

در مخ جیکه تمویل کسر و شش می فوای و قسمت کن حاصل ضرب را
بر مخج کسر پس خارج قسمت که هست کسر مطلوب بود از مخج محول الیه
فلو قيل خمسة اصابع كم ثمنًا پس اگر گفته شود که پنج سبب چند
ثمن بود قسمت را بعین علی سبعة خرج خمسة اثمان و
خسة اصابع ثمن طریقش این است که ضرب کنی پنج را که عدد کسر
درشت که مخج محول الیه است تا چهل شود و قسمت کنی چهل را که حاصل ضرب
بر هفت که مخج کسر است با پنج و پنج سبب بر آید و این پنج ثمن و پنج سبب
ثمن بود و لو قيل كم سدسًا فالجواب اربعة اسداس
و سبعة سدس و اگر گفته شود که پنج سبب چند سدس بود پس پنج را که
عدد کسر است در شش که مخج محول الیه است ضرب کن تا سی شود آن
را بر هفت که مخج کسر است قسمت کن تا چهار و دو سبب بر آید و این چهار سدس
و دو سبب سدس بود الباب الثالث فی استخراج المجهولات
بالاربعة المتناسبة باب سیوم در بیان طریق دریافت مجهولات
عدویه است بعمل اربو متاسبه و هی ما نسبة اولها الى ثانيها
نسبة ثالثها الى رابعها و این اربو متاسبه در اصطلاح ما سبین
چهار عدد باشند که نسبت یکی از آن چهار سوی دوشم چون نسبت سیوم
باشد سوی چهارم یعنی اگر اول نصف دوم بود پس سیوم هم نصف چهارم

بود و علی هذا القیاس در دیگر نسبتها و یلینوها مساوات مسطح الطرین
 مسطح الوسطین و لازم است اعداد چهارگانه موصوفه بصفت مذکوره
 را یعنی از خواص آنهاست که حاصل ضرب طرفین یعنی اول و چهارم با هم
 برابر باشد حاصل ضرب وسطین را یعنی دوم و سوم را با هم که ما بیهی
 علیه چنانچه دال آورده شده بر دعوی مساوات حاصلین در علم هند
 بدانکه چون عددی را در ذات خود ضرب نمایند حاصل ضرب را مجذور گویند
 و اگر در دیگر عدد ضرب نمایند حاصل ضرب را سطح گویند فاذا جعل
 احده الطرین فاقسم مسطح الوسطین علی الطرف المعلوم
 او احد الوسطین فاقسم مسطح الطرین علی الوسط المعلوم
 فالخارج هو المطلوب چون مساوات هر دو سطح فاصه اربعه
 متناسبند پس هرگاه یکی از دو طرف اول و چهارم مجهول بود پس قسمت کنی
 سطح وسطین را بر طرف معلوم و چون یکی از دو وسط دوم و سوم مجهول
 بود پس قسمت کنی سطح طرفین را بر وسط معلوم پس خارج قسمت طرف
 مجهول مطلوب بود در صورت اول و وسط مجهول مطلوب بود در صورت
 دوم این است طریق مشهور برای دریافت عدد مجهول بعمل اربعه متناسبه
 و طریق دیگر مشهور این است که اگر احد الطرین مجهول بود پس یکی از دو وسط
 معلوم را اول بر طرف معلوم قسمت کنند من بعد خارج قسمت را در وسط

در دیگر مقوم

دیگر غیر مقسوم ضرب کند و حاصل ضرب طرف مجهول باشد و اگر احد
 الوسطین مجهول بود پس یکی از دو طرف معلوم را بر وسط معلوم قسمت
 کند و خارج قسمت را در طرف دیگر غیر مقسوم ضرب نماید حاصل ضرب
 وسط مجهول بود وَالسُّوَالُ اِمَّا اَنْ يَبْقَى بِالْیَادَةِ وَ النِّقْصَانِ
 او بالمعاملات و نحوها و سوال سائل که بعمل اربعه متناسبه
 گفتن توانند دو گونه باشد یکی آنکه تعلق زیادت و نقصان دارد یعنی سائل
 در سوال خود عددی را بر عددی زیاده کرده است یا از عددی کم کرده است
 دوم آنکه تعلق زیادت و نقصان ندارد و آن معاملات است و مانند آن
 نَالْاَوَّلُ خَوَاصُّ عَدَدٍ اِذَا اَزِيدَ عَلَيْهِ اَرْبَعَةً صَارَ ثَلَاثَةً مِثْلًا
 پس قسم اول که تعلق زیادت و نقصان دارد مثالش اینست که اربع عدد است
 که چون زیادت کرده شود هر یک ربعش مجموع سه شود مثلاً و علی هذا اقیاس
 سوال از نقصان بود و الطریق ان تاخذ مخرج الکسر و تسمی
 الماخذ و تتصرف فيه بحسب السؤال فما انتهیت
 اليه تسمی الواسطة فيحصل معك معلوماً ثَلَاثَةً الماخذ
 و الواسطة و المعلوم و هو ما اعطاه السائل بقوله صار
 کذا و طریق عمل اربعه متناسبه در قسم مذکور این است که بگیری مخرج کسر را که در سوال
 مذکور است و آن مخرج را ماقدام کنی و تعرف کنی در آن مخرج یعنی عمل کنی موافق
 سوال سائل پس بدانچه رسی بعد تعرف موافق سوال آن را وسط نام گذاری

پس حاصل شدند باتوسه معلوم یکی ماخذ و دیگر واسطه و سیوم معلوم و این معلوم
 چیزی است که تر سائل بدان آگاه کرده است بکلام خود که چنین شد چنانچه
 در مثال مذکور برای کس ربع چهار فرض کردیم و آن را با ماخذ مسمی کردیم و بر آن
 بعضی افزودیم پنج شد و این پنج را واسطه نام کردیم پس از اربعه متناهی
 سیم معلوم شد یکی ماخذ و آن چهار است و دیگر واسطه و آن پنج است و
 سیوم معلوم و آن است که سائل گفته است و نسبت الماخذ و هو
 الاول الى الواسطه و هو الثاني كنسبة المجهول و هو
 لثالث الى المعلوم و هو الرابع و نسبت ماخذ یعنی چهار در مثال
 مذکور که عدد اول است از اربعه متناهی سیم و واسطه یعنی پنج درین مثال
 که عدد دوم است از اعداد اربعه متناهی چون نسبت مجهول بود که عدد
 سیوم است از اربعه متناهی سیم یعنی سه درین مثال که عدد چهارم
 از اربعه متناهی تا ضرب الماخذ فی المعلوم و اقسام الحاصل علی
 الواسطه لیخرج المجهول و هو فی المثال اثنان و خمسان
 چون در اینجا احد الوسطین مجهول است ضرب کن ماخذ را که چهار است
 و آن طرف اول است در معلوم یعنی طرف دیگر که سه است تا دوازده شود
 و قسمت کن حاصل ضرب را که دوازده است بر واسطه که وسط معلوم است
 و آن پنج است تا خارج شود مجهول که آن در مثال مذکور دود و خمس است

و اما الثاني فكلما لو قيل خمسة ارطال بثلاثة دراهم رطلان بكم
واما قسم دوم از سوال که تعلق بزيادت و نقصان ندارد و آن معاملات است
يعني خريد و فروخت پس شش اين است که چنانچه اگر گفته شود که پنج رطل
از فلان غله بخرم می آرزو دور رطل از آن غله بخردم خواهد بود فخمسة
ارطال المسعر و الثلاثة السعير و الرطلان المثنى و الميسول عنه الثمن
پس پنج رطل مسعر يعني نرخ کرده شده و در مثال مذکور سه درهم باشد يعني
نرخ و دور رطل مثنى بود يعني قيمت کرده شده و آنچه از وي سوال کرده شده ثمن است
يعني قيمت و نسبت المسعر الى السعير كنسبة المثنى الى الثمن و نسبت
مسوکه در مثال مذکور پنج است سوي سوکه است چون نسبت ثمن باشد و سوکه
لوي ثمن که مجهول است فالمجهول الرابع فاقسم مسطح الوسطين وهو
مستقي على الاول وهو خمسة پس مجهول از اربعة متساوية اعداد الطرفين
و ان رابع است پس قسمت کن حاصل ضرب هر دو وسط را با هم که شش باشد
بر طرف معلوم که پنج است تا خارج شود بکدرم و خمس درم و اين ثمن مجهول است
که سائل پرسیده بود و لو قيل كدرم طلاً بدرهمين فالمجهول المثنى
وهو الثالث فاقسم مسطح الطرفين وهو عشرة على الثاني وهو
ثلاثة و اگر گفته شود در مثال مذکور که پنج رطل فلان غله بخرم می آرزو دور رطل
بخرم باشد در تصويرت مجهول مثنى بود يعني اعداد الوسطين که سوم است

از ارباع متناسب پس قسمت کن حاصل ضرب هر دو طرف را با هم که ده باشد
به وسط معلوم که سه ست تا خارج شود سه رطل و ثلث که مثنی محمول بود و ثلثش
دو درم بود که سائل گفته است و من هاهنا اخذ قوله تقرب اخر السؤال
فی غیر جنبه و تقسم الحاصل علی جنبه و از اینجا که در صورت حیات
مثنی و مثنی طریق استخراج مختلف است گفته شد قول حساب بطریق
کلی که هر دو صورت را شامل بود و آن قول این است آخر معلومات
سه کانه سوال را که سوم از ارباع متناسب باشد یعنی مثنی در صورت حیات
مثنی و چهارم از ارباع متناسب باشد یعنی مثنی در صورت حیات مثنی ضرب
کن در غیر جنبه و بی که سه باشد در صورت اول و سه باشد در صورت
دوم بدانکه مثنی و سه از یک جنبه است و مثنی و سه از یک جنبه است مثال معاملا
و اما مثال سوایکه مانند معاملات بود این است اگر گفته شود در نقاب دو صد
درم زکوة پنج درم واجب است در هزار درم خیز زکوة بود پس دو صد درم نقاب
اول باشد و پنج درم زکوة اول و هزار درم نقاب دوم است و زکوة دوم محمول است
و نسبت نقاب اول سوی زکوة اول چون نسبت نقاب دوم سوی زکوة
دوم محمول پس هزار را در پنج ضرب کردیم که وسطین معلومین اند و پنج هزار را
که حاصل ضرب است بر دو صد قسمت کردیم خارج شد بیست و پنج و آن زکوة دوم است
و همچنین اگر نقاب دوم محمول بود یعنی گوید که خیز درم را زکوة سی درم بود پس مثنی

را که نقاب اول ست یعنی دو صد و دو زکوة دوم یعنی سی و دو ضرب کنیم و
 حاصل ضرب که شش هزار ست قسمت کنیم بر وسط معلوم یعنی زکوة اول
 که بیست ست تا خارج شود یک هزار و دو صد و این نقاب دوم مجهول ست
 که زکوة شش سی و دو بود بدانکه هر دو نقاب از یک جنس است و هر دو زکوة از یک
 جنس پس قول مذکور مما سبقین که در متن مذکور است در اینجا هم جاری باشد
 تا حفظ و هذا الباب عظیم النفع فا حفظه و این باب اربعه مسائل
 بابی ست بسیار نافع پس با و دار آن را و هو المستعان و خدا مدد و خواست

شده ست در هر چیز الباب الرابع

فی استخراج المجهولات بحساب الخطای باب چهارم در بیان
 طریق تحصیل مجهولات عددیه ست بعمل خطاین تفرض المجهول ماثبت
 و تسمیه المقروض الاول و تنصرف فيه بحسب السؤال فان
 طایق فهو وان اخطأ بزيادة او نقصان فهو الخطا الاول
 و طبق عمل خطاین این ست که فرض کنی مجهول را بر چه خواهی از اعداد و نام کنی
 آنرا مقروض اول و تصرف کنی در مقروض اول موافق تصرف سائل که در سوال
 خود کرده باشد از زیادت و نقصان و ضرب و قسمت و غیر ذلک پس اگر مطابقی
 اند سوال سائل را پس بدان مقروض مذکور عدد مطلوب است و اگر مطابق نیفتد
 بلکه خطا کند یعنی آنچه سائل گفته ست کنیم و بیش بر آید پس آن مقدار کمی و بیشی

خطا و اول نام نمی شد مفروض اخذ و هو المفروض الثاني فان
اخطا حصل الخطاء الثاني بعد از آنکه در مفروض اول خطا روی دارد
فرض کنی دیگر از اعداد هر چه خواهی و این را مفروض ثانی نام کنی من بعد فرض
کنی و روی موافق گفته سائل اگر مطابق اقتاد پس مقصود حاصل شود و اگر
باز خطا شد یعنی از گفته سائل کم و بیش بر آمد پس این مقدار کمی بیشی
خطا و ثانی باشد پس چهار چیز بدست آمد مفروض اول و خطا و اول و مفروض
ثانی و خطا و ثانی شد اضرب المفروض الاول في الخطا الثاني
وسمّه المحفوظ الاول وهو المفروض الثاني في الخطا الاول
وهو المحفوظ الثاني من بعد ضرب کنی مفروض اول را در خطا و ثانی و نام
کنی حاصل ضرب را محفوظ اول و ضرب کنی مفروض دوم را در خطا و اول
و نام کنی این حاصل ضرب را محفوظ دوم فان كان الخطان زائدين
او ناقصين فاقسم الفضل بين المحفوظين على الفضل بين
الخطائين وان اختلفا فمجموع المحفوظين على مجموع
الخطائين يخرج المحمول پس اگر هر دو خطا از یک نوع باشند یعنی هر دو
زائد باشند از گفته سائل با هر دو ناقص باشند پس قسمت کنی فضل را که
میان محفوظین است بر فضلیکه میان خطائین است و اگر هر دو خطا با هم
متعلق باشند یعنی یکی زائد و دیگر ناقص پس مجموع محفوظین را بر مجموع خطائین

قسمت کن و آنچه خارج قسمت باشد در هر دو صورت همان عدد ^{محمول}
 که سائل از وی سوال کرده بود فلو قيل آتی عدد من یبد علیه ثلثه
 و در هم حاصل عشرت پس اگر گفته شود کدام عدد است که چون
 زیادت کرده شود بر آن دو ثلثش و یک در هم حاصل شود ده فان
 فرضه تسعة فالخطا الاول ستة زائد ثلثه او ستة فالخطا
 الثاني واحد زائد پس اگر فرض کنی بمحمول را که نه است زیادت کنی
 بر نه دو ثلث وی یعنی شش و یک در هم حاصل شود شانزده و سائل گفته بود
 ده پس فظا شد شش که زائد است از گفته سائل من بعد اگر فرض کنی بمحمول
 را شش است و زیادت کنی بر آن دو ثلثش که چهار است و یک در هم دیگر
 حاصل شود باز ده و این هم از گفته سائل زیاده است بیک پس فظا ثانی
 یک زائد است فالحفوظ الاول تسعة و الثاني ستة و ثلثون حاصل
 ضرب مفروض اول که نه بود در خطا ثانی که یک بود نه باشد و این محفوظ اول است
 و حاصل ضرب مفروض ثانی که شش است در خطا اول که نیز شش است
 سی و شش باشد و این محفوظ دوم است و الخارج من قسمة ^{الفضل}
 بینهما علی الفضل بین الخطاين خمسة و حسان وهو
 المطلوب چون هر دو خطا از نوع واحد یعنی هر دو زائد بودند پس فقل
 که میان محفوظین است و آن بیت و هفت باشد قسمت کردیم بر فضلیکه

بیان هر دو خط است و آن پنج باشد خارج شد پنج و دهمین عدد
 مجهول است که سائل پرسیده بود که اگر دو ثلث وی را که سه و سه جنس باشد
 و یکدوم دیگر بروی بیفزائی ده شود و لو قبل آئی عدد نرید علیه یعه
 و علی الحاصل ثلثة اخماسه و نقص من المجمع حنة دراهم
 عاد الاول و اگر گفته شود کدام عدد است که چون زیادت کرده شود
 بروی ربع وی و باز بر مجموع زیادت کرده شود سه جنس مجموع و نقصان کرده
 شود از مجموع آخر پنج درم باز آید عدد اولین یعنی بعد از نقصان آنچه باقی ماند برابر
 عدد مفروض است فلو فرضته اربعة اخطات بواحد ناقص او
 ثمانية فیثلثة نر اید که پس اگر فرض کنی عدد مجهول را چهار ربع وی بود
 بیفزائی تا پنج شود باز سه جنس وی بروی اقزائی تا هشت شود چون پنج از
 هشت که مجموع آخر است کم کنی سه ماند و سائل گفته بود که عدد اولین باز آید
 و آن چهار بود پس خطا کردی بیک ناقص و اگر فرض کنی بار دیگر مجهول را هشت
 ربع وی بران بیفزائی ده شود باز سه جنس ده بران بیفزائی شانزده شود
 و چون پنج از شانزده کم کنی باز ده ماند و سائل گفته بود که عدد نخستین باز
 آید و آن هشت بود پس خطا کردی سه زاید و خارج قسمتة مجموع
 المحفوظین علی مجموع الخطا وین حنة و هو المطلوب و چون
 هر دو خطا با هم متکلف بودند یعنی یک ناقص و دیگر زاید پس محفوظ اول را

که دوازده

که دوازده بود و محفوظاتی را که شش بود جمع کردیم هشت شدن را مجموع
 خطائی که چهار بود قسمت کردیم پنج بر آنند و همین پنج عدد مطلوب سائل
 است چون ربعش بر آن افزائی شش و ربع شود و چون سه ششش
 و ربع که سه و سه ربع است بر آن زیادت کنی ده شود و چون پنج از وی نقصان
 کنی پنج ماند که اول فرض کرده بودی

الباب الخامس

فی استخراج المجهولات بالعمل بالعکس و قد بیتمی بالتحلیل
 و التعاکس باب پنجم در بیان طریق تحصیل مجهولات عددیه است بعمل
 بالعکس و گاهی این عمل را تحلیل گویند و گاهی تعاکس و وجه تسمیه هر یک
 ازین اسما ظاهر است و هو العمل بالعکس ما اعطاه السائل فان
 ضعف قصف او را د فافقص او ضرب فاقصد او جد فنجع
 و محل مذکور عمل کردن است بخلاف آنچه سائل گفته باشد پس اگر سائل
 تضعیف کرده باشد تو تنصیف کن و اگر او ضرب کرده باشد تو قسمت کن
 و اگر او زیادت کرده باشد تو نقصان کن و اگر او ضرب بر آورده باشد تو
 فی نفسه ضرب کن و عکس فاعکس و اگر او عکس این همه کرده باشد
 تو عکس فل سائل کن یعنی اگر او تنصیف کرده باشد تو تضعیف کن و اگر
 او نقصان کرده باشد تو زیادت کن و اگر او قسمت کرده باشد ضرب

ضرب کن و اگر او فی نفسه ضرب کرده باشد تو جذرش برابر مبتدئاً
 مِنْ آخِرِ السَّوَالِ لِیَخْرُجَ الْجَوَابُ چون این همه خلاف کرده سائل
 میکنی از آخر سوال آغاز کرده آنچه سائل کرده باشد خلافتش کرده تا جواب
 ابد فلو قبل ایّ عددٍ ضرب فی نفسه و نرید علی الحاصل اثنان
 و ضعف و نرید علی الحاصل ثلثة در اتم و قسم المجموع علی
 خمسة و ضرب الخارج فی عشرة حصل جمون پس اگر
 گفته شود کدام عدد است چون ضرب کرده شود در ذات خود و زیاده کرده
 شود بر حاصل ضرب دو عدد و دو چند کرده شود مجموع آن و زیادت کرده شود
 بر حاصل تصعیف سه درم و قسمت کرده شود این مجموع بر پنج و ضرب کرده
 شود خارج قسمت در ده انگاه پنجاه حاصل شود فاقسمها علی العشرة
 و ضرب الخمسة فی مثلها و انقص من الحاصل ثلثة و من ^{منصف}
 الاثنین والعشرین اثنین و جذر التسعة فجذر ^{التسعة}
 جواب پس از آخر سوال که پنجاه بود آغاز کن و پنجاه را بر ده قسمت کن
 تا پنج بر آید چه سائل در ده ضرب کرده بود از خارج قسمت را که پنج است
 در پنج که در کلام سائل واقع است ضرب کن تا بیت و پنج شود چه سائل
 بر پنج مذکور قسمت کرده بود و باز از بیت و پنج و سه درم نقصان کن تا بیت
 و دو ماند چه سائل سه درم زیاده کرده بود و باز از بیت و دو را تصعیف کن تا

یازده برآید چه سائل تضعیفش کرده بود و باز از یازده و عدد نقصان کنی تا نه ماند
 چه سائل فی نفسه ضرب کرده بود پس جذر نه یعنی سه جواب سائل است یعنی
 سه عدد مطلوب است چون او را در ذات خودش ضرب کنی نه شود
 و چون نه بفرای یازده شود و یازده را دو چند کنی بیست و دو شود و سه بر آن بیفرای
 بیست و پنج و از آن بیست و پنج قسمت کنی پنج برآید و پنج را در ده ضرب کنی پنجاه شود
 و لو قيل ای عدد مرید علیه نصفه و اربعة دراهم و علی الحاصل
 کذا لک بلغ عشرين و اگر گفته شود کدام عدد است چون نصفش و چهار درم
 برمی زیادت کنی و باز بر مجموع نصف مجموع و چهار درم و یکم افزون کنی تا بیست
 سه یعنی مجموع آخر بیست شود فانقص الاربعة ثم ثلث الستة عشر
 لانه النصف الموزع يبقى عشرة و ثلثان ثم انقص منه اربعة
 الساع و هو الجواب پس از آخر سوال که بیست است آغاز کرده چهار
 از بیست کم کنی تا شانزده ماند چه سائل چهار درم افزوده بود من بعد ثلث
 از شانزده کم کنی چه سائل نصف زیاده کرده بود و نصف اصل بر اثر ثلث
 مجموع است و باقی مانده و دو ثلث من بعد از ده و دو ثلث چهار درم کم کنی
 که سائل زیادت کرده بود تا شش و دو ثلث ماند و باز ثلث شش و دو ثلث
 که دو و دو ثلث میشود و از شش و دو ثلث کم کنی تا چهار و چهار ثلث ماند و همین
 جواب سائل است چون بر چهار و چهار ثلث نصفش افزائی شش و دو ثلث

شود و باز بر آن چهار درم افزون کنی ده و ده ثلث شود و چون بر ده و ده ثلث نصفش
 افزائی ش افزوده شود و باز چهار درم افزون کنی بیست شود بدانکه اگر بر عددی
 نصفش افزون کنی ثلث مجموع که نصف اصل در آن است برابر نصف اصل
 عدد باشد و همچنین اگر بر عددی ثلثش زیاده کنی ربع مجموع برابر ثلث عدد اصل
 بود و اگر بر عددی ربعش زیاده کنی خمس مجموع برابر ربع اصل عدد بود و علی
 هذا القیاس و همچنین در صورت نقصان نصف باقی برابر ثلث اصل بود و ثلث
 باقی برابر ربع اصل بود و ربع باقی برابر خمس اصل بود و علی هذا القیاس و این
 کلیه را یاد دار تا در صورت زیاده و نقصان کسور که در کلام سائل واقع شود
 در عمل خلط کنی و الله اعلم بالصواب خدا و اناتر است بر استی بر چیز

الباب السادس فی المساحة

باب ششم در بیان عمل مساحت است بنی پیمایش و فيه مقدمة و ثلثة
 فصول و درین باب ششم یک مقدمه و سه فصل است مقدمة این مقدمه است
 در بیان تعریف مساحت و معانی اکثر الفاظ مصطلحه علم مساحت چون فهمید
 تعریف مساحت موقوف بود بر دریافت معنی کم و اقسام آن لهذا معنی کم و
 گفته میشود بدانکه موجود ممکن که عدم و وجودش نظیر ذات خود یکسان است و در قسم
 یکی جوهر و دیگر عرض و عرض نه گونه باشد یکی ازان کم است و آن عرضی بود که قبول قیمت
 کند بالذات یعنی ممکن بود که فرض کرده شود و روی اخرا و این کم دو قسم است یکی منفصل

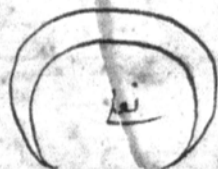
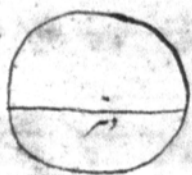
و آن گیت که اجزاء مفروضه او را حد مشترک نباشد و آن عدد است مثلاً ده که اجزای
 در وی فرض توان کرد اما اجزای او را حد مشترک نیست دوم متصل و آن گیتی
 که اجزای مفروضه او را حد مشترک باشد مثلاً خط که میان هر دو جزوی که فرض کرده
 شود در آن خط نقطه است مشترک که حد هر واحد از دو جزو تواند بود و همچنین میان
 اجزای سطح خط حد مشترک باشد و میان اجزای جسم تعلیمی سطح حد مشترک
 باشد و میان اجزای زمان آن حد مشترک باشد و باز کم متصل دو کوزه بود یکی تار
 الذات که بجمع اجزای خود در آن واحد موجود بود و آن مقدار است یعنی خط
 سطح جسم تعلیمی و دوم خبر تار الذات که بجمع اجزای خود در آن واحد موجود بود
 و این زمان است این است معنی کم و اقسامش که اینجا ضروری بود دریافت
 آن و اگر تفصیل خواهی بکتب حکمت الهی رجع کن المساحة اسمعلاء مانی
 الکم المتصل القاصر من امثال الواحد الخطی او ابعا ضه او کلیهما ان
 کان خطاً مساحت عبارت است از دانستن آنچه در کم متصل تار است
 از کم چندان واحد خطی یا اجزای واحد خطی یا کم چندان واحد خطی یا اجزای واحد خطی
 کم متصل تار خط باشد و واحد خطی عبارت است از ذراع یعنی گز بهر مقدار که فرض
 کرده شود و امثال مویقه کذلک آن گان مسطحاً یا مساحت عبارت
 است از دانستن آنچه در کم متصل تار است از چندان مربع واحد خطی یا اجزای
 آن مربع یا چندان اجزاء مربع معاً اگر کم متصل تار سطح باشد و مربع واحد خطی

عبارت است از سطح که از ضرب واحد خطی در ذات خودش
 حاصل شود و امثال مکعبه کذلک آن کان جسمًا با مساحت
 عبارت است از دانستن آنچه در کم متصل فارست از پهنیدن آن مکعب واحد
 خطی یا اجزای آن مکعب یا پهنیدن آن و اجزای مکعب معانی کم متصل با جسم
 باشد و مکعب عبارت است از جسمی که از ضرب واحد خطی در مربع خودش
 حاصل شود اکنون معانی خط و سطح و جسم تعلیمی و اقسام هر یک بیان میکند
 فالخط دو الامتداد الواحد پس خط کیت متصل فار صاحب یک
 امتداد فقط و آن طول است فتمنه مستقیم و هو اقصر الخطوط
 الواصلة بین نقطتین و هو المواداد اطلق و اسماء العشرة
 مشهوره پس قسمی از خط خط مستقیم است و آن کوتاه
 ترین خطوط باشد که وصل کرده شوند میان دو نقطه و همین خط مستقیم
 مراد بود چون اطلاق کرده شود لفظ خط و مفید نکند بمستقیم یا غیر مستقیم
 و نامهای ده گانه خط مستقیم مشهور است و آن این است ضلع و ساق
 و مسقط صحر و عمود و قاعده و جانب و قطر و در و سهم و ارتفاع و معانی
 اینها را از آینده فهمیده خواهد شد لهذا به بیان آن نه پرداخت و لا یحیط
 مع مثله بسطح و احاطه نمیکند خط مستقیم با مستقیم دیگر سطحی را با احاطه
 تمام و این خود ظاهر است و نمی‌تواند و قسمی از خط غیر مستقیم است و آن

و آن بخلاف مستقیم باشد منته فرجاری و هو مع وف و غنی
فرجاری و لا بحث لنا عنه و بعضی از غیر مستقیم فرجاری بود یعنی
بکشتن فرجاری بود و آن خود مشهور است و فرجاری موجب بر کار است
و بعضی از غیر مستقیم غیر فرجاری بود یعنی بکشتن فرجاری بود و باید و از خط غیر
فرجاری ما را بحث نیست چه کجی آن بطوری نیست که ضابطه درست
آن مقرر توان کرد و السطح ذوالامتداد من فقط و سطح کمیت
متصل تار که صاحب دو امتداد باشد یعنی طول و عرض دارد فقط و مستوی
ما یقع الخطوط المخرجة علیه فی ای جهة علیه و سطح کونی
باشد یکی مستوی و آن سطحیست که هر خط مستقیم که کشیده شود بر آن
سطح در هر جهت که باشد واقع شود بر آن سطح و بیرون از آن سطح نیفتد
و دیگر غیر مستوی و این بخلاف مستوی باشد فان اخاط به واحد
فرجاری قد ایتة و الخط المنصف لها قطن و غنی المنصف
و تر لكل من القوسین و قاعدة لكل من القطعتین
پس اگر احاط کند سطح مستوی خطی واحد فرجاری آنرا دایره گویند و
گاهی خط فرجاری را نیز دایره گویند و خطی مستقیم که دو نیم کند دایره آنرا
قطر دایره گویند و خطی مستقیم که دایره را دو نیم نکند بلکه دو قسم بیش
کم کند آنرا دایره گویند اخبار آنکه خط فرجاری را بدو قوس قسمت کرده است

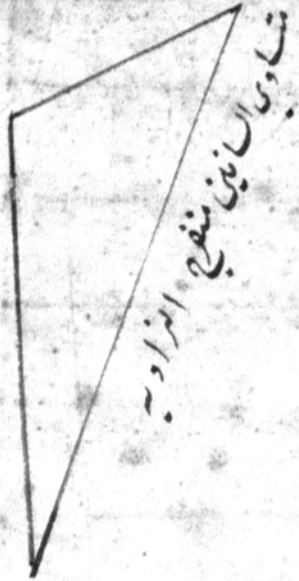
و قاعده نیز گویند با اعتبار آنکه سطح دایره را بدو قطعه قسمت کرده است و قوس
 پاره باشد از خط فرجاری کم از نصف و قطعه پاره باشد از دایره یعنی سطح که
 محیط بود بدان یک قوس کم از نصف او و تر آن قوس بدانکه از کلام منصف
 دریافت میشود که میان وتر و قاعده تقایر اعتبار است و میان قطره و وتر نیز
 و مشهور آنست که وتر عام است از قطر بدین جهت که قطر خط منصف را گویند
 و وتر خط منقسم دایره باشد منصف بود یا غیر منصف او قوس من دایره
 و نصف قطر بها ملتقیین عند مرکزها فقطاع و هو اکبر و اصغر
 و اگر احاط کند سطح مستوی قوسی از دایره و دو نصف دو قطر آن دایره
 که پیوسته باشند دو نصف قطر مذکور بایم نزد مرکز دایره پس آن سطح را قطاع
 گویند بدانکه مرکز دایره نقطه باشد اندرون سطح دایره بوجهیک هر قدر خطوط
 مستقیم که استخراج کرده شود از آن نقطه بطرف محیط دایره همه بایم برابر باشند
 و قطاع دو کونه بود یکی اکبر و آن قطاعیست که قوس محیط وی کلان
 بود از نصف محیط دایره و بعبارتی دیگر آن قطاعیست که چون بدو طرف
 قوس محیط وی خط مستقیم وصل کنند قطعه کبری حاصل شود و مرکز دایره
 اندرون آن سطح قطعه افتد و دوم اصغر و آن بخلاف قطاع اکبر است بدانکه
 قطعه دایره که معنی آن سابق دانستی نیز دو قسم بود یکی قطعه کبری و آن قطعه
 صغری و آن بخلاف کبری است او قوسان متحدین بهما الی جهة غیر

اعظم من نصف دایوتین فہلانی با احاط کند سطح مستوی دوتوس
 کہ کبھی آن ہر دوتوس یک جانب بود و ہر دوتوس زیادہ از نصف دائرہ
 باشند آن سطح را ملانی گویند او اعظم فنعلی با احاط کند سطح مستوی
 دوتوس کہ کبھی آن ہر دوتوس یک جانب بود لیکن ہر دوتوس زیادہ باشند
 از نصف دائرہ آن سطح را نفلی گویند او مختلفا التحدیث متساویان
 کل اصغر من النصف فاہلیجی با احاط کند سطح مستوی دوتوس
 کہ کبھی یکی از ان بطرفی بود و کبھی دیگر بطرف دیگر و ہر دوتوس کم از نصف
 دائرہ باشند لیکن با ہم ہر دو برابر باشند آن سطح را اہلیجی گویند او اعظم
 فضلیجی با احاط کند سطح مستوی دوتوس کہ کبھی یکی از ان بطرفی بود
 و کبھی دیگر بطرف دیگر و ہر دو با ہم برابر باشند و کلان باشند از نصف دائرہ
 آن سطح را شلیجی گویند و بہ تسمیہ این سطوح با سامی مذکورہ بتخیل
 صحیح متشابهت انہا با اصل معانی الفاظ مذکورہ ظاہر خواہد شد
 و صور اشکال مذکورہ این است

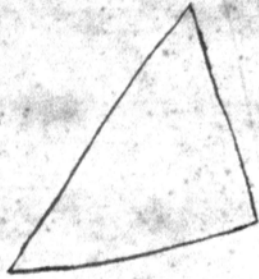


او ثلثه مستقيمة فثلث يا احاط كند بطرح مستوي سه خطوط مستقيم
 پس آن سطح را مثلث گویند و آن هر یک از خطوط سه گانه را ضلع نامند
 و هر ضلعی را از اضلاع سه گانه قاعده گویند نسبت به دو ضلع باقی و دو ضلع
 باقی را نسبت بقاعده ساقین گویند بدانکه اسم ضلع مخصوص با ضلع ^{مثلث}
 نسبت بلکه در هر شکلی که خطوط مستقیم به محیط باشند خطوط محیط او را
 اضلاع گویند مساوی الاضلاع او الساقین او مختلفا و مثلث باعتبار
 اضلاع فرد سه گانه باشد یکی مساوی الاضلاع که هر سه اضلاع وی با هم برابر باشند
 و دوم مساوی الساقین که دو ضلع وی با هم برابر باشند فقط و ضلع سومی کم
 یا بیش از آن هر دو بود و سوم مختلف الاضلاع که هر سه اضلاع وی با هم کم و بیش
 باشند قاعده الزاویه او منفرجهما و حاد الزاویه او مثلث باعتبار زاویه
 خود نیز سه گونه بود یکی قائم الزاویه یعنی یکی زاویه از زاویای سه گانه وی قائم باشد
 و باقی حاده و دوم منفرجه الزاویه یعنی یک زاویه وی منفرجه باشد و باقی حاده و سوم
 حاد الزاویه یعنی هر سه زاویه اش حاده باشد بدانکه چون خطی مستقیم بر خط
 مستقیم دیگر افتد از هر دو جانب خط اول در موضع ملاقات خطین کنجی
 پیدا میشود و آن هر دو کنج را زاویه گویند پس اگر هر دو کنج برابر باشد هر دو
 زاویه را قائم گویند و هر یک را از خطین محو گویند بر دیگر چنین در بصورت
 قائمه | قائمه و اگر هر دو کنج مذکور با هم کم و بیش باشند آنچه کشاده و فراخ

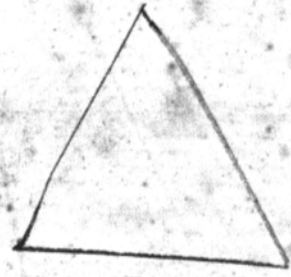
آن را منفرجه گویند و آنچه تنگ است انرا حاده گویند چنانچه درین صورت
منفرجه ا حاده پوشیده نماند که در حکم هندسه با ثبات رسیده است که
مقدار مجموع هر سه زوایای مثلث برابر دو قائمه بود پس ازین آید که در مثلث
دو قائمه بود منفرجه یا یک قائمه و یک منفرجه نمیتواند شد تا حفظ به آنکه چون
اقسام سه گانه مثلث را باعتبار اضلاع و اقسام سه گانه مثلث باعتبار زوایا
ضرب کنند احتمالات عطفه مثلث نه شود اول متساوی الاضلاع قائم
الزوا یا دوم متساوی الاضلاع منفرجه الزاویه سیوم متساوی الاضلاع حاده
الزوا یا چهارم متساوی الساقین قائم الزاویه پنجم متساوی الساقین
منفرجه الزاویه ششم متساوی الساقین حاده الزوا یا هفتم مختلف الاضلاع
قائم الزاویه هشتم مختلف الاضلاع منفرجه الزاویه نهم مختلف الاضلاع حاده الزوا
لیکن قسم اول و دوم متصور نیست چه هر گاه اضلاع با هم برابر باشد لازم است که
زوایا هم برابر باشند چنانکه در حکم هندسه با ثبات رسیده است پس الزاویه
قائم فرض کنند باید که هر سه قائمه باشند و علی هذا القیاس منفرجه و در مثلث
دو قائمه بود و منفرجه نمیتواند شد چنانکه دانستی پس مثلث هفت قسم باشد
لیکن قسم ششم یعنی متساوی الساقین حاده الزوا یا دو گونه باشد یکی آنکه
قاعدیه از ساقین کلان باشد و دیگر آنکه قاعدیه از ساقین خرد باشد پس
مثلث هشت گونه میتواند شد چنانچه ازین صورت مشتکانه دریافت میشود



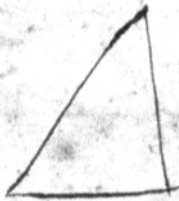
متساوي الساقين منفرج الزاوية



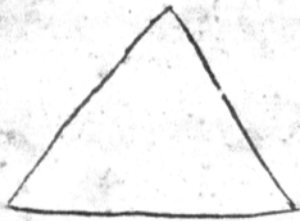
متساوي الساقين
تساوي الزاوية



متساوي الاضلاع
كل الزوايا



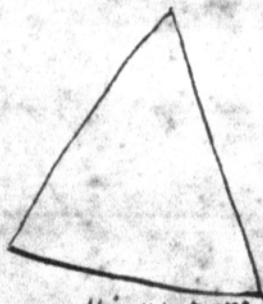
مختلف الاضلاع
تساوي الزاوية



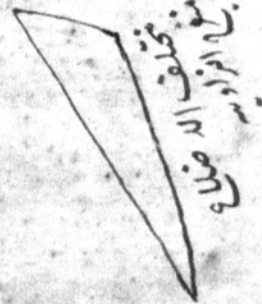
متساوي الساقين
كل الزاوية



متساوي الساقين
كل الزاوية



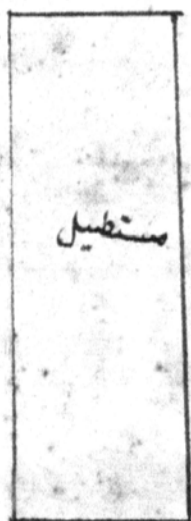
مختلف الاضلاع
كل الزوايا



مختلف الاضلاع
كل الزاوية

او اربعة متساوي فمربع ان قامت والا فمربع با احوط
 کند بسطح مستوي چهار خطوط مستقيم بام متساوي پس اگر هر يك ضلع متصل
 خود قائم و عمود باشد يعني هر چهار زاويه وي قائمه باشند آن سطح را مربع گویند
 و اگر يك بر ديگر عمود نباشد و مع زاويه قائمه و روي نباشد بلكه دو زاويه
 حاده باشند و دو منفرجه آن سطح را معين گویند يعني مشابه بعين معنی چشم
 و غير المتساوية مع تساوي التقابلين مستطیل ان قامت و
 الا فتشبه المعين با احوط کند بسطح مستوي چهار خطوط مستقيم که
 بام متساوي نباشد ليکن دو دو ضلع متقابل بام متساوي باشند پس اگر
 هر يك ضلع بر ضلع متصل خود عمود باشد يعني زاويه قائمه پيدا کند آن سطح را
 مستطیل گویند و اگر زاويه قائمه پيدا نکند بلكه دو منفرجه و دو حاده آن سطح را
 شبه معين گویند و ما عداها متحرکات و قد يخص بعضها
 باسم كذاي الزنقة والزنقتين و قشاة و آنچه از سطوح چهار
 ضلعي که سواي مربع معين و مستطیل و شبه معين باشند آن را منحرکات
 گویند و کاهي خاص کرده ميشود بعضي از منحرکات بنام ديگر چنانچه بعضي راوي
 الزنقه گویند و زنقه که چتر تنگ باشد يعني صاحب يك گوشه تنگ و آن شکلي
 بود چهار ضلعي که دو ضلع متقابل از آن بام متوازي بودند و ديگر متقابل
 غير متوازي و يکي از غير متوازيين هم دو متوازي قائم باشد يعني زاويه قائمه

پیدا کند بداند دو خط متوازی دو خط باشد که اگر هر دو را لایق نماید
 اخراج کند و در آن فرض کند گاهی با هم ملاقات نکنند و چنانچه بعضی را
 ذی الزم تقیین گویند یعنی صاحب دو گوشه تنگ و آن شکلی بود چهار ضلعی
 که دو ضلع متقابل از آنها با هم متوازی باشند و دو متقابل دیگر غیر متوازی
 لیکن هیچک از آنها بر دیگر قائم نباشد یعنی زاویه قائمه پیدا نکند و چنانچه
 بعضی را قائم گویند یعنی با درنگ و تعریف این قسم از منحرفات در کتابی
 دیده شد که بیان نماید لعل الله بحدث بعد ذلک امر این است صورتی
 اشکال چهار ضلعی مذکوره در متن



ذو الزم تقیین

ذو الزم تقیه

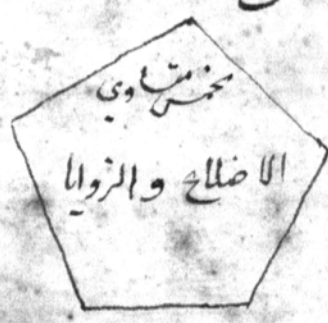
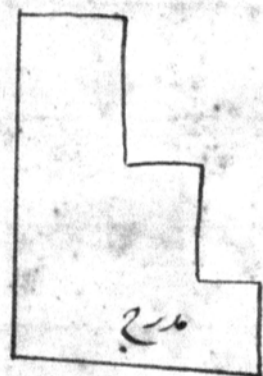
شبهه بالمعین

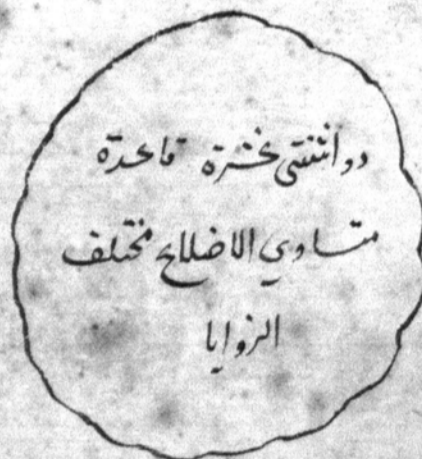
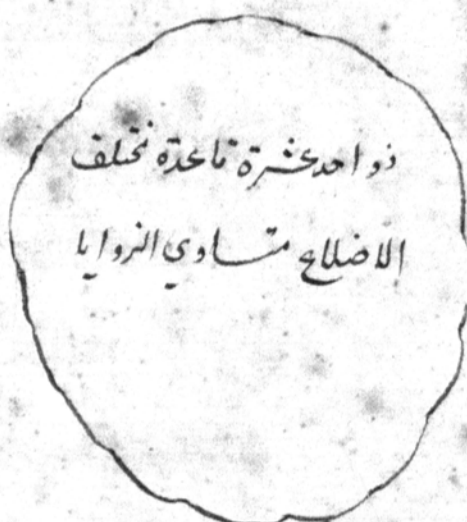
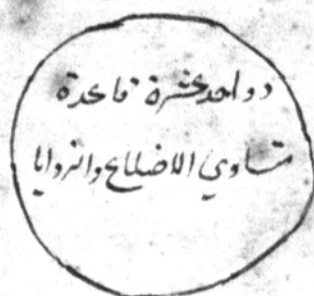
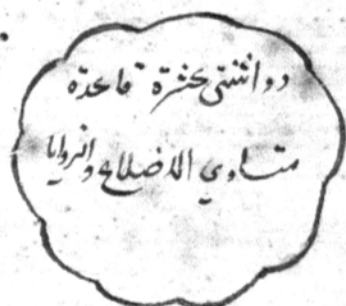
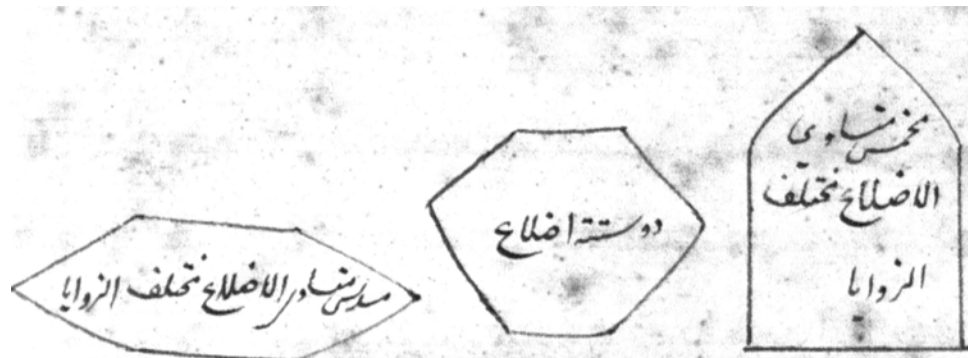
او اکثر من اربعة اضلع فکثیر الاضلاع با فاط کند بطع متوی
 زیاده از چهار ضلع هر قدر که باشند آن سطح را کثیر الاضلاع نامند فانی قسایت
 قبل خمس و مسدس و هکذا و الا فذ و حسته اضلاع و

دو مستوی اضلاع و هکذا الى العشرة فيهما پس المتساوي
 باشند اضلاع سطوح كثير الاضلاع بام گفته شود و آنها را مخمس چون پنج ضلع
 دارد سدس چون شش ضلع دارد و همچنين تا شکلی که ده ضلع دارد
 يعني در صورت تساوي اضلاع از عدد لفظ ضلع هر يك سطوح لفظ مفعول
 بضم ميم دفع تا و عين شده و مفتوح اشتقاق کرده نام آن سطح باشند تا
 عدده و اگر اضلاع آنها متساوي نباشند بام نام آنها دو جهته اضلاع
 و دو ستا اضلاع باشد و همچنين تا شکلی ده ضلعی يعني در صورت غير
 تساوي اضلاع لفظ دورا بوي لفظ عدد اضلاع اخذ کرده نام
 باشند تا عدد ده بدانکه سطوح مذکوره سه گونه باشند یکی آنکه متساوي الاضلاع
 و الزوايا باشند و دوم آنکه متساوي الاضلاع و غير متساوي الزوايا باشند
 و سيوم آنکه مختلف الاضلاع و الزوايا باشند ليکن مصنف قسم اول دوم
 را مخمس سدس نامده ضلع نام نداد و قسم سيوم را دو جهته اضلاع و
 دو ستا اضلاع نامده ضلعی نام نداد چرا که قيد تساوي اضلاع کرده تساوي
 الزوايا بيان نکرد اما بهتر آن بود که قسم اول را مخمس سدس نامده نام می نداد
 و قسم دوم و سيوم را دو جهته اضلاع و دو ستا اضلاع نامده ميگفت
 ثمرد و احدى عشرة قاعدة و اثنتى عشرة قاعدة و هکذا
 فيهما من بعد چون عدد اضلاع سطوح کبير الاضلاع از ده زياده شود

در هر دو صورت تساوی اضلاع و تخالف اضلاع ذو احدی عشره قاعده
و اثنا عشره الی غیر انتهایته نام منند یعنی باضافت لفظ دو سومی عدد اضلاع
آن سطح گویند بدانکه قاعده در جمیع سطوح خطی را که اسفل آن سطح فرض
کند و قد یخص البعض باسم کامل المربع والمطبل و ذی الشرف بضم
الشین و کاهی بعضی اقسام کثیر الاضلاع خاص کرده میشود بنام دیگر چون مربع
و آن شکلی باشد کثیر الاضلاع مانند نزدیکان و چون مطل و آن شکلی باشد کثیر
الاضلاع مانند طبل که نقاره خردست و وقت شکار بازو غیره برای پرانیدن
شکار نواخته شود و چون ذی الشرف بضم شین جمع شرفه بمعنی کنکره و آن
شکلی باشد کثیر الاضلاع که کنکره نام دارد این است صور چند برای تمثیل اشکال

کثیر الاضلاع





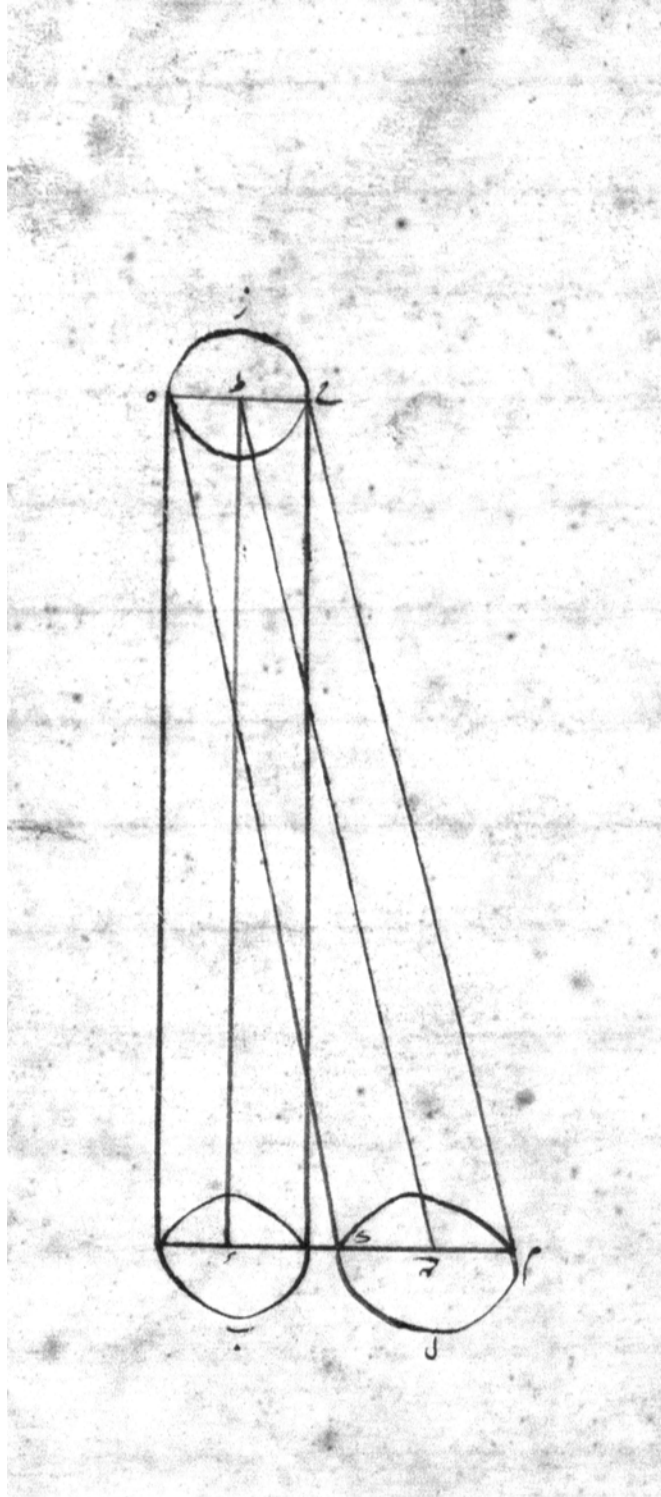
والجهد والامتدادات الثلاثة وحسب کمی است متصل
صاحب امتداد های سه گانه یعنی طول و عرض و عمق دارد بدینکه طول
اول امتداد باشد که فرض کرده شود و عرض امتدادی دیگر بود که فرض کرده شود
بعد از آن تقاطع کند با اول بزوایای قائم و عمق امتدادی سیم بود که فرض
کرده شود بعد از دو مذکور تقاطع کند با هر دو اول بزوایای قائم فان احاطه
مسطح متساوی الخارجة من داخله الیه فکره و منصفها من
الدوائر عظیمه و الاصفیة بسائر احاط کند جسم را سطحی که
متساوی باشند جمیع خطوط مستقیم که خارج شوند از نقطه که درون جسم
و منتهی شوند تا سطح مذکور آن جسم را که گویند سطح مذکور را سطح گردی گویند نقطه
داخل جسم را که منحنی خطوط مستقیم متساویه است مرکز کرده گویند چون کره
بر مرکز خود حرکت کند بوجهیکه از جای خود بیرون نرود و نقطه بر سطح
کره هرگز حرکت نکند آنرا دو قطب کرده گویند و دیگر هر نقطه سواي دو نقطه
مذکوره که بر سطح کره فرض کرده شود حرکت کند و بدوره تمام کره و دایره
کثیره بر سطح کره پیدا کند آنچه در وسط قطبین پیدا شود آن منصف کره باشد
انرا دایره عظیمه و منطقه کرده گویند و سواي آن دیگر دایره که بطرف راست
یا چپ این عظیمه پیدا شود منصف کره نخواهد بود و آنها را دایره صغیره گویند
و خطی مستقیم را که میان قطبین وصل کنند محور گویند و هر خط مستقیم که

که اندرون کرد فرض کنند و هرگز شش گذشتند و دو طرف آن سطح کرده
 منتهی شود آنرا قطر کرده گویند و چون دایره صغیره را قاطع کرده فرض کنند کرده
 بدو قسم مختلف منقسم شود و هر دو قسم مذکور یک دایره صغیره و بعضی سطح کروی
 محیط بود آن هر دو قسم را قطعه کرده مانند کلان آنرا قطعه کروی و خود را قطعه صغیری
 و دایره صغیره را محیط هر دو قطعه باشد تاخذ قطعه مانند نقطه را در وسط سطح
 کروی که محیط قطعه است بوجهیکه خطوط خارج از آن نقطه تا محیط تاخذ قطعه
 برابر باشند قطب قطعه گویند و اگر در سطح دایره عظیمه کرده قطاع اصغر یا اگر
 پیدا کنند و آنرا حرکت دهند بوجهیکه خطی مستقیم که میان مرکز و میان منصف
 دوش قطاع پیوسته است حرکت نکند در تمام دوره آن قطاع بلکه در نصف
 دوره اش جسمی حاصل شود که محیط بود بدان جسم بعضی سطح و یک سطح
 کروی صغیری مخروطی آن جسم را قطاع کرده گویند اگر از حرکت قطاع اصغر
 دایره عظیمه کرده حادث شده باشد قطاع اصغر کرده بود و اگر از قطاع اگر دایره
 عظیمه کرده حادث شده قطاع اگر کرده بود او مستقیم می بماند متساوی
 فلک با اطار کند جسم شش مربع متساوی آنرا ملک گویند او دایره
 متساویان متوازیان و سطح و اصل بینهما بحیث لو
 ادبوا مستقیم و اصل بین محیطیها علیهما ما سته
 بکله فی کل الدوره قاسطوانه و هما تاخذتاها و الاصل

بین مرکزین سهمها با احاطه کند بخشیم دو دایره متساوی متوازی
 و سطحی دیگر بیوسته میان هر دو دایره بوجیهی که اگر خط مستقیم میان محیط
 دو دایره مذکور وصل کرده شود و گردانیده شود بر آن سطح مس کند خط
 مستقیم مذکور تمام سطح مذکور را در تمام دوره خود آن جسم را اسطوانه گویند
 و هر دو دایره مذکور را قاعده اسطوانه گویند و خط واصل را میان دو مرکز
 دو دایره مذکور سهم اسطوانه و محور اسطوانه نامند بدانکه توازی میان
 سطحین آن بود که هر دو سطح بوجیهی باشند که چون هر دورا در هر جانب کشاده
 و بین گردانند و فرض کنند که لایفی نهایت بین کرد و مرکز تلاقی میان
 انباروی مذکور مان کان محود اعلی القاعدة فاسطوانه قائمه
 و الا فمائله پس اگر سهم اسطوانه عمود بود بر هر دو قاعده اسطوانه یعنی
 بتلاقی سهم با هر قطر قاعده زاویه قائمه پیدا شود آن اسطوانه را قائمه
 گویند و اگر سهم عمود نبود بر قاعده آن اسطوانه را مائله نامند باید دانست
 که در تقویر اسطوانه مائله شرح این کتاب جبرائیل بعضی خود تعرض تقویر
 نموده و غلطی گفته که از گردش خط واصل میان محیطین دایره بین
 حدود اسطوانه مائله متخیل نمیشود و شرح عصمت علیه الرحمه
 گفته که به تخیل من نمی آید که سهم اسطوانه بر قاعده عمود نبود غایبه الامر
 این است که سهم مذکور بر سطحی که اسطوانه را بر آن سطح ایستاده کنند

که محمود نشود بدین وجه که قاعده اسطوانه را فرض کنند که موازی آن سطح
 نیست یعنی اسطوانه را کج کرده بر آن سطح ایستاده کرده باشند پوشیده نماند
 که آنچه در تعریف اسطوانه مطلق گفته شده همه امور در اسطوانه مانیکه درست
 میشود و در تفصیل اسطوانه مانیکه هیچ امری مستحیل بنظر نمی آید چنانچه از تصویر بر بیان
 میکنم واضح شود بدانکه اسطوانه قائمه فرض کردیم که یک قاعده اش را بـ ج
 و مرکز آن (و) و قاعده دیگرش ه زح و مرکز آن ط و سهم اسطوانه مذکوره
 و خط و اصل میان محیطین قاعدتین (ا ه) (با) (ح ح) و این
 اسطوانه را بر سطح مستوی روی زمین ایستاده کردیم بوجهیکه قاعده رابع
 تبهامد مناسب سطح روی زمین باشد من بعد دایره دیگر یعنی دایره
 کل م مساوی قاعده رابع بر سطح روی مذکور فرض کردیم بوجهیکه
 راجع تا قطر قاعده ا ب ج و کم قطر دایره کل م اگر اخرج
 کنیم هر دو متحد میشوند یعنی یک خط مستقیم نمایند و هرگاه دایره رابع
 و دایره کل م بر یک سطح واقع اند پس گوئیم که دایره کل م موازی
 قاعده ه زح باشد چه اگر موازی نباشد لازم آید که ا ب ج نیز موازی ه زح
 نباشد و این باطل است چه مفروض موازی هر دو قاعده اسطوانه است و هرگاه
 موازی کل م و ا ب ج باره ه زح ثابت شد پس میان ق
 مرکز کل م و میان ط مرکز ه زح خطی وصل کردیم پس گوئیم که ن ط

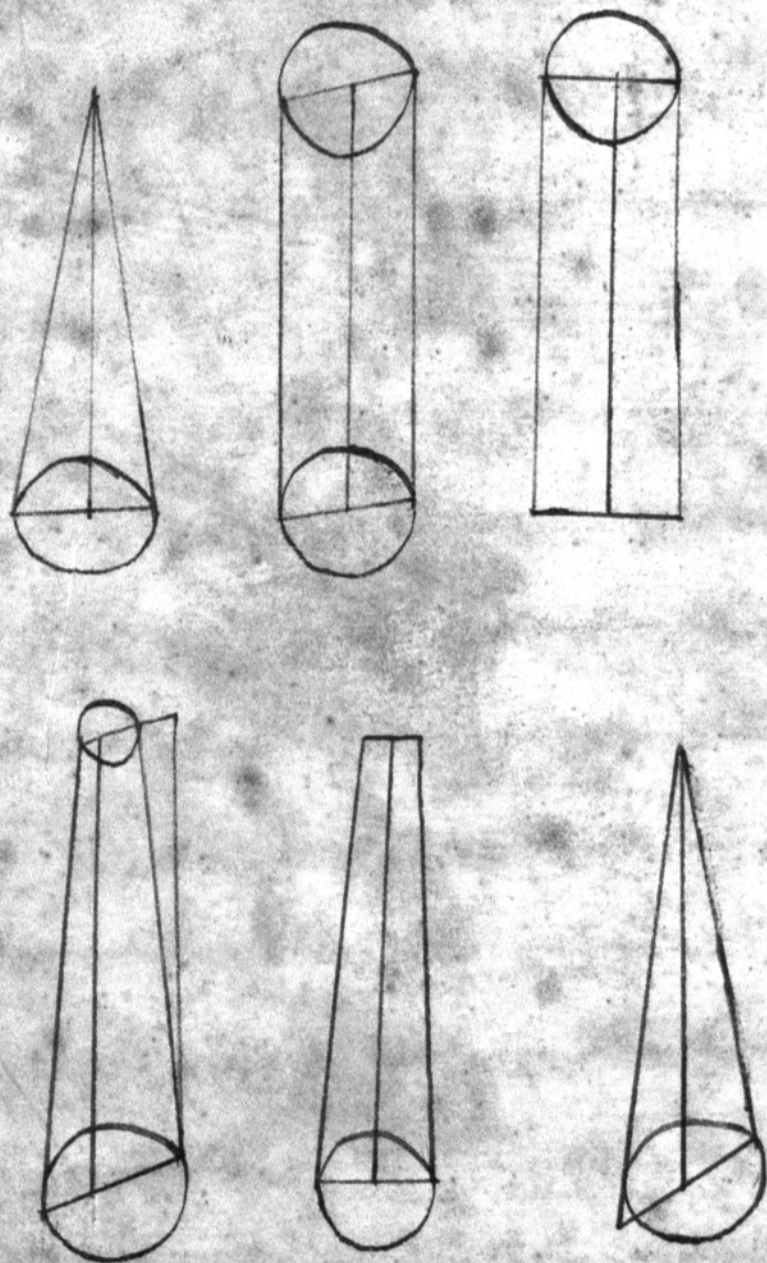
مجموعیت بر قطر ه طح زیرا که زاویه ه ط و زاویه ح ط و هر دو قائمه
 بعضی و زاویه ه ط ن لاجرم منفرجه باشد چه زاویه ه ط ن مجموع زاویه قائمه
 ه ط و زاویه ح ط و ط ن باشد و زاویه ه ط ن حاده باشد چه آن بعضی زاویه
 قائمه و ط ح باشد چون خط ط ن مائل باشد بر خط ه ح که قطر قاعده ه ح
 است البته مائل باشد بر خط ک م بسبب توازی هر دو قطر مذکور از قاعدتین
 مذکورین که از فرض سابق لازم آمده و ممکن است که میان ک و ه یا میان
 ه و ح خطی وصل کنیم چه در هندسه ثابت است که میان هر دو نقطه که خواهند
 خط وصل کردن توانست پس آن خط را که میان محیط ک ل م و محیط ه
 ه ن ح واصل است اگر حرکت دهد بر آن هر دو محیط در تمام دوره صبی
 حادث شود و مانع حرکت خط مذکور هیچ چیز نیست پس همین
 جسم را اسطوانه مایله میگوئیم پس از آنچه گفتیم ظاهر شد
 که از گردش خط مذکور جسم حادث شد و هم سهم اسطوانه عمود
 نسبت بر قاعده اسطوانه این است آنچه طبیعت کاتب
 حروف دین جزو زمان بدان مسامت کرده است و
 اگر فرض دست بدان شاء الله تعالی باشد شکل
 هندسی هر مقدمه را با ثبات رسانم

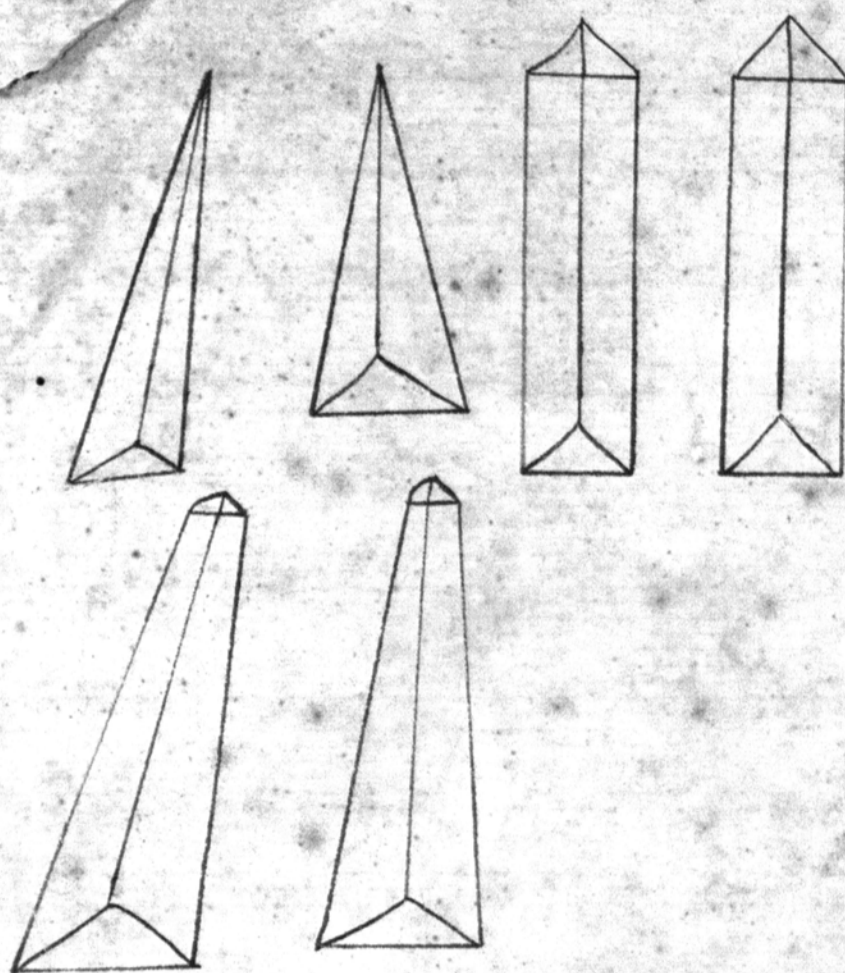


او دایره و سطح صنوبری مرتفع من محیطها متصلاً نقلاً
 الی نقطه بحیث لو ادبر مستقیم واصل ما سته بعله
 فکل الدوره فمخروط قائم او مائل و هی قاعدته
 و الواصل بین مرکزها و النقطه سهمیه یا اخاط کند بحکم
 دایره و یک سطح صنوبری که مانند شود از محیط دایره مذکوره و هر قدر که از محیط
 دور افتد تنگ شود تا آنکه تمام شود بیک نقطه بوجهیکه اگر خطی مستقیم وصل کند
 میان محیط دایره و میان نقطه مذکوره و حرکت دهند خط مذکور را بر آن محیط
 دایره و یک طرفش را منطبق دارند بر نقطه مذکوره خط مذکور در تمام دوره خود
 تمام سطح را مس کند پس آن جسم را مخروط گویند و دایره را قاعده مخروط
 و خط واصل میان نقطه و مرکز دایره سهم مخروط باشد و مخروط نیز مانند سطوح
 دو قسم باشد اگر سهم مخروط تا نیم و عمود باشد بر قاعده مخروط آن مخروط
 را قائم گویند و اگر عمود نباشد مائل گویند و در تصویر مخروط مائل چنانکه در اسطوانات
 مائل گذشت استبعاد هیچ امر نیست بدانکه بعد نقطه که یکطرف سطح صنوبری
 از محیط قاعده در مخروط تا نیم از هر طرف برابر باشد پس هر خطی که وصل کند
 میان نقطه و محیط قاعده مقصود حاصل شود و در مخروط مائل بعد نقطه از محیط
 قاعده هر جا برابر نباشد پس در اینجا بطرف اطول الی بعد خط وصل کند
 و حرکت دهند پس مقصود حاصل شود پس در مخروط تا نیم هر خط مستقیم که

که وصل کند بکل خود کل سطح را در کل دوره مس کند و در مائل خط اطول بکلی خود کل
 سطح را در کل دوره مس کند و آن قطع بمستویان یا یها فمایلها منه
 مخروط ناقص و مخروط که پیشتر گفته شد مخروط تام است و اگر قطع کرده شود
 مخروط تام سطحی مستوی که موازی قاعده مخروط و بس قسیمی مخروط که نزدیک
 اش باشد آن را مخروط ناقص گویند و آنچه بطرف نقطه است آن مخروط ناقص
 گویند و آنچه بطرف تام است اگر چه اصغر است از تام اول که کل بود و این اصغر ناقص
 دو جز است و قاعده مخروط و الاسطوانه ان كانت مضلعة
 فكل منها مضلع مثلها و آنچه از مخروط و اسطوانه پیشتر گفته شد مخروط
 مستدیر و اسطوانه که مضلع باشد بیان میکند که قاعده مخروط و اسطوانه اگر
 مضلع باشد یعنی خطوط مستقیم بوی محیط باشند بس مخروط و اسطوانه هم
 مضلع باشد یعنی اسطوانه مضلع جسمی باشد که دو قاعده اش بجای دایره
 شکلی مستقیم الاضلاع باشد چون مثلث یا مربع یا غیر ذلک بوجهیکه هر دو
 و متوازی باشند و نیز هر ضلع از هر یک قاعده مقابل ضلعی از قاعده دیگر
 و با مقابل خود مساوی بود بوجهیکه هر دو ضلع مقابل دو طرف سطحی مستوی
 واقع شود و میان هر دو ضلع مذکور مقابل از دو قاعده شکلی چهار ضلعی مستقیم
 الاضلاع بیوسته باشد و عدد این سطوح چهار ضلعی موافق عدد اضلاع قاعده
 و مخروط مضلع جسمی باشد که قاعده اش بجای دایره شکلی مستقیم الاضلاع

ثلث یا مربع یا غیر ذلک و بجای سطح صوبه‌ری مثلثات باشند عدد آن موافق
 عدد اضلاع تاخده بود و در مخروط مقلع و اسطوانه اقسام مذکوره سابقه
 فایم مائل و تمام و ناقص بدستور سابق جاری است این است
 صورت اسطوانه و مخروط بجمیع اقسام آنها





فهمه اکثر الاصطلاحات المتداولة في هذا الفن پس این هم
 که از آغاز مقدمه تا آخر آن گفته شد بسیاری از اصطلاحات است که
 متداول اند درین فن یعنی مساحت الفضل الاول فی مساحة
 السطوح المستقيمة الاضلاع فضل اول در طریق مساحت سطوح
 تمامی اضلاع آن خطوط مستقیم باشند و چون مثلث اول اشکال مستقیم
 الاضلاع بود و نیز دریافت مساحت اکثر از آنها موقوف بر دریافت
 مساحت مثلث است طریق مساحت مثلث را بر همه مقدم کرد و گفت

اما المثلث فقايم الزاوية منه تضرب احد المحيطين
 بها في نصف الاخر اما مثلث بس طريق مساحت مثلث قايئم
 الزاوية اين است كه ضرب كنى يكي از دو خط را كه محيط اند بر زاوية در ^{نصف}
 خط ديگر از آن دو خط حاصل ضرب مساحت مثلث مذکور بود
 و منفرد جها تضيب العمود المخرج منها على قوتها في نصف
 الوقت او بالعكس و طريق مساحت مثلث منفرج الزاوية اين است
 كه از زاوية منفرجه مثلث عمود بر وتر زاوية منفرجه بكشي و عمود مذکور را در
 نصف وتر يا وتر را در نصف عمود ضرب كنى حاصل ضرب مساحت
 مثلث بود بدلكه عمود خطي را كوني كه بر خطي ديگر افتاد باشد و بر حانب
 او زاوية قائمه حادث شده باشد چنان كه بيشتر گذشت و در مثلث
 بر زاوية كه معين كند دو ضلع محيط زاوية مذکور را ساقيين كوني دو خط
 سيم را كه مقابل آن زاوية معين است و تر آن زاوية كوني و تا عده هم كوني
 و حاد الزوايا تضربه مخي جامن بينها على قوتها كذا لك و
 طريق مساحت مثلث حاد الزوايا اين است كه از هر کدام زاوية كه خواهي
 عمود بر وتر آن زاوية مفروضه اخراج كنى و بدستور عمود را در نصف وتر يا وتر را
 در نصف عمود ضرب كنى حاصل ضرب مساحت مثلث مذکور باشد
 كنون ضابطه دريافت آنكه مثلث مطلوب المساحت كدام قسم است

از اقسام سه گانه باعتبار زاویه میگویند و يعرف آنه ایی ^{ثلاثه} ^{ثلاثه} ^{ثلاثه}
بتریب ا طول اضلاعه فان مساوی الحاصل مربعی ^{ثلاثه} ^{ثلاثه} ^{ثلاثه}
فهو قائم الزاویه او زائد فمفرجه او نقص فالحاد الزوايا
و در یافته میشود و اینکه مثلث مطلوب المساحت کدام قسم است از اقسام
سه گانه باعتبار زاویه بدین طریق که هر سه اضلاع مثلث را جداگانه فی نفسه
ضرب کنند اگر مربع بزرگترین اضلاع مساوی بود هر دو مربع دو ضلع باقی
پس مثلث قائم الزاویه باشد شکل عروض هندسی وان این است که
در مثلث قائم الزاویه مربع وتر زاویه قائمه برابر دو مربع دو ضلع باقی میشود
و اگر مربع ا طول اضلاع زائد بود از مجموع دو مربع دو ضلع باقی پس مثلث
منفرجه الزاویه باشند و اگر مربع ا طول اضلاع ناقص بود از مجموع دو مربع دو ضلع
باقی پس مثلث حاد الزاویه باشد بدینکه مراد از ا طول اضلاع همان معنی ^{ثلاثه} ^{ثلاثه} ^{ثلاثه}
یعنی از همه بزرگتر باشد و اقسام سه گانه یعنی مساوات و زیادت و نقصان
مربع ا طول اضلاع یا مجموع دو مربع دیگر جاری نمیشود و مگر آنگاه که یک ضلع
مثلث از باقی اضلاع بزرگتر بود لهذا مصنف نیز مربع ا طول اضلاع گفته
بیانش آنکه ا طول اضلاع باقیه میشود در مختلف الاضلاع و در متساوی
السا قین بشرطیکه ضلع سیوم کلان بود از سا قین باقی ماند و صورت
یکی متساوی الاضلاع و دیگر متساوی الساقین بشرطیکه ضلع سیوم کمتر بود

از سائین و درین هر دو صورت هر سه زاویه التی عاده بود چرا که در
هندسه مقرر است که در مثلث و زاویه التی عاده باشد و چون اطول اضلاع
یافته شد پس زاویه سیوم لا محاله عاده بود پس درین دو صورت
اضلاع خارج مذکوره نیست اکنون بیان طریق اخراج عمو میکنند و
قد يستخرج العمود بجعل الاطول قاعدة وضرب مجموع الا
قصرین فی تفاضلها وقسمه الحاصل علیما ونقص الخارج
منها فنصف الباقي هو بعد موقع العمود عن طرف اقصر
الاضلاع فاقد منه خطا الى الزاویه فهو العمود فاخرجه
فی نصف القاعدة یحصل المساحة وکما هی اخراج کرده میشود عمود
بدین وجه که اطول اضلاع را تا عاده فرض کنند من بعد ضرب کنند مجموع
هر دو ضلع حوزا در فقل یکی از آن دو ضلع اقصر بر دیگر اقصر و قیمت کند
حاصل ضرب را بر تا عاده و آنچه باقی ماند از تا عاده آنرا تنصیف کنند پس
نصف باقی که هست آن مقدار بعد یعنی دوری موقع عمود است از طرف
اقصر الاضلاع پس از تا عاده بطرف اقصر الاضلاع مقدار مذکور گرفته
آنجا نشان کن پس از موقع نشان خطی مستقیم بکش تا زاویه که وتر است
و این مستقیم عمود بود چون مربع نصف باقی را از مربع اقصر الاضلاع نقصان
کند جذر باقی مربع اقصر الاضلاع مقدار عمود بود بشکل عروس هندسی

پس آن را ضرب کن در نصف تا حده تمام حاصل شود چنانکه دانستی
 مثلث مثلثی فرض کردیم که اطول اضلاع وی سبب و یک مرکز باشد و دیگر
 هفده مرکز سوم ده مرکز پس اطول اضلاع را تا حده فرض کردیم و تفاضل بیان
 هر دو ضلع قدر هفت است و مجموع هر دو سبب و هفت پس سبب هفت
 را در هفت ضرب کردیم بکشد و ششاد نه شد و این حاصل را قسمت کردیم
 بر سبب و یک که طول اضلاع یعنی تا حده است خارج قسمت نشد
 من بعد نه را از سبب و یک نقصان کردیم و دوازده ماند آنرا تنصیف کردیم
 شش بدست آمد پس شش را بطرف اقصی الاضلاع از تا حده گذار شد
 موقع عمود است از آنجا خطی کشیدیم تا زاویه مقابل آن و آن عمود مطلوب است
 و چون مربع شش را که سی و شش است از مربع اقصی الاضلاع که صد است
 نقصان کردیم شصت و چهار ماند و جذر آن که هشت است مقدار عمود مذکور
 بود آنرا در نصف سبب و یک ضرب کردیم ششاد و چهار مرکز سطح مثلث
 مذکور بود بداند ضابطه مذکوره مخصوص است بمثلث مختلف الاضلاع اما
 در مثلث متساوی الاضلاع پس منتصف هر ضلع مرقع عمود است از
 زاویه مقابل آن و در مثلث متساوی الساقین منتصف ضلع سوم سواوی
 ساقین موقع عمود است و طریق آسان برای اخراج عمود این است که سر
 هر زاویه که خواهی مرکز دایره فرض کنی و بر آن مرکز دایره بکشی که نصف قطر آن دایره

مساوی الاضلاع باشد و وتر آن زاویه که مرکز فرض کرده شده البته وتر
 قوس دایره هم باشد و لا یبعد اخراج وتر مذکور بجا بنی بایم دو جانب پس هر قدر
 که وتر قوس دایره باشد از نصف کند پس منصف آن وتر موقع عمود باشد که آخر
 معلومست از زاویه که مرکز دایره در آنجا است و من طروق مساحت متساوی
 الاضلاع ضوب مربع مربعی مع احدیها فی ثلثة ابداء فجدد حاصل
 جواب و از طریقهای مساحت مخصوصه مثلث متساوی الاضلاع یکی اینست
 که احد الاضلاع ویرا مربع کند باز ربع آن مربع را مربع کند و این ربع ربع مربع او را
 در سه ضرب کند و از حاصل ضرب آخر جذر بگیرند پس جذر مذکور مقدار مساحت
 مثلث متساوی الاضلاع بود مثالش مثلثی است که هر یک ضلع وی ده گز است
 پس از مربع ده که صد باشد ربع گرفتیم و ربع مذکور را که سبت و پنج باشد
 مربع کردیم شصت و سبت و پنج شد باز آنرا در سه ضرب کردیم یکصد و
 شصت و نصد و پنج شد چون جذرش گرفتیم چهل و سه صحیح و سبت
 و شش جزو از شصت و هفت بدست آمد و این مساحت مثلث مذکور است
 پوشیده نماند که چون در مثال مذکور بدستور سابق مساحت کنیم اخراج عمود کنیم
 و موقع عمود بر منصف تا عده فواید بود و بشکل عمودس مقدار عمود شصت و شش
 یازده جزو از مفده جزو باشد چون این را در نصف تا عده که پنج باشد ضرب
 کنیم چهل و سه صحیح و چهار جزو از مفده جزو میشود و این مساحت کم است از

مساحت اول و چون هر دو کسر را از مخیج مشترک بگیریم واضح شود پس مخیج
 مشترک آن که بقرب مقده درشتاد و هفت حاصل میشود یکبار در چهار صد
 و مقفاده نه باشد و کسر اول یعنی سبت شش جزو ازشتاد و هفت از مخیج مذکور
 چهار صد و چهل و دو باشد و کسر دوم یعنی چهار جزو از مقده از مخیج مذکور سه صد و
 چهل و هشت باشد و آن کم است از اول بر نود و چهار جزو از یکبار در چهار صد و مقفاده نه
 پس یکی از دو طریق مذکور نقصان دارد لیکن هر گاه مقدار تفاوت اندک است باید که
 چند آن بوی انتفات نکنند و اما المربع فاضرب احدا ضلایحه فی نفسه
 اما مساحت مربع پس ضرب کن یکی از اضلاع چهار کانه وی را فی نفسه حاصل
 ضرب مساحت مربع باشد و المستطیل فی مجامع و در مساحت مستطیل
 یک ضلع ویرا در ضلعی دیگر که متصل اوست ضرب کنه حاصل ضرب مساحت
 مستطیل بود و المعین نصف احد قطریه فی کل الاخر و در مساحت
 معین ضرب کن نصف یکی از دو قطر او را در تمام قطر دیگر حاصل ضرب مساحت
 معین بود بدانکه قطر در اشکال چهار ضلعی خطی بود بیست میان دو زاویه متقابل ^{سکن}
 در معین هر دو قطر با هم کم و بیش باشند انچه میان ها دین و اصل بود کمان باشد
 و انچه میان منفرجه بین بیست باشد فرد بود و باقی ذوات الاربعه تقسم
 بمثلثین فمجموع المساحتین مساحة المجموع و در باقی اشکال چهار ضلعی
 سوای مربع و مستطیل و معین قسمت کن آنرا بدو مثلث در هر دو مثلث را جدا کانه

مساحت کن پس مجموع دو مساحت و مثلث مساحت مجموع شکل چهار ضلعی
 مطلوب بود و بعضیها طریقی خاصه لا تنفعها هذه الرسالة
 و بعضی را از تمام ذوات الاربعه طریق مساحت مخصوص است که در دیگر ذوات
 الاربعه جاری نیست و این رساله کنیالین آن ندارد لهذا گذاشته شد و اما
 کثیر الاضلاع فالمسدکس والمثلث فصاعداً من نروج الاضلاع
 تقرب نصف قطره فی نصف مجموع هانالحاصل جواب و قطره
 الواصل بین منتصفی متقابلیه و اما کثیر الاضلاع پس مسدس و سنی
 و ذواتی عشرة تا عده و هر چه اضلاع زوج دارد پس طریق مساحت بمیان
 که ضرب کن نصف قطر او را در نصف مجموع اضلاع دی پس حاصل ضرب
 مساحت مطلوب بود و قطر اشکال کثیر الاضلاع که اضلاع زوج دارد قطری
 واصل میان دو موضع تنصیف دو ضلع متقابل از آن شکل پوشیده ننماید که چون
 اشکال مذکور متساوی الاضلاع و انزوایا باشند ضابطه مساحت مذکور جاری
 میشود و اگر متساوی الاضلاع باشند و متساوی انزوایا نباشند ضابطه مذکور
 جاری نمیشود و چه درین صورت احد القطرین بمعنی مذکور خرد باشد و دیگر کلان
 چنانکه با دقتی تخیل واضح شود پس هر دو مساحت که از ضرب قطر کلان
 و قطر خرد جدا گانه در نصف مجموع اضلاع حاصل شود مختلف بود و در صورت
 نفی بصحت هیچ یک حاصل نشود و کلام مضف صریح است درینکه ضابطه مذکور در

هر دو صورت جاری است و اگر کسی گوید که مراد منصف همین قسم است
 که متساوی الاضلاع و الزاویا باشند گوئیم کدام قرینه است بر اعتبار قید
 تساوی زوایا از خارج و اگر گوئی که قرینه بر اعتبار تساوی اضلاع است
 پس پنج قید تساوی اضلاع از خارج گرفته اند همچنین قید تساوی زوایا هم
 از خارج گیرند و منصف قید تساوی الاضلاع هم نموده است گوئیم که قید تساوی
 الاضلاع در مفهوم محسوس مدس و غیر آن داخل است چنانچه در مقدمه گذشته است
 در تعریف این اشکال حاجت تبصرح نیست بخلاف قید تساوی زوایا
 که در مفهوم محسوس مدس و غیره داخل نیست پس قرینه بر اعتبار این قید از
 خارج ضرور بود و این خطائی بزرگ از منصف هذا ما نسخ لی عند قراة هذا ال
 لدی الاستاذ العلامة مولانا ابی الخیر نعم الدین بغفرانه و عرضت علیه المستحسنة
 بدانکه اشکال مذکوره سه قسم بشد یکی متساوی الاضلاع و الزوایا و دوم متساوی
 الاضلاع و غیر متساوی الزوایا سیوم غیر متساوی الاضلاع و الزوایا و در کتب
 دیگر علم حساب گفته اند که در قسم اول ممکن است که داخل آن شکل دایره
 کشند که محیط دایره مماس شود بر یک اضلاع آن شکل را بر منصف هر یک
 ضلع و اشکال مذکوره روح الاضلاع باشند یا فرد الاضلاع پس طریق است
 آن شکل این است که نصف قطر دایره مذکوره را در نصف مجموع اضلاع آن
 شکل ضرب کنند و این قطر در زوج الاضلاع خطی بود که بر منصف دو ضلع

تقابل افتد لهذا مصنف در معنی قطر روح الا ضلع از معنی مشهور عدول
 نموده چنین گفته و معنی مشهور قطر مذکور این است که خطی باشد و اصل بنا
 و زاویه متقابل و منشا و غلطی مصنف از این جا است که خیال کرده که دو قسم
 دوم توهم دایره مذکوره راست بود و حال آنکه در دو قسم آخر دایره مذکوره
 هم توهم نمی شود و ماعداهای قسم مثلثات و مربع و اشکال کثیر
 الا ضلع سوای روح الا ضلع که متساوی الا ضلع و الزوایا باشند در
 مساحت خود قسمت کرده شوند مثلثات و مساحت کرده شود یک
 مثلث پس مجموع مساحت مثلثات آن شکل مساحت مجموع آن
 شکل باشد و هو یعمم الكل و لبعضها طوق کذا ذات الاربعه
 و این طریق مساحت یعنی تقسیم شکل سوای مثلثات همه اشکال
 ذات الاربعه باشند یا کثیر الا ضلع و در بعضی اشکال کثیر الا ضلع را طریق
 مساحت است مخصوص چنانچه در بعضی ذات اربعه را بود که مصنف اشاره
 بدان کرده است و چون رساله کنجانش آن نداشت گذاشته شد

الفصل الثاني

فماسة بقية السطوح فصل دوم در بیان طریق مساحت باقی سطوح
 سوای آنچه مساحت آن در فصل اول گذشت اما الدائره فطریق
 حیطاً علی محیطها و ضرب نصف قطرها فی نصفه اما دایره پس

طریق ساختن آنست که تطبیق ده رسیمانی را بر محیط دایره و آن رسیمان
 را بسطایش کن تا مساحت محیط دایره معلوم شود من بعد ضرب کن نصف
 قطر را در نصف محیط و حاصل ضرب مساحت دایره بود زیرا که در علم
 هندسه بین است که مساحت هر دایره برابر مساحت مثلثی قائم الزاویه
 باشد که یکی از دو ضلع محیط بقایمه مساوی نصف قطر آن دایره بود و ضلع دیگر
 مساوی محیط دایره بود و در مساحت مثلث مذکور نوشت که احد الضلعین
 را در نصف آخر ضرب کن پس اینجا بجای احد الضلعین خود نصف قطر
 و ضلع دیگر تمام محیط پس از ضرب نصف قطر در نصف محیط مساحت دایره
 حاصل شود بدانکه برین تقدیر اگر تمام قطر را در ربع محیط با تمام محیط را در ربع قطر
 ضرب نمایند نیز مقصود حاصل است او الیق من مربع القطر سبعة و
 نصف سبعة یا در تحصیل مساحت دایره دور کن از مربع قطر یعنی حاصل
 ضرب قطر در ذات خود سبعة و نصف سبعة مربع مذکور را زیرا که در علم هندسه
 معروف است که نسبت سطح دایره بسوی ربع قطر آن دایره چون
 نسبت یازده است بسوی چهارده تفاوت میان هر دو سه باشد و سه مذکور ربع
 و نصف سبعة چهارده است چنانکه از دور کردن سه از چهارده بازده ماند همچنین
 از دور کردن سبعة و نصف سبعة از مربع قطر سطح دایره باقی ماند او ضرب
 مربع القطر فی احد عشر واقسم الحاصل علی اربعة عشر یا در

مسور

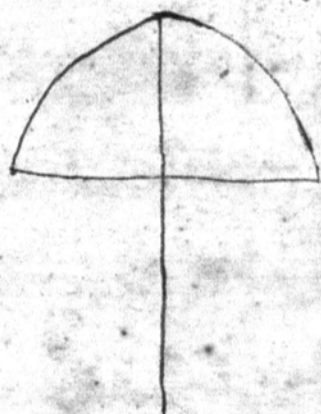
مساحت دایره ضرب کن مربع قطر را در یازده و قسمت کن حاصل
 ضرب را بر چهارده زیرا که چون نسبت سطح دایره بوی مربع قطر مانند نسبت یازده
 سی چهارده چون احد الطرفین یعنی سطح دایره مجهول است پس از ضرب مربع
 قطر در یازده که وسطین است و قسمت نمودن حاصل ضرب بر چهارده که طرف
 معلوم است مقصود حاصل شود مثالش دایره فرض کردیم که قطرش هفت کز است
 و محیطش سیست و دو کز پس بطریق اول نصف قطر را در نصف محیط یعنی سه
 نیم را در یازده ضرب کردیم سی و هشت و نیم که مساحت دایره مفروضه بود و بطریق
 دوم مربع قطر که هفت کز است چهل و نه کز باشد چون سبع و نصف سبع او کرده
 و نیم باشد از چهل و نه انگنده سود سی و هشت و نیم باقی ماند و بطریق سیوم چهل
 و نه را که مربع قطر است در یازده ضرب کردیم با صد و سی و نه شد انرا بر چهارده
 قسمت نمودیم سی و هشت و نیم خارج قسمت شد پس بر سه طریق با هم مطلق شدند
 و این دلیل صحت هر یک است و ان ضربت القطر فی ثلثه و سبع حصل
 المحيط او قسمت المحيط علیه خرج القطر چون در علم هندسه مقرر است
 که محیط هر دایره سه مثل قطر و کسری کم از ربع قطر بود لیکن بنا بر آسانی سبع
 نام اعتبار کنند پس اگر مساحت قطر معلوم باشد انرا در سه و سبع ضرب کنی
 نام مساحت محیط معلوم شود و اگر مساحت محیط معلوم بود پس انرا بر سه و
 سبع قسمت کنی که مساحت قطر معلوم شود و اما قضاها فاضرب نصف

القطر في نصف القوس واما $\overline{DD}$ قطاع دائره اكبر باشد يا اصغر پس
 طريق ساختن اين است كه ضرب كن نصف قطر را در نصف دایره
 كه محیط است بدان قطاع و این هم در هندسه با ثبات رسیده است و اما
 قطعاًها فحصل مرکز بهما و اجعلهما قطاعین ليحصل
 مثلث و اما $\overline{DD}$ قطاع کبری و صغری از دایره پس طریق ساختن این
 كه پیدا کنی مرکز قطع را یعنی مرکز دایره را که آن قطع خودی از آن است برای
 آن قطع را قطاع ناما حاصل شود مثلثی خارج از قطع صغری چون قطاع اصغر بود
 دو داخل در قطع کبری چون قطاع اکبر بود و ازین دریافت شد كه قطع صغری کم
 میشد از قطاع اصغر بمقدار آن مثلث و قطع کبری زاید میشد از قطاع اکبر
 بمقدار مثلث مذکور فانقصه من القطاع الاصغر ليعبقى مساحة
 المصغری او زده علی الاعظم ليحصل مساحة الكبرى
 پس قطاع را و مثلث را جدا گانه مساحت کنی و مساحت مثلث را کم
 کنی از مساحت قطاع اکبر اصغر بود تا باقی ماند مساحت قطع صغری و
 مثلث را زباده کنی بر مساحت قطاع اکبر اکبر بود تا مجموع آن مساحت قطع
 کبری بود بدانکه در مساحت قطع چون تحصیل مرکز دایره قطع مذکوره خودی
 از آن دایره باشد لابدی است ضابطه برای تحصیل مرکز مطلوب باید و
 آن اینست كه نصف فاعده قطع را در نفس خودش ضرب کنی

و حاصل ضرب را بر سهم قوس قطعه قسمت کنی و بر استقامت سهم
خطی اخراج کنی بمقدار خارج قسمت کنی بوجهیکه سهم مذکور و خط خارج یک خط
معلوم شود پس مجموع این خط و سهم قطر دایره باشد چون او را دو نیم کنی
موضع منصف مجموع خط و سهم مرکز دایره باشد بدانکه سهم قوس خطی
بود مستقیم که هم قوس را منصف باشد و هم وتر قوس را منصف باشد
چنانچه ازین صورت واضح شود

واما الهلالی و النعلی

فصل طریقه‌ها بخط
مستقیم و انقاص مساحت



الصغری من الکبری و اما شکل هلالی و نعلی پس طریق بخش
این است که وصل کن هر دو طرف اشکال مذکوره را بخط مستقیم تا دو قطعه
حاصل شود هر دو قطعه را جداگانه بدستور مساحت کن و مساحت قطعه ضری
را از مساحت قطعه کبری دور کن آنچه باقی ماند از مساحت قطعه کبری است
شکل هلالی و نعلی بود و اما الاهلیجی و الشلجی فاقسمهما
قطعتین و اما شکل اهلیجی و شلجی پس هر دو را تقسیم کن بدو قطعه بدین
وجه که میان ملتقی قوسین خطی وصل کن و بدستور مساحت قطعه هر دو را

مساحت کن و مجموع مساحت قطبین مساحت شکل املیجی و شلجی باشد
 و اما مسطح الكرة فاضرب قطرها فی محیط عظیمتها
 و اما سطح کره پس طریق مساحتش چنین بود که تمام قطر کره را که فی الحقیقت
 قطر دایره عظیمه کره بود ضرب کن در محیط دایره عظیمه آن کره زیرا که در علم هند
 مقر است که سطح کره برابر چهار مثل سطح دایره عظیمه آن کره بود و مساحت
 دایره عظیمه نصف قطر را در نصف محیط دایره عظیمه ضرب میکنند پس چون
 تمام قطر را در تمام محیط ضرب کنند چهار مثل سطح دایره عظیمه حاصل شود بدانکه
 ازین کلیه ظاهر میشود که مساحت شکلی که حادث شود از دو نصف دو دایره
 عظیمه که گذر کند بر قطبین آن کره و آن شکل یک بیض است بدین وجه حاصل شود
 که قطر کره را در عرض دایره عظیمه که میان آن دو نصف دایره عظیمه که گذر
 کرده است بر قطبین واقع شده باشد ضرب کرده آید او مربع قطر ها
 فی اربعة و انقضى من الحاصل سبعة و نصف سبعة یا ضرب کن
 مربع قطر کره را در چهار و نقصان کن از حاصل ضرب سبع و نصف سبع او را زیرا که
 در مساحت دایره از مربع قطر سبع و نصف سبع را نقصان میکردیم و سطح کره چهار
 مثل سطح دایره عظیمه بود لهذا مربع قطر را در چهار ضرب کردیم تا چهار مثل
 بدست آمد و چهار مثل سبع و نصف سبع یک مربع قطر در آن زیاده است آن را باید
 انکند و این برابر بود سبع و نصف سبع چهار مثل مربع قطر را لهذا نصف از چهار مثل

مربع قطر سبع انگند بد آنکه اگر چهار مثل سبع و نصف سبع یک مربع قطر را
 جمع کنی شش سبع یک مربع قطر میشود پس معلوم شد که سطح هر کره مثل
 سطح مربع قطر و یک سبع مربع قطر میشود و چنانچه محیط هر دایره مثل قطر و یک سبع
 قطر آن دایره بود پس اگر مربع قطر را در سبع ضرب کنند نیز مساحت سطح
 کره حاصل شود و مساحت سطح قطعتهای تساوی مساحت دایره
 نصف قطرهای تساوی خط و اصلاً بین قطب القطعة و
 محیط قاعدتها مساحت بعضی سطح کروی که محیط قطعه بود برابر است
 دایره ایست که نصف قطر آن دایره تساوی خطی است مستقیم و اصل میان
 قطب قطعه و محیط قاعده قطعه و معنی قطعه و قطب قطعه سابقاً گذشت و
 شارح خلفائی استعمال خط مستقیم مذکور را در غایت تقدیر شمرده است
 بجهت آنکه در سخن کره است و ما و می گوئیم که باسانی تمامی دریافته شود و آن
 اینست که هر کار کشاده یکسر او را بر قطب قطعه دارند و سر دیگر او را بر محیط
 قاعده پس بعد که میان هر دو سر هر کار است تساوی خط مذکور مطلوب بود
 و اما سطح الاسطوانة المستدیرة القائمة فاضرب الواصل
 بین قاعدتیهما الموائی لسطحهما فی محیط القاعدة و اما مساحت
 سطح اسطوانة مستدیره قائمه پس ضیقین است که ضرب کنی خطی مستقیم که چنانچه
 باشد محیط دو قاعده اسطوانة مذکوره و موازی بود بهم اسطوانة را در تمام محیط قاعده

اسطوانه و اما سطح المخروط القائم فاضرب الواصل بين راسه و
محيط قاعدته في نصف محيطها و اما سطح مخروط مستدير قائم ^{محيط} ^{محيط}
حين بود که ضرب کن خطی مستقیم را که پیوسته است میان نقطه سر مخروط و میان
محیط قاعده مخروط در نصف محیط قاعده مخروط و هالم بذكر من السطوح
بستغآن علیہ بما ذکر و آنچه از سطوح که طریق مساحت آن مذکور شد
استغانت کرده میشود بر آن بمساحت سطوحی که ذکر یافت چنانچه سطوح اسطوانه
مقلوبه که بر یک مستطيلات را که میان دو قاعده است جداگانه مساحت کند
و مجموع مساحت مستطيلات مساحت مجموع سطوح اسطوانه مقلوبه بود

و علی هذا القیاس الفصل الثالث

فی مساحة الاحسام ففصل یوم در بیان مساحت احسام است
اما الكرة فاضرب نصف قطر ها فی ثلث سطحها اما جسم
که به پس طریق ساختن این است که ضرب کن نصف قطر کره را در ثلث سطح کره
زیرا که در علم مندرج مقر است که مساحت کره مساوی چهار مثل مخروطی بود که قاعده
مساوی دایره عظیمه آن کره بود و ارتفاع آن مساوی نصف قطر کره بود و مساحت
مخروط چنانکه بیاید حاصل میشود از ضرب ثلث ارتفاع آن مخروط که اینجا نصف قطر
کره است در تمام سطح قاعده مخروط که اینجا سطح دایره عظیمه آن کره است و
چون ثلث نصف قطر کره را در چهار مثل سطح دایره عظیمه که مساوی سطح کره است

ضرب کرده شود، چهار مخروط مذکور حاصل شود که مساوی مساحت جسم کرده
 پس اگر عکس کنند که نصف قطر کرده را در ثلث سطح کرده ضرب کنند نیز
 مقصود حاصل میشود، چنانکه نصف گفته او الق من مکعب القطر سبعة
 ونصف سبعة ومن الباقي كذلك ومن الباقي كذلك بان یفکن
 در مساحت جسم کرده از مکعب قطر سبع، نصف سبع باقی مکعب مذکور را
 و از باقی مکعب باز بنفکن سبع، نصف سبع باقی مکعب را و بار سوم نیز بنفکن
 از باقی باقی مکعب مذکور سبع، نصف سبع باقی باقی مکعب را آنچه باقی ماند بعد
 از نقصان سواره مساحت جسم کرده بود بدانکه مکعب قطر عبارتست از آنکه قطر را
 در مربع قطر ضرب کنند آنچه حاصل شود مکعب قطر بود مثالش کرده فرض کردیم که قطر
 چهارده گز است و محیط دایره عظیمه اش البته چهل و چهار گز بود چون چهارده را در
 چهل و چهار ضرب کردیم شد و شانزده حاصل شد و این مساحت سطح کرده
 پس بدستور قاعده نصف قطر را که مفت است و ثلث شد و شانزده کرده
 صد و بیست و ثلث بود ضرب کردیم یک هزار و چهار صد و سی و مفت و ثلث حاصل
 شد و این مساحت جسم کرده است موافق قاعده اولی و اگر بدستور قاعده دوم عمل
 کنیم پس چنین است که مکعب قطر بکفریم و آن دویست و هشتاد و چهل و چهار است
 و سبع و نصف سبع او و از آن کم کردیم که با نصف و شش و شصت بود باقی ماند و دویست و یک
 صد و پنجاه و شش باز از باقی مذکور سبع و نصف سبع او را که چهار صد و شصت و شصت

نقصان کردیم باقی ماند یک هزار و ششصد و نود و چهار باز از باقی باقی مذکور سبع و نصف
سبع اورا که سه صد و شصت و سه است نقصان کردیم باقی ماند یک هزار و سه صد
و سی و یک پس این کم است از آنچه بقاعده اولی برآمده است بمقدار یکصد و
شش و ثلث و صاحب رساله بیانیه گفته است که سبع و نصف سبع را دوبار
کم کنند پس در صورت باقی اخیر بعد نقصان دوباره یک هزار و ششصد و نود
و چهار می ماند چنانکه در یافتی و این زیاده است از آنچه بقاعده اولی برآمده بمقدار
دو صد و پنجاه و شش و دو ثلث چون میان هر سه ضابطه اختلاف افتاد لازم آمد
که یکی از این صحیح باشد و دیگر خطا لیکن اول در مورد باثبات رسیده است
پس خطای و دیگر جزم باید کرد بدانکه اگر در ضابطه دوم چنین گویند که از کعب
قطر سبع و نصف سبع انگند و از باقی ثلث را انگند موافق قاعده اولی میشود و پنجاه
ارد و هزار و هفتصد و چهل و چهار سبع و نصف سبع اورا که با نصد و ششاد و شش بود
کم کردیم و در هزار و یکصد و پنجاه و شش ماند باز ثلث این را که هفتصد و نود و دو
ثلث است کم کردیم یک هزار و چهار صد و سی و هفت و یک ثلث باقی ماند و این مساوی
آنچه از قاعده اولی برآمده بود است و اگر چنین گویند نیز درست آید یعنی از کعب
قطر سبع و نصف سبع اورا کم کنند بعد از آن از باقی دو سبع و ثلث سبع باقی کم کنند
زیرا که دو سبع و ثلث سبع باقی برابر ثلث باقی است ناقص و احفظ و اما قطعاً
فَأَضْرِبْ نِصْفَ قَطْرِ الْكَوْثَةِ فِي ثُلُثِ سَطْحِ الْقِطْعَةِ و اما است قطعاً

کره انیت که ضرب کن نصف قطر کره را در ثلث سطح قطعه که بعضی از سطح
 کره است زیرا که در علم هندسه مقررات که مساحت قطاع کره مساوی بود
 مخروطی را که قاعده اش مساوی بود سطح کره و سطح قطاع مذکور را و ارتفاعش برابر
 نصف قطر کره بود مساحت مخروط حاصل میشود از ضرب ارتفاع در ثلث قاعده
 لذا چون نصف قطر کره بجای ارتفاع مخروط بود و سطح کره بجای قطاع
 مخروط مصنف گفت که نصف قطر کره را در ثلث سطح قطعه ضرب کن پوشیده
 نماید که از اینجا دریافت شد که مساحت مذکوره مساحت قطاع کره باشد نه
 مساحت قطعه کره و مصنف را نیز لرنی درین جا رویداده و معنی قطاع و قطعه بیشتر
 گذشته است و اگر مساحت قطعه خواهی پس قطعه را قطاع سازنی چنانچه در قطعه و قطاع
 سطح دایره گذشته و تفاوت میان قطاع و قطعه کره مخروطی بود و هر دو قطاع و
 مخروط را جداگانه مساحت کنی و هرگاه قطعه صغری کم است از قطاع اصغر پس
 مساحت مخروط را از قطاع اصغر کم کن تا مساحت قطعه صغری ماند چون قطعه کبری
 زیاده است از قطاع اکبر پس مساحت مخروط را بر قطاع اکبر اضافه کن تا مساحت
 قطعه کبری حاصل شود و اما الاسطوانة مطلقاً فا ضرب ارتفاعها
 فی مساحة قاعدتها و اما الاسطوانة مستدبره بود یا مقلوعه و ثانیة بود یا مانده پس
 طریق ساحتش این است که ضرب کن ارتفاع اسطوانه را در تمام مساحت قاعده
 اسطوانه و اما المخروط التام مطلقاً فا ضرب ارتفاعه فی ثلث

مساحت تا عددته، اما مخروط تمام مستدیر بود یا مقلع و تمام بود یا مائل
 پس طریق مساحتش این است که ضرب کن ارتفاع مخروط را در ثلث مساحت
 تا عدد مخروط بداند در اسطوانه و مخروط اگر قائم باشند ارتفاع خود همان سهم
 و اگر مائل باشند پس عمود که از سر مخروط و مرکز یک تا عدد اسطوانه افراجه کرده
 شود و بر سطح یک تا عدد مخروط تا عدد اسطوانه بران سطح بود و اما المخروط
 الناقص المستدیر فاضرب قطر قاعدته العظمی فی ارتفاعه و
 اقسام الحاصل علی التفاوت بین قطری القاعدتین یحصل ارتفاعه
 لو کان تاما و اما مساحت مخروط ناقص مستدیر پس طریقش این است که
 ضرب کن قطر تا عدد کلان او را در ارتفاع او و حاصل ضرب را قسمت کن
 بر مقدار تفاوتی که میان قطر تا عدد خود و میان قطر تا عدد کلان واقع است تا
 حاصل ارتفاع مخروط بود که نام فرض کرده شود چه نسبت قطر تا عدد خطی سوی تفاوت
 بین القطرین چون نسبت ارتفاع مخروط تام باشد سوی ارتفاع مخروط ناقص چون
 احد الوسطین محمول بود سطح طریقین یعنی قطر تا عدد خطی و ارتفاع مخروط ناقص
 را بر وسط معلوم یعنی تفاوت بین القطرین قسمت کن تا وسط معلوم یعنی تفاوت
 بین القطرین قسمت کن تا وسط دیگر که ارتفاع مخروط تام است حاصل شود و چون
 ارتفاع مخروط تام حاصل شود انرا در ثلث مساحت تا عدد خطی ضرب کن تا
 مخروط تام حاصل شود و التفاضل بین ارتفاعی التام و الناقص ارتفاع المخروط

الا صغر المتم له فاضرب ثلثه في مساحة القاعدة الصغرى
 يحصل مساحة فاسقطها من مساحة التام وتفاضل وتفاضل
 بيان ارتفاع مخروط تام وارتفاع مخروط ناقص بقدر ارتفاع مخروط تام اصغر
 باضافه خود مخروط ناقص مخروط تام الكبر پیدا کرده است پس ضرب کن ثلث
 ارتفاع مخروط اصغر تام متم را در مساحت قاعدة صغرى که قاعدة مخروط تام اصغر
 تا حاصل شود مساحت مخروط تام اصغر و چون مساحت هر دو تام الكبر و اصغر
 در یافتی مساحت اصغر را از الكبر بکنی تا مساحت مخروط ناقص که مطلوب است
 حاصل شود و اما المضلع فاضرب ضلعا من قاعدته العظمى في
 ارتفاعه واقسم الحاصل على التفاضل بين احدا ضلعاها و
 اخر من الصغرى ليحصل مساحة التام وكمل العمل واما مساحت
 مخروط مقلع ناقص پس طرقتش اینست که ضرب کن یک ضلع را از اضلاع
 قاعدة عظمى در ارتفاع مخروط و قسمت کن حاصل ضرب را بر مقدار تفاضل و
 تفاوت میان ضلع مفروض مذکور از اضلاع قاعدة عظمى و میان ضلعى از
 اضلاع قاعدة صغرى که موازى ضلع مفروض مذکور از اضلاع قاعدة عظمى
 و خارج قسمت ارتفاع مخروط تام مقلع بود بدستور اربع متناسبه که در مخروط مستدیر
 ناقص گفته شد پس ارتفاع مخروط تام را که خارج قسمت است در ثلث سطح قاعدة
 عظمى ضرب کن تا مساحت مخروط تام مقلع حاصل شود من بعد ارتفاع مخروط تام

خوراکه متمم مخروط تمام کلان است در ثلث سطح تا عده صغری ضرب کن تا
 مساحت مخروط تمام خرد حاصل شود مساحت مخروط خوراکه از مخروط تمام کلان ^{تفقا}
 کن آنچه باقی ماند مساحت مخروط ناقص مفعول است و براهین جمیع ^{هذه}
 الاعمال مفصلة فی کتاب البکیر المسمی بحساب و فننا
 الله تعالی لا تقامه و دلیلای تمامی این اعمال که مذکور شد در باب
 مساحت بتفصیل ذکر کرده شده است در کتاب کلان ماکه بحر الحساب
 نام دارد توفیق و هدایت تعالی ما را برای اتمام کردن آن کتاب و ازین دریافت
 نمیشود که دلیل دیگر اعمال سابقه سواي مساحت در آن کتاب مذکور نیست
 و وجه تخصیص حواله دلیل مساحت این است که این اعمال از اشیاء اقیانیه دارند
 بدلائل و در دیگر اعمال سابقه کمتر تخیل محاسب را قناعت بصورت حاصل
 میشود در دست که معنی کلام مصنف چنین بود که دلیل جمیع اعمال سابقه ^{است}
 و چه غیر آن مفضل است در آن کتاب

الباب السابع

فيما يتبع المساحات من وزن الارض لاجزاء القوت و
 معرفة ارتفاع المرتفعات و عروض الانهار و احماق الابار و
 باب مضمون در بیان بعض اعمال که تابع مساحت است و خارج است از مساحت
 و آن سنجیدن زمین برای جاری کردن کار نهرها و شناختن بلندی چیزهای بلند