤٤٥٣٠ = ١ رطل شرعي مصري

٢١٫٤٥١٣٧٦١٤٦٨ درهم و ١ رطل عراقي =

نصاب الشعير تقريبا

مصر تقريبا وبالتدقيق ما تراه في صورة العمل

واما المكيال التركي العثماني المتداول في الممالك التركيه

فهو الكيلة وهي تسعة عشر رطل الكبير وثلاثة اعشار خمس

خمس بشل او سبعة جالونات واربع جالون وخمس خمس

جالون وثلاثة اخماس عشر جالون وقد تقدم حساب

الصاع الشرعي والوسق مشروحين بالجالون والبشل

فبموجب ما تقدم يتبين نصاب الغلات بالكيلة

التركيه الى سبع وثلثين كيلة وخمسة اثمان كيلة و

ربع عشر كيلة تقريبا وبالتدقيق ما تراه

في صورة العمل

واما الاوزان التركيه العثمانيه المتداوله في تلك

المملكة فاعلم ان الاقه التركيه اربعمائة درهم تركي وست

اقات بطمان واحد واربعه واربعون اقه قطار واحد

وماءه وخمس وتسعون اقه شيكي واحد ويقال له

شاكيه وهذا سرد الاوزان التركيه اخذناه من تقدم وتاكرستة

وسنذكره اخذنا ما يعادلها من الرطل الانجليزي من المجلد الخامس عشر

من دائرة المعارف البريطانيه ص ١٣٩ طبعه ١٤ فيكون الدرهم عشر

من هذا الحساب = ٠٫٩٢٣٠٧٦ درهم تركي اي

نحو تسعة اعشار الدرهم العثماني وبالتحقيق ثمانية عشر درهما

عثمانيا مساويه لثمانية عشر درهما شرعيا

رطل عشاري مصري
٠٫٨٥٨٣٦١٢٧٩٠٤١١٢ + ٨٥٠٫٢ / ٩٩٠٫٤٩٢ = ١ رطل شرعي
٩ رطل عراقي (= صاع من الحنطة)
٧٢٥٫٢٥١٥١١٢٧٠
٢٠٠

رطل عشاري مصري = نصاب الحنطة
٢٣١٧٫٥٧٥٤٥٣٤١١... رطل عشاري مصري

ثم ٢٣١٧٫٥٧٥٤٥٣٤١١٠٠٠ × ١٠٥٠ / ١١٧٠
= ٢٤٣٣٣٤٥٫٤٢٢٦٠٨١٥٥٠٠٠ / ١١٧

رطل عشاري مصري + ٢٠٧٩٫٨٧٥٤٠٦٩٠٧٣٠ = نصاب الشعير

حساب الكيلة التركيه

جالون ٧٫٢٩٦ = بشل ٠٫٩١٢ = ١ كيلة تركيه

جالون ٠٫٩١٥٦ = ١ صاع شرعي

صاع شرعي ٧٫٢٩٦ / ٠٫٩١٥٦ = ١ كيلة تركيه ∴

صاع شرعي = ٧٫٩٦٨٥٤٥٢١٦٢ +

كيلة تركيه ٠٫٩١٥٦ / ٧٫٢٩٦ = ١ صاع شرعي ∴

=

بشل ٦٫٨٦٧ = ١ اوق كما تقدم

كيلة تركيه ٦٫٨٦٧ / ٠٫٩١٢ = ١ اوق ∴

كيلة تركيه
٧٫٥٢٩٦٠٥٢٦٣١٥٧٨٩٤ / ٥ = ١ اوق

٣٧٫٦٤٨٠٢٦٣١٥٧٨٩٤٧٠ كيلة تركيه = ٥ اوق وهو نصاب الغلات

حساب الاوزان التركيه

(درهم تركي ١ = جرين انجليزي ٤٩٦٫٥٩٥)

فوند (رطل انجليزي)	٢٫٨٣٤ =	اقه ١ =	درهم ٤٠٠
"	١٧٦٫٠٠٤ =	بطمان ١ =	اقه ٤
"	١٢٤٫٦٩٦ =	قطار ١ =	بطمان ٧ ١/٢ أو اقه ٤٤
"	٥٥٫٦٣٠ =	شيكي ١ =	اقه ١٩٥

مثقال صيرفي ١ = جرين ٧١ و اقه ١ = جرين ١٩٨٣٨ = ٤٠٠ × ٤٩٦٫٥٩٥ ∴

مثقال صيرفي + ٢٧٩٫٤٠٨٤٥٠٧٠ = ١٩٨٣٨ / ٧١ = اقه ١ ∴

درهم انجليزي (بالتمام) ١٫٨١٣٧٦ = ٤٩٦٫٥٩٥ / ٢٧٣٫٤٣٧٥ = درهم تركي ١ واضيا

فلنا اذا تقدم ﷺ القاعدة في تحويل الدراهم الشرعيه الى الدراهم العثمانيه وبالعكس :—

ا اضرب الدراهم الشرعيه في اثنى عشر واقسم الحاصل على ثلاثة عشر واضربها في (٠٫٩٢٣٠٧٦) فلك الدراهم العثمانيه

ب اضرب الدراهم العثمانيه في ثلاثة عشر واقسم الحاصل على اثنى عشر واضربها في (١٫٠٨٣) فلك الدراهم الشرعيه

مسأله مدوا صحاح الحنطه ٢٣٤ درهم شرعي فكم درهما عثمانيا يكون مد الحنطه

$\frac{٢٣٤ \times ١٢}{١٣} = ١٨ \times ١٢ = ٢١٦$ درهم عثماني

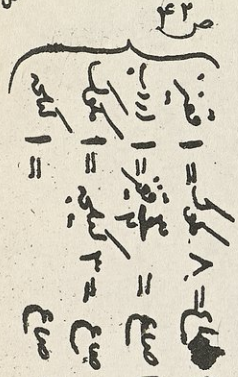
مكاييل شرعيه	من الحنطه (دراهم عثمانيه)	من الشعير (دراهم عثمانيه)
		$\frac{11}{13}$ ١٩٣
١ مد =	٢١٦	
١ صاع =	١٠٨٠	$\frac{3}{13}$ ٩٦٩
١ وسق =	٥٤٨٠٠	$\frac{11}{13}$ ٥٨١٥٣
٥ اوسق وهو نصاب الزكوه =	٣٢٤٠٠٠	$\frac{3}{13}$ ٢٩٠٧٦٩

وعلى هذا الحساب وضعنا هذا الجدول تسهيلا للذين يؤتون الزكوه وهم بريهم يؤمنون فنصاب الحنطه بالدراهم العثمانيه ثلثمائه واربعه وعشرون الفا وهو ثمانيه وعشرون اوقيات ثمانيه ونصاب الشعير ماتان وتسعون الفا وسبعمائه وتسعه وستون درهما واربع دراهم تقريبا وبالتحقيق ثلاثه عشر جزءا من ثلاثه عشر جزءا من درهم وهو سبعمائه وست وعشرون اوقيه وسبعمائه وتسعه وستون درهما وثلاثه اجزاء من ثلاثه عشر جزءا من درهم عثماني

(تنبيه) قد تقدم آنفا ان نصاب الحنطه بالوزن الاسلامبولي المتداول في العراق العربي نحو ٣٣٦٫٧٨٧ وزنه اسلامبوليه ونصاب الشعير نحو ٢٢٤٥٫٣٠ وزنه اسلامبوليه وكل درهم كاحمر اربع وعشرون حمصه فيكون نصاب الحنطه نحو ٨٠٨٢٨٨ حمصه اسلامبوليه ونصاب الشعير نحو ٥٣٨٨٫٧٢ حمصه اسلامبوليه فترى انه نقص مما بيناه نحو حمصه وسبع حمصه في الحنطه ونحو حمصه ونصف في الشعير فاعلم ان سبب هذا الاختلاف هو ان الحمصه الاسلامبوليه في العراق ماتان وثمانون مثقالا صيرفيا وهو اكثر مما هو في الواقع نحو ثلاثه اخماس مثقال صيرفي فقد مر بنا ان الاقه الاسلامبوليه نحو ٢٧٩٫٤٠٨٤٥ مثقال صيرفي الا ان العراقيين تساهلوا فاخذوه ماتين وسبعين مثقالا صيرفيا فمن اجل هذا التساهل نقص ما بيناه عن الحقيقه كما نبهنا عليه السيد الاجل السيد حسين الكاظم اليزدي قدس سره في العروة الوثقى. هذا وقد آن ان نصرف عنان القلم حامدين لله جل جلاله على ما وفقنا لاكماله مصلين على اشرف انبيائه واله الطاهرين الطيبين السالكين على منواله داعين لمن سعى في تحقيق هذه الرساله موفقا من الله تعالى ومؤيدا بهدايته انه ولي التوفيق

المقصد الثاني

(المقصد الثاني) في تعيين مقدار كر العلات الذي تقدمت الاشارة اليه في الفصل الرابع



الباب الثاني وهو ستة اوقار عمارة بغداد العراق ستون قفيزا والقفيز ثمانية مكاكيك والمكوك ثلاث كيلجات والكيلجة نصف صاع فالمكوك صاع ونصف وهذا الكر عند اهل الحساب اثنا عشر وسقا والوسق ستون صاعا فهو سبعمائة وعشرون صاعا وهذا الكر عند اهل مصر اربعون اردبا والاردب عندهم ثمانية عشر صاعا فلنا ما تقدم

٤٠ اردب = ٧٢٠ صاع = ١٢ وسق = ١ كر حمل الطعام

٧٢٠ صاع = كيلجات ١٤٤٠ = ٤٨٠ مكوك = ٦٠ قفيز = ٦ اوقار عمار = ١ كر حمل الطعام

ثم ان الوسق كما تقدم في الجدول صفحة ١٩٧ اربعة وثمانون الف درهم بالنسبة الى الماء وهو ايضا كما مر صفحة ٢٠٥ ٥٣٤٦٩٣٠ جالون انجليزي فلنا

صاع ٧٢٠ = ١٠٠٨٠٠٠ / ١٤٠٠ = ١٠٠٨٠٠٠ درهم تمر = ١٢ × ٨٤٠٠٠ = ١ كر حمل الطعام

صاع ١١١ ٣/٧ = ١٥٦٠٠٠ / ١٤٠٠ = ١٥٦٠٠٠ درهم = ١٣٠ رطل × ١٢٠٠ = ١ كر حمل الماء

ثم صاع ١١١ ٣/٧ : صاع ٧٢٠ :: ١ : ٨٤/١٣

اي نسبة كر حمل الماء في باب الطهارة مجملا الى كر العلات كنسبة ثلثة عشر الى اربعة وثمانين وهو نسبة الواحد الى ستة ونصف تقريبا وبالنحاس نسبة الواحد الى ستة وستة اجزاء من ثلاثة عشر جزءا من الواحد (١ : ٦ ٦/١٣)

(تنبيه) نعلم مما تقدم ان الاردب القديم المصري الذي كان متداولا في العصر القديم قبل زمان ابي الحسن علي بن اسمعيل النحوي اللغوي الاندلسي المعروف

ص ٤٢

ابن سيدة المتوفى سنة ٤٥٨ ثمان وخمسين واربعمائة هجرية فانه كما تقدمت الاشارة اليه في
الفصل الخامس من حساب الدور قال ان الكرخي في الطعام كتب انهم بمصر اربعون اردبا وبيان
ذلك ان الوسق كما تقدم صفحة ٢٠٥ = ٥٤٦٩٣٦ جاليون فتن
٤٠ اردب = ٧٢٠ صاع = ١٢ وسق = ١ كر
جاليون ٥٤٦٩٣٦ = اردب $\frac{10}{3}$ = $\frac{40}{12}$ = ١ وسق ∴
جاليون ١٦٤٨٠٨ = $\frac{3 \times 546936}{10}$ = ١ اردب ∴
فيكون الاردب المتداول في العصر القديم ستة عشر جالونا ونصف جالون تقريبا واما
بالتحقيق فالاردب = ١٦٤٨٠٨ جاليون
وقد علمت مما تقدم صفحة ٢٠٦ ان الاردب القديم المعمول الآن وهو سنة ١٣٥٣ هـ
اربعون جالونا فالنسبة بين الاردبين هكذا
الاردب القديم في العصر القديم : الاردب القديم الحاضر :: ١٦٤٨٠٨ : ٤٠
اي كنبة ٤١٢٠٢ الى ١ اي كنبة ١٦٤٨ : ٤٠ تقريبا
اي كنبة ٣٣ : ٨٠ تقريبا اي كنبة $\frac{44}{33}$ ٢ تقريبا
ثم ان الاردب القديم في العصر القديم قبل سنة ٤٥٨ هـ كما علمت ثمانية عشر صاعا فوزن
الاردب حينئذ بالنسبة الى المد والخطة والشعير هكذا
١ اردب بالمد = ١٤٠٠ × ١٨ = ٢٥٢٠٠ درهم تقريبا
" " بالخطة = ١١٢٠ × ١٨ = ٢١٠٦٠ "
" " بالشعير = ١٠٥٠ × ١٨ = ١٨٩٠٠ "
وقد جاء ذكر الكرخي الطعام في روايات اصحابنا فقد روى الشيخ في كتاب الزكوة من تهذيبه بسنده الى محمد بن
شجاع النيسابوري انه سأل ابا الحسن الثالث عليه السلام عن رجل اصاب من ضيعته من الخطة مائتي كر فاخذ منه العشر عشرة اكرار

النبوة والرسالة صلوات الله عليهم اجمعين وسلم ليلة الجمعة سلخ شوال سنة تسع واربعين وثمانمائة والف هجرية عايد يوفقها الفقير الحقير المحتاج الى ربه الغني المتمسك بولاية مولاه امير المؤمنين عليه صلوات الله وسلامه عليه حيدر قلي بن نور محمد خان القزلباش الكابلي عاملها الله سبحانه بلطفه الخفي والجلي يوم لا ينفع مال ولا بنون الا من اتى الله بقلب سليم ولا ولي ولا خر دعوانا ان الحمد لله رب العالمين والصلوة والسلام على خير خلقه محمد وآله الطيبين الطاهرين

واتفق الفراغ من تبييضه بحمد الله سبحانه يوم الاثنين الثاني والعشرين من شهر شعبان المعظم سنة اثنتين وخمسين وثمانمائة والف هجرية والمامول من الناظرين في كتابي هذا ان ينظروا اليه بعين الانصاف ويتجانبوا الاعتساف فان لم آل جهدا في تحرير مسائله وتهذيب مطالبه ولم اردد ذلك الا وجه الله جل جلاله خدمة لدينه القويم وسرعته المستقيم فان يجدوا فيه زللا او خطلا فليصلحوه فضلا ليسلم الانسان من سهو ونسيان ولا يبادروا الى الانكار قبل التعمق والتدبر واعلموا ان هذا الكتاب درة في درر بحار انوار اخبار الائمة الطاهرين الابرار كشفها الله سبحانه عايد ضعف خلقه وقد كانت مختفية في اعماق تلك البحار مستترة طول مدة هذه الاعصار حتى اتاح لي الله سبحانه كشفها بعد الاستتار فانكشفت به عقد الاختلافات المترائية في الاحاديث والاخبار ليستيقن الذين اوتوا العلم ان لا اختلاف في كلمات الائمة اهل بيت العصمة صلوات الله عليهم اجمعين وسلم وانهم منتهى العلم ومعادن الحكمة وفي اتباعهم الهدى وفي المهيع عنهم الى سواهم الردى وانهم هم الفرقة الوثقى التي لا انفصام لها فمن استمسك بهم فقد نجا ومن تخلف عنهم فقد هوى فصلوات الله وسلامه عليهم ما دار الليل والنهار وطلع نجم او هوى والحمد لله

على انعامهم علينا في ولايتهم وارزقنا في

قلوبنا محبتهم حشرنا الله تعالى بهم

وفي زمرتهم انه على

كل شئ قدير

آمين

٢ عليهم صلوات الله الملك العزيز الجبار

ولادت علامه شیرازی ۹ سنه ٦٣٤
وفات سنه ٧١٠
عمر ٧٦

(متعلق بصفحات ١٦٢ و١٦٣ و١٧٢ و١٧٣) ذکر العلامة الشیرازی قطب الدین محمد بن ضیاء الدین مسعود الشیرازی رحمه الله في آخر المقالة السابقة في الفن الاول في المجلة الثالثة في کتابه المسمی درة التاج ص ٦٨ ما تعریبه (نقلا عن مؤید الدین العرضی)

وقطر الارض بالتقریب سبعة الاف وستمائة وستة وثلثون میلا واثنتان وعشرون دقیقة فمیل کل میل ثلاثة الاف ذراع کل ذراع اربع وعشرون اصبعا کل اصبع ثمانی حبات في الشعیر متلاصقة لظهور بعضها الی بطون بعض والاشهر ان الاصبع ست شعیرات کذلک وعلی هذا التقدیر فالمیل اربعة الاف ذراع ولا تفاوت في ذلک الا في الاصطلاح فقط لان المقدار واحد انتهی وقد نقله القطب عن الحکیم مؤید الدین العرضی المتوفی سنه ٦٦٤.

ذراع اصبع شعیره

بیانه ان حاصل ضرب ٣٠٠٠ × ٢٤ × ٨ = ٥٧٦٠٠٠ شعیره (١)

وکذا حاصل ضرب ٤٠٠٠ × ٢٤ × ٦ = ٥٧٦٠٠٠ شعیره (٢)

فالمیل علی الاول (اثنتان وسبعون ٧٢٠٠٠)

وعلی الثانی ست وتسعون الفا ٩٦٠٠٠)

فعلینا تعیین مقدار الاصبع في الاول نعمل وبالله التوفیق قد علمت ان الذراع بالتحقیق ص ١٦٢

٢١٦٩١٤ = ٢١٦٩١٤ محمولة الکلوة فاذا قسمته علی ٢٤ خرج مقدار اصبع ٠٦٩١٣٠٨٣ = ٢١٦٩١٤ / ٢٤

العقدة الانگلیزیة واذا ضربته في ٢٫٥٤ سنتیمتر ٠٦٩١٣٠٨٣ × ٢٫٥٤ = ٢٤٣١٩٢٣١٦ سنتیمتر

حاصل مقدار الاصبع بالسنتیمتر ولا ریب ان هذا المقدار یزید علی مقدار الاصبع الذی استخرجناه وهو ١٫٧٣٩٤ سنتیمتر فاذا جعلنا الاصبع علی الابهام کان مطابقا للواقع کما امتحنا الابهام فوضعناه بهذا المقدار وقد اشرنا الی ذلک ص ١٧٣ فتحقق ان المراد بالاصبع انما الابهام لا غیر لان الحساب یطابق بعضها بعضا بلا تفاوت تا

(تحقيق معلن بصفحة ١٦١) قد علمت ان محيط الارض الاستوائي اربعة وعشرون الف ميل بالميل القديم كل ميل ثلاثة الاف ذراع بذراع القدماء التي هي اثنتان وثلثون اصبعا وارتبة الاف ذراع بذراع المحدثين والفرق بينهما التي هي اربع وعشرون اصبعا وعلمت انه لافرق بحدث في الاصابع لان ٣٢ × ٣٠٠٠ = ٤ × ٢٤٠٠٠ = ٩٦٠٠٠ اصبع . ثم انه ذكر في تقويم قاكر لسنة ١٩٤٠م ان محيط الارض ٢٤٩٠١٦٨ ميل انكليزي فاذا قسمته ع ٢٤٠٠٠ ميل قديم خرج ١٦٠٣٧٥٧٥ = ٢٤٩٠١٦٨ / ٢٤٠٠٠ مد انكليزي

١٦٠٣٧٥٧٥ الى كل ميل قديم يعدل ١٦٠٣٧٥٧٥ ميل انكليزي فلنا

والضا قد علمت ان الميل الشرعي ثلاثة الاف ذراع القدما ١٦٠٣٧٥٧٥ = ٣٠٠٠ مد انكليزي

وعلمنا ان ذراع القدماء ذراع الحديد فيكون المطلوب ايجاد ميل شرعي في الميل الانكليزي بالاربعة المتناسبة

م : ١٦٠٣٧٥٧٥ مد انكليزي :: ٣٥٠٠ ذراع قديم : ٣٠٠٠ ذراع حديد

∴ م = ٣٥٠٠ × ١٦٠٣٧٥٧٥ / ٣٠٠٠ = ٧ × ١٦٠٣٧٥٧٥ / ٦ = ٧٦٢٦٣٠٢٥ / ٦ = ١٦٠٢١٠٥٠٤١٦ ميل انكليزي

اي ميل شرعي واحد = ١٦٠٢١٠٥٠٤١٦ ميل انكليزي وما ذكر يعلم ان ستة اميال شرعية تعدل سبعة اميال قديمة مشهورة عما التحقيق

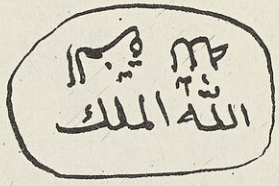
وبعلم الضا ما ذكر مقدار ذراع القدماء هكذا ١٦٠٣٧٥٧٥ × ٦٣٣٦٠ / ٣٠٠٠ = ١٦٠٣٧٥٧٥ × ٢١٦١٢

اي ذراع القدماء يعدل ٢١٦٩١٣٥٨٤ عقدة (عقدة انكليزية) = ٢١٤٩١٣٥٨٤ ذراع القدماء

انكليزية (انج) وهو قريب مما ذكره قاكر ان الذراع المطلوب = ٢١٩١٤ وذلك لانهم يزيدون واحدا في العشرة اذا كان بعد الرقم المختار اربع خمسة كما هو المقرر

وهكذا نعلم مقدار ذراع المحدثين اي ذراع الحديد ١٦٠٣٧٥٧٥ × ٦٣٣٦٠ / ٤٠٠٠ = ١٦٠٣٧٥٧٥ × ١٥٦٨٤

يعدل ١٦٤٣٥١٨٨ عقدة انكليزية (انج) = ١٦٤٣٥١٨٨ عقدة انكليزية

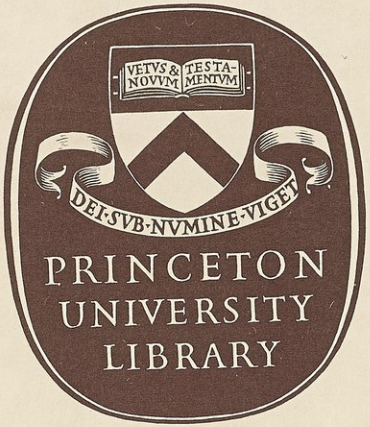


الله الملك

طریقه

بر عشق سفید این نخواهش کنه

آیت الله زاده شیرازی (برادرحسن) از آقا سید علی نسبتی بیش فرزند


VETVS & NOVVM TESTAMENTVM
DEI·SVB·NVMINE·VIGET
PRINCETON
UNIVERSITY
LIBRARY

Princeton University Library
32101 096984727

شرکت سهامی انتشار
باب همایون ـ سرای صبا
تلفن ۳۱۲۹۱۱