المجسطي اسم كتاب لبطلميوس القلوذي ذكره فتح الله
في حاشيته على اشكال التأسيس لقاضي زاده

المهندس كلمة فارسية معربة ومعناه اندازه اي المقادير
ذكره صحيح الدين في حاشيته على شرح اشكال التأسيس لقاضي زاده

علوم رياضية

٨٢٦

اشكال التأسيس في الهندسة
تأليف
شمس الدين محمد بن اشرف
السمرقندي

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلوة على نبيه محمد وآله اجمعين وبعد فان جماعة
من الفضلاء وطائفة من الاصدقاء التمسوا رسالة تكون مقدمة وآلة
في اقتناء براهين العلوم الحسابية كالاعمال الجبرية والمساحة وذلك
مؤسس على اشكال التأسيس من كتاب اقليدس وهي اشكال شريفة
يبتني عليها براهين الهندسيات وينتهي اليها مسائل الرياضيات على انها
رايضة لقوى العقل آسية للمركب من الجهل وقد بينها اقليدس
بمقدمات بعضها غير محتاج اليها وبعضها اخفى من الدعوى وقلده
في ذلك جميع الحكماء الطائفة من سادة الخلفاء ولكن لاستعمالهم فان الحكمة
التي هي من الطبيعيات طعن فيه المتأخرون ورغب عنه المحققون ونحن
بهداية الله نهجنا فيه منهجا خفيفا وسلكنا مسلكا لطيفا والحمد لله رب
العالمين ورضي الله عنا وعن اخي بنا وعن جماعة المسلمين وهي مشتملة
على مقدمة وعدة اشكال اما المقدمة ففي المبادي النقطة شيء
ذو وضع غير منقسم والخط طول بلا عرض ونهايته النقطة والسطح ماله
طول وعرض فقط ونهايته الخط والجسم ماله طول وعرض وعمق والزاوية
المسطحة هي منحدب السطح عند تلاقي الخطين الغير المتحدين هكذا والزاوية
القائمة هي احدى المتساويتين الحادثتين عن جنبتي خط مستقيم هكذا
ويسمى القائم عمودا والزاوية الحادة هي الاصغر من القائمة والمنفرجة
هي اكبر منها والشكل هو الهيئة الحاصلة من احاطة حد واحد او حدود


المعين

مربع

وحدود والمربع هو المتساوي الاضلاع القايم الزوايا والمستطيل هو
المختلف الاضلاع القايم الزوايا والمعين هو المتساوي الاضلاع غير
قايم الزوايا وهكذا الشبيه بالمعين ما لا يكون اضلاعه متساوية
ولا زواياه قايمة لكن يتساوى كل متقابلين من اضلاعه وزواياه
والمنحرف ما عداها والخطوط المستقيمة المتوازية هي التي لا تتلاقى وان اخرجت
في الجهتين الى غير النهاية الحاصل من ضرب احد المقدارين في الآخر سطح متوازي
الاضلاع يحيط بحديه الخطان قال اقليدس لنا ان نصل خطا بين كل نقطتين
وان نخرج خطا مستقيما محدودا على الاستقامة وان نرسم على كل نقطة وبكل

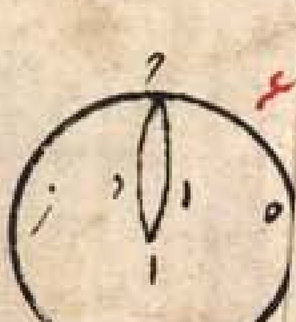
مستطيل

شبيه بالمعين

منحرف

الشكل المثلث المستقيم الاضلاع هو شكل يحيط به ثلثة اضلاع مستقيمة

والدايرة شكل يحيط به خط واحد في داخله نقطة يتساوى جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى

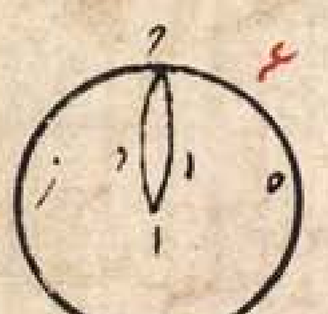


فصار مال زيد ستة وثلثين

مثلا اى زيد ثلثين ونصف مال عمرو ولعمرو خمسة ... ثلثة
ثلث الآخر نصف ما لزيد فافرض مال زيد
شيئا فلعمرو ثلثون الا نصف شي فلزيد
خمسة واربعون الا ربع شي وبعد
الجبر ان بعد تكميل خمسة واربعين
وبعد زيادة ... وهو الربع
على الطرف الآخر وهو شي
... خمسة واربعون بعد
شيئا وربعا فلزيد
ستة وثلثون ولعمرو اثنا عشر

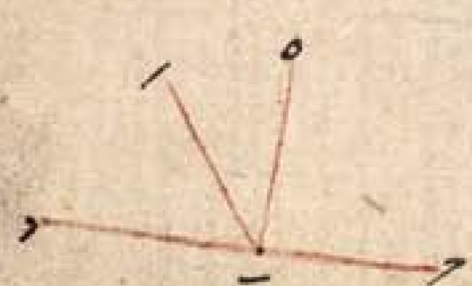
15 12 6 18 36 9 36 9

اوحده دو المربع هو المتساوي الاضلاع القايم الزوايا والمستطيل هو
المختلف الاضلاع القايم الزوايا والمعين هو المتساوي الاضلاع غير
قايم الزوايا وهكذا الشبيه بالمعين ما لا يكون اضلاعه متساوية
ولا زواياه قايمة لكن يتساوى كل متقابلين من اضلاعه وزواياه
والمنحرف ما عداها والخطوط المستقيمة المتوازية هي التي لا تتلاقى وان اخرجت
في الجهتين الى غير النهاية ليحصل من ضرب احد المقدارين في الآخر سطح متوازي
الاضلاع يحيط بحدّيه الخطان قال اقليدس لنا ان نصل خطا بين كل نقطتين

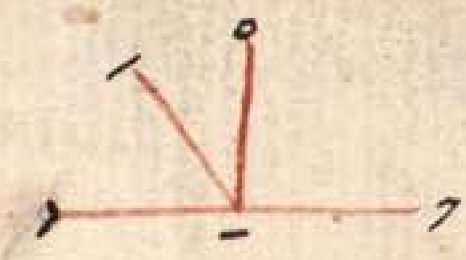


وان نخرج خطا مستقيما محدودا على الاستقامة وان نرسم على كل نقطة وبكل
بعد دايرة اقول هذا الاطلاق انما يصح ان لو اكتفي في تحقيق الخط بمجرد
وفي تخطيطه بتوهمه لتعذر مطابقة التخطيط بالفعل حقيقة لما ذكرنا
فيما تجاوز حد الجواز كالخط بين القطبين وهذا القدر كاف في البراهين
والتزم اقليدس الخط بالفعل فلزمه زيادة الاشكال وصعوبة الا...

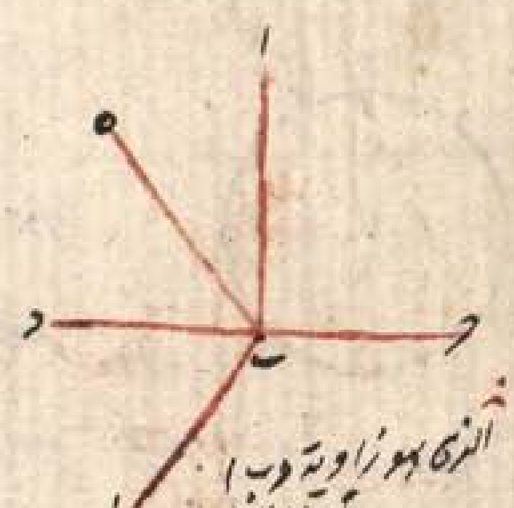
ثم الزوايا القايمة كلها متساوية ولا يحيط خطان مستقيمان بسطح
ولا يتصل على استقامة خط مستقيم بخطين مستقيمين او اكثر اما
الاشكال فهي خمسة وثلثون شكلا الشكل الاول اذا قام خط مستقيم على
آخر مستقيم فالزاويتان الحادثتان عن جنبتيه اما قايمتان او مساويتان



لقايمتين كخط ا ب على خط ج د وحدثت زاويتا ا ب ج ا ب د
فان كان ا ب عمودا كانتا قايمتين لتساوي الزاويتين ح وان لم يكن
عمودا فلا بد من مجاز العمود فلنتوهم انه خط ه ب فكان كل من زاويتي



جب ه د ب ه قائمة وهما مساويتان للاوليين لانطباقهما عليهما فالاوليان
كقائمتين واقليدس التزم اخراج العمود بالفعل فلهذا اخر هذا الشكل عن الشكل
الذي بين فيه اخراج العمود بالفعل وانت عرفت ما فيه **الثاني** اذا اتصل
خطان مستقيمان على نقطة اي طرف خط آخر مستقيم فان حدث عن جنبتيه
قائمتان او مساويتان لقائمتين فالخطان معا خط مستقيم كخطي ج ب
ب د اتصلا على نقطة ب التي هي طرف خط آ ب وزاويتا ج ب آ د ب آ
معادلتان لقائمتين فج ب ب د معا خط مستقيم والا لكان خط آخر مع
ج ب مستقيما وليكن ب ه فزاويتا ج ب آ ه ب آ معادلتان لزاويتي
ج ب آ د ب آ لكونهما ايضا كقائمتين فبعد اسقاط المشترك اي زاوية
ج ب آ تبقى زاوية ه ب آ كزاوية د ب آ هف وهو المطلوب **الشكل**



الثالث اذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين فان كان مجموع الزاويتين
الداخلتين اللتين في جهة واحدة من ذلك الخط اقل من قائمتين يكون مجموع
الداخلتين اللتين في جهة اخرى اعظم من قائمتين لان المجموعين مثل اربع
قوائم لما مر في الاول فيكون ما بين الخطين في الاولى اضيق فيكون احدهما
مائلا الى الآخر فهما بالاخراج في تلك الجهة يتقاربان بالضرورة فينتهي التقارب
الى التلاقي بالضرورة كخطي آ ب والخط الواقع ج د وهذا الشكل ما بينه

اقليدس وجعله بينا واعترض عليه طائفة من مبرزي صناعة الهندسة
فقالوا اثبت في الحكمة تجزي المقادير المتصلة لا غير النهاية فهذا يجوز
التقارب ابدا مع عدم الانتهاء الى التلاقي ثم الفوائد بيان هذا

هذا الشكل رسالات مشتملة على اشكال ومقالات كالرسائل المنسوبة
الى الحكماء المهندسين مثل ابن الهيثم وعمر الخيام والجوهري ونصير الدين
الطوسي واثير الدين الابهري وقاضي جلبي ولا خفاء ان ما ذكروه من جواز
التقارب ابدا مع عدم التلاقي امر يشهد صريح العقل بفساده ولو ساغ
ذلك لا يمتنع التقارب ايضا واستحال اخراج خط من نقطة الى اخرى وحينئذ يبطل
جميع ما ذكروه في رسالاتهم لانه يتوقف على اخراج الخطوط على ان كل واحدة
من تلك الرسالات ما يخلو عن ضروب من الفساد من مصادرة ومغالطة
واستعمال مقدمة غير هندسية كما صرح به بعضهم في تزييف قول الآخر
مع اشتراك الجميع في كونها اخفى من تلك المقدمة الرابع اذا ساوى ضلعان
وزاوية بينهما من مثلث ضلعين وزاوية بينهما من مثلث آخر تساوى
الضلعان والزوايا الباقية والمثلثان وليكن المثلثان ا ب ج د
ه ز و اب اج مساويا لده دز وزاوية ا لزاوية د فيلزم
ان يكون ب ج مساويا له ز وزاوية ب لزاوية ه وزاوية ج لزاوية
ز والمثلث للمثلث وذلك لانا لو توهمنا تطبيق اب على ده تنطبق
زاوية ا على زاوية د لتساويهما وحينئذ ينطبق اج على دز و ب
ج على ه ز وزاوية ب على زاوية ه وزاوية ج على زاوية ز
والمثلث على المثلث الخامس اذا كانت احدى الزاويتين اصغر
من الاخرى في المثلثين المذكورين كان وترها اصغر من وتر الاخرى
كزاوية ا مثلا اذا كانت اصغر من زاوية د فيكون ب ج

بزعم صاحب اللغة

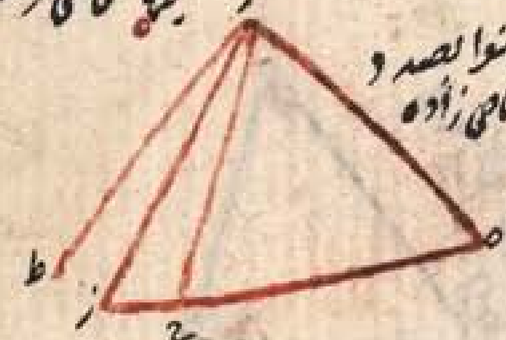
لاشتمال ما بينهما على وسايط غير متناهية قاضي زاده

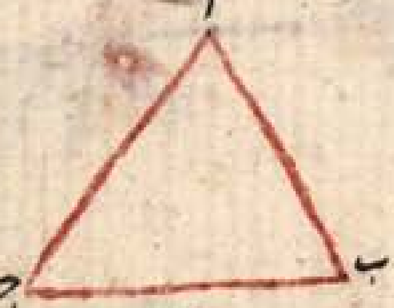
اي حين اذ استحال اخراج خط من نقطة الى اخرى قاضي زاده

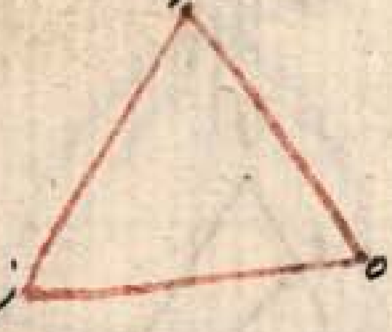
باعتبار المقدمات المذكورة فيها قاضي زاده

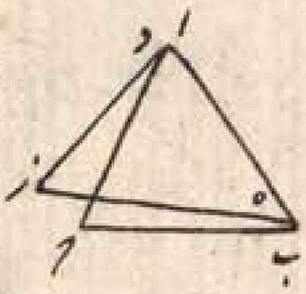
التي كانوا بصدد بيانها قاضي زاده

اي جميع تلك الرسالات قاضي زاده



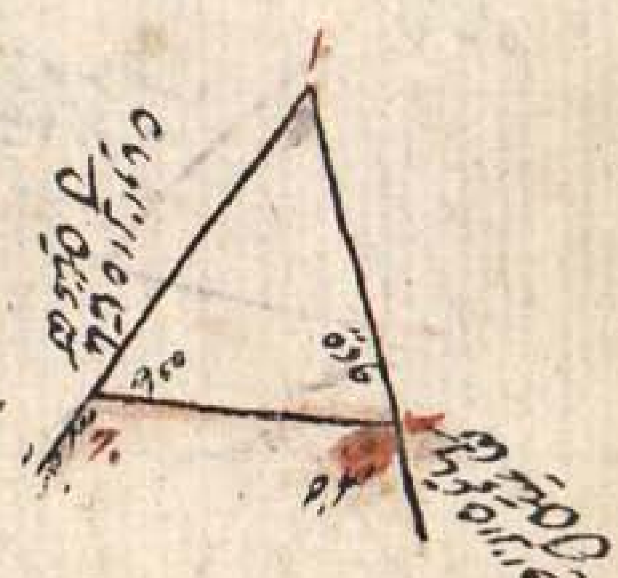




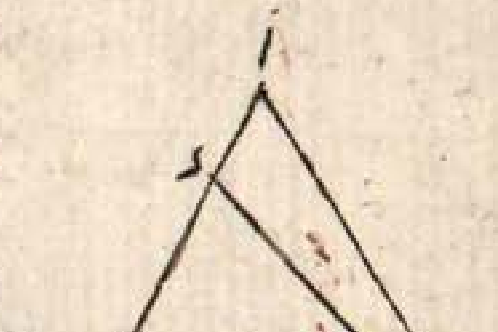


الشكل وهو الخامس والعشرون من مساوي الاصول على ما في آ ج

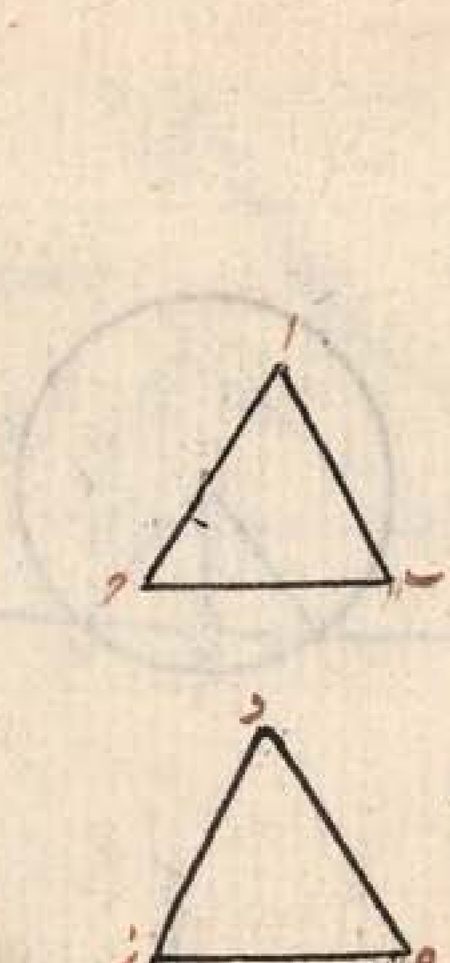
اصغر من ه ز لانا لو توهمنا تطبيق ضلع آ ب على ضلع د ه يقع ضلع
آ ج داخل زاوية د فمر ج الى ز بعد ف ب ج اصغر من ه ز وبعكس
هذا انه اذا كان وتر ب ج اصغر من وتر ه ز كانت زاوية آ اصغر
من زاوية د لانا لو ب وتنا لزم مساواة الوترين لما مر في الرابع ولا تكون
اكبر منها والا لكان ب ج اكبر من ه ز وهذا الشكل ما ذكره اقليدس السادس
الزاويتان اللتان على قاعدة المثلث المتساوي الساقين متساويتان
وكذلك اللتان تحدثان تحت القاعدة ان اخرج الساقان كمثلث



آ ب ج و آ ب آ ج متساويان فزاويتا ب ج متساويتان وكذلك
اللتان تحدثان تحت القاعدة ان اخرج الساقان
لان ضلعي آ ب ب ج كضلعي آ ج ج ب والوتران هما آ ب آ ج متساويان
فيلزم تساوي زاويتي ب ج اذ لو كان احديهما اصغر لكان وترها اصغر
كما مر في الخامس ويلزم تساوي اللتين تحت القاعدة لان كل واحدة
من الزاويتين اللتين عند القاعدة مع ما تحتها كقائمتين كما مر في الاول فاذا
اسقطت اللتان عند القاعدة بقيت التحتانيتان متساويتين وقد طول



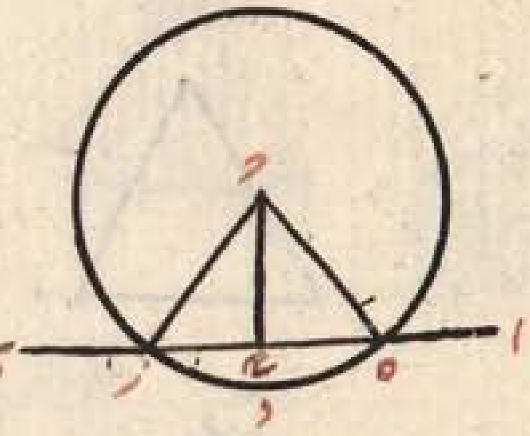
اقليدس في بيان هذا الشكل وهذا الشكل يلقب بالمأموني السابع اذا
تساوت زاويتا مثلث تساوي ضلعاه الموترات لهما وليكن زاويتا
ب ج من مثلث ا ب ج متساويتين فا ب يساوي ا ج اذ لو كان
احدهما اطول وليكن ا ج ونفصل منه ج د مثل ا ب ونصل
د ب فيكون زاوية د ب ج كزاوية د ج ب بالمأموني

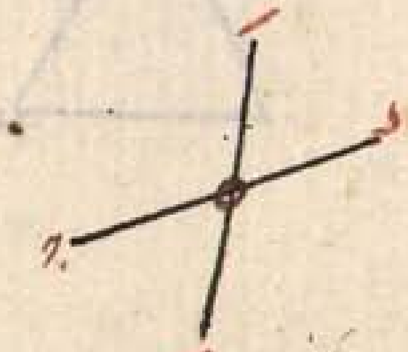


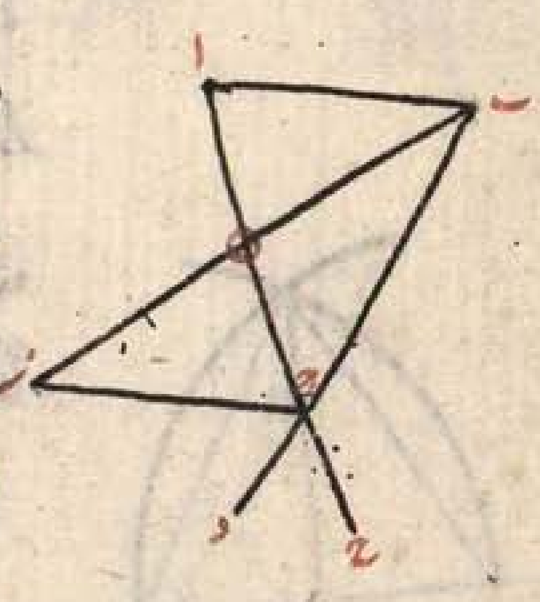
بالتساوي لكن كانت زاوية د ح ب كزاوية ا ب ح فيلزم
ان يكون زاوية د ب ح كزاوية ا ب ح هذا خلف كالكل
وهو مح **الثامن** اذا ساوى كل واحد من اضلاع مثلث كل واحد
من اضلاع مثلث اخر تساوت زواياهما كل لنظيرتها وتساوى
المثلثان ولكن المثلثان ا ب ح د ه ز وقد ساوى ا ب
د ه و ب ح ه ز فنقول زاوية ا تساوي زاوية
د وزاوية ب زاوية ه وزاوية ح زاوية ز والمثلث
للمثلث لانا لو توهمنا تطبيق ا ب على د ه يلزم انطباق
ا ح على د ز اذ لو لم ينطبق يلزم ان يكون احدى زاويتي آ دَ
اصغر من الاخرى ويلزم ان لا يكون ب ح مثل ه ز كما مر
في الخامس هف **التاسع** نريد ان نخرج من نقطة على خط عمودا
عليه مثلا من نقطة ح على خط ا ب فلنعين نقطة د على خط ا ب
كيف اتفق ونجعل ح ه مثل ح د ونجعل كلا من نقطتي د ه مركز
دايرة ونخط على كل منهما ببعد واحد قطعتي دايرتين بحيث
يتقاطعان ونخرج من نقطة التقاطع وهي ز الى ح خطا مستقيما
فهو عمود وذلك لانا لو اخرجنا خطي دَزَ هَزَ يحصل مثلثان
و دَزَ مثل هَزَ لانهما نصفا قطري دائرتين متساويتين
و د ح مثل ح ه و ز ح مشترك فالمثلث كالمثلث والزوايا
كالزوايا كل لنظيرتها كما مر في الثامن فيكون زاويتا ز ح

نا ون ليس احدهما اطول وذلك ما ازواياها

سواج دز ج



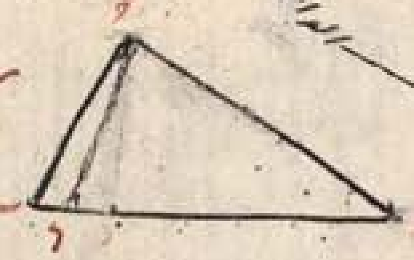




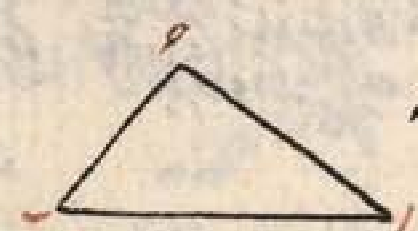
يعني زاويتي اه ب زه ج قاضي زاده

د ز ج ه الحادثتان عن جنبتي ز ج متساويتين فهما قايمتان فيكون ز ج عمودا العاشر نريد ان نخرج من نقطة الى خط عمودا مثلا من نقطة ج الى خط اب فنجعل نقطة ج مركز دائرة وندير دائرة تقطع خط اب على نقطتين كه ز ونصف ه ز على ح ونصل ج ح فهو العمود وذلك لانا اذا وصلنا ج ز و ج ه حصل مثلثان متساويا الزوايا كما في الشكل المقدم المتقدم الحادي عشر الزاويتان المتقابلتان الحادثتان عن تقاطع كل خطين متساويتان مثلا كزاويتي ج ه ب د ه ا الحادثتان عن تقاطع خطي اب ج د وذلك لان مجموع زاويتي ب ه ج ج ه ا ب وي مجموع زاويتي ا ه د ج ه ا لكون كل واحد من المجموعين معادلا لقائمتين فيبقى بعد اسقاط زاوية ج ه ا المشتركة زاويتا ج ه ب ا ه د متساويتين الثاني عشر كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة اعظم من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين مثلا اخرج ضلع ب ج من مثلث ا ب ج الى د فنقول فزاوية ا ج د اعظم من كل واحدة من زاويتي ا ب وذلك لانا لو نصفنا ا ج على ه ونصل ب ه ونخرجه بقدر ب ه الى ز ونصل ز ج ففي مثلثي ا ب ه ج ز ه ضلعا ب ه ه ا مساويان لضلعي ز ه ه ج ومتقابلتاه متساويتان كما مر في الحادي عشر فزاوية ب ا ه مساوية لزاوية ه ج ز كما مر في الرابع وزاوية ا ج د الخارجة اعظم من زاوية ا ج ز فهي ايضا اعظم من زاوية

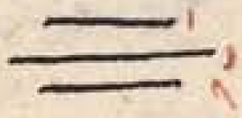
من ١٥ ا المتقابلتين اذا ... عن تقاطع خطين متساويتان قاضي زاده



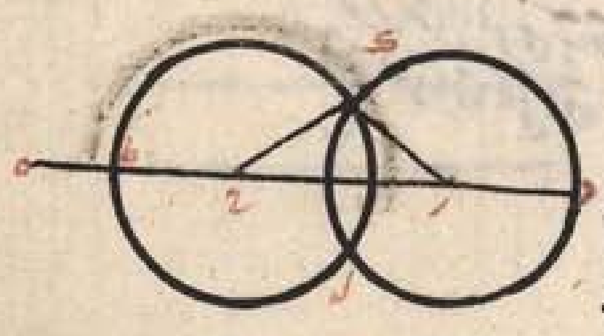
زاوية ا ولنخرج ا ح الى ح ونمثل ما مر تبين ان زاوية ب ح ج اعظم
زاوية ا ح د لكونهما متقابلتين ايضا اعظم من زاوية ا ب ج فيلزم
ان يكون زاوية ا ح د اعظم من كل واحدة من زاويتي ا ب الثاني
عشر الضلع الاطول من المثلث يوتر الزاوية العظمى وليكون ضلع
ا ب من مثلث ا ب ح اطول من ضلع ا ح نقول فزاوية ح
اعظم من زاوية ب وذلك لانا لو فصلنا من ا ب ا د مثل ا ح ووصلنا
ح د كانت زاوية ا د ح التي هي اعظم من زاوية ب مساوية لزاوية
ا ح د وزاوية ا ح ب اعظم من زاوية ا ح د اعظم من زاوية
ا د ح فزاوية ا ح ب اعظم كثيرا من زاوية ب الرابع عشر الزاوية
العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول وليكن زاوية ح من مثلث ا ب



ح اعظم من زاوية ب نقول فضلع ا ب اطول من ضلع ا ح وذلك
لانه ان لم يكن اطول فاما ان يساويه فيلزم تساوي زاويتي ب ح
بالخامس واما ان يكون اقصر منه ويلزم ان يكون زاوية ب اعظم
من زاوية ح كما مر في الثالث عشر فاذن ا ب اطول من ا ح الخامس
عشر نريد ان نعمل مثلثا يساوي كل ضلع منه احد خطوط ثلثة مفروضة



بشرط ان يكون كل اثنين منها معا اطول من الثالث فليكن الخطوط ا ب
ح وليكن د ه خطا مستقيما ونفصل منه د ز مثل ا و ز ح
مثل ب و ح ط مثل ح ونرسم على ز ببعد ز د دائرة



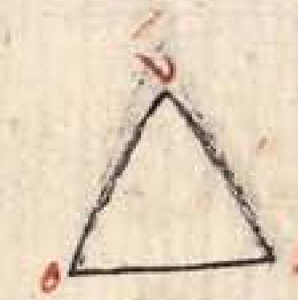
د ك ل وعلى ح ببعد ح ط دائرة ط ك ل فيتقاطع الدائرتان

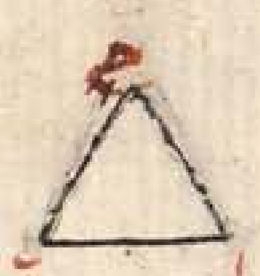
فطرته على عطف ز ح ط

والا لكان ح ز الذي هو مثل ب مساويا او اطول من ز ح ط معا
اللذين هما مثل ا ح معاً ونصل ح ك ز ك فمثلث ك ح ز هو المطلوب خط آخر
لان ضلع ك ز المساوي لـ ز د يساوي ا وضلع ز ح يساوي ب وضلع
ح ك المساوي ط ح يساوي ح ولا حاجة الى هذه التكلفات اذ يكفي فيه
الفرجار. السادس عشر نريد ان نعمل على نقطة مفروضة من خط زاوية
مثل زاوية مفروضة مثلاً على نقطة ا من خط ا ب مثل زاوية ح فنعين
على خطي الزاوية نقطتي د ه ونصل د ه ونعمل على ا ب مثلثاً متساوي
اضلاعه لاضلاع ح د ه وهو مثلث ا ب ح على ان ا ح مساوٍ
لـ ح د و ا ب لـ ح ه و ح ب لـ د ه فزاوية ا المعمولة مساوية لـ ح كما مر
في الثاني من. السابع عشر اذا ساوى زاويتا وضلع من مثلث زاويتين
وضلعا من مثلث آخر النظير للنظير تساوت الزاويتان والاضلاع
الباقية منهما كل لنظيره والمثلث للمثلث وليكن زاوية ا من مثلث
ا ب ح مساوية لزاوية د من مثلث د ه ز وزاوية ب لزاوية
ه وضلع ا ب لضلع د ه فنتوهم تطبيق ا ب على د ه فينطبق
ا ح على د ز لتساوي زاويتي ا د و ب ح على ه ز لتساوي زاويتي
ب ه وانطبقت زاوية ح على زاوية ز وانطبق المثلثان وان
كان التساوي لـ ا ح د ز نتوهم تطبيق ا ح على د ز فينطبق
ا ب على د ه لتساوي زاويتي ا د وحينئذ يلزم انطباق ح ب على ز ه
اذ لو لم ينطبق عليه بل ينطبق على ز ح يلزم تساوي زاوية ب

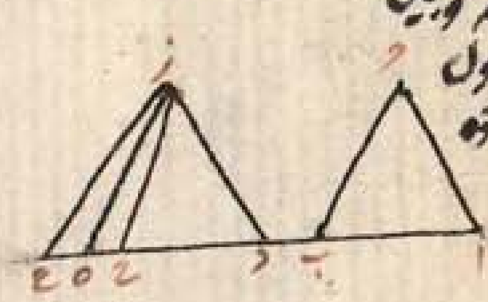
كما مر في الشكل الخامس تامل زاده

بان يفتح بقدر احد الخطوط ويوصل بين طرفيه بخط ثم يفتح بقدر خط آخر منها ويوضع احد رأسيه على طرف الخط المعمول ويوضع فرجار آخر ويفتح بقدر الخط الثالث ثم يوضع احد رأسيه على طرف الآخر من ذلك الخط ثم يوضع الرأسان الباقيان من الفرجارين بحيث يتلاقيان على نقطة ويوصل بين تلك النقطة وبين طرفي الخط الاول بخطين تامل زاده





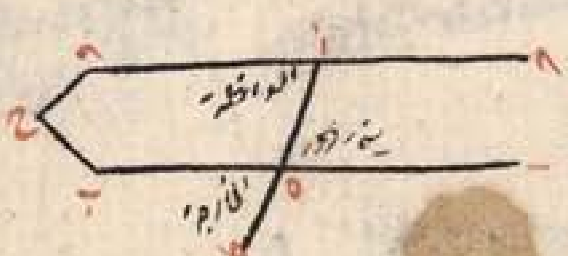
يعني اذا ساوى اضلاع مثلث اضلاع مثلث آخر كل لنظيره تساوت زواياهما كل لنظيرها وذلك ما اردناه تامل



صورة تساوي زاويتي ب ه لتساويهما تامل زاده

ب لزاوية ح وقد كانت مساوية لزاوية ه فتكون زاوية ح الخارجة
كزاوية ه الداخلة وقد مر بطلانه في الثاني عشر **الثامن عشر** كل
خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت المتبادلتان متساويتين
فهما متوازيان وكذلك ان كانت الخارجة كالداخلة وكذلك ان كانت
الزاويتان اللتان في جهة واحدة مثل القائمتين وليكن الخطان
اب جد والواقع عليهما هز والمتبادلتان المتساويتان زاويتي
اهز دزه وذلك لانهما لو لم يكونا متوازيين لتلاقيا في احدى
الجهتين مثلا على ح وكانت زاوية اهز الخارجة من مثلث هحز
مساوية لداخلة هزد وهو محال كما مر في الثاني عشر وان كانت
الخارجة مساوية للداخلة يكونان ايضا متوازيين لان زاوية طهب
مثلا لو كانت مساوية لزاوية دزه كانت زاوية اهز لكونها
مقابلة لها مساوية لزاوية دزه المتبادلة ويلزم التوازي كما مر
وان كانت اللتان في جهة واحدة كاهز حزه كقائمتين واهز
مع بهز ايضا كقائمتين فيلزم ايضا تساوي المتبادلتين باسقاط
المشترك وهو اهز فيلزم التوازي **التاسع عشر** اذا وقع خط مستقيم
على مستقيمين متوازيين كانت المتبادلتان متساويتين والخارجة
كالداخلة فليقع على خطي اب جد خط زح فنقول زاويتا
ازح دحز المتبادلتان متساويتان لان مجموع زاويتي كلتا
الجهتين كقائمتين كما مر في الثالث فزاويتا بزح دحز كقائمتين

اذ بيّن فيه ان الخارجة من المثلث اعظم من كل من مقابلتيها
الداخلتين وكذا الداخلتان اب ... لضلع ...
فاذا انطبق الاضلاع انطبق الزوايا والمثلثان
ويلزم ما اوردناه قاضي زاده



اي الخطين قاضي زاده

مع ان الخارجة اعظم من الداخلة المقابلة فالمطلوب ثابت قاضي زاده
المقابلة لها كزاوية دزه قاضي زاده اي الخطين المذكوران قاضي زاده
اي كما كانا عندك ... المتبادلتين قاضي زاده
الخارجة قاضي زاده

كزاوية ... ه ب مثلا قاضي زاده

اي الداخلة المقابلة لها قاضي زاده

اي كالمثلث الخارجة

لمساوية الخارجة المذكورة بالفرض لكون زاوية
اهز ايضا مساوية لها قاضي زاده

اي الثاني عشر قاضي زاده

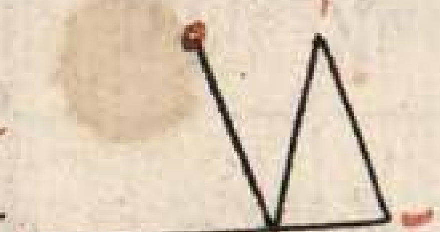
بين الخطين قاضي زاده

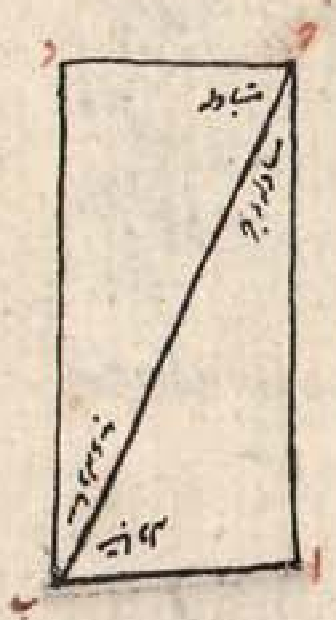
اي زاويتي بهز حزه قاضي زاده

المطلوب وذلك ما اوردناه قاضي زاده

خطين مع

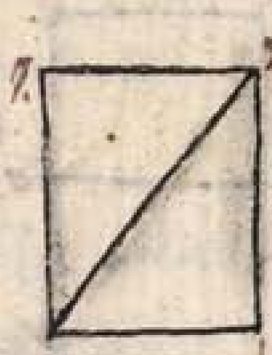
لكن زاويتا ا ز ح ح ز ب كقائمتين كما مر في الاول فهما وكالمتبادلتين
باسقاط المشترك وزاوية ه ز ب الخارجة كزاوية ا ز ح لكونهما
متقابلتين فيكون كزاوية د ح ز الداخلة فالخارجة كالداخلة العشرون
كل مثلث اخرج احد اضلاعه فزاوية الخارجة مساوية لمقابلتيها
الداخلتين فزواياه الثلث مساوية لقائمتين وليكن المثلث ا ب
ح والضلع المخرج ب ح الى د ولنفرض ح ه موازيا لـ ب ا
وزاوية ا ح ه مساوية لزاوية ا لكونهما متبادلتين وزاوية
ه ح د مساوية لزاوية ب لكونهما خارجة وداخلة فاذن جميع
زاوية ا ح د الخارجة من المثلث مساوية لزاويتي ا ب الداخلتين
وزاوية ا ح د مع زاوية ا ح ب مساوية لقائمتين كما مر في الاول
فاذن الثلث الداخلة مساوية لقائمتين الحادي والعشرون الخطوط
الواصلة بين اطراف الخطوط المتساوية المتوازية متساوية متوازية
وليكن ا ب ح د متساويين متوازيين ووصل بين اطرافهما ا ح ب د
فهما متساويان متوازيان فلنصل ب ح ففي مثلثي ا ب ح ب ح د
ضلعا ا ب ب ح مساويان لضلعي د ح ح ب ومتبادلتا ا ب ح
د ح ب متساويتان لما مر في التاسع عشر فا ح مساو لـ ب
د والزوايا للزوايا والمثلث للمثلث لما مر في الرابع ح يكون متبادلتا
ا ح ب د ب ح متساويتين فا ح موازٍ لـ ب د لما مر في الثامن عشر
الثاني والعشرون الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية





قاضي زاده

المتوازية الاضلاع متساوية وكذلك الزوايا المتقابلة واقطار تلك
السطوح تنصفها وليكن السطح ا ب ج د والقطر ب د ففي مثلثي
ا ب د ب ج د التساوي متبادلتي ا د ب ج ب د ومتبادلتي ا ب د ج
د ب واشتراك ب د بين المثلثين يكون ضلعا ا د ج ز متساويين
كما مر في السابع عشر وكذلك ضلعا ا ب ج د وزاويتا ا ج وزاويتا
ا د ج ج ب ا والمثلثان باسرهما والسطح منتصف ب د الثالث



والعشرون كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان على قاعدة واحدة
في جهة واحدة بين متوازيين بعينهما فهما متساويان كسطحي ا ب ج د ه
ب ج ز الكائنين على قاعدة ب ج بين متوازيي ب ج ا ز وذلك لان
ا د ه ز المساويين لـ ب ج متساويان ونجعل د ه مشتركا فيصير في مثلثي
ه ا ب ز د ج ضلعا ا ه ز د متساويين وكذلك ضلعا ا ب د ج وزاويتا
ب ا ه ج د ز الداخلة والخارجة فيكون المثلثان متساويين فيصير ان
بعد اسقاط د ح ه وزيادة سطح ح ب ج المشترك بينهما ايضا متساويين

وهما السطحان الرابع والعشرون كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان في جهة
واحدة على قاعدتين متساويتين بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان
مثلا كسطحي ا ب ج د ه ز ح ط الكائنين على قاعدتي ب ج ز ح المتساويتين
فيما بين متوازيي ب ح ا ط وذلك لانا نصل ب ه ج ط فيكونان متساويين
متوازيين لكون خطي ب ج ط ه كذلك كما مر في الحادي والعشرين ويكون
كل واحد من سطحي ا ب ج د ه ز ح ط مساويا للسطح ه ب ج ط المتوازي

المتوازي الاضلاع سطح ا ب ج د قاضي زاده

اي كل قطر منها ينصف سطحه والقطر ههنا هو الخط الواصل بين الزاويتين المتقابلتين قاضي زاده

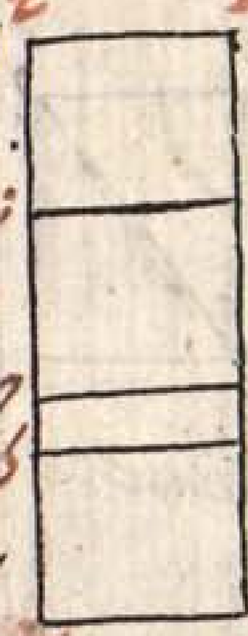
المتقابلتان منه قاضي زاده

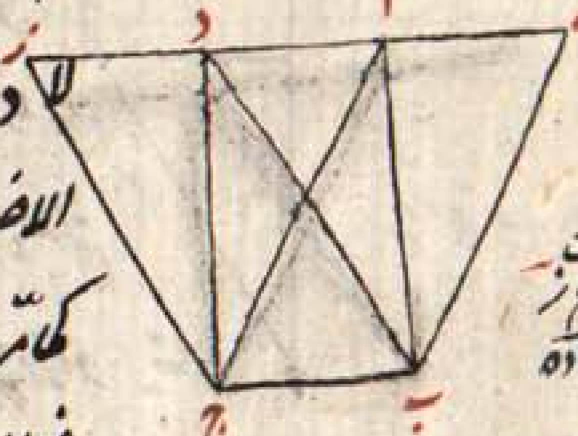
بين خطي ا ه د ز قاضي زاده

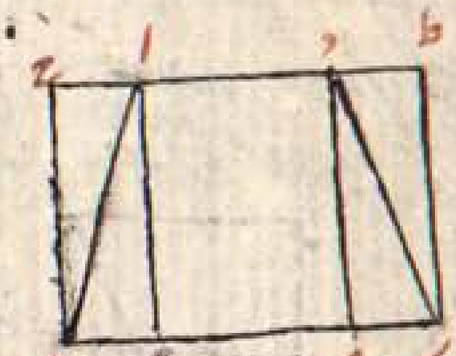
قاضي زاده

مثال ان كل سطحين يكونان كذلك فهما متساويان قاضي زاده

الاضلاع الكائنين معه على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما لما مر في الثالث والعشرين فاذن سطحا اب ج د ه ز ح ط متساويان ويعلم منه ان السطحين اذا كانا متساويين كانت قاعدتاهما متساويتين والا نفصل من الاطول مثل الاقصر فيلزم ان يكون سطح الباقي من القاعدة مساويا لسطح الاقصر ويلزم الخلف الخامس والعشرون كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كمثلثي ا ب ج د ب ج على قاعدة ب ج بين متوازيي ب ج ا د ولنفرض ب ه موازيا لـ ا ج و ج ز موازيا لـ ب د ملاقيين لـ ا د المخرج من جهتيه على ه ز فيصير سطحا ه ب ج ا د ب ج ز سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدة ب ج فيما بين متوازيتي ب ج ه ز فهما متساويان كما مر في الثالث والعشرين والمثلثان نصفاهما كما مر في الثاني والعشرين فهما ايضا متساويان السادس والعشرون كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين فيما بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كمثلثي ا ب ج د ه ز على قاعدتي ب ج ه ز المتساويتين بين متوازيي ب ز ا د ولنفرض ج ح موازيا لـ ا ط او ز ط موازيا لـ د ه ملاقيين لـ ا د المخرج من جهتيه على ح ط فيصير سطحا ح ب ج ا د ه ز ط سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدتين متساويتين فيما بين متوازيي ب ز ح ط فهما متساويان وكذلك نصفاهما اعني المثلثين ويعلم عكس هذا الشكل ايضا بالخلف كما مر في الرابع والعشرين السابع والعشرون







وليكن ب ج خط ب ك مثلا الاقصر ... متساوي الاضلاع قاضي زاده

لان المفروض ان سطحي ا ب ج د ز ح ط ه متساويان فيساوي سطحا ا ب ج د ا ... قاضي زاده

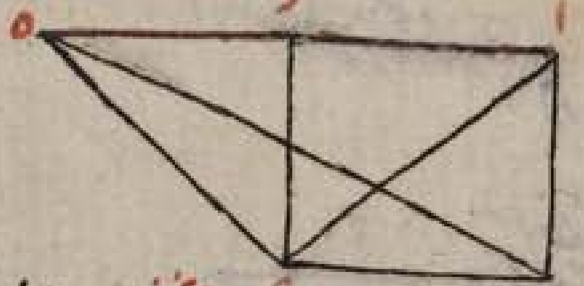
فان مثلث ا ب ج نصف سطح ه ب ج ا ... قاضي زاده

كان السطحان فروة ... الاضعاف ... قاضي زاده

غرضه بيان الخلف ... قاضي زاده

اي كانا عند كونهما على قاعدة واحدة زاده

اي السطح والمثلث واقعين في جهة واحدة بين خطين متوازيين قاضي زاده



والعشرون لكل سطح متوازي الاضلاع ومثلث يكونان في جهة واحدة على قاعدة
واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فالسطح ضعف المثلث كسطح ا ب
ج د ومثلث ب ه ج الكائنين على قاعدة ب ج بين متوازيي ب ج ا ه
ونصل ا ج فسطح ا ب ج د ضعف مثلث ا ب ج لما مر في الثاني والعشرين
ومثلث ا ب ج مساو لمثلث ه ب ج لما مر في الحادية والعشرين فسطح ا ب
ج د ضعف مثلث ه ب ج ويعلم منه انهما اذا كانا على قاعدتين متساويتين
يكون ايضا ضعف المثلث الثامن والعشرون لكل سطحين متوازيي الاضلاع
متساويي الارتفاع يكون نسبة احدهما الى الآخر كنسبة قاعدته الى قاعدة
الآخر وكذا حكم المثلثين كسطحي ه ج ا د ومثلثي ا ب ج ا د ج بين متوازيي
ه ز ب د فنسبة احد السطحين او احد المثلثين الى الآخر كنسبة ب ج الى ج د
وذلك لان السطحين اذا نصفا انصافا غير متناهية يكون لكل نصف من انصاف
احدهما مع قاعدته اما زائدين على كل نصف من انصاف الآخر وقاعدته
النصف على النصف والقاعدة على القاعدة او مساويين لهما او ناقصين
عنهما لان قاعدة احد النصفين ان كانت مساوية لقاعدة النصف الآخر
كان النصف مساويا للنصف لما مر في الرابع والعشرين وان كانت ناقصة
كان النصف ناقصا عن النصف اذ لو كان مساويا او زائدا كانت
قاعدته كذلك لما مر في عكس الرابع والعشرين وان كانت زائدة كان
النصف ايضا كذلك لمثل العكس وكذا حكم المثلثين لما مر في السابع
والعشرين ان المثلث نصف السطح وتناسب الكل يوجب تناسب

من ان كل مثلثين يكونان كذلك فهما متساويان قاضي زاده

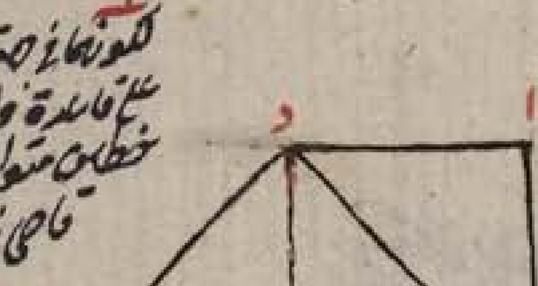
لانه نصفه قاضي زاده

من ان قطر السطح المتوازي الاضلاع ينصفه قاضي زاده

النصف زاده

لكونهما في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين قاضي زاده

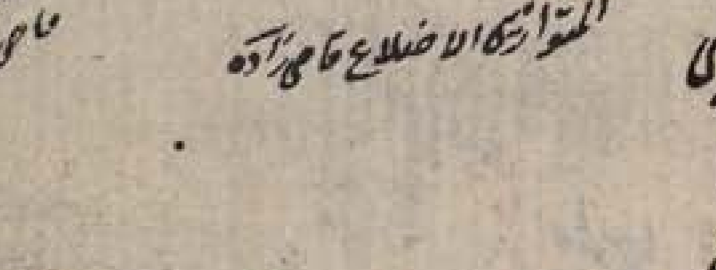
السطح



وارتفاع الشكل هو العمود المخرج من رأسه على قاعدته قاضي زاده

المتوازي الاضلاع قاضي زاده

اي كالمثلثين متساويي الارتفاع يكون نسبة احدهما الى الآخر كنسبة قاعدته الى قاعدة الآخر قاضي



النصف على النصف والقاعدة على القاعدة قاضي زاده

بحيث يكون النصف زائدا على النصف قاضي

من ان كل سطحين يكونان كذلك فهما متساويان قاضي زاده

قاعدة احدهما ناقصة عن قاعدة الآخر قاضي زاده

الذي كانت قاعدته ناقصة زاده

القاعدة

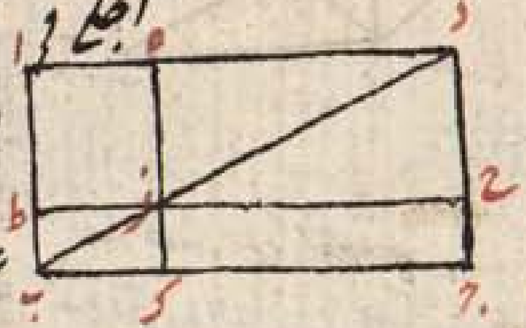
وكانه اراد بما مر فيه طريق الفصل الذي ذكره في بيانه قاضي زاده

اي النسبة بينهما ايضا كالنسبة بين القاعدتين زاده

اي عكس الرابع والعشرين قاضي زاده

واقليدس بيّن هذا الشكل في المقالة السادسة من كتابه بالاضعاف.

وما ذكرناه في الشكل السابع والعشرون المتممان وهما كل سطحين متوازيي



الاضلاع يقعان في سطح متوازي الاضلاع عن جنبتي قطره متلاقيين

على نقطة من القطر ومشاركين لذلك السطح بزاويتين متساويان كسطحي

اط زه زك جح الواقعين في سطح ا ب ج د عن جنبتي قطر

ب د الملاقيين على نقطة ز من القطر المشاركين لسطح ا ب ج د بزاويتي

ا ج وذلك لان مثلث ا ب د كمثلث ب ج د لما مر في الثاني والعشرين

ومثلث ط ب ز كمثلث ب ك ز ومثلث ه ز د كمثلث ز ح د

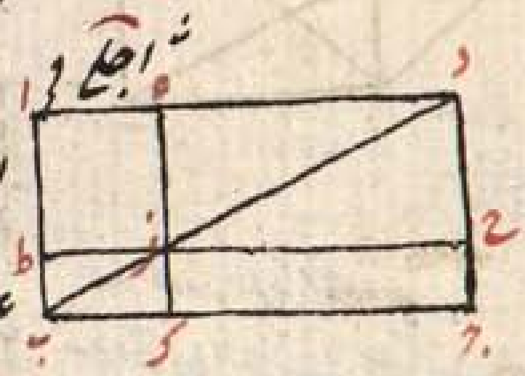
فاذا القي المثلثان من مثلثي ا ب د ب ج د بقي المتممان متساويين

واحدة في ثانية زاده

اي الذي احدهما ذلك السطح في زاوية والاخرى في اخرى قاضي زاده

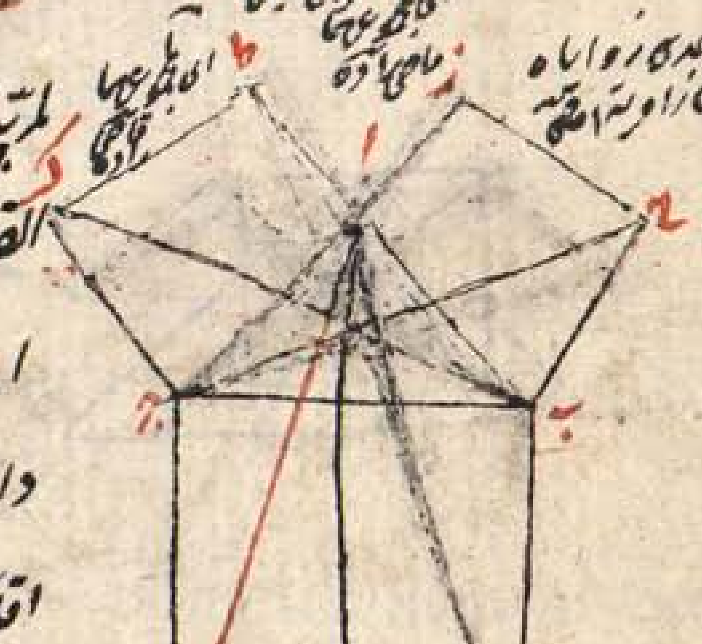
اي الذي يقطع السطح المتوازي الاضلاع قاضي زاده

واقليدس بيّن هذا الشكل في المقالة السادسة من كتابه بالاضعاف.

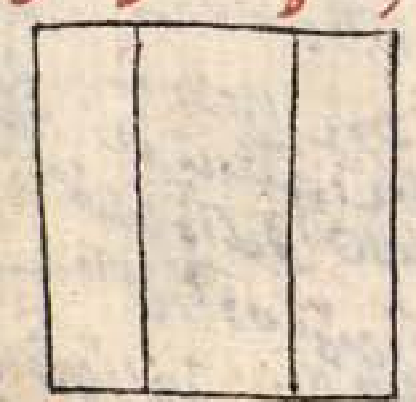


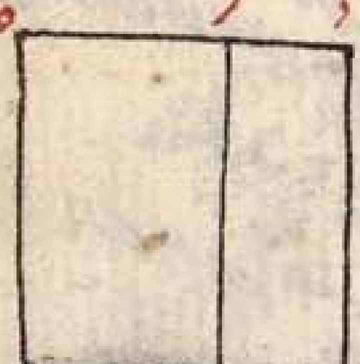
وما ذكرناه ان السابع والعشرون المتممان وهما كل سطحين متوازيي
الاضلاع يقعان في سطح متوازي الاضلاع عن جنبتي قطره متلاقيين
على نقطة من القطر ومشاركين لذلك السطح بزاويتين متساويان كسطحي
اط زه زك جح الواقعين في سطح ا ب ج د عن جنبتي قطر
ب د والملاقيين على نقطة ز من القطر المشاركين لسطح ا ب ج د بزاويتي
ا ج وذلك لان مثلث ا ب د كمثلث ب ج د لما مرّ في الثاني والعشرين
ومثلث ط ب ز كمثلث ب ك ز ومثلث ه ز د كمثلث ز ح د
فاذا القي المثلثان من مثلثي ا ب د ب ج د بقي المتممان متساويين

شكل العروس كل مثلث قائم الزاوية فان مربع وتر زاوية القائمة مساوٍ
لمربعي ضلعيها مثلا في مثلث ا ب ج مربع ب ج الذي هو وتر زاوية
القائمة مساوٍ لمربعي ب ا ا ج خط واحد لكون زاويتي ب ا ز ب
ا ح قائمتين وكذلك خطا ب ا ط ونفرض موازيا لب د وهو يقع
داخل المثلث لان زاوية د ب ا اكبر من قائمة فيكون زاوية ب ا ل
اقل من قائمة لان داخلتي الخط الواقع على المتوازيين كقائمتين فحينئذ
يكون اقل من قائمة ا ح فيقع داخل المثلث ويقطع ب ج وينقسم
به مربع ب ه الى سطحي ب ل ل ج ونصل ج ح ا د فلانّ في مثلثي
ح ج ب ب ا د ضلعي ح ب ب ج وزاوية ح ب ج مساوية
لضلعي ا ب ب د وزاوية ا ب د يكون المثلثان متساويين



مساويين لما مر في الرابع ومثلث ح ب ز نصف مربع ز ب لكونهما
على قاعدة ح ب بين متوازيي ح ب ز د لما مر في الرابع والعشرين
وكذلك مثلث ب ا ن نصف سطح ب ل لكونهما على قاعدة ب د بين متوازيي
ب د ال فمربع ز ب يساوي سطح ب ل لتساوي المثلثين اللذين هما نصفاهما
وبمثل ذلك تبيّن ان مربع ط ح يساوي سطح ح ل فاذن مربع ب ح يساوي
مربعي اب اح وهذا الشكل يلقب بالعروس الحادي والثلثون ضرب
الشيء في الشيء يساوي ضربه في اقسامه مثلا ضرب ا في ب ح يساوي ضربه
في اقسام ب ح اعني ب د د ه ه ح فنفرض ب ز عمودا على ب ح
مساويا لا ونتمم سطح ب ح القايم الزوايا فهو سطح ا في ب ح ونفرض
د ط ه ك موازيين لب ز فيكونان موازيين لا كما مر في الثاني والعشرين
فيكون سطوح ب ط د ك ه ح سطوح ا في ب د د ه ه ح ويكون
جميعها مساويا لسطح ب ح الثاني والثلثون مجموع سطوح خط في اقسامه
يساوي [redacted] مربعه مثلا سطحي خط اب
في اقسامه اي اح ح ب يساوي مربع خط اب وذلك لانا نفرض
اه مربع اب وحط ز موازيا لا د فسطحي از ح ه هما سطحي ا د
اعني اب في قسميه وهما اح ح ب ومجموعهما هو مربع اب الذي هو
اه الثالث والثلثون مربع الخط يساوي مجموع مربعي قسميه وضعف
سطح احدهما في الآخر ولتكن الخط اب وقد قسم على ح كيف اتفق فنقول
مربع اب يساوي مجموع مربعي اح ح ب وضعف سطح اح في ح ب

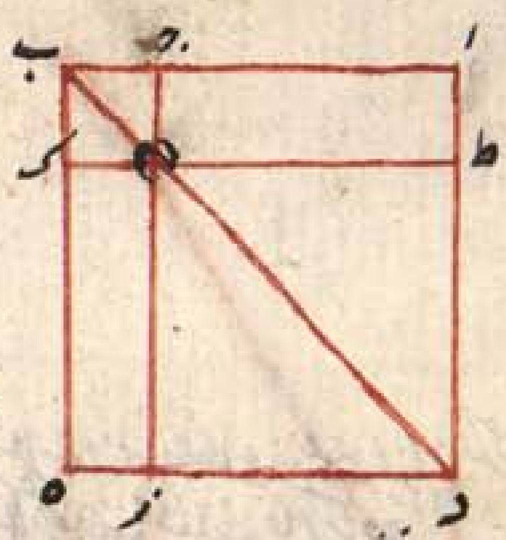




وذلك ما اردناه

من ان الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية

من ان الزوايا المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية فيكون كل منها قائمة فجميع زوايا ذلك السطح قوائم



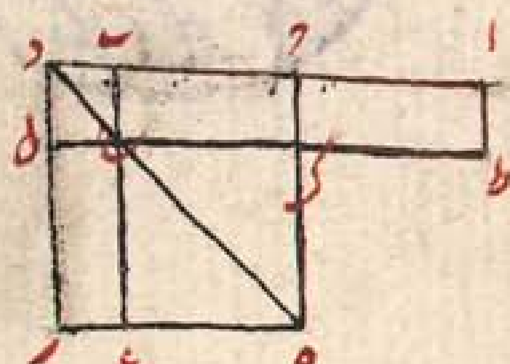
من ان الخارجة تساوي الداخلة في المثلثين المتوازيين قاضي زاده

وذلك لانا نجعل ا ه مربع ا ب و ج ز موازيا لا د ونصل ب د قاطعا
اياه على نقطة ح ونفرض ط ح ك موازيا لا ب فزاوية ج ح ب الخارجة
تساوي زاوية ا د ب الداخلة لما مر في التاسع عشر وهي مساوية لزاوية
ا ب د لتساوي ساقي ا د ا ب في مثلث ا د ب لما مر في الخامس فج ح ج
ب في مثلث ج ح ب متساويان لما مر في السابع فسطح ج ك المتوازي الاضلاع
يكون متساوي الاضلاع لما مر في الثلثين والعشرين وهو قائم الزوايا لكون
زاوية ج ب ك منه قائمة وزاوية ب ج ح تمام ما من قائمتين فيكون قائمة
لما علم في التاسع عشر ان الداخلتين اللتين في جهة واحدة تكونان كقائمتين
ومقابلتاها متساويتان لها لما مر في الثلثين والعشرين فهو مربع خط ج ب
وبمثل ذلك تبين ان سطح ط ز مربع خط ط ح و ط ح مثل ا ج لما مر
في الثاني والعشرين فيكون سطح ط ز مربع ا ج وسطح ا ح هو سطح ا ج في ج ح
المساوي ج ب وسطح ح ه مساو لسطح ا ح لما مر في التاسع والعشرين فلكون
مربع ا ه مساوي مربعي ط ز ج ك اللذين هما مربعا قسمي ا ج ج ب وسطحي
ا ح ح ه اللذين هما ضعف سطح ا ج في ج ب **الرابع والثلثون** كل خط
نصف وقسم ايضا بمختلفين فمجموع سطح احد القسمين في الآخر ومربع الفضل
بين النصف والقسم يساوي مربع النصف مثلا ا ب نصف على ج
وقسم على د فمجموع سطح ا د في د ب ومربع ج د يساوي مربع ج ب
ولنبين ذلك مربعي ج ب د ب ونصل القطر ونخرج د ح ك ح
الى ان ل الى ط ونتم سطح ه ط فلان سطح ج ح د يساوي سطح ح ز

يكون ح ك الذي هو مثل ح ط لما مر في الرابع والعشرين مساويا لز
ونجعل ح ح مثنى كما بينا ذز ح ط

ز لتساوي المتممين ونجعل د ك مثنى كما يكون اح مساويا لمجموع ح ج
د ك ح ز ونجعل ل ع مثنى كما يكون جميع ا ح الذي هو سطح ا د في د ب
ول ع الذي هو مربع ح اعني ج ح مساويا ل ز الذي هو مربع ح ب
والثلثون كل خط نصف وزيد عليه خط آخر على استقامة فمجموع سطح
الخط مع الزيادة في الزيادة ومع مربع النصف يساوي مربع النصف
مع الزيادة مثلا اب نصف على ج وزيد عليه ب د فجميع سطح اد في ب د
ومربع ب ج يساوي مربع ج د فلنفرض ح ز مربع ج د و ب ل مربع ب د
ونتم سطح ح ط فلان سطح ح ط يساوي سطح ح ح لما مر في الرابع والعشرين
وسطح ح ح مساو لسطح ز لتساوي المتممين يكون سطح ح ط مساويا لسطح ح ز
ونجعل ح ل مثنى كما يكون سطح ا ل مساويا لمجموع ح ح ب ل ز ونجعل ك
ع مثنى كما يكون جميع ا ل الذي هو سطح ا د في د ل اعني د ب ومربع ك
ع الذي هو مربع ح ب مساويا ل ز الذي هو مربع ج د الحمد لله على اتمامه
والصلوة على محمد واله واصحابه والله اعلم بالصواب
واليه المرجع والمآب

تم الكتاب على يد مصلح بن احمد
...



بين ا ح والعلم المتساوي تأتي زاده

بين سطحي ح ط ح ز لتساوي تأتي زاده

بين ا ل والعلم تأتي زاده

٢٠

ورقه [illegible]

١٠ [illegible]