شرح أشكال التأسيس في الهندسة

لقاضي زاده موسى بن محمد صلاح الدين الرومي المتوفى ٨٤٠

شرح اشكال التاسيس

قوله التثليث اشارة الى قوله تعالى لقد كفر الذين قالوا ان الله ثالث ثلثة والتربيع اشارة الى الطبائع الاربع الحرارة والبرودة والرطوبة واليبوسة بان صانع العالم ...

قوله المروة ...

بسم الله الرحمن الرحيم وبه العون

الحمد لله الذي خلق كل شيء بقدر وقدر له ما يليق به من اشكال
وصور والصلوة على من تم بمقدمه رسم دائرة الرسالة والتشريع
وحق بحجته امر التوحيد وازهق اباطيل الشرك وتماثيل
التثليث والتربيع وعلى آله واصحابه اضلاع دائرة النبوة واعمدة
قاعدة المروة والفتوة وبعد فان الهندسة مع متانة مسائلها ووثاقة
دلائلها بحيث لا يأتيها الباطل من بين يديها ولا من خلفها علم يحتاج
اليه الكملة المتفكرون في خلق السموات والارض من الحكماء
والمهرة المتعمقون من القدماء الفقهاء ولا يستغني عنه الجلة
من اصحاب الدول وارباب دار القضاء اذ لا يتيسر بدونه
الارتقاء في مدارج السماء والاحاطة بمجال المسالك والممالك
على بسيط الغبراء ونقش على فاقة الافهام على رعاية
النصفة بين الشركاء في الانصباء ولعمري ان هذه احدى
ثم نفارق في العصا ثم ان المختصر المسمى باشكال التاسيس
للامام الهمام والحبر الصمصام ذي الحسب السني والنسب العلي
المولى السيد شمس الدين السمرقندي تغمده الله بغفرانه
واسكنه فراديس جنانه نعم العون لطالبيها والراغبين
فيها

فيها غير انه فيه اجمالا يفتقر الى مزيد تفصيل واعمالا لا بد
لها من تنبيه او تعليل واخلالا يطرق فيه هي النهج القويم
والصراط المستقيم اعني طريقة شيخ الصنعة وامام الجماعة
الالمعي التبريزي الخطيب صاحب الصورى فانه الجواد اذا استولى
على الامد لا يسبق بل شأوه لا يدرك وغباره لا يشق وقد شرحه
فيما مضى بعض الفضلاء الكرام ولم يزد عليه الا بسطا في الكلام
فبعثني جميع ذلك على ان احرر له شرحا يهدي الى سواء السبيل
ويأتي بتوفيته حق التفصيل والتعليل والله هو الهادي
والمرشد والدليل فلما استتببت بنيانه رايت ان اطرز عنوانه
باسم من سماعه الجمهور ورسم من سناء القوم لا يدرك لواصف
المطري خصايصه وابدى بقائه كل ما وصفا اعني حضرة من بسط
بساط اليمن على بسط البسيطة الباهرة ونشر منشور الامن على ابناء
دولته القاهرة وانام الانام تحت ظلال عدله وافضاله
وافاض عليهم سجال فضله ونواله بما نوال الغمام وقت ربيع
كنوال الامير يوم سخاء فنوال الامير بدرة عين ونوال الغمام
قطرة ماء وهو سلطان الاعظم والخاقان الافخم والبدر
الاتم والبحر الخضم اصدق السلاطين دينا واحكمهم يقينا
واوفرهم علما واوفرهم حلما واعدلهم خلقا واجملهم خلقا
واكثرهم حياء واكرمهم عطاء واثقفهم فكرا واطيبهم ذكرا

واصوبهم رأيا واقربهم رعيا واسدهم فتيشا واشدهم بطشا

واحامي حوزة الشريعة الغراء وارغام لحوزة الملة الحنفية

البيضاء ولامر ما تراه صارت سدته الرفيعة ملتجأ لثقاة

ارباب الفضائل من كل فج عميق وبساط المنيفة محط الرحال الافاضل

والاماثل من كل مرمى سحيق شعر ولا عيب فيهم غير ان ضيوفهم تلام

بنسيان الاحبة والوطن ظل الله على العالمين مغيث الحق والدنيا

والدين السلطان بن السلطان بن الخاقان الوغ بيك كوركان زيد امداده

ابن شاهرخ بهادر بن الامير تيمور كوركان لا زال حافظا

للبلاد وناصرا للعباد الى يوم التناد بالنبي صلى الله عليه وسلم

واله الامجاد اذ ذلك من جملة شكر نعمه لعبيد نعمه واستجلاب لمزيد

كرمه فان التحف اليه من لطفه وارتضاه ففيه غاية ما اتى قد

ونهاية ما اغناه والله الميسر للامال وعليه التوكل في جميع

الاعمال بسم الله الرحمن الرحيم الحمد لله رب العالمين

والصلوة على نبيه محمد واله واصحابه اجمعين وبعد فان

جماعة من الفضلاء وطائفة من الاصدقاء التمسوا مني

رسالة تكون مقدمة واله في اقتناء اي اتخاذ براهين

العلوم الحسابية الظاهر اراد بالعلوم الحسابية ههنا

القوانين التي هي مسائل علم الحساب وهو علم بقواعد

يستخرج بها المجهولات العددية من معلوماتها كالاعمال الجبرية

الخ

التي تستعمل في علم الجبر والمقابلة وهو علم يعرف منه كيفية
استخراج مجهولات عددية من معلومات مخصوصة على وجه
مخصوص وهو قسم من مطلق الحساب والاعمال المساحية
التي يستعملها اصحاب علم المساحة وهو علم يعرف فيه طرق
استعلام المجهولات العددية العارضة على المقادير وهو
ايضا قسم منه وقد تسامح في تمثيل العلوم بالاعمال
والمراد بها القواعد التي يعرف منها كيفية تلك الاعمال
وذلك الافتقار يشتمل على اشكال التأسيس فانه
وان كان موقوفا على اشكال اخر ايضا لان اساس واصل
بيانه تلك الاشكال من كتاب الاصول اي اصول الهندسة والحساب
المنسوب الى اقليدس الصوري حكي ان بعض ملوك اليونان مال
الى تحصيل ذلك الكتاب فاستقصى عليه حله فاخذ يتوسم اخبار
الكتاب من كل وارد عليه فاخبره بعضهم بان في بلدة صور رجلا
متبحرا في علم الهندسة والحساب يقال له اقليدس فطلبه والتمس
منه تهذيب الكتاب وترتيبه فرتبه وهذبه فاشتهر باسمه بحيث
اذا قيل كتاب اقليدس يفهم منه هذا الكتاب دون غيره من الكتب المنسوبة
ثم نقل الى العربية واشتهر من النسخ المنقولة نسختان احدهما
لثابت والاخرى للحجاج ثم اخذ كثير من المتأخرين في تحريره متصرفين
فيه ايجازا وضبطا وايضاحا وبسطا والاشهر ما حرره من زماننا

اي الاشكال الخمسة

نقص الفصين

هذا النحو من المحقق الطوسي وان اختلج في صدرك ان تلك الاشكال
في المقادير فكيف يكتسب منها العلوم الحسابية الباحثة عن الاعداد
اي براهين علوم
فاعلم انها وان كانت كذلك الا ان نقلها الى العدد سهل وبادنى
في المقادير
تصرف فيها على ما يظهر في الخمسة الاخيرة من اشكال هذا الكتاب
وهي اشكال شريفة يبتنى عليها براهين الهندسيات اي المسائل
الهندسية وهي علم يبحث فيه عن احوال المقادير من حيث التقدير
وتنثني اي تنعطف وترجع اليها مسائل الرياضيات وهي علم
يبحث فيه عن امور مادية يمكن تجريدها عن المادة في البحث وهو
المسمى بالعلم التعليمي والعلم الاوسط بالنسبة الى العلم الالهي
الاعلى والطبيعي الادنى واصوله اربعة الهندسة والهيئة وعلم
العلم
العدد المسمى بارثماطيقي وعلم التاليف الذي معظمه الموسيقى
وفروعه كثيرة كعلم المناظر وجر الاثقال وغيرهما مما يضاهيهما
اي علم دوريته
على انها اي مع ان تلك الاشكال مرتضية لقوى العقل فانها تروضها
اي تعلم
تعتادها اليقينيات ولا تقنع بالظن في البرهانيات ولهذا كانوا
يقدمونها في تعاليمهم على ساير العلوم حتى المنطق شبانهم الهندسية
والحساب تقويما لافكار المتعلمين وتأنيسا لطبايعهم بالبراهين
آسية اي معالجة للمركب من الجهل اي الجهل المركب الذي هو
اردا امراض النفس لما فيها من خاصة التقويم والتعديل وقد
بينها اقليدس في كتابه بمقدمات بعضها غير محتاج اليها ولعله اراد بها
ما اكتفى

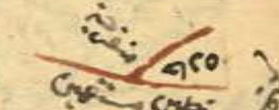
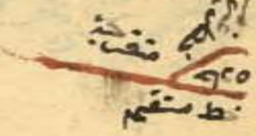
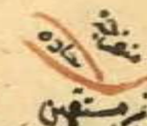
ما اكتفى فيه بالفرض او الظهور بخلاف اقليدس كاخراج خط مساوٍ
لخط محدود من نقطة مفروضة وفصل خط من اطول الخطين مثل
اقصرهما وتنصيف الخط واخراج العمود والخط الموازي لخط
مفروض وعمل المربع وبيان كل ضلعين من المثلث اطول من الثالث
وستنبه عليها في اثناء بيان الاشكال على التفصيل ان شاء الله وبعضها
اخفى من الدعوى اعلم انها قد يكون اظهر من بعض مقدماتها
ظهورا خاليا عن الجزم بها كالشكل الحماري الذي بينه اوقليدس
بالمأمونى المبتنى باشكال اخر لكن الجزم بها يكون موقوفا على الجزم
بها مطلقا واما نظير الدليل خاص فان اراد بما ذكره من الخفاء
مثل هذا فهو لا يتحاشى عنه اذ لا فساد فيه وان اراد غير هذا مما هو
باطل في صناعة البرهان فحاشاه من ان يظن في شانه امثال
ذلك وان كنت في ريب مما تلونا فعليك بان تتصفح كتابه بالانصاف
الخالي عن الاعتساف وقلده في ذلك البناء جمع من الحكماء الا طائفة
من ساقات الخلفاء الذين خلفوا القدماء لكن لاستعمالهم طرفا من الحركات
التي هي من الطبيعيات التي هي قسيمة للرياضيات فان الحكمة النظرية
تنقسم الى ثلثة اقسام الهي ورياضي وطبيعي وهو علم يبحث فيه
عن احوال الجسم الطبيعي من حيث الحركة والسكون طعن فيه
المتاخرون وعيب عند المحققين لانه بيان مسائل علم بطريق
علم آخر غير مستحسن عند المحصلين ونحن بهداية الله تعالى نهجنا

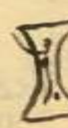
فيه اى فى بيان تلك الاشكال منهجا خفيفا غير زوايد لا يحتاج
اليها ومقدمات هى اخفى من الدعوى وسلكنا مسلكا لطيفا ليس فيه شيء
لا يناسب الفن ولعمرى قد بالغ فى قدح اقليدس وتابعيه وطعن
فيمن سماهم سادة من مخالفيه ووصف رسالته بانه يقضى فلسوف
نطلع على حقيقة الحال والحمد لله رب العالمين ورضى الله
عنا وعن اصحابنا وعن جماعة المسلمين اجمعين وهى اى تلك الرسالة
مشتملة على مقدمة وعدة اشكال لان المذكور فيها اما ان يكون
مقصودا بالذات او يكون ~~مقصودا~~ موقوفا عليه فالاول هو
الثانى والثانى هو الاول اما مقدمة ففى المبادى التصورية
والتصديقية وهى ما يتوقف عليه المسائل اما المبادى التصورية
فهى حدود الاشياء التى تستعمل فى العلم واما التصديقية فهى القضايا
التى تتالف منها قياسات وهى اما بينة بنفسها وتسمى علوما
متعارفة او غير بينة وهى اما مسلمة فيه على سبيل حسن الظن
وتسمى اصولا موضوعة او مسلمة فى الوقت مع استنكار وتشكك
الى ان يتبين فى موضعها وتسمى مصادرات فالحدود والاصول الموضوعة
والمصادرات يجب ان يصدر بها العلم واما العلوم المتعارفة فهى
تصدير العلم بها غنى لظهورها ولهذا لم يتعرض المص لها
وربما تخصص بالصناعة ان كانت علمه ونصدر بها فى جملة المقدمات
كما فعله اقليدس فى كتابه واعلم ان التصديق قد يكون بالنسبة

الى العلم

إلى العلم بنفسه بأن يقدم عليه جميع ما يحتاج إليه وقد يحتاج بالنسبة
إلى الجزء المحتاج لكن الأول أولى الحدود النقطة هي شيء ذو وضع
يمكن أن يشار إليه بالإشارة الحسية غير منقسم أصلا لا طولا
ولا عرضا ولا عمقا لا بالعقل ولا بالفرض ولا بالوهم ولا ينتقض
التعريف بالجوهر الفرد لأنا غير قائلين به وأما من يقول به
فيقول هي عرض ذو وضع والخط طول بلا عرض وكان المراد
ما له طول فقط على قياس أخويه ونهاية النقطة إن كان متناهيا
في الوضع لا في المقدار فقط كمحيط الدائرة والمستقيم منه ما يستر
طرفه وسطه أي ما عدا الطرف إذا وقع في امتداد شعاع البصر
والسطح ويسمى البسيط أيضا ما له طول وعرض فقط ونهاية
الخط إن كان متناهيا في الوضع لا في المقدار فقط كسطح الكرة وقد ينتهي
السطح بالنقطة كسطح المخروط والمستوي منه ما يمكن أن يفرض
فيه خطوط مستقيمة في جميع الجهات والجسم التعليمي ما له أي مقدار له طول
وعرض وعمق ونهاية السطح ولعل تركه وقع استطرادا بأن
لا حاجة إليه في هذه الرسالة بخلاف كتاب أقليدس فإنه
يبحث فيه عن المجسمات أيضا والزاوية المسطحة لا المجسمة
ويسمى البسيط أيضا وهي محدب السطح عند تلاقي الخطين
الغير المتحدين سواء كانا مستقيمين أو غير مستقيمين أما
الزاوية المستقيمة الخطين فهي هكذا وأما غيرها فعلى هذه

الصور واعلم انهم اختلفوا في ان الزاوية من الكميات او من الكيفيات المختصة
بها وهذا التعريف يشير الى انها من المقولة الاولى وتحقيق الكلام فيها
مما لا يليق بفننا هذا والزاوية القائمة منها هي احدى الزاويتين


المتساويتين الحادثتين في جنبي خط مستقيم قام على خط مستقيم
الاخر هكذا وكلتاهما قائمتان ويسمى الخط القائم على الاخر
عمودا عليه فكل واحد منهما عمودا على صاحبه الاخر والزاوية الحادة

هي الزاوية التي اصغر من القائمة والزاوية المنفرجة هي التي اكبر منها

اي من القائمة هكذا اي سواء كانا مستقيمي الخطين اولا والشكل

هو الهيئة الحاصلة للمقدار من جهة احاطة حد به كشكل الكرة


والدائرة او حدود كشكل المكعب والمثلث وغيرهما والحد النهاية

وهذا التعريف اولى مما ذكره اقليدس من ان الشكل هو ما احاط
به حد او حدود لانتقاضه ظاهرا بالجسم التعليمي والسطح
وقد يطلق الشكل بمعنى المتشكل ولعل اقليدس عرف ذلك فالشكل


المربع هو الشكل المسطح المتساوي الاضلاع وهي الخطوط المحيطة
القائم الزوايا وهو لا يكون الا ذو اربعة اضلاع مستقيمة هكذا و


المستطيل هو المختلف الاضلاع القائم الزوايا هكذا ولا بد فيه
ايضا من ان يكون كل ضلعين متقابلين متساويين ولا بد فيه ايضا


من ان يكون اضلاعه اربعة مستقيمة والمعين هو المتساوي
الاضلاع بشرط ان يكون اضلاعه اربعة مستقيمة وغير القائم
الزوايا

الزوايا كما يلي كل متقابلين منها متساويين هكذا والشبيه بالمعين

ما يكون اضلاعه الاربعة المستقيمة متساوية ولا زواياه فان الكلي

يساوي كل متقابلين من اضلاعه وزواياه هكذا والمنحرف ما عداها

من ذي الاضلاع الاربعة زواياه ~~المستقيمة الاضلاع~~ المستقيمة وقد يقال ما عدا هذه

الاشكال الاربعة من المربعات ان كان ضلعان من اضلاعه متوازيين

فهو المنحرف وهو على ثلثة اقسام اولها ما يكون زاويتان من زواياه الاربع

قائمتين والباقيتان مختلفتين كالشكل المرسوم وثانيها ما يكون

زاويتاه حادتين متساويتين والباقيتان منفرجتين الاخريان

منفرجتين متساويتين هكذا وثالثها ما يكون زاويتاه حادتين

مختلفتين والاخريان منفرجتين كذلك هكذا والا فهو الشبيه

بالمنحرف هكذا واعلم انه حدد اشكالا لا حاجة اليها في هذا

المختصر وترك اشكالا اخر يحتاج اليها فيه فهي كالمثلث المستقيم

الاضلاع وهو شكل يحيط به ثلثة اضلاع مستقيمة وكل ضلع

منها يسمى بالنسبة الى الاخرين قاعدة وهما بالنسبة اليها

ساقية وينقسم باعتبار الضلع الى المتساوي الاضلاع والمتساوي

~~الساقين وينقسم باعتبار الضلع الى المتساوي الاضلاع والمتساوي~~

~~الساقين وينقسم باعتبار الضلع الى المتساوي الاضلاع الساقين~~

وهو الذي يساوي ضلعاه فقط والمختلف الاضلاع وهو الذي

لا يساوي اضلاعه وباعتبار الزاوية الى القائم الزاوية وهو الذي

شبيه بالمعين

اول منحرف

ثاني منحرف

ثالث منحرف

شبيه المنحرف

يعني واذا لم يذكر اقليدس ايضا هذا القيد في حدود جميع الاشكال لجعلها من اقسام ذي الاربعة الاضلاع المستقيمة

يلتقي فيه قائم الزاوية ومنفرج وهو الذي يلتقي فيه منفرجة وحادة الزوايا وهو الذي لا يلتقي فيه شيء منهما والاشكال الممكنة الوقوع سبعة اصناف المتساوي الاضلاع الحاد الزوايا المتساوي الساقين القائم الزاوية المتساوي الساقين الحاد الزوايا وهو يقع على نحوين احدهما ما يكون القاعدة اطول من الساقين // المتساوي الساقين المنفرج الزاوية صح
والثاني ما يكون اقصر منهما المختلف الاضلاع القائم الزاوية المختلف الاضلاع المنفرج الزاوية المختلف الاضلاع الحاد الزوايا وهذه صور بالعلامة التي تنسب

وكالدائرة و

وكالدائرة وهو شكل يحيط به خط واحد في داخله نقطة ويتساوي جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها والخط المستقيم المار بالمركز في جهتيه الى المحيط // قطرها

هكذا والخطوط المستقيمة المتوازية هي التي لا تتلاقى وان اخرجت في الجهتين الغير النهاية مع كونها في سطح واحد هكذا وذكر صاحب


خطوط متوازية

التحرير في صدر المقالة الثانية من كتابه انه يقال لكل خطين مستقيمين محيطين باحدى زوايا سطح واحد متوازي الاضلاع قائم الزوايا
خطين في المربع والمستطيل
محيطان به قال وانا اعبر عن ذلك السطح بسطح احدهما في الاخر
مقول بنال

فانتشار المصير الى هذا الاصطلاح وقال الحاصل من ضرب احد المقدارين في الاخر سطح متوازي الاضلاع يحيط بجدية الخطان الا انه اهمل قيد الابد منه وهو قائم الزوايا والحق حذيه الاستغناء عن
لا حاجة مع الخطين

الخطين بهما الحد فلا معنى لاحاطتهما بهما وسيجي حدود اخرى في موضع اضع

تليق بها ان شاء الله الاصول الموضوعة لما فرغ من ذكر بعض الحدود

التي اورد ها اقليدس اراد ان يذكر اصول الموضوعة ذكر ها ايضا اقليدس

فقال اقليدس لنا ان نصل خطا مستقيما بين كل نقطتين وذلك بان نفرض

نقطة تنطبق على احدى النقطتين ونتوهم انها تحركت من تلك

النقطة الى الاخرى على هذه النقط المفروضة بينهما فيحصل تلك النقطة

خط مستقيم واصل بين تينك النقطتين سمتهما وذلك ما اردناه

وان نخرج خطا مستقيما محدودا اي متناهيا الى حيث شئنا في جهتيه

على الاستقامة كذا وقع في التحرير وعبارة الاصلاح لكتاب اقليدس

للحكيم اثير الدين الابهري هكذا يمكن ان نلصق بطرف كل خط مستقيم

خطا مستقيما على الاستقامة والحاصل واحد وذلك بان نفرض

على ذلك الخط نقطة غير نقطة النهاية ثم نفرض نقطتا كم شئنا

على سمت النقطتين ونفرض نقطة منطبقة على نقطة النهاية ونتوهم

حركة هذه النقطة ليحصل ما اردناه وفي الاصلاح نفرض نقطة في جهة

التي فيها طرف الخط كيف اتفقت ونصل بينهما وبين طرف الخط

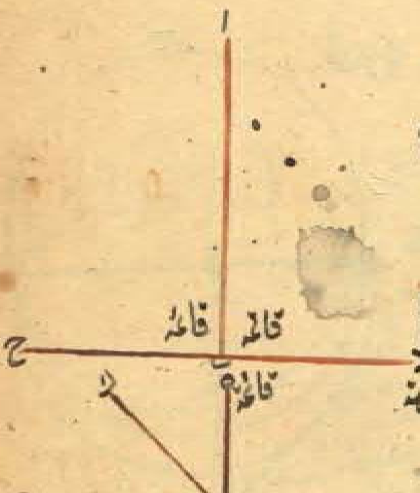
بخط مستقيم فان لم يحدث منهما زاوية فهو على استقامة وان حدث

نتوهم حركة ذلك الخط بحيث تتسع الزاوية شيئا فشيئا الى ان تفنى

فيقع على استقامة وذلك ما اردناه وان نرسم على كل نقطة بان نجعلها

مركزا وبكل بعد شئنا دائرة وذلك بان نفرض على ذلك البعد من تلك

بين حبل النقطتين متصلا على سمتها او لا نفرض ح



النقطة نقطة ونصل بين النقطتين بخط مستقيم ثم نتوهم حركة
ذلك الخط مع ثبات طرفه الذي نريد ان نجعله مركزا الى ان يعود
الى وضعه الاول فيرتسم من حركته دائرة اردناها اقول هذا الاطلاق
انما يصح ان لو اكتفى في تحقيق الخط بجوازه اي موضع جوازه وفي تخطيطه
بتوهمه لتعذر موافقة التخطيط بالفعل حقيقة المجاز لا سيما فيما
يتجاوز الحواس كالخط بين القطبين يعني قطبي العالم وهذا القدر
الذي ذكرناه في تحقيق الخط وتخطيطه كاف في اقامة البراهين
من غير حاجة الى تحقيقه وتخطيطه بالفعل والتزم اقليدس الخط
بالفعل ولم يكتف بما ذكرناه فلزمه زيادة الاشكال لبيان اخراج الخط
بالفعل وصعوبة الاستدلال عليه واعلم ان هذا مما لا يلتزمه احد
من ذوي العقول فضلا عن شيخ الصناعة صاحب الاصول نعم التزم بهذا
في بعض الاشكال لحاجته اليه في بعض الاعمال قال اقليدس الزوايا
القائمة كلها متساوية ولكن لتكن زوايا ا ب ج ا ب د ه ز ح ه ز ط قوائم
نقول ان زاويتي ا ب ج ا ب د المتساويتين مثل زاويتي ه ز ح ه ز ط
المتساويتين ايضا لانا اذا طبقنا نقطة ب على ز وخط د ج على خط
ط ح فلا بد وان ينطبق خط ا ب على ه ز والا فليقع ا ب مثل
ز ك فيكون زاوية ا ب ج مثل زاوية ك ز ح و ا ب د مثل ك ز ط
اذ الاشياء المتطابقة من غير تفاضل تكون متساوية وهو من العلوم
لان المفروض ان قائمتي الشكل الاول كقائمتي الشكل الثاني منه
المتعارفة التي ذكرها اقليدس في صدر كتابه فك ز ح المتساوية
لا

لا ابج مثل ابد المتساوية لها ايضا لان الاشيا المساوية
لشي بعينه متساوية وهي تلك العلوم ايضا ف كزح المتساوية
لا ابد مثل كزط المتساوية لها ايضا و هزح الكل اعظم من كز
زح الجزء وهو ايضا من تلك العلوم فهزط المتساوية لهزح
اعظم من كزط المساوية لكزح اذ المساوي للاعظم اعظم
من المساوي للاصغر فالجزء اعظم من الكل هذا خلف ولا يحيط
خطان مستقيمان بسطح هذا وان كان مما لا يشك فيه الا انه يبين
بتقديم مقدمة وهي ان الزوايا التي يحيط بكل منها قطر الدائرة ومحيطها
متساوية ولنبين بيانها اج قطر دائرة ابجد و ه مركزها فاذا توهمنا
وضع سطح ابج ه على سطح ادج فلا بد ان يقع قوس
ابج على قوس ادج والا لوقع داخله او خارجه مثل احج
فيخرج ه ح قاطعا اح على ح فه د تساوي ه ج وكذا ه ح فتساوى
خطا ه د ه ح الكل والجزء هف هذا ان وقع بعضها داخلا وبعضها
خارجا فاذا انطبقت قوس ابج على قوس ادج ظهر تساوي
الزوايا الاربع التي يحيط كل منها القطر وبعض المحيط وذلك ما اردناه
واثبات ان القطر ينصف الدائرة فاذا تمهدت هذه المقدمة
فنقول لا يحيط خطان مستقيمان بسطح واحد والا فليحط خطا ابج
ادج بسطح ابجد فنرسم على نقطة ب ببعد بج دائرة جهز فيكون
زاويتا ابج ه ب ج ز متساويتين وكذا زاويتا ادج ه ادج فجزء

احاطة تامة بالمعنى اللغوي

بجزء احد المتساويين اعظم من الآخر هذا خلف وذلك ما اردنا بيانه

ولا يتصل على استقامة خط مستقيم بخطين مستقيمين او اكثر بحيث يصير

كل واحد منهما مع خط مستقيما اذا لم يكن بعضها مساميا للبعض

والافلك خط اب المستقيم متصلا بخطي بج بد دائرة اهدج

فلكل من خطي ابج ابد قطر لها فكل من قوسي اهد اهدج نصف

الدائرة بالاستبانة المذكورة انفا فيتساوي الكل والجزء هذا خلف هذا هو

الاصول الموضوعة واما العلوم المتعارفة فقد اسلفنا عدة

منها وسنذكر عدة اخرى في مواضع يحتاج اليها ان شاء الله اما الاشكال

فهي خمسة وثلثون شكلا اكثرها من المقالة الاولى من كتاب الاصول

وباقيها من الثانية منه الاشكال واحد افاد من الثالثة الشكل

الشكل الاول

الاول اذا قام خط مستقيم على آخر مستقيم كيف كان فالزاويتان

الحادثتان في جنبيه اما قائمتان او مساويتان لقائمتين مثلا خط

اب المستقيم قام على خط جد المستقيم وحدثت في جنبيه زاويتا

ابج ابد فان كان خط اب القائم على خط جد عمودا عليه كانتا

اي زاويتا ابج ابد قائمتين لتساوي الزاويتين على ما عرفت

من ان العمود هو الذي يحدث في جنبيه زاويتان متساويتان وان القائمتين

هي الزاويتان المتساويتان اللتان تحدثان في جنبي خط مستقيم

قام على خط مستقيم وان لم يكن ذلك الخط عمودا على الآخر فلا بد

هناك من مجاز العمود اي موضع يمكن ان يجاوز عليه خط بي عمودا

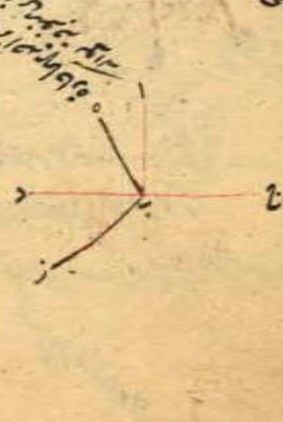
لان ذلك

لان ذلك الخط اذا لم يكن عمودا يلزم الزاويتان الحادثتان لا على جنبيه
احديهما اصغر من الاخرى فاذا توهمنا حركة ذلك الخط في جهة الزاوية
الكبرى مع ثبات طرفه الذي على الخط الاخر الى حيث يتساوى الزاويتان
يلزم موضع ذلك الخط محاذ العمود لا محالة ولعل اقليدس انما اخر
هذا الشكل الذي بين فيه اخراج العمود لتوقف بعض عليه بيانه في الجملة
ولما اخره عن ذلك الشكل كما عليه بيانا بالحوالة على اخراج العمود
فبينه بيانا ضبطا وتسهيلا واذا تبين انه لا بد هناك من محاذ العمود
فلنتوهم خطا يجري على ذلك المحاذ ليكون عمودا ولنفرض انه اي ذلك العمود

خط هب فيكون كل من زاويتي جبه هبد قائمة على ما عرفت من ان الزاويتين
الحادثتين في جنبي العمود قائمتان وهما اي زاويتا جبه هبد معا
مساويتان للاوليين اي لمجموع زاويتي ابج ابد لانطباقهما عليهما
من غير تفاضل فان زاوية جبه منطبقة على بعض زاوية ابج وزاوية
هبد على زاوية ابد مع ما بقي من زاوية ابج اعني زاوية ابه
فالاوليان كقائمتين اذ الاخريان المنطبقتان عليهما قائمتان
وذلك ما اردنا بيانه واقليدس التزم اخراج العمود بالفعل
ان اراد انه التزم بيان ما هو محاذ العمود والحوالة على اخراجه
بالفعل للضبط والتسهيل وان اراد انه التزم في الجملة فمسلم
فانه بين في الشكل الحادي عشر من اولى كتابه كيفية اخراج العمود من نقطة على خط وفي الثاني عشر منها كيفية اخراج عمود
من نقطة الى خط لحاجته اليهما في كثير من الاعمال كما بينها انتهى ايضه

الشكل الثاني

في الشكل التاسع والعاشر من هذه الرسالة الا انه لا يترتب عليه
فائدة فلهذا اخر هذا الشكل في الشكل الذي بين فيه اخراج العمود
بالفعل حيث جعله في الثالث عشر من اول كتابه وان اراد بالتزامه
باخراج العمود بالفعل في هذا الشكل انه بينه بذلك فهو ايضا
مسلم لكنه لا وجه لقوله وانت تعرف ما فيه في المقدمة من التزام
ما لا حاجة اليه لما عرفت وقيل ان هذا الشكل انما يتضح حق
الاتضاح عند اخراج العمود بالفعل فلذلك اخره عنه نعم
كان له ان يقدمه على الشكل الثاني عشر الا ان الفصل بينه وبين
الحادي عشر ليس على ما ينبغي في صناعة التعليم الثاني اذا اتصل
خطان مستقيمان على نقطة هي طرف خط اخر مستقيم ومنهم
من لم يقيد النقطة بكونها طرف الخط بل اكتفى باتصالهما على
نقطة الخط وليس بينهما كثير فرق اذ النقطة انما فرضت تكون
طرفا فان حدثت في جنبيه اي في جنبي الخط الاخر زاويتان قائمتان
او زاويتان متساويتان لقائمتين فالخطان الاولان معا
اي مجموعهما خط واحد مستقيم مثلا الخطان جب بد المستقيمان
اتصلا على نقطة ب التي هي طرف خط اب المستقيم وزاويتا
جبا ادبا الحادثتان في جنبي خط اب معادلتان معا لقائمتين
بالفرض فجب بد معا خط مستقيم والا لكان خط اخر مع
جب مستقيما لما عرفت من ان لنا ان نخرج خطا مستقيما محدودا



على

على الاستقامة وليكن ذلك الخط خط ب ه او ب ز فزاويتا ج ب ا ه
ب ا على تقدير الاول لكونهما كقائمتين بالشكل الاول معا دلتا
لزاويتي ج ب ا د ب ا لكونهما ايضا كقائمتين بالفرض لان الاشياء
المتساوية لشيء بعينه متساوية فبعد اسقاط المشتركة بين الاوليين
والاخريين اي زاوية ج ب ا يبقى زاوية ه ب ا من الاوليين اي زاويتي
ج ب ه ه ب ا كزاوية د ب ا الباقية من الاخريين اي زاويتي ج ب ا د ب ا
لانه اذا نقصت من المتساوية متساوية بقيت متساوية
وهو ايضا من العلوم التي صدر بها اقليدس فيساوي الكل الذي
هو زاوية ه ب ا والجزء الذي هو زاوية د ب ا هذا خلف وكذا ان كان الخط
المفروض ب ز فان زاويتي ج ب ز ز ب ا لكونهما كقائمتين معادلتان
لزاويتي ج ب ا د ب ا لكونهما ايضا كقائمتين فبعد اسقاط المشتركة
يبقى زاوية ز ب ا التي هي الكل كزاوية د ب ا التي هي الجزء هف فاذا
الخط المستقيم مع ج ب هو ب د وذلك ما اردناه الثالث اذا
وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين فاذا كان مجموع
الزاويتين الداخلتين فيما بين الخطين اللتين في جهة واحدة
من ذلك الخط الواقع عليهما اقل من قائمتين يلتقي مجموع الداخلتين
اللتين في جهة اخرى منه اعظم من قائمتين لان المجموعين وهما اربع
الزوايا حادثة من قيام خط مستقيم على خطين مستقيمين مثل
اربع قوايم كما مر في الشكل الاول لانه اذا قام خط مستقيم على

مطلب الشكل الثالث

على آخر مستقيم فالزاويتان الحادثتان من جنبيه اما قائمتان او مساويتان

لقائمتين فيلزم ما بين الخطين في تلك الجهة اي الجهة الاولى اضيق

من الاخرى اي مما بينهما في الجهة الاخرى فيلزم احدهما ما يلاقي

الى الآخر بالضرورة فيها بالاخراج في تلك الجهة الاولى بتقارب في

ضرورة فينتهي التقارب الى التلاقي بالضرورة وتحرير هذه الدعوى

ان كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت الزاويتان

الداخلتان في احدى الجهتين اصغر من قائمتين فانهما يلتقيان في تلك

الجهة ان اخرجا ولهذا قيل لو قال اذا وقع خط مستقيم على خطين

مستقيمين فان كان مجموع الزاويتين الداخلتين في جهة واحدة من ذلك

الخط اقل من قائمتين فان الخطين يلتقيان في تلك الجهة ان اخرجا لان

مجموع الداخلتين اللتين في جهة اخرى الى آخر ما ذكره حتى يلزم

المدعى مذكورا اولا والدليل ثانيا متميزا احدهما عن الاخر لكان انسب

الاشكال لكان اولى وذلك كخطي اللذين وقع عليهما خط

ا ب و الخط الواقع عليهما ج د والزاويتان اللتان مجموعهما اقل

من قائمتين هما ا و بنا والزاويتان اللتان مجموعهما اعظم

من قائمتين هما المجاورتان لهما والجهة التي هي اضيق من الاخرى

ويتقارب الخطان بالاخراج فيها الى ان يلتقيا هي جهة ا ب وهذا

الشكل ما بينه اقليدس وجعله بيانا حيث ذكره في المصادرات

دون المسائل ولهذا اشتهر باسم المصادرة المشهورة

قوله بيانه صحيح واما قوله وجعله بيانا فليس بصحيح لان جعله من الاصول الموضوعة [illegible]

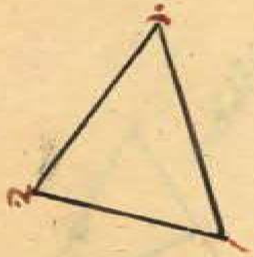
انه ذكره في الاصول الموضوعة دون العلوم المتعارفة وذلك
انه لكونه غير بين عنده وقال صاحب التحرير ان هذه القضية ليست
من العلوم المتعارفة ولا مما ينضح في غير علم الهندسة فاذا الاولى بها
ان تثبت في المسائل دون المصادرات واعترض عليه اي على اقليدس
او على المذكور من الدليل وهو الانسب بالاعتراض وان كان الاول اقرب
لفظا طائفة من مبرزي صناعة الهندسة وقالوا ثبت في الحكمة تجزي
المقادير المتصلة الى غير النهاية لامتناع الجزء الذي لا يتجزى وهذا يجوز
التقارب ابدا مع عدم الانتهاء الى التلاقي على معنى ان العقل لا يجزم
بحد التقارب على تقدير تسليم بالانتهاء الى التلاقي بناء على ان المقادير
قابلة للتجزي الى غير النهاية فلا يكون المقدمة القائلة بان التقارب
تنتهي الى التلاقي ضرورية فيتجه عليه المنع قبل ان يقام عليها البرهان
على ان بعضهم زعم ان التقارب ابدا من غير انتهائها الى التلاقي ممكن
في نفس الامر والف رسالة في بيانه وعلى هذا يمنع ايضا قوله يلتقي
ما بين الخطين في تلك الجهة اضيق ثم الفوا في هذا الشكل رسالات
مشتملة على اشكالات وعملت مقالات رسائل الى الحكماء المهندسين مثل
ابن الهيثم وعمر الخيام والجوهري ونصير الدين الطوسي واثير الدين
ابهري وقاضي حماد ولا خفاء في ان ماذكره من جواز التقارب ابدا مع
عدم التلاقي في امر يشهد صريح العقل بفساده ولو ساغ ذلك
اي التقارب ابدا مع عدم التلاقي بناء على ما ثبت في الحكمة لامتنع

التقارب ايضا بنا معليه مع انهم قائلون به يعني ان تجزي المقادير الى غير النهاية
لو اقتضى مساغ ذلك لاقتضى امتناع هذا ايضا لكن التالي باطل بالاتفاق
فكذا المقدم وفيه منع ظاهر لشهادة صريح العقل بصحته وما قيل من ان التقارب بين الشيئين
انما يحصل بتقليل الوسائط بينهما وهو محال على ذلك التقدير ليس بشيء لان ذلك التقدير
انما يقتضي عدم انتهاء الوسائط الممكنة لا استحالة تقليلها فانه اذا فرض شيء
منها يكون الباقي اقل منه بلا اشتباه فان قلت لا شك ان افراز شيء منها يتوقف
على امتداد الخط مقدارا ما وهو محال على ذلك التقدير كما اشار اليه بقوله
واستحالة اخراج خط من نقطة الى اخرى لاشتمال ما بينهما على وسائط
غير متناهية قلت الوسائط غير متناهية بالامكان لا بالفعل
فلا استحالة والحاصل انهم يقولون بجواز عدم التلاقي لعدم تناهي
الوسائط بالامكان لا بالوجوب حتى يلزم ما ذكره ومن ادعى اللزوم
على ذلك التقدير ايضا فعليه البيان هذا على تقدير ان يكون بالجواز المراد
الامكان في نفس الامر واما اذا كان المراد به مجرد التجويز العقلي
الصحيح للمنع كما نبهنا عليه فلا غبار حينئذ اي حين استحالة اخراج
خط من نقطة الى نقطة اخرى يبطل جميع ما ذكره في رسالاتهم لانها
تتوقف على اخراج خط من نقطة الى اخرى على ان كل واحدة من تلك
الرسالات ما تجردت عن ضرب من اقسام مصادرة على المطلوب ومغا لطة
او استعمال مقدمة غير هندسية كما صرح به بعضهم في تزييف قول اخر
مع اشتراك الجميع اي الرسالات في كونها اخفى باعتبار المقدمات المذكورة فيها
جميع تلك
من تلك المقدمة
الخ صح
الخ

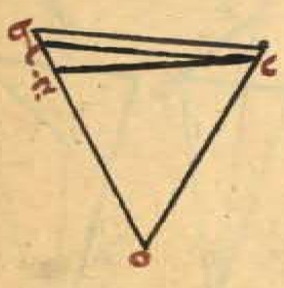
مطلب الشكل الرابع

التي كانوا بصدد بيانها والعهدة عليه في جميع ما نسبه الى تلك الرسالات
اذ لم يصل الينا شيء منها حتى نتكلم عليها واما ما وقفنا بمطالعته
في بيان هذه المسائل من كلام نصير الدين الطوسي في التحرير واثير الدين
الابهري في الاصلاح فهو بريء من الفساد والله الموفق للرشاد
وسنذكر في موضع يليق به ما ذكره الابهري التحرير فانه احض
واقل شهرة منها في التحرير لنتم الكل بيانا ويطلع على ما ادعيناه //
حجة وبرهانا الرابع اذا تساوى الضلعان وزاوية بينهما من مثلث
مستقيم الاضلاع ضلعين وزاوية بينهما من مثلث اخر كذلك كل لنظيره

نساوى فضلعان السابقان والزاويتان السابقتان فيه كل لنظيره



ولكن المثلثان مثلثي ابج دهز وضلعا اب اج من مثلث ابج
مساويين لـ ده دز من مثلث دهز كل لنظيره وزاوية ا التي بين الضلعين
الاوليين مساوية لزاوية د التي بين الضلعين الاخريين فيلزم ان يكون
ضلع بج الباقي من اضلاع مثلث ابج مساويا لـ هز الباقي من مثلث
اضلاع
دهز وزاوية ب من زوايا المثلث الاول مساوية لزاوية ه من زوايا
المثلث الثاني وزاوية ج من الاول مساوية لزاوية ز من الثاني



والمثلث مساويا للمثلث وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق اب
على نظيره ده بحيث ينطبق نقطة ب على نقطة ه على ما ذكره صاحب
التحرير في اصوله الموضوعة من ان كل واحدة من النقطة والخط المستقيم
والسطح المستوي ينطبق على مثله تنطبق نقطة ا على د لتساوي
الخطين كذلك وكذا تنطبق زاوية ا على زاوية د لتساويهما بالفرض

وح ينطبق اح على دز والا لوقع داخلا لخط دح او خارجا لخط

دط فيلزم زاوية ا اما اصغر من زاوية د او اكبر منها هذا خلف وكذا

ينطبق نقطة ح على ز لتساوي خطي اح و دز و ينطبق بح على

هز والا لاحاطا بسطح لانطباق طرفي احدهما على طرفي الاخر هف

وكذا ينطبق زاوية ب على زاوية ه لانطباق ضلعي احدهما على ضلعي

الاخر وكذا ينطبق زاوية ح على زاوية ز لذلك بعينه والمثلث على المثلث

لانطباق اضلاع احدهما على اضلاع الاخر فيتساوى الضلعان

والزوايا والمثلثان لانطباقهما على نظائرها من غير تفاضل و ذلك

ما اردناه الخامس اذا كانت احدى الزاويتين اللتين كانتا مسا ويتين

فرضا اصغر من الاخرى في المثلثين المذكورين في الشكل السابق كان وترها

اي وتر الزاوية الصغرى اصغر من وتر الاخرى ونحن نريد اذا تساوى الضلعان

من مثلث ضلعين من مثلث اخر كل لنظيره وكانت الزاوية التي بين الاولين

اصغر من التي بين الاخريين كان من الضلع الباقي من الاخر كزاوية ا مثلا من مثلث ابح اذا كانت

اصغر من زاوية د من مثلث دهز فيلزم ضلع بح الموتر لزاوية

ا اصغر من ضلع هز الموتر لزاوية د لانا اذا توهمنا تطبيق ضلع

اب على ضلع ده بحيث ينطبق نقطة ا على نقطة د ونقطة ب على ه

يقع ضلع اح داخل زاوية د لكون زاوية باح اصغر منها بالفرض

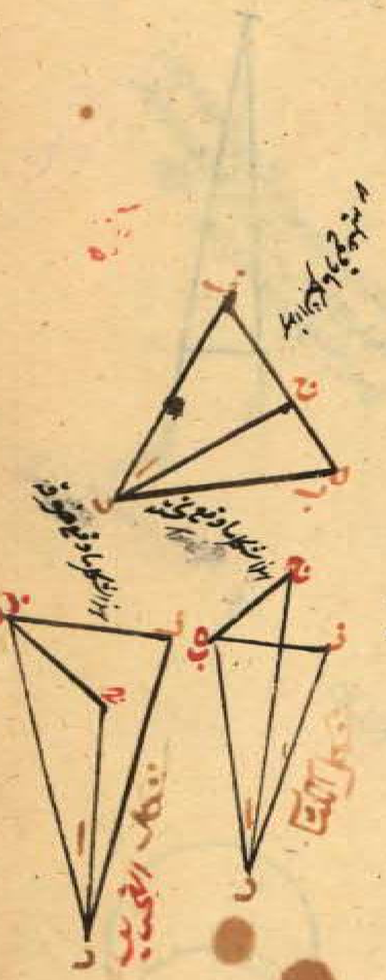
فمن نقطة ح طرف خط بح الى ز طرف خط هز بعد لعدم انطباق

احدهما على الاخرى والا لاحاطا خطا اح دز بسطح هف فبح

اصغر

مطلب الشكل الخامس

اصغر من هـز وانت خبير بان هذا الحكم انما يتبين اذا وقع نقطة ج على خط هـز
هكذا واما اذا وقع ج فوقه او تحته كما في شكل الكتاب فلا وقد بينه
اقليدس في الشكل الرابع والعشرين من اول كتابه بما يتوقف على المأموني
والشكل الرابع عشر من هذا الكتاب ولما بين المصنف المأموني بما يتوقف
على هذا الشكل وكان الشكل الرابع عشر مبنيا بالمأموني لم يتأت
له استعمال شيء منهما في بيانا ونحن ايضا سنبينهما بعد الرابع عشر
ان شاء الله ونبين المأموني ايضا من غير توقف عليه كما بينه //
اقليدس وعكس هذا الشكل وهو الخامس والعشرون من اول الاصول
هو انه اذا كان وتر ب ج الذي يوتر زاوية ب ا ج اصغر من وتر هـ ز الذي
يوتر زاوية هـ د ز كانت زاوية ا اصغر من زاوية د وتحريره انه اذا تساوى
ضلعا مثلث ضلعين من مثلث اخر كل لنظيره وكان الضلع الباقي
من احدهما اصغر من الضلع الباقي من الاخر كانت الزاوية التي بين الضلعين
الاوليين اصغر من التي بين الاخريين لانها اي زاوية ب ا ج لو ساوتها
اي زاوية هـ د ز لزم مساواة الوترين كما مر في الشكل الرابع من انه اذا تساوى
ضلعا وزاوية بينهما من مثلث ضلعين وزاوية بينهما من مثلث اخر يساوي
الضلعان الباقيان لكن الفرض ان احدهما اصغر من الاخر هف ولا يكون اي زاوية
ا اكبر منها اي من زاوية د والا لكان ب ج وتر زاوية ا اكبر من هـ ز وتر زاوية
د باصل هذا العكس لكن الفرض عكس ذلك هف فتعين ان تكون اصغر
منها وذلك ما اردناه وهذا الشكل ما ذكره اقليدس وقد عرفت ///



مطلب الشكل الخامس

ان الاصل والعكس مذكوران في كتابه كما اشرنا اليه وعبارت التحرير في الاول
من انه اذا تساوى ساقا مثلث ساقي مثلث آخر كل لنظيره وكانت
الزاوية التي بين الاوليين اعظم التي بين الاخريين كانت قاعدة
الاوليين اطول من قاعدة الاخريين وفي الثاني اذا تساوى ساقا مثلث
ساقي مثلث اخر كل لنظيره وكانت قاعدة الاوليين اطول كانت زاوية بينهما
اعظم غاية ما في الباب انه ذكر استلزام الاعظمية للاعظمية والمصنف
استلزام الاصغرية للاصغرية وليس بينهما كثير فرق الخامس الزاويتان
اللتان على قاعدة المثلث المتساوي الساقين متساويتان وكذلك
الزاويتان اللتان تحدثان تحت القاعدة متساويتان ان اخرج الساقان
في جهتيهما كمثلث ا ب ج وساقا ا ب ا ج منه متساويتان فزاويتا
ب ج اللتان فوق القاعدة متساويتان وكذلك الزاويتان اللتان
تحت القاعدة متساويتان لان ضلعي ا ب ب ج كضلعي ا ج ج ب كل
لنظيره اما ان ا ب كا ج فبالفرض واما ان ب ج ج ب فظ والوتران
اي وترا زاويتي ب ج وهما ضلعا ا ب ا ج متساويان فيلزم تساوي
زاويتي ب ج اذ لو كانت احديهما اصغر لكان وترها اصغر لما مر
في الشكل الخامس من انه اذا تساوى ضلعا مثلث ضلعين من مثلث
آخر وكانت الزاوية التي بين الاوليين اصغر كان وترها اصغر الا ان التغاير
بين المثلثين ههنا وكذا بين ضلعي ب ج ج ب اعتباري وذلك غير مخل
غير حقيقي بخلاف ما ثمة
مض لكن الوترين متساويان بالفرض هف فلط وهو تساوي

زاويتي ب ج

زاويتي اللتين فوق القاعدة ثابت فيلزم ايضا تساوى الزاويتين

اللتين تحت القاعدة لان كلا من الزاويتين اللتين عند القاعدة اى على

مع ما تحتها كقائمتين لما مر في الشكل الاول من انه اذا قام خط مستقيم

على اخر مستقيم فان الزاويتان الحادثتان في جنبيه اما قائمتان او مثلا

لقائمتين فيكون احديهما مع ما تحتها مساوية للاخرى مع ما تحتها

فاذا اسقطت الزاويتان المتساويتان اللتان عند القاعدة من المجموعين

المتساويين فبقيت التحتانيتان متساويتين ضرورة وذلك ما اردناه

وقد طول اقليدس في بيان هذا الشكل ولعمري ان ما ذكره المص

نعم البيان ولبين الخامس من غير توقف على هذا الشكل الملقب بالمأمونى

فلنقدم لانجاز ما وعدنا من بيان المأموني بوجه لا يتوقف على الشكل

السابق حتى يتيسر لنا بيانه في موضعه ان شاء الله اشكالا ذكرها

اقليدس في المقالة الاولى من كتابه الشكل الاول كل خط مستقيم

محدود فلنا ان نرسم عليه مثلثا متساوى الاضلاع مثلا على خط

اب فلنرسم على نقطة ب ببعد الخط دائرة جدجه ونصل

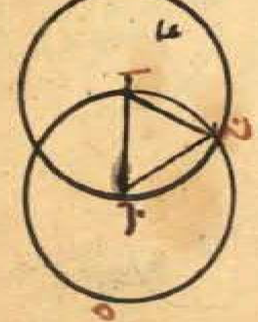
اج جب فمثلث اجب المرسوم على اب متساوى الاضلاع

وذلك لان اب اج متساويان فاضلاع مثلث ابج متساوية

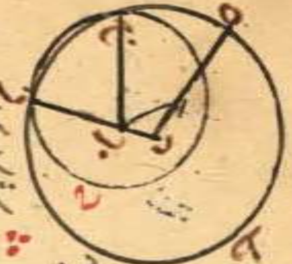
وذلك ما اردناه الثاني لنا ان نخرج من نقطة مفروضة خطا مستقيما

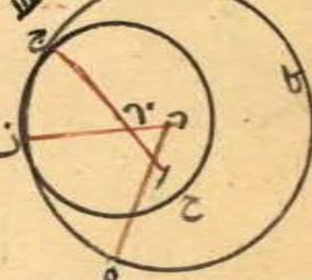
مساويا لخط مستقيم محدود فلتكن النقطة ا والخط بج ونصل اب

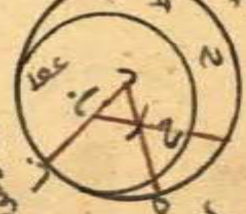
ونرسم عليه مثلث دب المتساوى الاضلاع ونخرج دا دب في جهتي

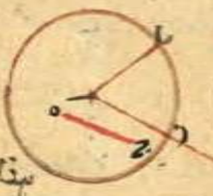


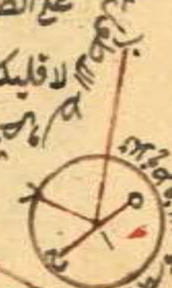
اب الى ه ز ونرسم على ب ببعد بج دائرة جز وعلى ا ببعد د ز
دائرة زهط فخط اه هو المراد وذلك لان بج بز متساويان وكذلك
دز ده وكان دب دا متساويين فاذا نقصناهما من دز ده بقي بز اه
متساويين فاه بج المساويان لبز متساويان وذلك ما اردناه هذا
اذا كانت النقطة مباينة للخط اما غير مسامتة اياه كما في الشكل
الذي رسمه اقليدس او مسامتة اياه كما في هذا الشكل واما اذا لم
تكن مباينة فاما ان تكون عليه او على طرفه فعلى الاول لا حاجة الى ان يصل
اب كما في هذا الشكل وعلى الثاني لا حاجة الى عمل المثلث ولا الى عمل
الدائرتين ايضا بل يكفي فيه ان نرسم دائرة واحدة على طرف الخط
ببعده ثم نخرج خطا من المركز الى المحيط كيف اتفق هكذا الثالث
لنا ان نفصل من اطول الخطين المستقيمين مثل اقصرهما فليكن الاطول
اب والاقصر جه ونخرج من ا اد مساويا لجه ونرسم على ا ببعد
اد دائرة دز فنفصل بها از من اب وهو المراد هذا اذا لم يكونا متلاقيين
على الطرفين سواء كانا غير متلاقيين اصلا كما في الشكل المرسوم
لاقليدس او متلاقيين لا على الطرفين كهذه الصور الثلث

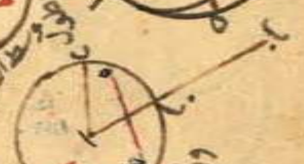






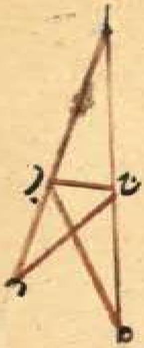






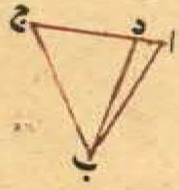
واما اذا كانا متلاقيين على طرفيهما فيكفي فيه ان نرسم على ا ببعد اج دائرة

جز



مطلب الشكل السابع

ج ز هكذا واذا تمهدت هذه الاشكال فلنعد لبيان الشكل الكتاب
ولنعين نقطة د على اب المخرج ونفصل من اج المخرج ه مثل بد ونصل
ب ه ج د فمن مثلثي ا ب ه ا ج د ضلعا ا ب ا ه وزاوية ا مساوية
لضلعي اج اد وزاوية ا كل لنظيره فضلعا ب ه ج د متساويان وكذلك
زاويتا ا ب ه ا ج د وكذا زاويتا د ه وايضا في مثلثي ج ه ج ب د ضلعا
ب د د ج وزاوية د مساوية لضلعي ج ه ه ب وزاوية ه كل لنظيره
وزاويتا ج ب د ب ج ه اللتان تحت القاعدة متساويتان فكذا
اللتان فوقها وذلك ما اردناه السابع اذا تساوت زاويتا
مثلث مستقيم الاضلاع تساوى ضلعاه الموترات لهما وليكن زاويتا
ب ج من مثلث ا ب ج متساويتين فوتر زاوية ب وتر زاوية ج يساوي اج وتر
زاوية ب اذ لو كان احدهما اطول من الاخر وليكن اج ونفصل منه
ج د مثل اب كما مر في الثالث من اول الاصول ولعل المص جعل من المقدمات
التي زعم في صدر الكتاب انها غير محتاج اليها ولذلك لم يبينه ونصل
ب د فيلك زاوية د ب ج كزاوية د ج ب بالمأمون لكون ساقي د ب
د ج متساويين بالعمل لكن كانت زاوية د ج ب كزاوية ا ب ج بالفرض
فيلزم ان يكون زاوية د ب ج المساوية لزاوية د ج ب كزاوية ا ب ج
المساوية لها ايضا فالجزء كالكل وهو محال فاذا ليس احدهما اطول
وذلك ما اردناه وفيه سهو لان ج د فصل مساو لا لا ب والصواب
ما ذكره اقليدس في السادس من اول كتابه من ان في مثلثي ا ب ج د ب ج ضلعي



ضلعي اب ب ج وزاوية اب ج مساوية لضلعي د ج ج ب وزاوية د ج ب

كل لنظيره فالمثلث كالمثلث فالجزء كالكل هف واعلم ان هذا الشكل

عكس لدعوى الاولى من دعوى المأمونين وقال صاحب التحرير لو اخر هذا

الشكل الى ان يبين بالثالث عشر وهو ان الضلع الاطول من المثلث

يوتر الزاوية العظمى لسهل جدا فان ذلك الشكل ليس مما يتوقف

على هذا وكانهم انما لم يؤخروه لئلا يقع الفصل بين الاصل والعكس واما عكس

الثانية منهما فلم يذكره المص ولا اقليدس لعدم الحاجة اليه وبينه صاحب

الاصلاح على سبيل التبرع تشحيذا للخواطر فلا باس بان نذكره ايضا لذلك

قال مثلث اب ج اذا اخرج منه ساقا اب اج وحدثت زاويتا د ب

ج ه ج ب متساويتين فساقا اب اج متساويان لانا نفرض على خط

ب د نقطة ولتكن نقطة د ونفصل ج ه مثل ب د ونصل ب ه ج د ه

ولان د ب ج وزاوية د ب ج مثل ه ج ج ب وزاوية د ج مثل

ه ب وزاوية د ج ب مثل زاوية ه ب ج فيبقى زاوية د ج ه مثل زاوية د ب ه

ولان د ب ه وزاوية د ب ه مثل ه ج د وزاوية ه ج د فزاويتا ب د ه

ج د ه متساويتان فساقا اد اه متساويان و ب د مثل ج ه فاب

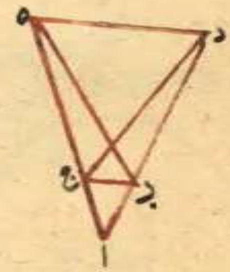
اج وذلك ما اردناه اقول بوجه اخصر اذا احدثت زاويتا د ب ج ه ج ب

متساويتين والغيتا كلا منهما معادلتين من قائمتين تبقى زاويتا اب ج اج ب

متساويتين فاب كاج وذلك ما اردناه الثامن اذا تساوى كل

واحد من اضلاع مثلث مستقيم الاضلاع كل واحد من اضلاع مثلث اخر مستقيم

الاضلاع

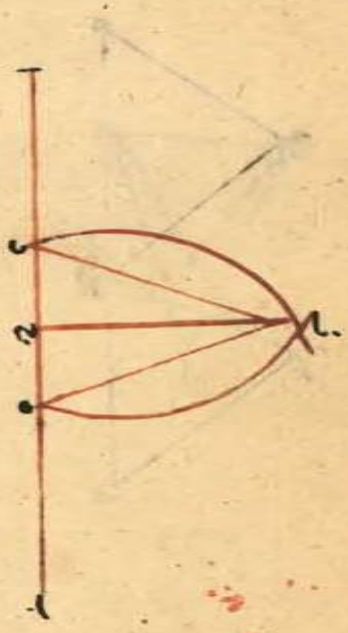


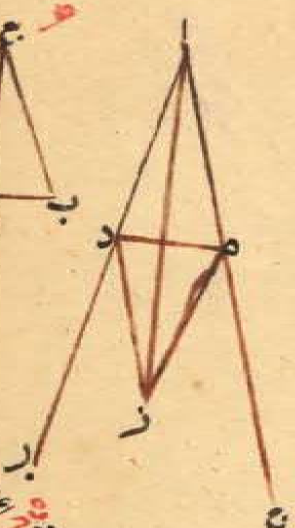
شكل الشكل الثامن

الاضلاع هكذا وقعت العبارة في التحرير ايضا ولا يخفى ما فيها لكن المراد
واضح وهو انه اذا تساوت اضلاع مثلثين تساوت زوايا كل لنظيرتها
وتساوى المثلثان وليكن المثلثان ا ب ج د ه ز وقد تساوى ضلع ا ب
من المثلث الاول لضلع د ه من المثلث الثاني وضلع ب ج ضلع ه ز
و ا ج ضلع د ز فنقول زاوية ا تساوي زاوية د لنظيرتها وزاوية ب زاوية ه
وزاوية ج زاوية ز والمثلث للمثلث لانا لو توهمنا تطبيق ضلع على نظيره
مثلا ضلع ا ب على د ه يلزم انطباق ا ج على نظيره د ز اذ لو لم ينطبق يلزم
ان يكون احدى زاويتي ا د اصغر من الاخرى وذلك خلف ويلزم منه ان لا يكون
ب ج مثل ه ز لان ضلعي ا ب ا ج في مثلث ا ب ج مساويان لضلعي د ه د ز
في مثلث د ه ز بالفرض فلو كانت زاوية ا التي بين الضلعين الاولين اصغر
من زاوية د التي بين الاخريين كان وتر ب ج اصغر من وتر ه ز ولو كان بالعكس
كان بالعكس كما مر في الشكل الخامس هف اذ الفرض انهما متساويان
ويظهر ذلك بعينه بتبيين ان ب ج ينطبق على ه ز فتنطبق الزوايا
على الزوايا والمثلث على المثلث من غير تفاضل فتساوي الزوايا المتناظرة
وكذا المثلثان وذلك ما اردناه وان شئت قلت واذا انطبق ا ج على د ز
انطبق زاوية ا على د فكان ضلعان وزاوية بينهما من مثلث مساوي
لضلعين وزاوية بينهما من مثلث اخر فيتساوى الضلعان الاخران وسائر
الزوايا والمثلثان وذلك ما اردناه واعلم ان الشكل الخامس وان كان غير
مبين بعد لكنه ليس مما يتوقف ثبوته على هذا الشكل فليكن مسلما ههنا

الشكل التاسع

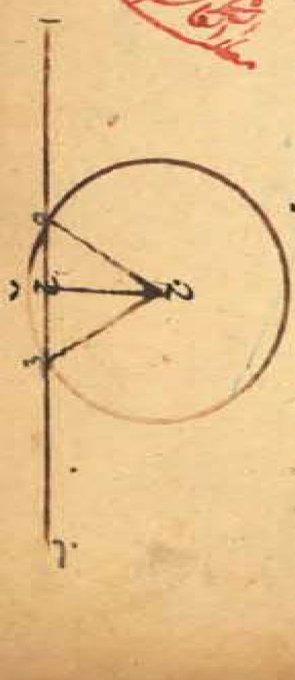
الا ان نبينه ان شاء الله التاسع نريد ان نخرج من نقطة كائنة على خط مستقيم غير محدود عمودا عليه وانما قيد بكونه غير محدود لئلا نتوقف العمل عليه مثلا نريد ان نخرج من نقطة ج الكائنة على خط اب عمودا فلنعين نقطة د على خط اب كيف اتفق ونجعل ه ج مثل ج د كما مر في الثالث من اولى الاصول ونجعل كلا من نقطتي د ه مركز دائرة ونخط على كل منهما ببعد واحد قطعتي دائرة لما مر في المقدمة من ان لنا ان نرسم على كل نقطة ولكل بعد دائرة بحيث يتقاطعان وذلك بان نرسمهما ببعد اعظم من د ج ونخرج من نقطة التقاطع وهي ز الى ج خطا مستقيما فهو عمود على خط اب وذلك لانا لو وصلنا خطي د ز ز ه يحصل المثلثان وهما مثلث د ز ج ه ز ج وضلع د ز من مثلث ج د ز مثل ضلع ه ز من مثلث ج ه ز لانهما نصفا قطري دائرتين متساويتين وهو ظ وضلع د ج مثل ضلع ج ه بالعمل وضلع ز ج مشترك بينهما فالمثلث كالمثلث والزوايا كالزوايا كل لنظيرتها كما مر في الشكل الثامن من انه اذا تساوى كل واحد من اضلاع مثلث كل واحد من اضلاع مثلث تساوت زواياهما كل لنظيرتها وتساوى المثلثان فيكون زاويتا د ج ز ه ج ز النظيرتان الحادثتان من جنبي خط ز ج المستقيم القائم على خط اب المستقيم متساويتين فهما قائمتان فيكون ز ج عمودا على اب كما مر في المقدمة وذلك ما اردناه واعلم ان اهل العمل ربما يحتاجون الى اخراج العمود من طرف خط محدود من ذلك الطرف على ذلك الخط ولنقدم لبيانه شكلا مما ذكره المصنف في التاسع من اول الاصول كل زاوية مستقيمة الخطين فلنا ان ننصفها ولتكن زاوية





ب اج فلنعين على اب نقطة د كيف انتصف ونفصل من اج اه مثل
اد ونصل ده ونرسم عليه مثلث ده ز المتساوى الاضلاع
ونصل از فهو ينصف الزاوية لان اضلاع مثلثي اد ز اه ز المتناظرة
متساوية وزاويتا زاد ز اه متساويتان وذلك ما اردناه واذا
فزوايا هما المتناظرة متساوية ح
تمهد هذا التصوير فنقول نريد ان نخرج من نقطة ا طرف خط اب
عمودا عليه فلنعين ج ونجعل ج د مثل اج ونخرج من ج د عمودي
وح ه د ز وننصف زاويتي اج ه ج د ز بخطي ج ح د ح فخطا ج ح
د ح الذين وقع عليهما خط ج د وكانت الداخلتان في احدى
الزاويتان و
الجهتين اصغر من قائمتين يتلاقيان في تلك الجهة بحكم المصادرة
المشهورة فانها وان لم يكن مبينة بعد لكن سنبينها ان شاء الله من غير
توقف على هذا الشكل فلتكن مسلمة ههنا فيتلاقيان على ح ونجعل
ج ح مثل د ح ونصل اح فلان ضلعي اج ج ح وزاوية اج ح من مثلث ح
ج د يلي زاوية ح د اج كزاوية ح ج د القائمة فهي ايضا قائمة
اي زاوية اج ح
فح اج عمود على اب وذلك ما اردناه العاشر نريد ان نخرج من نقطة
الخط مستقيم غير محدود ليست هي عليه عمودا عليه وانما قيدنا
الخط بكونه غير محدود ولان الخط المحدود ربما لا يمكن ان نخرج من نقطة
معينة عمودا عليه مثلا نريد ان نخرج من نقطة ج الخط اب
الغير المحدود فنجعل نقطة ج مركز دائرة ونريد دائرة تنقطع خط
اب على نقطتين كه ز وذلك بان نعين في الجهة الاخرى من الخط نقطة

مطلب الشكل العاشر



كنقطة د ونريد الدائرة ببعد ج د وننصف خط ه ز الواقع

في الدائرة على ج كما بينه اقليدس في العاشر من اول كتابه قال نريد

ان ننصف خطا محدودا كخط اب مثلا ونعمل عليه مثلث ا ج ب

المتساوي الاضلاع وننصف زاوية ج بخط ج د فينصف الخط به لان

في مثلثي ا ج د ب ج د ضلعي ا ج ج د وزاوية ا ج د مساوية لضلعي

ب ج ج د وزاوية ب ج د فاذن ضلعا ا د د ب متساويان وذلك

ما اردناه وهذا الشكل ايضا مما اهمله المص ونعود الى بيان ما كنا

في بيانه ونصل ج ح فهو العمود المط وذلك لانا اذا وصلنا ج ه

ج ز يحصل المثلثان متساويا الزوايا وهما مثلثا ح ج ه ح ج ز

وبيانه كما مر اي كالبيان المار في الشكل المتقدم اي الثامن وهو ان

ح ه ح ز لان كلا منهما نصف قطر دائرة واحدة وه ح كح ز بالعمل

وج ح مشترك بين المثلثين فزاويتاهما متساويتان على القاعدة

فزاويتا ج ح ز ج ح ه متساويتان بل قائمتان فج ح عمود يخرج

من نقطة ج على خط اب وذلك ما اردناه الحادي عشر الزاو يتان

المتقابلتان الحادثتان في تقاطع كل خطين مستقيمين ~~وذلك لان مجموع~~

متساويتان مثلا كزاويتي ج ه ب ا ه د الحادثتين في تقاطع خطي

اب ج د وذلك لان مجموع زاويتي ج ه ب ج ه ا الحادثتين في جنبي

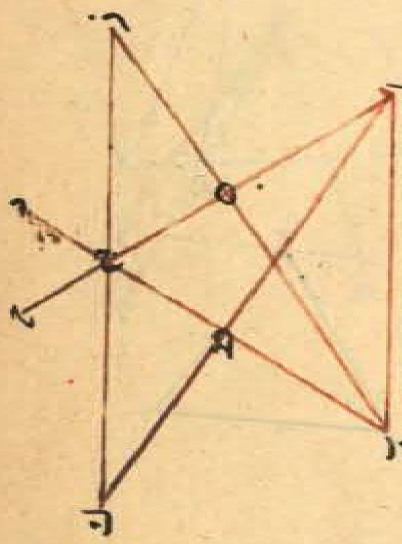
خط ج ه القائم على خط اب تساوي مجموع زاويتي ا ه د ا ه ج

الحادثتين في جنبي خط ه ا القائم على خط ج د لكون كل واحد

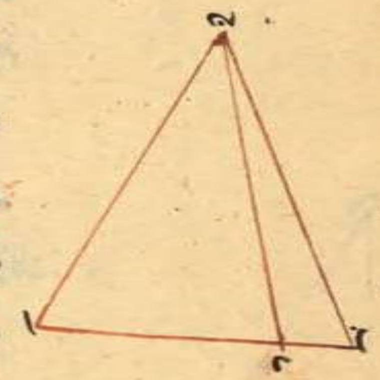
مطلب الشكل الحادي عشر

من المجموع

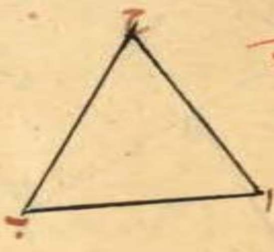
من المجموعين معادلا لقائمتين كما مر في الشكل الاول فيبقى بعد اسقاط
زاوية جها المشتركة بين المجموعين زاويتا جهب اهد المتقابلتان
متساويتين وذلك ما اردناه الثاني عشر كل مثلث اخرج احد
اضلاعه فالزاوية الخارجة من المثلث الحادثة بسبب ذلك الاخراج
اعظم من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين في ذلك المثلث اي من
كل زاوية في المثلث هي غير مجاورتها مثلا اذا اخرج ضلع بج
من مثلث ابج في جهة ج الى د نقول فزاوية اجد الخارجة
اعظم من كل واحدة من زاويتي اب الداخلتين المقابلتين لها وذلك
لانا لو نصف خط اج على نقطة ه كما بيناه في العاشر من اول
الاصول ونصل به الى ز بالثالث من اول الاصول وقد سلفنا الماموني
ونخرجه بقدر به صح
ونصل زج فمن مثلثي ابه جزه ضلعا به ها مساويان لضلعي
زه هج بالعمل ومقابلتاه يعني زاويتي اهب زهج متساويتان
كما مر في الشكل الحادي عشر لان المتقابلتين الحادثتين من تقاطع كل خطين
متساويتان فزاوية جها من احد المثلثين وهي احدى الداخلتين
مساوية لزاوية هجز النظيرة لها من المثلث الآخر كما مر في الشكل
الرابع وقد عرفته غير مرة وزاوية اجد الخارجة اعظم من اجز لكونها
زاوية م
جزءها وهي اي زاوية اجز مساوية لزاوية باه فهي اي زاوية اجد
الخارجة
الخارجة اعظم من زاوية الداخلة فان الاعظم من احدى المتساويتين
اعظم من الاخرى ولنخرج اج الى ح وبمثل ما مر في بيان ان زاوية



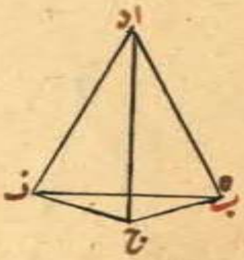
اج د الخارجة اعظم من زاويتي الداخلة نبين ان زاوية ب اعني زاوية
اج د الخارجة المذكورة فانهما متساويتان لكونهما متقابلتين كما مر
في الحادي عشر ايضا اي كما كانت اعظم من زاوية ا الداخلة اعظم من زاوية
ابج الداخلة الاخرى وبيانه ان ننصف بج على ط ونصل اط ونخرجه
بقدر اط الى ك ونصل كج فمن مثلثي اطب جطك ضلعا اط طب مساويان
لضلعي كط طج ومقابلتا ط متساويتان فزاوية ابط مساوية لزاوية
طجك وزاوية بجح الخارجة اعظم من زاوية طجك فهي ايضا اعظم
من زاوية ب الداخلة فيلزم ان يكون زاوية اجد الخارجة اعظم من كل
واحدة من زاويتي اب الداخلتين وذلك ما اردناه الثالث عشر



مطلب الشكل الثالث عشر

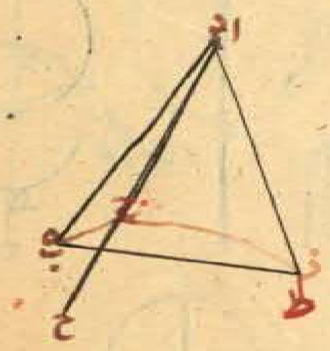


الضلع الاطول من المثلث المستقيم الاضلاع يوتر الزاوية العظمى
وليكن ضلع اب من مثلث ابج اطول من ضلع اج نقول فزاوية
ج التي يوترها اب الاعظم اعظم من زاوية ب التي يوترها اج
الاصغر وذلك لانا اذا فصلنا من اب اد مثل اج كما عرفت ووصلنا
جد فلتساوي ساقي اج اد من مثلث اجد بالعمل كانت زاوية
ادج الخارجة من مثلث بجد التي هي اعظم من زاوية ب الداخلة
المقابلة لها كما مر في الثاني عشر مساوية لزاوية اجد بالمأموني



وزاوية اجب الكل اعظم من زاوية اجد الجزء اعني من زاوية ادج
المساوية لها وهي اي زاوية ادج اعظم من زاوية ب فزاوية اجب
اعظم بكثير من زاوية ب لكونها اعظم من اعظم منها وذلك
ما اردناه

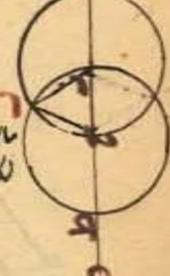
مطلب الشكل الرابع عشر

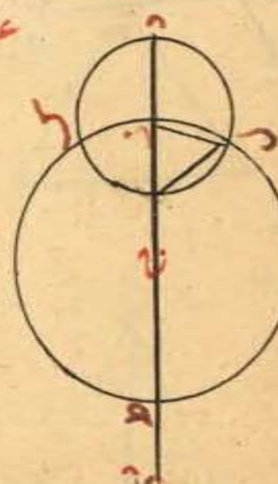


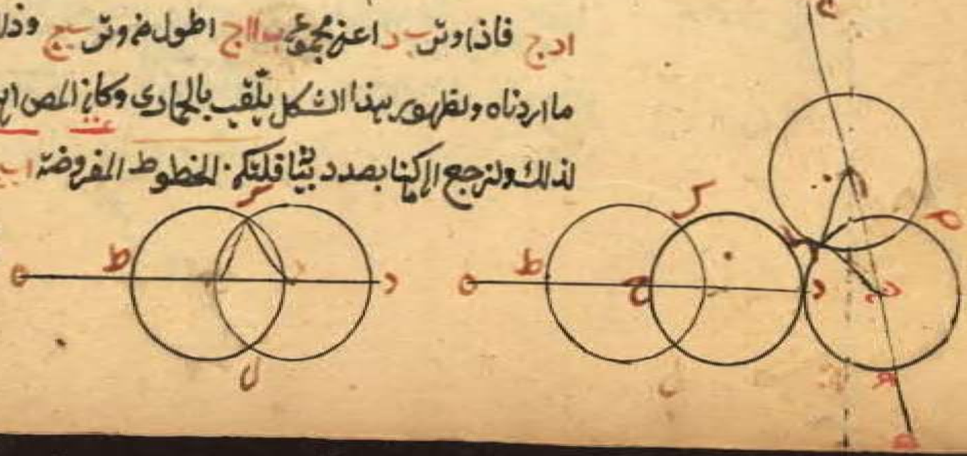
ما اردناه الرابع عشر الزاوية العظمى من المثلث المستقيم الاضلاع يوترها الضلع الاطول ولتكن زاوية ج من مثلث ابج اعظم من زاوية ب نقول ضلع اب الموتر لزاوية ج العظمى اطول من ضلع اج الموتر لزاوية ب الصغرى وذلك لانه اذا لم يكن اطول فاما ان يساويه فيلزم تساوي زاويتي بج بالمامونية لتساوي ساقي اب اج فرضا هف اذ الفرض ان زاوية ج اعظم من زاوية ب واما ان يكون اقصر منه ويلزم ان يكون زاوية ب التي يوترها ضلع اج الاطول بالفرض اعظم من زاوية ج التي يوترها ضلع اب الاقصر كما مر في الشكل الثالث عشر من ان الضلع الاطول من المثلث يوتر الزاوية العظمى هف كما عرفت من الفرض فاذا اب اطول من اج وذلك ما اردناه ولما تيسر لنا الفراغ من شرح الشكل الرابع عشر بعون الله وحسن توفيقه فقد حان اوان الوفاء بما وعدناه من بيان الشكل الخامس فلنعد الشكل المرسوم في الكتاب ونصل جز فلتساوي ضلعي اج دز بالفرض يتساوى زاويتا اجز دزج بالمامونية وتلك زاوية جز التي هي اعظم من احديهما اعظم من زاوية هزج التي هي اصغر من الاخرى فيكون هز اطول من بج بالرابع عشر وذلك ما اردناه بيذا على تقدير وقوع نقطة ج تحت خط هز كما في الشكل المرسوم وفيما اقتصر عليه اقليدس في الكتاب ولم يتعرض لوقوعها عليه او فوقه اما الاول فقد اسلفناه واما الثاني فقد بينوه باخراج اج دز الى ح ط فيحدث زاويتا حجز طزج وتبين تمام بعينه ان هز ونصل زج

اطول من ب ج وذلك ما اردناه واعلم ان هذا الاختلاف انما يقع اذا كان
الضلع الذي طبقناه وتر منفرجة فاذا التزمنا ان نطبق غيره يكون الشكل
كما رسمه اقليدس دائما ولعله انما اكتفى بذلك لذلك برهانه ان زاوية
ا ج ب مثلا اذا كانت غير منفرجة فان وقعت نقطة ج على خط ه ز كانت
زاوية ا ب ز غير حادة وكذا زاوية د ز ح المساوية لها وهو محال لما تقرر عليه
في الشكل العشرين من ان زوايا المثلث مساوية لقائمتين وان وقعت فوقه
كانت الزاوية المذكورة منفرجة فكذا مساويتها هف فتعين ان يقع تحته
وذلك ما اردناه الخامس عشر نريد ان نعمل على خط مستقيم غير محدود الا
في جهة واحدة منها فقط مثلثا يساوي كل ضلع منه احد خطوط ثلثة
مستقيمة مفروضة يعني مثلثا تساوي اضلاعه الخطوط كل لنظيره بشرط
ان يكون كل اثنين منها اي من الخطوط معا ان مجموعها اطول من الثالث
اذ كل ضلعين معا من كل مثلث اطول من الثالث كما بينه اقليدس في العشرين
من اول كتابه فلا بد من ان يكون الخطوط ايضا كذلك حتى يتاتى العمل فال
كل ضلع مثلث فهما معا اطول من الثالث مثلا ضلعا ا ب ا ج اطول
من ب ج فلنخرج من ب ا د ونجعل ا د مثل ا ج ونصل د ج فيكون زاوية
ب ج د التي هي اعظم من ا ج د المساوية لزاوية ا د ج اعظم من زاوية
ا د ج فاذا وتر ب د اعني مجموع ب ا ا ج اطول من وتر ب ج وذلك
ما اردناه ولظهور هذا الشكل يلقب بالحماري وكان المص اهمله
لذلك ولنرجع الى ما كنا بصدد بيانه فلتكن الخطوط المفروضة ا ب ج ولنكن

خلف الشكل الخامس عشر







ده خطا مستقيما غير محدود في جهة ه ونفصل منه دز مثل خط ا كما عرفته

غير مرة و زح مثل خط ب و حط مثل خط ج وندير على نقطة

ز المشتركة بين خطي دز زح ببعد زد دائرة دكل وعلى نقطة ح المشتركة بين خطي زح حط صح

ببعد حط دائرة طكل فتقاطع الدائرتان والا لكان خط زح الذي

هو مثل خط ب بالعمل مساويا او اطول من مجموع خطي زح حط الذين

هما معا مثل مجموع خطي اج بالعمل ايضا فيكون ب مساويا او اطول من اج

هف اذ الشرط ان يكون مجموعهما اطول منه كما عرفت وذلك لان الدائرتين

ان لم يتقاطعا فاما ان يتماسا من خارج او لا فعلى الاول يلزم الامر الاول

وعلى الثاني يلزم الثاني وههنا احتمال اخر وهو ان يحيط احدى الدائرتين

بالاخرى متماستين من داخل او غير متماستين فح يلزم ان يكون

احد خطي زح حط مساويا لصاحبه معا او اطول هف ونصل كح

كز فمثلث كزح المعمول هو المط لان ضلع كز المساوي لزد

لكونهما نصفي قطر دائرة واحدة يساوي خط ا الذي يساويه ايضا

وضلع زح يساوي خط ب بالعمل وضلع حك المساوي لحط

لكونهما ايضا نصفي قطر دائرة واحدة يساوي خط ج المساوي له ايضا

وذلك ما اردناه ولا حاجة في هذا العمل الى هذه التكلفات اذ يكفي فيه الفرجار

بان يفتح بقدر احد الخطوط ويوصل بين طرفيه ثم يفتح بقدر خط

اخر منها ويضع احد راسيه على الطرف الاخر من ذلك الخط ثم يوضع

الراس الباقي الفرجار من بحيث يتلاقيا على نقطة ويوصل بينهما

الفرجار ... الجدول

على طرف المعمول ويفتح فرجارا اخر ويفتح بقدر الخط الثالث ثم يوضع فيه احد راسيه صح

تلك النقطة وبين طرفي الخط الاول بخطين واعلم ان الفرجار للاعتماد عليه

حيث يطلب فيه البرهان نعم يكتفي به في نفس الاعمال اذ قلما يخلو عن التسامح

والتقريب ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان زح اما ان يكون اطول

من كل من خطي دز زح كما في شكل الكتاب او يكون اقصر من كل منهما او اقصر

من احدهما واطول من الاخر او مساويا لكل منهما او لاحدهما واطول

من الاخر او اقصر منه كما في هذه الاشكال والعمل في الكل واحد وانما اشترطنا

توسط الاطول لانه الاكثر يقع الشكل في الاكثر على ما في الكتاب الثاني عشر

نريد ان نعمل على نقطة مفروضة من خط مفروض مستقيم غير محدود

في جهتيه او في جهة فقط زاوية مستقيم الضلعين مثل زاوية مفروضة

مستقيم الضلعين بحيث يكون احد ضلعيها ذلك الخط مثلا نريد

~~ان نعمل على نقطة ا المفروضة المستقيمة الضلعين بحيث يكون احد~~

ضلعيه من خط اب المستقيم الغير المحدود في جهتيها او في جهة فقط

زاوية مستقيمة الضلعين مثل زاوية ج المفروضة المستقيمة الضلعين

بحيث يكون احد ضلعيه خط اب فنعين على خطي الزاوية المفروضة

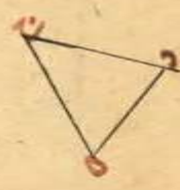
المستقيمة الضلعين نقطتي ده كيف اتفقت ان كان خط اب غير محدود

في الجهتين او في جهة ب فقط وان كان غير محدود في الجهة الاخرى فقط

ينبغي ان يكون احدى النقطتين حيث لا يكون خط الواقع بينهما وبين

نقطة ج اطول من خط اب ونصل ده فيحصل مثلث هو المثلث

ج د ه ونعمل على خط اب مثلثا يساوي اضلاعه اضلاع مثلث ج د ه



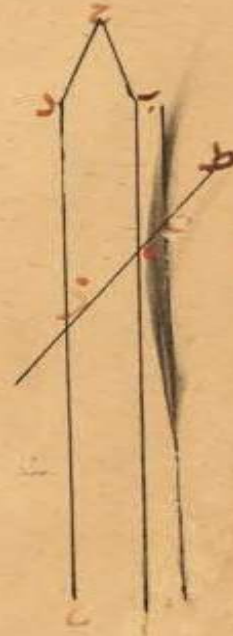
مطلب الشكل الحادي عشر

تمام

مطلب الشكل الرابع

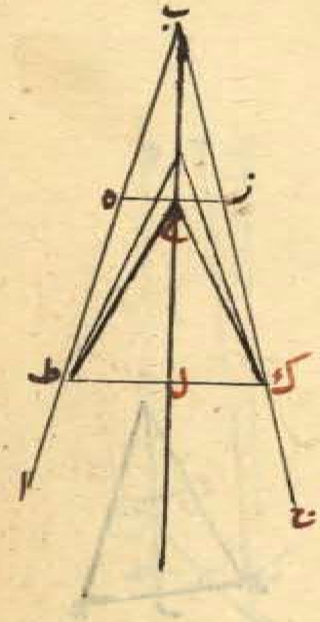
كما مر في الشكل المتقدم وهو مثلث اب ج على ان اج مساوى ا د و ا ب
ا ه او على العكس و ج ب ا د ه وهو واجب فزاوية ا المعمولة في ضمن
عمل المثلث مساوية ا كما مر في الشكل الثاني في انه اذا ساوى اضلاع
مثلث اضلاع مثلث اخر كل لنظيره تساوت زواياهما كل لنظيره وذلك
ما اردناه ا ج ح اذا ساوى زاويتان وضلع من مثلث مستقيم
الاضلاع زاويتين وضلعا من مثلث اخر مستقيم الاضلاع النظير للنظير تساوت
الزاويتان والاضلاع الباقية منهما كل لنظيره والمثلث للمثلث ولتكن
زاوية من مثلث ا ب ج مساوية لزاوية د من مثلث د ه ز وزاوية ب
من المثلث الاول لزاوية ه من الثاني وضلع ا ب الذي بين زاويتي
لضلع د ه فنتوهم تطبيق ضلع ا ب على ضلع د ه بحيث تنطبق
الذي بين زاويتي د ه ح
نقطة ا على نقطة د و ب على ه لتساوى الضلعين فينطبق ضلع
ا ج على ضلع د ز لتساوى زاويتي ا د بالفرض اذ لو لم ينطبق
عليه لكان احديهما اعظم من الاخر هف وينطبق ب ج على ه ز لتساوى
زاويتي ب ه ايضا بالفرض وانطبق زاوية ج على زاوية ز كما لا
يخفى فانطبق المثلثان لانطباق اضلاعهما ويلزم ما اردناه من تساوى
الزاويتين والاضلاع والمثلثين بهذا اذا كان التساوى لضلع ا ب د ه
الواقع كل منهما بين الزاويتين المساويتين للاخريين وان كان التساوى
لا ج د ز المؤتر بين لزاويتي ب ه المتساويتين نتوهم تطبيق ا ج
على د ز بحيث ينطبق ا على د و ج على ز فينطبق ا ب على د ه لتساوى

زاويتي د وح يلزم انطباق بج على زه اذ لو لم ينطبق عليه بل ينطبق على
خط اخر ولتكن زج يلزم تساوي زاوية ب لزاوية ج يعني زاوية د زج
لتطابق اضلاعهما وقد كانت زاوية ب مساوية لزاوية ه بالفرض فيلزم
زاوية ج الخارجة من مثلث ه زج كزاوية ه الداخلة فيه المقابلة لها ان وقع
الداخلة في مثلث زجد كى يشعر به قوله ان وقع زج لا نظر زاوية ه يكرر
داخل زاوية ه وان وقع خارجا عنها يلزم زاوية ج الداخلة كزاوية ه
في مثلث ه زج اعظم
الخارجة وقد مر بطلانه في الشكل الثاني عشر اذ بين فيه ان الخارجة من المثلث ا
النظر واخر مثلث ه زد
من كل من مقابلتها الداخلتين وكذا كان التساوي لضلع ب ج فاذا انطبق
ا ه
الاضلاع انطبق الزوايا والمثلثان ويلزم ما اردناه الثامن عشر كل خطين
مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت الزاويتان المتبادلتان يعني
الزاويتين الداخلتين الحادثتين عليهما في جهتين مختلفتين متساويتين
فهما اي ذلك الخطان متوازيان وكذلك ان كانت الزاوية الخارجة الحادثة
على احدهما عند اخراج الخط الواقع عليهما كالداخلة المقابلة لها الحادثة
على الاخر في جهتها وكذا ان كانت الزاويتان الداخلتان اللتان في جهة
واحدة مثل القائمتين فهذه ثلثة دعاوى جمعها في شكل واحد وجعل
اقليدس اوليهما شكلا والاخرين شكلا اخر ولنكن لنا كل منهما خطان
خطي اب جد والخط الواقع عليهما خط ه ز والزاويتان المتبادلتان
المساويتان زاويتي ه زد زه وذلك لانهما اي الخطين لو لم يكونا متوازيين
لتلاقيا في احدى الجهتين فليتلاقيا على نقطة ح فيحصل مثلث هو مثلث
ه ح ز وكانت زاوية ا ه ز الخارجة من مثلث ه ح ز مساوية للداخلة



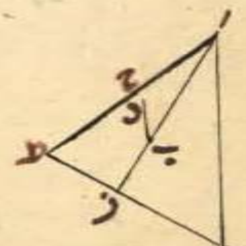
شكل الثامن عشر

ه ز د

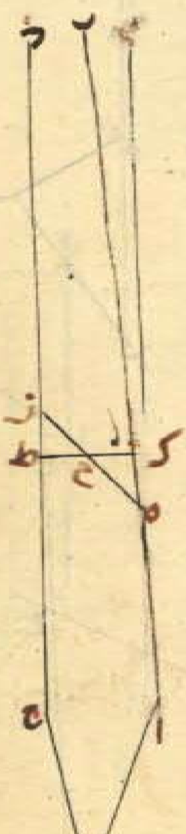


ه ز د المقابلة لها لانهما المتبادلتان المفروضتان متساويتان وهي
اي تساويهما مع ما مر في شكل الخامس عشر من ان الخارجة اعظم من الداخلة
المقابلة لها فالمطلوب ثابت وان كانت الخارجة كزاوية ط ه ب مثلا
مساوية للداخلة المقابلة لها كزاوية د ز ه يكونان اي الخطان المذكوران
ايضا كما كانا عند تساوي المتبادلتين متوازيين لان زاوية ط ه ب
الخارجة مثلا لو كانت مساوية لـ د ز ه الداخلة المقابلة لها كانت
زاوية ا ه ز لكونها مقابلة لها اي لتلك الخارجة بالمعنى الذي مر في الحادي عشر
مساوية لزاوية د ز ه المساوية للخارجة المذكورة بالفرض لكن
زاوية ا ه ز ايضا مساوية لها لما مر في ذلك الشكل من ان الزاويتين
المتقابلتين الحادثتين عن تقاطع كل خطين متساويتان ولا شك
ان زاويتي ا ه ز د ز ه المتساويتين متبادلتان فتساوي المتبادلتين
ويلزم التوازي بين الخطين كما مر انفا وان كانت الزاويتان الداخلتان
اللتان على الخطين في جهة واحدة كـ ه ز ج ز ه كقائمتين و ا ه ز مع
ب ه ز المجاورة لها ايضا كقائمتين لما مر في الشكل الاول من ان الزا ويتين
الحادثتين في جنبي خط مستقيم قام على الاخر اما قائمتان او مساويتان
لقائمتين فيلزم منه ايضا كما لزم من تساوي الخارجة والداخلة تساوي
المتبادلتين اي زاويتي ب ه ز ج ز ه باسقاط المشتركة اي زاوية ا ه ز
ولزم امر التوازي ايضا وذلك ما اردناه وههنا موضع ذكر البرهان الموعود
على المصادرة المشهورة قال الحكيم اثير الدين الابهري اذا نصف

ابج
زاوية بخط بج فانه يمكن ان نخرج لها اوتارا الى غير النهاية بحيث يقع بعضها
تحت بعض ويكون كل واحد منها قاعدة لمثلث متساوي الساقين لانا
نفصل به مثل بز ونصل هز فهب بج مثل زب بج وزاويتا ب
متساويتان فزاويتا ج متساويتان فبح عمود على هز ونفصل بط مثل
بك ونفصل طك فخط طك لا يمر بنقطة ح والا لكان زاويتا بحط
بحك مثل قائمتين وقد كان بحه بحز مثلهما هف ولا يقطع خط
هز والا لاحاط خطان مستقيمان بسطح فطك يمر بنقطة تحت نقطة
ح مثل نقطة ل وعلى هذا الحكم اخراج الاوتار الى غير النهاية واذا ثبت هذا
فنقول اذا وقع خط على خطين وصير الزاويتين الداخلتين في جهة
اقل من قائمتين فانهما يلتقيان في تلك الجهة ان اخرجا لانهما لا يخلو اما ان يكونا
حادتين او احديهما حادة والاخرى قائمة او منفرجة فليكن احديهما
حادة والاخرى قائمة مثل خطي اج بد ووقع عليهما خط اب وصير زاوية
ابد قائمة وزاوية باج حادة فنعمل زاوية باه مثل باج ونخرج اب
بالاستقامة الى ز فزاوية هاج منصفة بخط از فيمكن ان نخرج لها اوتار
يقع بعضها تحت بعض كما سبق فنخرج لها اوتارا الى ان يقع تحت نقطة
ب وليكن هط مارا تحت ب فلان از عمود على هط فهو ط لا يلقى بد والا
يحدث في مثلث قائمتان وهو محال بالسابع عشر من اولى الاصول وهي
وان كان محالا بالثاني والثلاثين منها ايضا وهو العشرون من كتابنا
هذا الا ان هذه المصادرة ماخوذة في بيانه فلا يصح ان يؤخذ في بيانها



وسنذكر



وسنذكر ذلك الشكل بعد الفراغ من هذا الكلام ان شاء الله فانه وان كان

غنيا عنه في بيان عدم الالتقاء ههنا لتبيين ذلك في الشكل الثامن عشر من هذا

الكتاب وهو الثامن والعشرون من اول الاصول لكنه يحتاج اليه في الفرضين

الاخرين فنقول اذا اخرج بالاستقامة يقطع خط اط ولتكن الزاويتان

حادتين فلنعد الشكل بحيث يكون زاوية اب ج حادة ايضا فلانها

حادة تكون زاوية ز ب د منفرجة و زاوية ز ط قائمة فخط ز ط لا يلقى د ب

والا لوقع في مثلث قائمة ومنفرجة معا وهو باطل بذلك الشكل

فنقول اذا اخرج تقطع خط ا ج وليكن احديهما حادة والاخرى

منفرجة مثل خطي اب ج د وقع عليهما خط ه ز وصير زاويتي ب ه ز

د ز ه اقل من قائمتين و زاوية د ز ه منفرجة و ب ه ز حادة فنصف

خط ه ز على نقطة ح ونخرج من نقطة ح خط ح ط عمودا على ج د

ونخرج بالاستقامة فلان زاوية ح ط ز قائمة فخط ح ز حادة فه ح م

حادة و ب ه ح حادة فخطا ه ح م يلتقيان وليكن التقاؤهما على

نقطة ك فزاوية ه ك ح منفرجة والا لكانت قائمة او حادة فان كانت

قائمة فزاويتا ه ك ح ح ك ه مثل زاويتي ح ط ز ط ح ز و ه ح مثل

ح ز ط فيجعل زاوية د ز ه مشتركة فزاويتا ز مثل زاويتي د ز ه ك ه

زاويتي ك ه ح ح ز ط صح

ح فزاويتا ز اصغر من قائمتين هف وان كانت حادة فزاوية ك ط

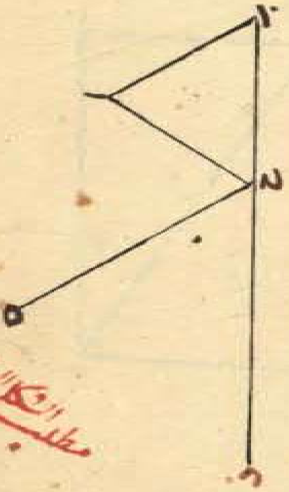
ح قائمة فخطا اب ج د يلتقيان وليكن التقاؤهما على نقطة ل

فلان زاويتي ب ه ز د ز ه اصغر من قائمتين و زاويتي ا ه ز ك ه ز مثل

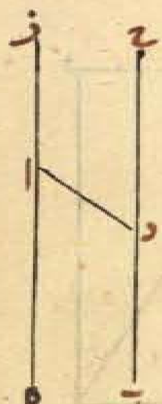
قائمتين فزاويتا د ز ه اصغر من ~~قائمتين~~ وزاويتا ه ز . فالخارجة اصغر
من الداخلة هف فاذا ثبت ان زاوية ه ك ج منفرجة فزاويتا ب ك د حادة
وزاوية د ط ك قائمة فخطا ا ب ج د يلتقيان وذلك ما اردناه قال افليدس
في السابع عشر من اول الكتاب كل زاويتين من مثلث فهما اصغر من قائمتين
دينا مثلا زاويتا ا ب ج من مثلث ا ب ج اصغر منهما ولنخرج ب ج الى د فزاويتا
ا ج د ا ب ج معادلتان لقائمتين وزاوية ا ج د اعظم من زاوية ب
فاذن زاوية ب مع زاوية ا ج ب اصغر من قائمتين وهكذا في البواقي
وهذا هو الشكل الموعود ذكره بقوله وسنذكره الثامن عشر عشر الشكل الثامن عشر منها اذا وقع خط مستقيم على خطين
مستقيمين متوازيين كانت المتبادلتان من الزوايا الحادثة من وقوعه
عليهما متساويتين والخارجة كالداخلة وذكر افليدس في هذا الشكل
دعوى اخرى بينه ههنا في اثناء التقريب هي ان الداخلتين في جهة واحدة
تكونان كقائمتين وقد استعملها المصنف في شكل العروس فليقع على خطي
ا ج د المستقيمين المتوازيين خط ه ز ح المستقيم فنقول زاويتا
ا ح ح ز المتبادلتان متساويتان لانه مجموع زاويتي كلتا الجهتين
اي مجموع زاويتي كل واحدة من الجهتين كقائمتين والا لكان مجموع الزاويتين
اللتين في احدى الجهتين اقل من قائمتين اي مجموع زاويتي كلتا الجهتين
كاربع قوائم كما مر في الاول فيلزم الخلاف لما مر في الشكل
الثالث من انه اذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين وكانت
الزاويتان الداخلتان في احدى الجهتين اقل من قائمتين فانهما

مطلب الشكل التاسع عشر

يلتقيان



مطلب الشكل العشرون



بلتقيا في تلك الجهة ايضا اذ الفرض انهما متوازيين فزاويتا ب ز ح د

ح ز اللتين في جهة واحدة كقائمتين وزاويتا ا ز ح ز ب الحادثتان من جنبتي

خط ز ح الواقع على ب ايضا كقائمتين لما مر في الشكل الاول وقد

ذكرناه غير مرة فيلزم مجموع زاويتي ب ز ح د ح ز ومجموع زاويتي ا ز ح

ز ب متساويين فتساوي ح ز ا ز ح المتبادلتان باسقاط المشتركة

بين المجموعين المتساويين اي زاوية ب ز ح وهما اول الدعويين وزاوية

ه ز ب الخارجة كزاوية ا ز ح التي هي احدى المتبادلتين لكونهما متقا بلتين

كما مر في الحادي عشر فيلزم زاوية ه ز ب الخارجة كزاوية ح ز الداخلة

التي هي الاخرى من المتبادلتين فالخارجة كالداخلة وهو الدعوى الثانية

ومن كلما اوردناه العشرون كل مثلث مستقيم الاضلاع اخرج احد اضلاعه

فزاوية الخارجة منه مساوية لمقابلتيها الداخلتين فيه وزواياه الثلث

مساوية لقائمتين فلنكن المثلث مثلث ا ب ج والضلع المخرج ب ج الى

د ولنفرض ج ه موازيا لـ ب ا فزاوية ا ج ه مساوية لزاوية ا لكونهما

متبادلتين حادثتين من وقوع خط ا ج على خطي ب ا ج ه المتوازيين بالفرض

كما مر في الشكل السابق وزاوية ه ج د مساوية لزاوية ب لكونهما

خارجة وداخلة من زوايا حدثت من وقوع خط ب د على خطي ب ا ج ه

المتوازيين كما مر في الشكل ايضا فاذا جمع زاوية ا ج د التي هي مجموع

زاويتي ا ج ه ه ج د الخارجة من المثلث مساوية لزاويتي ا ب الداخلتين

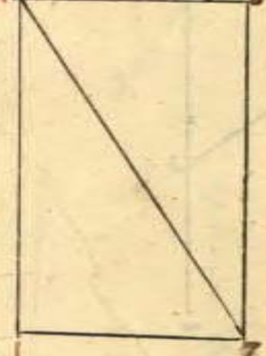
فيه وهذا ما ادعيناه اولا من زاوية ا ج د الخارجة المساوية

لزاويتي ا ب من زوايا المثلث مع زاوية ا ج ب التي هي الباقية منها ايضا وبين لقائمتين لما مر في الشكل الاول فهما اي زاويتا ا ب معهما ايضا مساوية لقائمتين فاذن زواياه الثلاثة الداخلة مساوية لقائمتين وهو ما ادعيناه ثانيا وذلك ما اردناه واعلم ان المصنف قد اكتفى في الخط الموازي بالفرض واقليدس بين كيفية اخراجه بالفعل في الحادي والثلاثين من اول كتابه وقال نريد ان نخرج من نقطة مفروضة خطا مستقيما موازيا لخط مستقيم مفروض بشرط ان لا يكون تلك النقطة على ذلك الخط ولا على استقامته مثلا من نقطة ا خطا موازيا لخط ب ج فلنعين عليه د ونصل ا د ونعمل على ا من ا د زاوية د ا ه مثل زاوية ا د ج ونخرج ا ه الى ز فه ز المعمول موازي ب ج لتساوي المتبادلتين وذلك ما اردناه

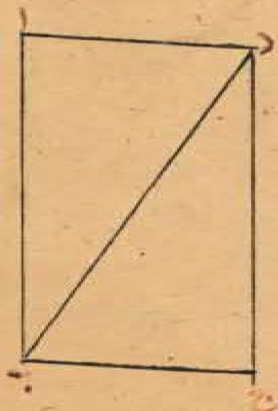
الحادي والعشرون

الخطوط المستقيمة الواصلة بين اطراف الخطوط المستقيمة المتساوية المتوازية اي الاطراف التي في جهة بعضها متساوية متوازية فليكن خطا ا ب ج د متساويين متوازيين ووصل بين اطرافهما خطا ا ج ب د فهما متساويان متوازيان ونفصل لبيانه ب ج الحدوث لمثلثين ففي مثلثي ا ب ج ب ج د ضلعا ا ب ج ب من مثلث ا ب ج مساويان لضلعي د ج ج ب من مثلث ب ج د النظير للنظير اما مساواة ا ب ل د ج فبالفرض واما ج ب فمشترك وزاويتا ا ب ج د ج ب المتبادلتان الحادثتان لوقوع خط ب ج على متوازيين ا ب ج د متساويتان لما مر في الشكل

التاسع عشر



الشكل الحادي والعشرون



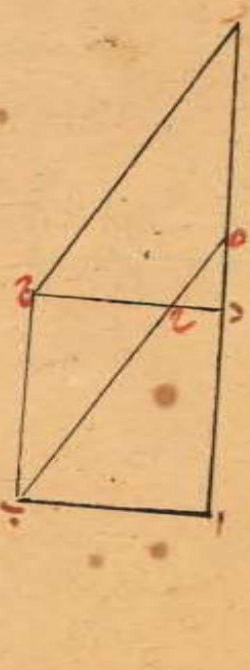
الشكل الثالث والثلاثون

التاسع عشر من انه اذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين متوازيين كانت
المتبادلتان متساويتين فا ب ج الباقي من احد المثلثين مساو لـ ب د الباقي
من المثلث الاخر وذلك بعض ما اردناه والزوايا اى الزاويتان الباقيتان
من احدهما مساوية للزوايا اى للزاويتين الباقيتين من الاخر والمثلث مساو
للمثلث كما مر في الشكل الرابع وقد ذكرنا غير مرة فح يلزم تبادلتا ا ج
ب د ب ج الحادثتان من وقوع خط ب ج على خطي ا ج ب د متساويتين
لكونهما متناظرتين في المثلثين المذكورين فا ج مواز لـ ب د كما مر في الشكل
التاسع عشر من ان كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت المتبادلتان
متساويتين فهما متوازيان وذلك البعض الاخر مما اردناه فالمراد ثابت
بتمامه الثالث والثلاثون ج الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع
متساوية يعني ان كل ضلع من كل سطح يوازي كل ضلع منه لمقابله مساو
لمقابله وكذلك الزوايا المتقابلة متساوية اى كل زاوية من ذلك السطح
تساوي مقابلتها واقطار تلك السطوح تنصفها اى كل قطر منها ينصف
سطحه والقطر ههنا هو الخط الواصل بين الزاويتين المتقابلتين
فليكن السطح المتوازي الاضلاع سطح ا ب ج د والقطر خط ب د
فمن مثلثي ب د ج د تساوي متبادلتا ب ج د ومتبادلتا
ا ب د ج وتساوي متبادلتي ا د ب ج د الحادثتين من وقوع
ب د على متوازيي ا د ب ج ومتبادلتي ب د ج د ب الحادثتين من وقوع
ب د على متوازيي ب ج د واشتراك ضلع ب د بين المثلثين

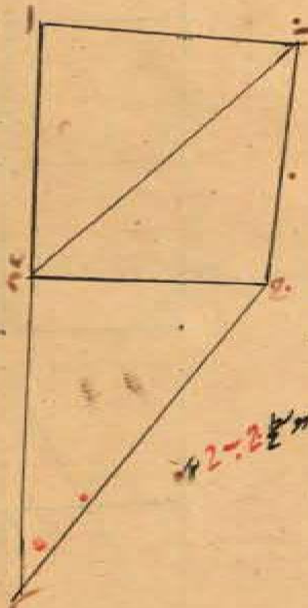
المذكورين يلي ضلعا ا د ج ب المتناظران من المثلثين وهما ضلعان متقابلان من سطح ا ب ج د متساويين لما مر في الشكل السابع عشر من انه اذا تساوى زاويتان وضلع من مثلث زاويتين وضلعا من مثلث اخر النظير للنظير تساوت الزاويتان والاضلاع الباقية منهما كل لنظيره والمثلث للمثلث وكذلك ضلعا ا ب ج د المتناظران وهما ضلعان اخران متقابلان من ذلك السطح وزاويتا ا ج المتناظرتان من المثلثين المتقا بلتان من السطح وزاويتا د ج ب ا المتقابلتان منه والمثلثان باسرهما كل ذلك بما مر في الشكل المذكور الا تساوي زاويتي د ج ب ا فانه ثبت بما مر انفا من تساوي زاويتي د ب ج ب د وزاويتي ا د ب ج ب د بناء على انه اذا زيد على المتساوية متساوية حصلت متساوية وهو ايضا من العلوم التي صدر بها اقليدس كتابه فالسطح منصف ب ب د القطر لانه قسم السطح الى مثلثين متساويين وتساوت الزوايا المتقابلة وكذا الاضلاع المتقابلة كما مر وذلك ما اردناه

الشكل الثالث والعشرون

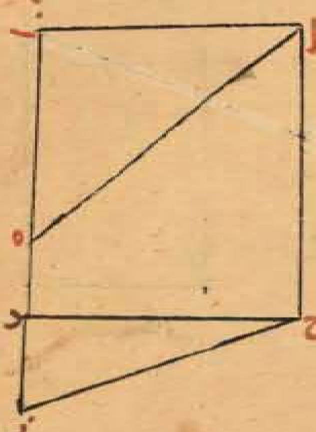
الثالث والعشرون كل سطحين متوازيي الاضلاع يليان على قاعدة واحدة في جهة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان كسطح ا ب ج د د ب ج ز المتوازي الاضلاع الكائنين على قاعدة واحدة هي ب ج في جهة واحدة هي بين متوازيين ب ج ا ز وذلك لان خطي ا د ه ز المتساويين لـ ب ج كما مر في الثاني والعشرين من ان الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية متساويان لان الاشياء المتساوية لشيء



بعينه



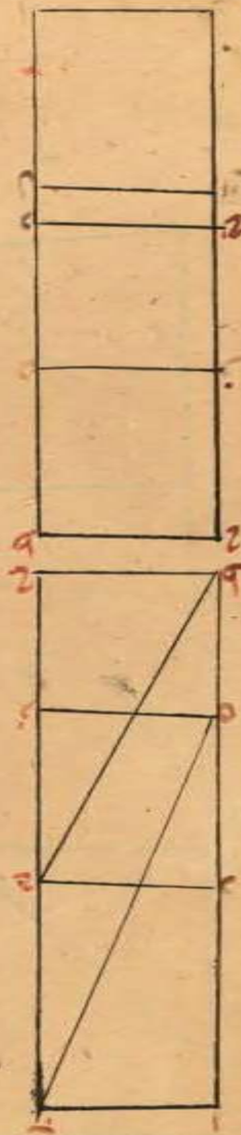
بعينه متساوية ويجعل خط د ه مشتركا بين خطي ا ه د ز فيصير في مثلثي
ا ب ج د ضلعا ا ه ز د متساويين لتساوي ا د ه ز ويكون د ه مشتركا
بينهما وكذلك ضلعا ا ب ج د لكونهما متقابلين في سطح ا ب ج د المتوازي
الاضلاع وكذلك زاويتا ب ا ه ج د ز الداخلة والخارجة الحادثتان
من وقوع خط ا ز على متوازيين ا ب د ج كما في التاسع عشر فيكون المثلثان
متساويين كما مر في الرابع ويصيران بعد اسقاط سطح د ح ه من كل منهما وزيادة
سطح ج ح ب على كل منهما باقيا المشتركتين بينهما احدهما قبل الاسقاط والاخر وهو سطح ج ب ح
وهو سطح ح د ه
بعد الزيادة ايضا متساويين كما كانا قبل هذا العمل لذلك ضرورة
اعني الاسقاط والزيادة
ان الاشياء المتساوية اذا انقصت عنها متساوية وزيدت متساوية
يصير متساوية وهما اي المثلثان بعد الاسقاط والزيادة السطحان اللذان
ادعينا تساويهما فيكونان متساويين وذلك ما اردناه ولهذا الشكل



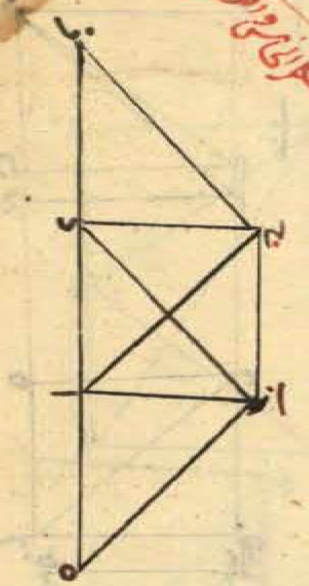
اختلاف وقوع لان نقطة ه اما ان تقع خارجة عن ا د فيتقاطع ب ه
ج د على ح كما في شكل الكتاب او منطبقة على د او فيما بين ا د ولا يوجد
في الاخيرين الا مشترك واحد زائد بل هو مثلث في الاول ومنحرفة في الثاني
كما في هذين الشكلين والبيان واضح الرابع والعشرون كل سطحين
متوازيي الاضلاع يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين بين خطين
متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كسطحي ا ب ج د ه ز ح ط المتوازي
الاضلاع الكائنين في جهة واحدة 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 ه ط كذلك اي متساويين ومتوازيين ايضا

اما متساويهما فلتساوي خطي بج زح بالفرض ولكون هط مساويا
لزح لما مر في الثاني والعشرين واما توازيهما فيظهر بما فرض من توازي
خطي بج اه ويلزم من ذلك ان يكون خطا بح هط متساويين متوازيين
لما مر في الشكل الحادي والعشرين من ان الخطوط الواصلة بين اطراف الخطوط
المتساوية المتوازية متساوية متوازية ويكون كل واحد من سطحي
ابجد هزحط المتوازي الاضلاع مساويا للسطح بجحط المتوازي
الاضلاع الكائن معه اي مع ذلك الواحد على قاعدة واحدة هي بج
او هط بين خطين متوازيين بعينهما وهما خطا بح اط لما مر في الشكل
الثالث والعشرين من ان كل سطحين يكونان كذلك فهما متساويان فاذن
سطحا ابجد هزحط متساويان وذلك ما اردناه واعلم ان التعرض
لتساوي خطي به جط ليس بداخل في بيان المراد بل لمجرد بيان للواقع
كما لا يخفى ويعلم منه ايضا اي مما ذكر في هذا الشكل ان السطحين المتوازيي
الاضلاع الكائنين في جهة واحدة بين خطين متوازيين مثلا كسطحي
ابجد هزحط اذا كانا متساويين كانت قاعدتاهما اي خطا
بج زح متساويين والا ينفصل من الاطول وليكن بج خط بك
مثل الاقصر وهو زح كما في الثالث من اول الاصول فيلزم ان يكون
سطح المفصول من القاعدة المتوازي الاضلاع الكائن بين ذينك
الخطين المتوازيين اي سطح ابكل مساويا للسطح الاقصر اي سطح
هزحط كما مر في هذا الشكل ويلزم الخلف اذ الفرض ان سطح ابجد هزحط

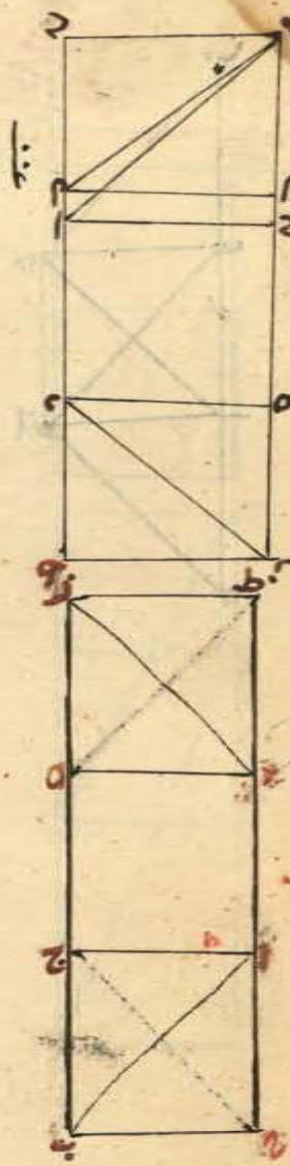
متساويان



الشكل الخامس والعشرون



متساويتان فيتساوى مثلثا ابج دبج لان الكل والجزء فالحكم ثابت
وذلك ما اردناه وهذا العكس لم يتعرض له صاحب الاصول اصلا
وانما تعرض له المصنف لانه يستعمله في بعض الاشكال الخامس والعشرون
كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين
متوازيين بعينهما فهما متساويان كمثلثي ابج دبج الكائنين في جهة
واحدة على قاعدة بج بين متوازيي بج اد ولنفرض ليتبين خط
به متوازيا لج ا بل نعمله موازيا له كما مر في الحادي والثلاثين من اولى
الاصول وخط جز موازيا لب ممتد بين الا ان يلقيا خط اد المخرج
من جهتيه الى غير النهاية على النقطتين ولتكونا نقطتي ه ز وانما يلتقيان اما
به فلانه زاويتي ب اه ه با الداخلتين اللتين في جهة واحدة
من خط اب الواقع على خطي اه به اقل من قائمتين اذ زاويه ب اه
مع مجاورة ابج التي هي اعظم من زاوية ه ب ا كما يظهر من اخراج
خط بج في جهة ب كقائمتين بالدعوى التي ثبت في اثنا بيانا التاسع
عشر لكون خطي اد بج متوازيين بالفرض فهما اعني زاويتي ب اه
مع ه ب ا اقل من قائمتين بالضرورة فيتلاقى خطا اه به كما مر
في الشكل الثالث وذلك ما اردناه واما جز فكمثل هذا بعينه فيصير
سطحا ه بج ا دبجز سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدة واحدة
هي بج في جهة واحدة فيما بين متوازيي بج هز فهما متساويان
كما مر في الشكل الثالث والعشرين من ان كل سطحين يكونان كذلك



الشكل السادس والثلاثون

فهما متساويان فالمثلثان المذكوران نصفاهما فان مثلث ابج نصف سطح

ه بج الذي اب قطره ومثلث دبج نصف سطح دبج زا الذي دج قطره

كما مر في الشكل الثالث والعشرين من ان اقطار السطوح المتوازية الاضلاع تنصفها

فهما ايضا متساويان كالسطحين ضرورة تساوي الانصاف عند تساوي الاضعاف وذلك ما اردناه

ولهذا الشكل عكس ايضا ذكره صاحب الاصول في الخامس والثلاثين

من اولاها وهو ان كل مثلثين متساويين في جهة واحدة على قاعدة

واحدة فهما بين خطين متوازيين الشكل العشرون كل مثلثين يكونان

في جهة واحدة على قاعدتين متساويين فيما بين خطين متوازيين بعينهما

فهما متساويان كمثلثي ابج دهز الكائنين في جهة واحدة على قاعدتي

بج هز المتساويتين بين متوازيين بز اد ولنفرض لبيانه خط

بج متوازيا لا ف زط متوازيا لـ اد بل نعملهما موازيين لهما ونمدهما

الى ان يلقيا اد المخرج من جهتيه الغير النهاية على ح ط كما ذكر في الشكل السابق

فيصير سطحا ح بج اده زط سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدتين

متساويتين في جهة واحدة فيما بين متوازيي بز ح ط كما لا يخفى فهما متساويان

كما مر في الشكل الرابع والعشرين من ان كل سطحين يكونان كذلك فهما

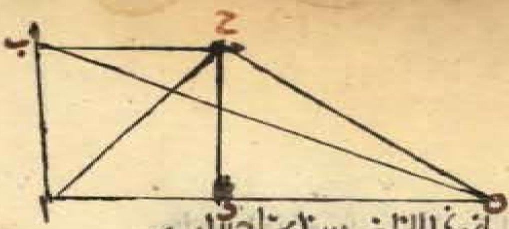
متساويان وكذلك نصفاهما اعني المثلثين المذكورين وذلك

ما اردناه ويعلم عكس هذا الشكل يعني ان القاعدتين متساويتين

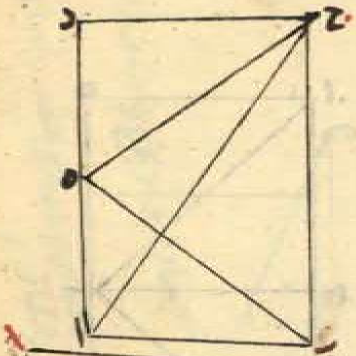
اذا كان المثلثان الكائنان في جهة واحدة بين خطين متوازيين

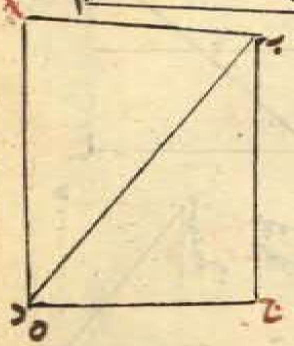
متساويين ايضا كما علم عكس الرابع والعشرين بالخلف المذكور

كما ان عكس



كما مر في عكس الرابع والعشرين من غير ان يبنى الخلف ههنا لاحتاج الى سوى
ما حاجة اليها في بيان الخلف هناك ولكن لبيان مثلثا ا ب ج د ه ز





الكائنان في جهة واحدة بين متوازيين ا ج ب ز متساويين فنقول
قاعدتا ب ج ه ز متساويتان والا لكان ب ج مثلا اطول فنفصل منه
ب ك مثل ه ز ونخرج ب ج ك ل موازيين ل ج الا ان يلقيا ا د الخارج
في جهة اعلى ح ل ونصل ب ل فمثلث ل ب ك مثل د ه ز كما مر في هذا
الشكل وقد كان مثلث ا ب ج مثله ايضا بالفرض فمثلثا ا ب ج
ل ب ك متساويان فتساوى سطحا ا ح ب ج ا ح ب ك ل الكل والجزء ضرورة
تساوي الاضعاف عند تساوي الانصاف فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه وذكر صاحب الاصول في عكس هذا الشكل ان كل مثلثين متساويين
على قاعدتين متساويتين من خط بعينه في جهة واحدة فهما بين خطين
متوازيين وجعله شكلا على حدة وهو الاربعون من الاولى وخالفه

الشكل السابع والعشرون

المص من غير حاجة اليه **السابع والعشرون** كل سطح متوازي
الاضلاع ومثلث يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين
خطين متوازيين بعينهما فالسطح ضعف المثلث مثلا كسطح ا ب
ج د ومثلث ه ج ب الكائنين في جهة واحدة على قاعدة ب ج بين
متوازيي ب ج ا د ونصل ا ج القطر فسطح ا ب ج د ضعف مثلث ا ب ج
لانه نصفه كما مر في الشكل الثالث والعشرين من ان قطر السطح المتوازي
الاضلاع ينصفه ومثلث ا ب ج النصف مساو لمثلث ه ب ج لكونهما

ع

على قاعدة واحدة في جهة بين خطين متوازيين لان الشكل الخامس والعشرين

من ان كل مثلثين يكونان كذلك فهما متساويان فسطح ا ب ج د ضعف مثلث ه

ب ج اذ نسبة المقدار الواحد الى المقادير المتساوية متساوية وذلك ما اردنا

وهو هنا تمام الشكل و هنا مثلثا ا ب ج ه ب ج

هذا اذا وقعت نقطة ه خارجة ا د كما في شكل المتن الكتاب او فيما بين ا د كما

في هذا الشكل واما اذا وقعت على نقطة د فلا حاجة الى وصل ا ج ولا الى

ما مر في الخامس والعشرين كهذا الشكل ونعلم منه انهما اي السطح والمثلث

الواقعين في جهة واحدة بين خطين متوازيين اذا كانا على قاعدتين

متساويتين يكون السطح ايضا اي كما كان عند كونهما على قاعدة واحدة

ضعف المثلث مثلا كسطح ا ب ج د ومثلث د ج ه الكائنين في جهة واحدة

على قاعدتي ا ب ج ومثلث د ب ج مساو لمثلث د ج ه فسطح ا ب ج د

ضعف مثلث د ج ه واعلم انهما لم يتعرض لصاحب الاصول مع انه

استعمله في الشكل من المقالة الثالثة عشر من كتابه وذلك غريب منه الثامن

والعشرون كل سطحين متوازيي الاضلاع متساوي الارتفاع الشكل هو

العمود المخرج من راسه على قاعدته يكون احدهما الى الاخر كنسبة قاعدته

الى قاعدته وكذا حكم المثلث اي كل مثلثين متساوي الارتفاع يكون نسبة

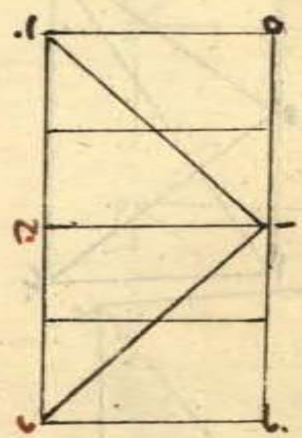
احدهما الى الاخر كنسبة قاعدته الى قاعدته اخرى كسطحي ه ج ا د المتوازي

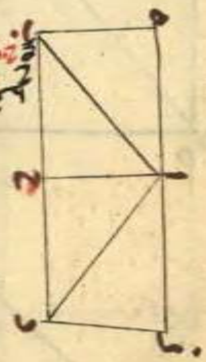
الاضلاع ومثلثي ا ب ج ا ج د بين متوازيي ه ز ب د واعلم ان هذا القيد

وان كان غير ماخوذ في الدعوى الا انه لازم مساوي لما هو ماخوذ

فيها اعني متساوي الارتفاعين فانه اذا طبقنا القاعدتين على خط

واحد





الشكل الثاني من الثلثين

واحد مستقيم فان كان الشكلان متساوي الارتفاع يقع راسهما

على خط موازٍ لذلك الخط فيكونان لا محالة بين متوازيين واذ كانا

بينهما يلزم ارتفاعهما متساويين كما لا يخفى وانما اختاره لابتناء البرهان

عليه فنسبة احد السطحين او احد المثلثين الى السطح الاخر او المثلث

الاخر كنسبة ب ج احد السطحين او احد المثلثين الى ج د قاعدة

الاخر وذلك لان السطحين اذا نصفا انصافا غير متناهية بحيث

تنصف القواعد خطا متوازيا للضلعين المحيطين بها الى ان

يبلغ الضلع المقابل لها فان بهذا الخط ينصف القاعدة والسطح

يلزم كل نصف من انصاف الاخر وقاعدته بحيث يلزم النصف زائدا

على النصف القاعدة على القاعدة او مساويين لها النصف

للنصف القاعدة للقاعدة او ناقصين عنها كذلك يعني ان

كانت القاعدة زائدة على القاعدة كان النصف ايضا زائدة

على النصف ان كانت مساوية لها كان ايضا مساويا له وان كانت

ناقصة عنها كان ايضا ناقصة عنه ابدا وذلك لان قاعدة احد النصفين

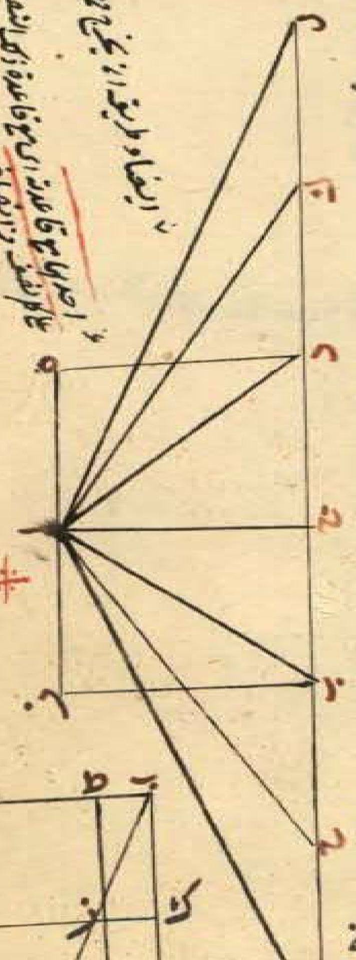
ان كانت مساوية لقاعدة النصف للاخر كان النصف مساويا

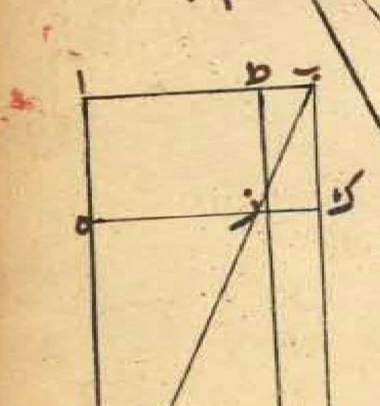
للنصف لكونهما سطحين متوازيي الاضلاع في جهة واحدة على قاعدتين

متساويتين بين خطين متوازيين لما مر في الشكل الرابع والعشرين

من ان كل سطحين يكون كذلك فهما متساويان وان كانت قاعدة

احدهما ناقصة عن قاعدة الاخر كان النصف الذي كانت قاعدته





ناقصة ناقصا عن النصف الاخر فلو كان مساويا له او زايدا عليه لكانت

قاعدته كذلك هف اذ التقدير انها ناقصة اما تساوي القاعدتين

عند تساوي النصفين فلما مر في عكس الرابع والعشرين من ان كل السطحين

المتوازيي الاضلاع الكائنين في جهة واحدة بين خطين متوازيين اذا كانا

متساويين كانت قاعدتاهما متساويتين واما كونها زائدة عند كونه

زائدة فلانها لو لم يكن زائدة لكانت مساوية فيتساوي النصفان بالرابع والعشرين

هف او ناقصة فنفصل من الاخرى مثلها فيكون السطح المفصول الذى

هو جزء النصف الناقص مساويا للنصف الزائد لتساوي قاعدتيهما

هف ومن هذا التفصيل ظهر ان قول الامام عكس الرابع والعشرين لا يصلح

ان يكون علة للحكمين والاخصر ان يقال ان كانت ناقصة كان ناقصا لانا

نفصل من الاخرى مثلها فيكون السطح الذى هو ناقص من النصف الاخر

لكونه جزئه مساويا للنصف الاول بالرابع والعشرين فيكون هو

ايضا ناقصا وذلك ما اردناه وان كانت القاعدة زائدة كان النصف

ايضا كذلك لما مر في العكس اي في عكس الرابع والعشرين كلا وكانه اراد

بما فيه طريق الفصل الذى ذكره في بيانا وذلك انا نفصل من القاعدة

الزائدة مثل الناقصة فيكون السطح المفصول الذى هو بعض

النصف المذكور مساويا للنصف الاخر لتساوي قاعدتيهما فيكون

النصف الذى كان قاعدته زائدة زائدا على النصف الاخر وذلك ما اردناه

ولما فرغ من بيان ما ادعاه اولا من ان نسبة احد السطحين الى الاخر

كنسبة

كنسبة القاعدة الى القاعدة شرع فيما ادعاه ثانيا فقال وكذا حكم المثلثين
المذكورين اى النسبة بينهما ايضا كالنسبة بين القاعدتين لما مر في الشكل
السبع والعشرين من ان المثلث المذكور نصف السطح المذكور وتناسب
الكل يوجب تناسب الجزء لما بين في الخامس عشر من خامسة الاصول من ان الاجزاء التي
اضعافها متساوية فان نسبة بعضها الى البعض كنسبة الاضعاف الى الاضعاف
فنسبة المثلث الى المثلث كنسبة السطح الى السطح وقد ثبت ان نسبة
السطح الى السطح وقد ~~ثبت ان نسبة السطح~~ كنسبة القاعدة الى القاعدة فنسبة المثلث الى المثلث كنسبة القاعدة الى القاعدة وهو
ذلك ما اردناه وانت خبير بان ما ادعاه من التناسب لا يظهر بمجرد ما اورده
بل لا بد من ضم مقدمة اخرى وهي ان حال الانصاف اذا كانت كما ذكره يحصل
التناسب المذكور واقليدس بين هذا الشكل في المقالة السادسة من كتابه
بالاضعاف فانه قال في الشكل الاول من تلك المقالة السطوح المتوازية
الاضلاع والمثلثات اذا كانت متساوية الارتفاع فنسبة بعضها الى البعض
كنسبة القواعد الى القواعد مثلا سطحا ه ج ج ز ومثلثا ا ب ج
ا ج د متساويا الارتفاع فنسبة احد السطحين او احد المثلثين
الى الاخر كنسبة ب ج الى ج د ولنخرج ب د في الجهتين ونفصل مثل ب ج
ما امكن وهي ج ح ح ط ومثل ج د ما امكن وهي د ك ك ل ونصل ا ط
ا ح ا ك ا ل فمثلثات ا ب ج ا ج ح ا ح ط متساوية وجميعها اضعاف
مثلث ا ب ج وقواعد ب ج ج ح ح ط متساوية وجميعها اضعاف قاعدة
ب ج وكذلك مثلثا ا ج د ا د ك ا ك ل متساوية وجميعها اضعاف

مثلث ا ج د وقواعد ب د د ك ك ل متساوية وجميعها اضعافا فى قاعدة

ب د وجميع ا ط ح ان كان زايدا على جميع ال ك وكان ط ل زايدا على ا ن ج

وان كان ناقصا او مساويا يكان ناقصا او مساويا فنسبة مثلث ا ب ج الى المثلث

ا ج د كنسبة ب ج الى ج د وكذلك فى السطوح وذلك ما اردناه وما ذكرناه

من البيان بالانصاف اجلى مما ذكره بالاضعاف واعلم انه ذكر فى صدر المقالة الخامسة

ان المقادير التى هى على نسبة واحدة الاول الى الثانى والثالث الى الرابع هى

التى اذا اخذت اى اضعاف اتفقت مما لا نهاية لها للاول والثالث بعدة واحدة

وللثانى والرابع بعدة واحدة فان اضعاف الاول اذا كانت زايدة على اضعاف

الرابع وان كانت متساوية وان كانت ناقصة كانت ناقصة ولم يتعرض لحال

الانصاف فعكس بهذه المصادرة تم ما ذكره فى الشكل لهذا بينه بالاضعاف

دون الانصاف هذا الاصل والعكس وان كان كل منهما غير بين ولا مبين فى كتاب

اقليدس لكنه بينهما بعض محرريه بلا شبهة فيه فلا نطول بذكره ولا يخفى

على المتصفح المتفطن اذا تامل فى ذلك البيان البرهنة على ان حال الانصاف

ايضا كذلك كيف لا وقد تبين ان نسبة الانصاف الى الانصاف كنسبة الاضعاف

الى الاضعاف فاذن تم ما ذكره المصنف ايضا اما ان هذا اجلى من ذلك فلان الانصاف

انه ليس باجلى عندى الباب والعشرون المتممان وهما كل سطحين متوازيين

الاضلاع يقعان فى سطح مثلهما اى متوازى الاضلاع فى جنبى قطره متلاقيين

على نقطة واحدة من القطر ومشاركين لذلك السطح بزاوية اى بشاركان احدهما

ذلك السطح فى زاوية والاخر فى الاخرى فهما متساويان كسطحى ا ط ط ز ك ح ح

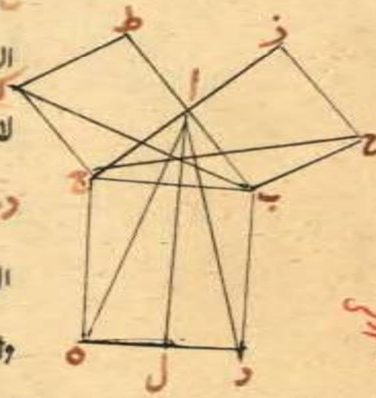
ان الثالثة كانت اضعاف الثالث زايدة على اضعاف ح

المتوازى

المتوازى الاضلاع الواقعين فى سطح ا ب ج د المتوازى الاضلاع
فى جنبى قطر ج ب المتلاقيين على نقطة ز من القطر المشاركين لسطح
ا ب ج د بزاويتى ا ج الاول بزاوية ا والثانى بزاوية ج وذلك
لان مثلث ا ب د كمثلث ب ج د لكونهما نصفى سطح ا ب ج د لما مر فى الشكل
الثانى والعشرين من ان القطر ينصف السطح المتوازى الاضلاع وكذلك
مثلث ط ب ز كمثلث ب ك ز كما مر فى ذلك الشكل ايضا اذ سطح ط ب ك ز
ايضا متوازى الاضلاع لان ط ز موازٍ لا ه بالفرض وكذا ب ط
موازى لـ ب ك لما بين فى الثلاثين من اول الاصول من ان الخطوط الموازية
لخطوط موازية وسنبينه نحن ايضا فى اخر هذا الشكل ان شاء الله تعالى
ومثل ذلك نبين ان ز ك موازٍ لـ ط ب فاذن سطح ط ب ك ز متوازى
الاضلاع وكذلك مثلث م ز د كمثلث ز ح د بمثل ما مر فى مثلثى ط ب ز
ب ك ز بعينه فاذا القينا المثلثين من كل من مثلثى ا ب د ب ج د اى اذا
القينا مثلثى ط ب ز م ز د من مثلث ا ب د ومثلثى ب ك ز ح ز د
من مثلث ب ج د بقى المتممان متساويان وذلك ما اردناه ولبكن ليثاما وعدنا
بيانه خطا ا ب ج د متوازيين ل م ز ويقع عليها خط فلتوازى ب ج ح ك
ا ب ه ز بلقى متبادلتان ح ك ز ا ح متساويين ولتوازى ج د ه ز بلقى
داخلتى ز ك ه مساوية لخارجة د ط فاذن متبادلتا ا ح ط د ط ح
مثلث
متساويتان فا ب ج د متوازيان وذلك ما اردناه الثلاثون كل
قايم الزاوية فانه مربع وتر زاوية القائمة اى السطح الحاصل من ضرب

الشكل الثلاثون

وتر زاوية القائمة في نفسه مساو لمربعي ضلعيها اي لمجموعهما مثلا مثلث
ا ب ج الذي احدى زواياه قائمة وهي زاوية ا مربع ب ج الذي هو وتر زاوية
القائمة وهو مربع ب ه مساو لمربعي ا ب ا ج ضلعيها وهما مربعا ب ز ج ط
وذلك لان خطي ز ا ا ج خط واحد لكون زاويتي ب ا ز ب ا ج الحادثتين
في جنبي خط ب ا باتصال خطي ز ا ا ج على طرفه قائمتين اما زاوية ب ا ز فلكونها
زاوية مربع ب ز واما زاوية ب ا ج فبالفرض كما مر في الشكل الثاني وكذلك
خطا ب ا ا ط واحد لكون زاويتي ج ا ط ج ا ب الحادثتين في جنبي خط
ج ا من اتصال خطي ب ا ا ط على طرفه قائمتين بمثل ما مر بعينه كما مر في ذلك
الشكل ونفرض خط ا ل بل نخرج موازيا لب د وهو يقع داخل المثلث
لان زاوية د ب ا اكبر من قائمة لكونها عبارة عن مجموع زاوية ا ب ج مع زاوية
د ب ج التي هي قائمة فيكون زاوية ب ا ل اقل من قائمة لان داخلتي الخط
الواقع كخط ا ب على الخطين المتوازيين كخطي ا ل ب د الكائنتين في جهة
واحدة كقائمتين كما تبين في اثنا بيان الشكل التاسع عشر ومهما كان احداهما
اكبر من قائمة كان الاخرى اقل منها فحينئذ اي زاوية ب ا ل اقل من قائمة
ب ا ج فيقع اي خط ا ل داخل المثلث والا لانطبق على ا ج او وقع
خارج المثلث فيكون زاوية ب ا ل مثل زاوية ب ا ج القائمة او اعظم منها
هف ونقطع ب ج والا لاحاط خطان مستقيمان بسطح واحد وينقسم
به مربع ب ه الى سطحي ب ل و ل ج المتوازيي الاضلاع لان ا ل موازي لب د
بالفرض بل بالعمل و ج ه موازي له لان داخلتي د ب ج قائمتان كما مر في الشكل



الشكل العروسي

الثامن عشر

الثامن عشر فال موازى ب ح لما بينا فى ان الخطوط الموازية لخط واحد متوازية
واما توازى الضلعين الباقيين من كل من السطحين فيظهر مما ذكرناه وليس
خطا ح ب ج خطا واحدا لكون زاويتي اح ب ا ب ج اقل من قائمتين وكذلك
خطا ا ب د ونصل ح ج فيحصل مثلث ح ح ب و ا د فيحصل مثلث ب ا د
فلان في مثلثي ح ح ب ب ا د ضلعي ح ب ب ج وزاوية ح ب ج مساوية لضلعي ا ب
ب د وزاوية ا ب د النظير للنظير اما مساواة ح ب لـ ا ب فلكونهما ضلعي
مربع وكذا مساواة ب ج لـ ب د واما تساوى الزاويتين فلكون كل منهما
مجموع قائمة مع زاوية ا ب ج يكون المثلثان متساويين كما مر في الشكل الرابع
من ان متساوى ضلعين وزاوية بينهما من مثلث ضلعين وزاوية بينهما من مثلث
اخر كل لنظيره يتساوى المثلثان ومثلث ح ب ج نصف مربع ز ب لكونهما
على قاعدة ح ب في جهة واحدة بين متوازيي ح ب ز ج كما مر في الشكل السابع
والعشرين من ان كل سطح متوازي ومثلث يكونان كذلك فان السطح ضعف
الاضلاع
المثلث وكذلك مثلث ب ا د نصف سطح ب ل المتوازي الاضلاع لكونهما
على قاعدة ب د بين متوازيي ب د ا ل لما مر في ذلك الشكل فمربع ب ز الذي هو
مربع ضلع ا ب يساوي سطح ب ل لتساوى المثلثين اللذين هما نصفاهما
وبمثل ذلك يتبين ان مربع ط ج الذي هو مربع ضلع ا ج يساوي سطح
ح ل وذلك بان نصل ب ك ا ه فلان في مثلثي ب ك ج ج ا ه ضلعي ج ك ج ب وزاوية
ك ج ب مساوية لضلعي ا ج ج ه وزاوية ا ج ه يكون المثلثان متساويين

لما مر في الرابع ومثلث كـ ج ب نصف مربع ط ج لكونهما على قاعدة

كـ ج بين متوازيي كـ ج ط ب لما مر في الشكل السابع والعشرين

وكذلك مثلث ج اه نصف سطح ج ل المتوازي الاضلاع لكونهما

على قاعدة ج ه بين متوازيي ج ه ا ل فمربع ط ج المساوي المثلثين

يساوي ضعف ج ل صح

الذين هما نصفاهما فاذا مربع وتر ب ج الذي هو مجموع سطحي سج

ل يساوي مربع ضلعي ب ا ا ج وذلك ما اردناه وهذا يلقب بالعروس

ولقد اطنب فيه صاحب التحرير بذكر اختلافات وقوع مربعات كثيرة وبيانها

ببراهين مختلفة فمن اراد ما فعليه بالرجوع اليه فان هذا المختصر لا يحتمل

ايراد ذلك على انه كما تبين ان مربع وتر القائمة مساو لمجموع مربع ضلعيها

في صورة كان مساويا له في جميع الصور اذ لا تأثير لاختلاف وقوع المربعات

في هذا الحكم لعدم اختلاف مقاديرها على اي وجه وقعت وقد بنى اقليدس

هذا الشكل بعمل المربعات اذ كان قدم عليه شكلا بين فيه كيفية عمل المربعة

وهو الشكل الثاني والاربعون من اولى الاصول بحسب نسخة ثابت والخامس

والاربعون في نسخة الحجاج قال نريد ان نعمل على خط مربعا مثلا على خط

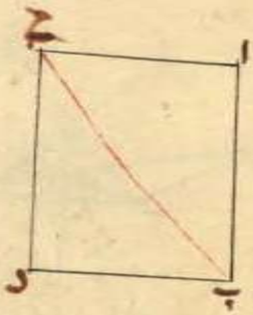
اب فنخرج من نقطة ا عمود ا ج ونجعل مساويا لاب ومن ب خط ب د

موازيا لا ج ومن ج خط ج د موازيا لاب الى ان يلتقيا على د لخروجهما

في خط متوهم واصلا بين ج ب على اقل من قائمتين فيكون سطح اد المتوازي

الاضلاع متساويها لتساوي ضلعي اب اج المتساويين لمقابليهما قائم

الزوايا



الشكل الحادي والثلاثون

الزوايا الملحق زاوية ا قائمة وزاوية ب اعني تمامها قائمتين قائمة والباقيتان

مساويتان لهما فاذا سطح اد مربع معمول على اب وذلك ما اردناه الحادي

والثلثون حاصل ضرب الشيء في الشيء بينا حاصل ضربه في اقسامه يعني

ان السطح الحاصل من ضرب الخط في الخط يساوي جميع السطوح الحاصلة من ضربه

في اقسام الاخر خط ا في خط ب ج بينا ضربه في اقسام ب ج اعني ب د د ه

ه ج فنفرض لبيانا خط ب ز عمودا على ب ج بل نخرجه عمودا عليه مساويا

لا ونتم سطح ب ح القائم الزوايا بان نخرج ز ح موازيا لب ز فهو سطح

ا في ب ج اي السطح الحاصل من ضرب ا في ب ج على ما مر في المقدمة من ان الحاصل من ضرب

احد الخطين في الاخر سطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا يحيط به الخطان

ونفرض خطي د ط ه ك موازيين لب ز بل نخرجهما كذلك فيكونان مساويين لا

لكونهما مساويين لب ز المساوي له على ما مر في الشكل والعشرين من ان الاضلاع

المتقابلة في السطوح المتوازية الاضلاع متساوية فيكون سطوح ب ط

د ك ه ح المتوازية الاضلاع القائمة الزوايا سطوح ا في ب د د ه ه ج

فيكون جميعها مساويا للسطح ب ح وذلك ما اردناه الثاني والثلثون

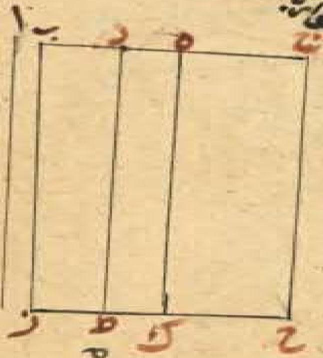
مجموع سطوح الخط في اقسامه يساوي مربعه مثلا سطحا خط اب وذلك

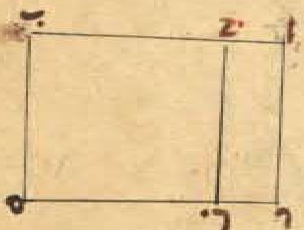
لانا نفرض سطح اح بل نجعله بالعمل مربع اب وخط ج ز موازيا لا د

فسطحا ا ز ج ه المتوازيا الاضلاع القائما الزوايا هما سطحا اد اعني اب ا ز

لانهما متساويان في قسميه وهما اج ج ب ومجموعهما هو مربع اب الذي هو ه وذلك

ما اردناه الثالث والثلثون مثلا مربع الخط يساوي مجموع مربع





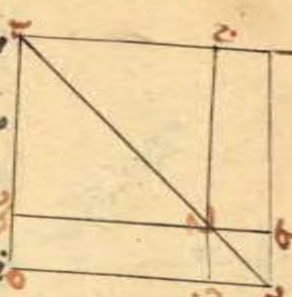
الثالث والثلاثون

فسحيه وضعف سطح احدهما في الاخر والبكم خط اب وقد قسم على ج كيف اتفق فنقول

مربع اب يساوي مجموع مربع قسميه اج جب وضعف سطح اج احد القسمين في جب

القسم الاخر وذلك لانا نجعل اه مربع اب ونخرج جز موازيا لاد بالفرض وايضا نعمل

ونصل بد قاطعا اياه اي جز على نقطة ح ونفرض خط طحي بل نخرج



موازيا لاب فزاوية جحب الخارجة الحادثة من وقوع خط بد على متوازيين اد

جز نساوي الداخلة في الخطين المتوازيين زاوية ابد الداخلة لما مر

في الشكل التاسع عشر من ان الخارجة تساوي الداخلة في الخطين المتوازيين وهي

اي زاوية ادب مساوية لزاوية ابد لتساوي ساقي اداب لكونهما ضلعي

مربع اه في مثلث ادب لما مر في الخامس من ان الزاويتين اللتين على قاعدة

المثلث المتساوي الساقين متساويتان فزاوية جحب مساوية لزاوية

جبح فساقا جح حب في مثلث جبح متساويان لما مر في الشكل السابع عشر

من انه اذا تساوت زاويتا مثلث تساوي ضلعاه الموتران لهما فسطح

جك المتوازي الاضلاع كما لا يخفى يكون متساوي الاضلاع لما مر في الشكل

الثاني والعشرين من ان الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع

متساوية اذ قد تبين ان ضلعي جح حب متساويان فيساويهما الضلعان الاخران

بذلك الشكل فتساوي جميع الاضلاع وهو اي سطح جك القائم الزوايا

لكون زاوية جبك منه اي من ذلك السطح قائمة اذ هي زاوية من زوايا مربع

اه وزاوية بجح تمام هاتين القائمتين يعني انها فضل القائمتين عليها فتكون

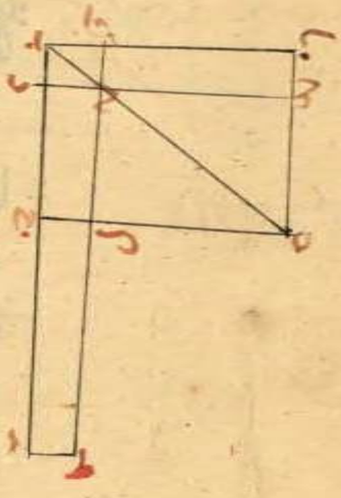
ايضا قائمة بالضرورة وانما كانت كذلك لكونهما داخلتين في جهة واحدة

بين

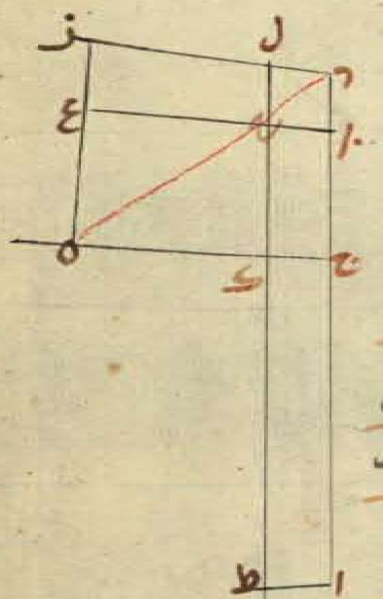
بين خطين متوازيين فيكونان كقائمتين لما علم في الشكل التاسع عشر ان الداخلتين
اللتين في جهة واحدة الحادثتين من وقوع خط مستقيم على مستقيمين متوازيين
كقائمتين وانما قال لما علم ولم يقل لما مر كما هو دابه لانه لم يبين دعوى في ذلك
الشكل بل علم فيه على سبيل الاستطراد كما نبهت عليه ومقابلتاهما
من سطح ج ك المتوازي الاضلاع اي زاويتا ج ح ك ب ك ح مساويتان
لهما كل لمقابلتها لما مر في الشكل الثاني والعشرين من ان الزوايا المتقابلة
في السطوح المتوازية الاضلاع متساوية فيكون كل منها قائمة ايضا
فجميع زوايا ذلك السطح قوائم فهو مربع اذ لا نعني بالمربع الا سطحا
متساوي الاضلاع قائم الزوايا بخط ج ب لكون احد اضلاعه وهو
احد قسمي الخط وبمثل ذلك نبين ان سطح ط ز مربع لخط ط ج فان زاوية
د ج ز الخارجة مثل زاوية ج ب ك الداخلة وهي مثل زاوية ب
ه لتساوي ساقي ه ب ه د في مثلث ب د ه فضلعا ز ج ز د في مثلث
ز د ج متساويان فسطح ط ز المتوازي الاضلاع يكون متساوي الاضلاع
وهو قائم الزوايا لكون زاوية ط د ز منه قائمة لكونها زاوية من مربع ا ه وبينا
وزاوية ج ز د تمامها من قائمتين فيكون ايضا قائمة ومقابلاتها مساوية
لها فهو مربع لخط ط ج و ط ج مثل ا ج المقابل له لما مر في الثاني والعشرين
اذ سطح ا ج متوازي الاضلاع فيكون سطح ط ز مربع ا ج الذي هو
القسم الاخر من الخط وسطح ا ح ثانيا في ح ج المساوي لـ ج ب كما لا يخفى
فيكون سطح ا ج في ج ب وسطح ج ه مساو لسطح ا ح لما مر في الشكل التاسع

مربع اج

ثم ان القسمين يكونان متساويين فاذن مربع اب الذي هو مربع خط اب
يساوي مربعي طز زح اللذين هما مربعا قسمي اج جب لخط اب وسطحي
اج جه اللذين هما ضعف سطح اج الذي هو احد القسمين في جب القسم
الاخر وذلك ما اردناه الرابع والثلثون كل خط نصف وقسم ايضا
بمختلفين اي بقسمين غير متساويين فمجموع سطح احد القسمين
في القسم الاخر ومربع الفضل بين النصف والقسم اي فضل النصف على
احد القسمين او فضل الاخر على النصف فان كليهما واحد يساوي
مربع النصف مثلا خط اب نصف على نقطة ج وقسم بمختلفين على نقطة د
فمجموع سطح اد احد القسمين في دب القسم الاخر ومربع جد الفضل بين النصف
والقسم يساوي مربع جب النصف ولكن سطحا اح زد مربعي جب النصف في
دب القسم الاقصر بالفرض او بالعمل ونصل القطر اي قطر مربع جب
المنطبق على مربع دب فان احد قطريه ينطبق البتة على قطر ذلك المربع
وهو قطر به ونخرج زح ضلعي مربع دل الموازيين لب جب الى
نقطتي ح ل اي نخرج دح الى ح و دل الى ل بل الى ط حيث يكون اط مساويا
لدب ونتم سطح حه بوصل اط الموازي لجح لما مر في الحادي والعشرين
فيكون سطحا متوازي الاضلاع قائمة الزوايا فلان سطح حج يساوي
سطح جز لتساوي المتممين لما مر في الثالث والعشرين ونجعل مربع دل
مشتركا بين هذين المتممين يكون سطح جل المتوازي الاضلاع
الذي هو مثل سطح جه المتوازي الاضلاع لما مر في الرابع والعشرين



ثم ان الكل



فى ان كل سطحين متوازيى الاضلاع يكونان فى جهة واحدة على قاعدتين متساويتين
بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان وبا مساويا لـ د ز فليكن ج ط ايضا
مساويا لـ د ز ونجعل سطح مشتركا بين د ز ج ط المتساويين يبقى سطح ا ج ج ج
مساويا لمجموع سطوح ج ج د ك ج ز المسمى بالعلم عندهم ونجعل مربع
ا ع مشتركا بين ا ج والعلم المتساويين يبقى جميع سطح ا ج الذى هو
سطح ا د احد القسمين فى د ج اعنى د ب القسم الاخر مع ل ج الذى هو
مربع ل ج اعنى ج د الفضل بين النصف والقسم مساويا لـ ج ز الذى هو
مربع ج ب النصف وذلك ما اردناه وان اخفى عليك بعض مقدمات
هذا الشكل فارجع الى ما فى الشكل السابق يظهر لك ان شاء الله
الخامس الثلاثون كل خط نصف وزيد عليه خط اخر على استقامته فمجموع
سطح الخط مع الزيادة فى الزيادة ومربع النصف يساوى مربع النصف
يساوى ~~مربع النصف~~ مع الزيادة مثلا خط ا ب نصف على ج وزيد
عليه خط ب د فمجموع سطح ا د الذى هو خط مع الزيادة فى ب د الذى هو
الزيادة ومربع ب ج النصف يساوى مربع ج د الذى هو النصف مع الزيادة
ونفرض ج ز مربع ج د و ب ل مربع ب د ونصل القطر ونخرج ب ح الى ع
و ل ح الى ك بل الى ط ونتم سطح ج ط ونصل ا ط فلان سطح ج ط يساوى
سطح ج ح لكونهما سطحين متوازيى الاضلاع فى جهة واحدة على قاعدتين
متساويتين بين خطين متوازيين لما مر فى الرابع والعشرين فى كل سطحين
شانهما ذلك فهما متساويان وسطح ج ج مساو لسطح ح ز لتساوى

المتممين كما مر في الشكل العشرين يكون سطح ب ح ط مساويا
لسطح ح ز ولنجعل سطح ح ك مشتركا بين سطحي
ح ط ح ز المتساويين يكون سطح ا ل مساويا
لمجموع سطوح ب ح ح ب ل ح ز يعني العلم ولنجعل
مربع ك ح مشتركا بين ا ل والعلم يكون جميع ~~ال~~ ا ل
الذي هو الخط مع الزيادة في د ل اعني د ب الزيادة
ومربع ك ح الذي هو مربع ك ح اعني د ب الزيادة
ومربع ك ح الذي هو مربع ح ك النصف مساويا
اعني ح ب صح
مربع صح
ح ز الذي هو ب د النصف مع الزيادة وذلك ما اردناه
وهذه الاشكال الخمسة الاخيرة من ثانية كتاب الاصول
لاقليدس ويكون هذا اخر الكلام
والحمد لله السلام
سنه
١١٢٦

سطح اد الذي هو مع