٨٣٤
١/٦

شرح أشكال التأسيس في الهندسة

للقاضي زاده موسى بن محمد صلاح الدين الرومي المتوفى ٨٤٠

شرح اشكال التأسيس

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 بمجيئه امر التوحيد المزهق لاباطيل الشرك وتماثيل البيان
التثليث والتربيع وعلى آله واصحابه اضلاع ذاوية النبوة واعمدة
قاعدة المروة والفتوة وبعد فان الهندسة مع متانة مسائلها وثاقة
دلائلها بحيث لا يأتيها الباطل من بين يديها ولا من خلفها علم يحتاج
اليه الكملة المتفكرون في خلق السموات والارض من الحكماء
والمهرة المتعينون للفتيا من الفقهاء ولا يستغني عنه العجلة
من اصحاب الديوان وارباب دار القضاء اذ لا يتيسر بدونه
الارتقاء في مدارج السماء والاحاطة بحال المسالك والممالك
على بسيط الغبراء ويتعسر على فاقده الاقامة على رعاية
النصفة بين الشركاء في الانصباء ولعمري ان هذه اجدى
من تفاريق العصاء ثم ان المختصر المسمى باشكال التأسيس
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 ان فيه اجمالا يفتقر الى مزيد تفصيل واعمالا لا بد
لها من تنبيه او تعليل واخلالا بطريقة هي النهج القويم
والصراط المستقيم اعني طريقة شيخ الصناعة وامام الجماعة
الالمعي السري افليدس الصوري فان 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 بتوفيقه حق التفصيل والتعليل والله هو الهادي
والمرشد والدليل فلما استسست بنيانه رأيت ان اطرز عنوانه
باسم من سماعه الرسم ورسم من سناعه الوسم لا يدرك الواصف
المطري خصائصه وان يك سابقا في كل ما وصفا اعني حضرت من بسط
بساط اليمن على بسيط الساهرة ونشر منشور الامن على ايام
دولته القاهرة وانام الانام تحت ظلال عدله وافضاله
وافاض عليهم سجال فضله ونواله ما نوال الغمام وقت ربيع
كنوال الامير يوم سخاء فنوال الامير بدرة عين ونوال الغمام
قطرة ماء وهو السلطان الاعظم والخاقان الافخم والبدر
الاتم والبحر الخضم اصدق السلاطين ربنا واحقهم يقينا
واوفرهم علما واوقرهم حلما واعدلهم خلقا واجملهم خلقا
واكثرهم حياء واكبرهم عطاء واتقنهم فكرا واطيبهم ذكرا

واصوبهم رأيا واقربهم رعيا واسدهم فتشا واشدهم بطشا
واجاهم حومة الشريعة الغراء وارعاهم لحوزة الملة الحنيفة
البيضاء ولامر ما تراه صارت كدنه الرفعة ملتثما لثفاة
ارباب الفضائل من كل فج عميق وشنا المنبغة محطا لرحال الافاضل
والاماثل من كل مرمى سحيق شعرا ولاعبت قيمهم غبراء ضيوفهم نلام
بنسيان الاحبة والوطن ظل الله على العالمين مغيث الحق والدنيا
والدين السلطان بن السلطان بن الخاقان الوغ بيك كورگان زاد امداده
ابن شاهرخ بهادر بن الامير تيمور كورگان لازال حافظا
للبلاد وناصرا للعباد الى يوم التناد بالنبي صلى الله عليه وسلم
واله الامجاد وذلك مني شكرا لعبد نعمه واسبغ آلائه المزيد
كرمه فان التفت اليه من لطفه وارتضاه فغيه غاية ما اتى فهو
ونهاية ما اعناه 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 افتناء اي اتخاذ براهين
العلوم الحسبانية الذي اراد بالعلوم الحسبانية ههنا
القوانين التي هي مسائل علم الحساب وهو علم بقواعد
يستخرج بها المجهولات العددية من معلوماتها كالاعمال الجبرية
التي

التي تستعمل في علم الجبر والمقابلة وهو علم يعرف فيه كيفية
استخراج مجهولات عددية من معلوماتها مخصوصة على وجه
مخصوص وهو قسم من مطلق الحساب والاعمال الحسابية
التي يستعملها اصحاب علم الحساب وهو علم يعرف فيه طرق
استعلام المجهولات العددية العارضة على المقادير وهو
ايضا قسم منه وقد تسامح في تمثيل العلوم بالاعمال
والمراد القواعد التي يعرف منها كيفية تلك الاعمال
وذلك الافتناء من تتميم على اشكال التاسيس فانه
وان كان موقوفا على اشكال اخر ايضا الا ان اشتماله اصل
بيانه تلك الاشكال من كتاب الاصول اي اصول الهندسة والحساب
المنسوب الى اقليدس الصوري حكي ان بعض ملوك اليونان مال
الى تحصيل ذلك الكتاب فاستعصى 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 اليه
ثم نقل الى العربية واشتهر من النسخ المنقولة نسختان احدهما
لثابت والاخرى لحجاج ثم اخذ كثير من المتاخرين في تحريره متصرفين
فيه ايجازا وضبطا وايضاحا وبسطا والاشهر ما حرروه في زماننا

اى اشكال التاسيس

نصر الحسين هذا تحرير المحقق الطوسى وان اختلج فى صدرك ان تلك الاشكال
فى المقادير فكيف يكتسب منها العلوم الحسابية الباحثة عن الاعداد
اى براهين علومه
فاعلم انها وان كانت كذلك الا ان نقلها الى العدد سهل وبادنى
فى المقادير
تصرف فيها على ما يظهر فى الخمسة الاخيرة من اشكال هذا الكتاب
وهى اشكال شريفة يبنى عليها براهين الهندسيات اى المسائل
الهندسية وهى علم يبحث فيه عن احوال المقادير من حيث التقدير
وتنشئ اى تنعطف وترجع اليها مسائل الرياضيات وهى علم
يبحث فيه عن امور مادية يمكن تجريدها عن المادة فى البحث وهو
المسمى بالعلم التعليمى والعلم الاوسط بالنسبة الى العلم الالهى
الاعلى والطبيعى الادنى واصوله اربعة الهندسة والهيئة وعلم
العلم
العدد المسمى بارثيماطيقى وعلم التاليف الذى معظمه الموسيقى
وفروعه كثيرة كعلم المناظر وجر الاثقال وغيرهما مما يضاهيهما
اى علم دوربين
على انها اى مع ان تلك الاشكال رائضة لقوى العقل فانها تروضها
اى معلم
تعتاد بها اليقينيات ولا تقنع بالظن فى البرهانيات ولهذا كانوا
يقدمون فى تعاليمهم على ساير العلوم حتى المنطق شيئا من الهندسة
والحساب تقويما لافكار المتعلمين وتانيسا لطبايعهم بالبراهين
آسية اى معالجة للمركب من الجهل اى الجهل المركب الذى هو
ارداء امراض النفس لما فيها من خاصة التقويم والتعديل وقد
بينها اقليدس فى كتابه بمقدمات بعضها غير محتاج اليها ولعله اراد بها
ما اكتفى

ما اكتفى فيه بالفرض او الظهور بخلاف اقليدس كاخراج خط مساو
لخط محدود من نقطة مفروضة وفصل خط من اطول الخطين مثل
اقصرهما وتنصيف الخط واخراج العمود والخط الموازى بخط
مفروض وعمل المربع وبيان ان كل ضلعين من المثلث اطول من الثالث
وستشير اليها فى 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 الحمارى الذى بينه اقليدس
بالمامون المبين باشكال اخر لكن الجزم بها يكون موقوفا على الجزم
به اما مطلقا واما نظرا الى دليل خاص فان اراد بما ذكره من الخفاء
مثل هذا فهو لا يتحاشى عنه اذ لا فساد فيه وان اراد غير هذا مما هو
باطل فى صناعة البرهان فحاشاه من ان يظن فى شانه امثال
ذلك وان كنت فى ريب مما تلونا فعليك باع بتصفح كتابه بالانصاف
الخالى عن الاعتساف وقلده فى ذلك البيان جميع الحكماء الا طائفة
من سادات الخلفاء الذى خلفوا القدماء لكن لاستعمالهم طرفا من الحركات
التى هى من الطبيعيات التى هى قسيمة للرياضيات فان الحكمة النظرية
تنقسم الى ثلثة اقسام الهى ورياضى وطبيعى وهو علم يبحث فيه
عن احوال الجسم الطبيعى من حيث الحركة والسكون طعن فيه
المتاخرون ورغب عنه المحققون لان بيان مسائل علم بطريق
علم آخر غير مستحسن عند المحصلين ونحن بهداية الله تعالى نهجنا

فيه اي في بيان تلك الاشكال منهجا خفيفا بخ عن زوايد لا يحتاج
اليها ومقدمات هي اخفى من الدعوى وسلكنا مسلكا لطيفا ليس فيه شيء
لا يناسب الفن ولعمري قد بالغ في قدح اقليدس وتابعيه وطعن
فيمن سماهم سادة من مخالفيه ووصف رسالته بما يرتضيه فلسوف
تطلع على حقيقة الحال والحمد لله رب العالمين ورضي الله
عنا وعن اصحابنا وعن جماعة المسلمين اجمعين وهي اي تلك الرسالة
مشتملة على مقدمة وعدة اشكال لان المذكور فيها اما ان يكون
مقصودا بالذات او يكون موقوفا عليه فالاول هو
الثاني والثاني هو الاول واما مقدمة وفي المبادي التصورية
والتصديقية وهي ما يتوقف عليه المسائل اما المبادي التصورية
فهي حدود الاشياء التي تستعمل في العلم واما التصديقية فهي القضايا
التي تتألف منها قياساته وهي اما بينة بنفسها وتسمى علوما
متعارفة او غير بينة وهي اما مسلمة فيه على سبيل حسن الظن
وتسمى اصولا موضوعة او مسلمة في الوقت مع استنكار وتشكك
الى ان يتبين في موضعها وتسمى مصادرات فالحدود والاصول الموضوعة
والمصادرات يجب ان يصدر بها العلم واما العلوم المتعارفة فعن
تصدير العلم بها غنى لظهورها ولهذا لم يتعرض المص لها
وربما تخصص بالصناعة ان كانت عامة وتصدر بها في جملة المقدمات
كما فعله اقليدس في كتابه واعلم ان التصدير قد يكون بالنسبة

الى العلم

الى العلم بنفسه بان يقدم عليه جميع ما يحتاج اليه وقد يكون بالنسبة
الى جزئه المحتاج لكن الاول اولى الحدود النقطة هي شيء ذو وضع
يمكن ان يشار اليه بالاشارة الحسية غير منقسم اصلا لا طولا
ولا عرضا ولا عمقا لا بالعقل ولا بالفرض ولا بالوهم ولا ينتقض
التعريف بالجوهر المفرد لانهم غير قائلين به واما من يقول به
فيقول هي عرض ذو وضع الخ والخط طول بلا عرض وكان المراد
ما له طول فقط على قياس اخويه ونهاية النقطة ان كان متناهيا
في الوضع لا في المقدار فقط كمحيط الدائرة والمستقيم منه ما يستر
طرفه وسطه اي ما عدا الطرف اذا وقع في امتداد شعاع البصر
والسطح ويسمى البسيط ايضا ما له طول وعرض فقط ونهاية
الخط كان متناهيا في الوضع لا في المقدار فقط كسطح الكرة وقد ينتهي
السطح بالنقطة كسطح المخروط والمستوي منه ما يمكن ان يفرض
فيه خطوط مستقيمة في جميع الجهات والجسم التعليمي ما له اي مقدار له طول
وعرض وعمق ونهاية السطح ولعل ذكره وقع استطراديا
اذ لا حاجة اليه في هذه الرسالة بخلاف كتاب اقليدس فانه
يبحث فيه عن المجسمات ايضا والزاوية المسطحة لا المجسمة
ويسمى البسيط ايضا وهي محدب السطح عند تلاقي الخطين
الغير المتحدين سواء كانا مستقيمين او غير مستقيمين اما
الزاوية المستقيمة الخطين فهي هكذا واما 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 عن جنبي خط مستقيم قام على خط مستقيم
الاخر اخر هكذا وكلتاهما قائمتان ويسمى الخط القائم على الاخر
عمودا عليه فكل واحد منهما عمودا على صاحبه الاخر والزاوية الحادة
هي الزاوية التي هي اصغر من القائمة والزاوية المنفرجة هي التي اكبر منها
اي من القائمة هكذا اي سواء كانا مستقيمين الخطين اولا والشكل
هو الهيئة الحاصلة للمقدار من جهة احاطة حدية 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 لانتقاض ظاهره بالجسم التعليمي والسطح
وقد يطلق الشكل بمعنى المشكل 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

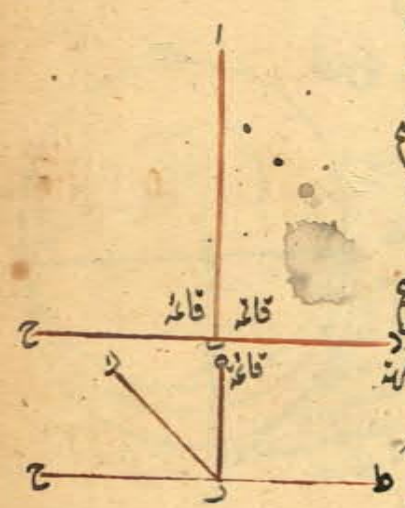
الزوايا لكن يكون كل متقابلين منها متساويين هكذا والشبيه بالمعين
ما لا يكون اضلاعه الاربعة المستقيمة متساوية ولا زواياه قائمة لكن
يتساوى كل متقابلين من اضلاعه وهكذا والمنحرف ما عداها
من ذي الاضلاع الاربعة الاضلاع المستقيمة وقد يقال ما عدا هذه
الاشكال الاربعة من المربعات ان كان ضلعان من اضلاعه متوازيين
فهو المنحرف وهو على ثلثة اقسام ان يكون زاويتان من زواياه الاربع
قائمتين والباقيتان مختلفتين كالشكل المرسوم وثانيها ما يكون
زاويتان 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
ساقين 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 يتساوى ضلعاه فقط والمختلف الاضلاع وهو الذي
لا يساوي اضلاعه وباعتبار الزاوية الى قائم الزاوية وهو الذي

يكون فيه قائمة ومنفرجة هو الذي يكون فيه منفرجة وحادة الزوايا وهو الذي لا يكون
فيه شيء منهما وشكال الممكنة الوقوع سبعة اصناف المتساوي الاضلاع الحاد
الزوايا المتساوي الساقين القائم الزاوية المتساوي الساقين الحاد
المتساوي الساقين المنفرج الزاوية صح
الزوايا وهو يقع على قسمين احدهما ما يكون القاعدة اطول من الساقين //
والثاني ما يكون اقصر منهما المختلف الاضلاع القائم الزاوية المختلف الاضلاع
المنفرج الزاوية المختلف الاضلاع الحاد الزوايا وهذه صورها على الترتيب

وكالدائرة و

وكالدائرة وهو شكل يحيط به خط واحد في داخله نقطة ويتساوى
جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه وذلك الخط محيطها وتلك
النقطة مركزها والخط المستقيم المار بالمركز في جهته الى المحيط //
قطرها هكذا والخطوط المستقيمة المتوازية هي التي لا تتلاقى وان خرجت
في الجهتين الى غير النهاية مع كونها في سطح واحد هكذا وذكر صاحب
التحرير في صدر المقالة الثانية من كتابه انه يقال لكل خطين مستقيمين
محيطين باحدى زوايا سطح واحد متوازي الاضلاع قائم الزوايا
كخطين من المربع والمستطيل
محيطان به قال وانا اعبر عن ذلك السطح بسطح احدهما في الاخر
مقول يقال
فاشار المص الى هذا الاصطلاح وقال الحاصل من ضرب احد المقدارين
يعني الخطين في الاخر سطح متوازي الاضلاع يحيط بحديه الخطان الا
انه اهمل قيد الابد منه وهو قائم الزوايا واقحم حديه اليهما على ان
لا حاجة صح
الخطين

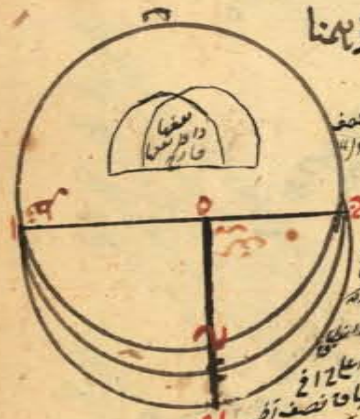
الخطين هما الحدان فلا معنى لاحاطتهما بهما ويسمى حدود اخرى في مواضع
تليق بها ان شاء الله الاصول الموضوعة لما فرغ من ذكر بعض الحدود
التي اوردها اقليدس اراد ان يذكر اصولا موضوعة ذكرها ايضا اقليدس
فقال اقليدس لنا ان نصل خطا مستقيما بين كل نقطتين وذلك بان نفرض
نقطة تنطبق على احدى النقطتين ونتوهم انها تحركت من تلك
النقطة الى الاخرى على هذه النقط المفروضة بينهما فمسير تلك النقطة
خط مستقيم واصل بين تينك النقطتين سمتها 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
اسم كتاب
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
اي على سمته
على سمت النقطتين ونفرض نقطة منطبقة على نقطة النهاية ونتوهم
حركة هذه النقطة ليحصل ما اردناه وفي الاصلاح نفرض نقطة في الجهة
على تلك النقط
التي فيها طرف الخط كيف اتفقت ونصل بينها وبين طرف الخط //
بخط مستقيم فان لم يحدث منهما زاوية فهو على استقامة وان حدثت
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



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 بمجازه اي موضع جوازه وفي تخطيطه
بتوهمه لتعذر موافقة التخطيط بالفعل حقيقة المجاز لا سيما فيما
يتجاوز الجواز 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 يلزم احد
من ذوي العقول فضلا عن شيخ الصناعة صاحب الاصول نعم التزم هذا
في بعض الاشكال لحاجته اليه في بعض الاعمال قال اقليدس الزوايا
القائمة كلها متساوية ولكن لبيان زوايا ا ب ج د ه ز ح ه ز ط قوائم
فنقول ان زاويتي ا ب ج د المتساويتين مثل زاويتي ه ز ح ه ز ط
المتساويتين ايضا لانا اذا طبقنا نقطة ب على ز وخط د ح 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
المتعارفة التي ذكرها اقليدس في صدر كتابه فك ز ح المتساوية
لا

لا ب ج مثل ا ب د المتساوية لها ايضا لان الاشياء المساوية
لشيء بعينه متساوية وهو من تلك العلوم ايضا فك ز ح المتساوية
لا ب د مثل ك ز ط المتساوية لها ايضا و ه ز ح الكل اعظم من ك
ز ح الجزء وهو ايضا من تلك العلوم فه ز ط المتساوية له ه ز ح
اعظم من ك ز ط المساوية لك ز ح 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 انهم بينوه
بتقديم مقدمة وهي ان الزوايا التي يحيط بكل منها قطر الدائرة ومحيطها
متساوية وليكن لبيانها ا ه ج قطر دائرة ا ب ج د و ه مركزها فاذا توهمنا
وضع سطح ا ب ج ه على سطح ا د ج ه فلا بد وان يقع قوس
ا ب ج على قوس ا د ج والا لوقع داخلة او خارجة مثل ا ح ج
فيخرج ه د قاطعا ا ح ج على ح فه د تساوي ه ج وكذا ه ح فتساوي
خطا ه د ه ح الكل والجزء هف وكذا ان وقع بعضها داخلا وبعضها
خارجا فاذا انطبقت قوس ا ب ج على قوس ا د ج ظهر تساوي
الزوايا الاربع التي يحيط بكل منها القطر وبعض المحيط وذلك ما اردناه
واستبان منه ان القطر ينصف الدائرة فاذا تمهدت هذه المقدمة
فنقول لا يحيط خطان مستقيمان بسطح واحد والا فليحط خطا ا ب ج
ا د ج بسطح ا ب ج د فنرسم على نقطة ا ببعد ا ج دائرة ج ه ز فيكون
زاويتا ا ب ج ه ا ب ج ز متساويتين وكذا زاويتا ا د ج ه ا د ج ز فجزاء

احاطة تامة بالمعنى اللغوي



فجزء احد المتساويين اعظم من الآخر هذا هف وذلك ما اردنا بيانه

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

كل واحد منهما معه خطا مستقيما اذا لم يكن بعضها مسامتا لبعض

والا فليكن خط اب المستقيم متصلا بخطي بج بد دائرة اهدج

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

الدائرة بالاستبانة المذكورة انفا فيتساوى الكل والجزء هف هذا هو

الاصول الموضوعة واما العلوم المتعارفة فقد اسلفنا عدة

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

فهي خمسة وثلثون شكلا اكثرها من المقالة الاولى من كتاب الاصول

وباقيها من الثانية منه الا شكلا واحدا فانه من السادسة الشكل

الاول اذا قام خط مستقيم على آخر مستقيم كيف كان فالزاويتان

الحادثتان عن جنبيه اما قائمتان او متساويتان لقائمتين مثلا خط

اب المستقيم قام على خط جد المستقيم وحدثت عن جنبيه زاويتا

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

اي زاويتا ابج ابد قائمتين لتساوي الزاويتين ح لما عرفت

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

هما الزاويتان المتساويتان اللتان تحدثان عن 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 يكون عمودا

لان ذلك

لان ذلك الخط اذا لم يكن عمودا يكون الزاويتان الحادثتان عن جنبيه

احدهما اصغر من الآخر فاذا توهمنا حركة ذلك الخط في جهة الزاوية

الكبرى مع ثبات طرفه الذي على الخط الآخر الى حيث يتساوى الزاويتان

يكون موضع ذلك الخط مجاز العمود لا محالة ولعل اقليدس انما اخر

هذا الشكل الذي بين فيه اخراج العمود لتوقف هذه على بيانه في الجملة

ولما اخره عن ذلك الشكل سهل عليه بيانه بالحوالة على اخراج العمود

فبينه بها ضبطا وتسهيلا واذا بين انه لا بد هناك من مجاز العمود

فليتوهم خط يجوز على ذلك المجاز ليكون عمودا ولنفرض انه اي ذلك العمود

خط هب فكان كل من زاويتي جب هدب قائمة لما عرفت من ان الزاويتين

الحادثتين عن جنبي العمود قائمتان وهما اي زاويتا جب هدب معا

مساويتان للاولين اي لمجموع زاويتي ابج ابد لانطباقهما عليهما

من غير تفاضل فان زاوية جب ه منطبقة على بعض زاوية ابج وزاوية

هبد على زاوية ابد مع ما بقي من زاوية ابج اعني زاوية اب ه

فالاوليان كقائمتين اذ الاخريان المنطبقتان عليهما قائمتان

وذلك ما اردنا بيانه واقليدس التزم اخراج العمود بالفعل

ان اراد انه التزم بل الملتزم ههنا هو مجاز العمود والحوالة على اخراجه

بالفعل للضبط والتسهيل وان اراد انه التزمه في الجملة فمسلم

فانه بين في الشكل الحادي عشر من اول كتابه كيفية اخراج العمود

من نقطة الى خط لحاجة اليهما في كثير من الاعمال كما بينهما انتهى ايضا

في الشكل التاسع والعاشر من هذه الرسالة الا انه لا يترتب عليه
فهم فلهذا اخر هذا الشكل عن الشكل الذي بين فيه اخراج العمود
بالفعل حيث جعله في الثالث عشر من اوكتابه وان اراد بالتزامه
باخراج العمود بالفعل في هذا الشكل انه بينه بذلك فهو ايضا
مسلم لكن لا وجه لفهمه وانت عرفت 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 من طرف خط اخر مستقيم ومن
لم يقيد النقطة بكونها طرف الخط بل اكتفى باتصالهما على
نقطة الخط وليس بينهما اكثر فرقا اذ النقطة انما فرضت تلوين
طرفا فان حدثت من جنبيه اي من جنبي الخط الاخر زاويتان قائمتان
او زاويتان متساويتان لقائمتين فالخطان الاولان معا
اي مجموعهما خط واحد مستقيم مثلا كخطي ج ب ب د المستقيمين
اتصلا على نقطة ب التي هي طرف خط ا ب المستقيم وزاويتا
ج ب ا د ب ا الحادثتان من جنبي خط ا ب معادلتان معا لقائمتين
بالفرض و ج ب ب د معا خط مستقيم والا لكان خط اخر مع
ج ب مستقيما لما عرفت من انا لنا ان نخرج خطا مستقيما مجدو دا
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 معادلتان
لزاويتي ج ب ا د ب ا لكونهما ايضا كقائمتين بالفرض لان الاشياء
المتساوية لشيء بعينه متساوية فبعد اسقاط المشتركة بين الاولين
والاخرين اي زاوية ج ب ا تبقى زاوية ه ب ا من الاولين اي زاويتي
ج ب ا ه ب ا كزاوية د ب ا الباقية من الاخرين اي زاويتي ج ب ا د ب ا
لانه اذا نقصت من المتساوية متساوية بقيت متساوية
وهو ايضا من العلوم التي صدر بها اقليدس فيتساوى الكل الذي
هو زاوية د ب ا والجزء الذي هو زاوية ه ب ا خلف وكذا ان كان الخط
المفروض ب ز فان زاويتي ج ب ا ز ب ا لكونهما كقائمتين معادلتان
لزاويتي ج ب ا د ب ا لكونهما ايضا كقائمتين فبعد اسقاط المشتركة
تبقى زاوية ج 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 من انه اذا قام خط مستقيم على

على آخر مستقيم فالزاويتان الحادثتان من جنبيه اما قائمتان او متساويتان
لقائمتين فيكون ما بين الخطين في تلك الجهة اي الجهة الاولى اضيق
من الاخرى اي مما بينهما في الجهة الاخرى فيكون احدهما مائلا
الى الاخر بالضرورة فهما بالاخراج في تلك الجهة الاولى يتقاربان
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 اخر ما ذكره حتى يكون
المدعى مذكورا اولا والدليل ثانيا متميزا احدهما عن الاخر كما في سائر
الاشكال لكان اولى وذلك الخطان اللذان وقع عليهما خط كخطي
اب والخط الواقع عليهما جد والزاويتان اللتان مجموعهما اقل
من قائمتين هما زاويتا جدب دج والزاويتان اللتان مجموعهما اعظم
من قائمتين هما المجاوريان لهما والجهة التي هي اضيق من الاخرى
ويتقارب الخطان بالاخراج فيهما الى ان يلتقيا في جهة اب وهذا
الشكل ما بينه اقليدس وجعله بينا حيث ذكره في المصادرات
دون المسائل ولهذا اشتهر باسم المصادرات المشهورة وفيه

انه ذكره في الاصول الموضوعة دون العلوم المتعارفة وذلك
اية لكونه غير بين عنده وقال صاحب التحرير ان هذه القضية ليست
من العلوم المتعارفة ولا مما يتضح في غير علم الهندسة فاذا الاولى بها
ان ترتب في المسائل دون المصادرات واعترض عليه اي على اقليدس
او على المذكور من الدليل وهو انسب 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
بمجرد التقارب على تقدير تسليمه بالانتهاء الى التلاقي بناء على ان المقادير
قابلة للتجزي الى غير النهاية فلا يكون المقدمة القائلة بان التقارب
ينتهي الى التلاقي ضرورة فيتجه عليه المنع قبل ان يقام عليها البرهان
على ان بعضهم زعم ان التقارب ابدا من غير انتهاء الى التلاقي ممكن
في نفس الامر والف رسالة في بيانه ويمكن ان يمنع ايضا قوله فيكون
ما بين الخطين في تلك الجهة اضيق ثم الفوا في هذا الشكل رسالات
مشتملة على اشكالات ومقالات كالرسائل المنسوبة الى الحكماء الهندسيين مثل
ابن الهيثم وعمر الخيام والجوهري ونصير الدين الطوسي واثير الدين
ابهري وقاضي حماد ولا خفاء في ان ما ذكره 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 بناء عليه 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 صريح العقل بصحته وما قيل من ان التقارب بين الشيئين
انما يحصل بتقليل الوسائط بينهما وهو مع ذلك التقدير ليس بشيء لان ذلك التقدير
انما يقتضي عدم انتهاء الوسائط الممكنة لا استحالة تقليلها فانه اذا افرض شيء
منها يمكن اقل منه بلا اشتباه فان قلت لا شك ان افراز شيء منها يتوقف
على امتداد الخط مقدارا وهو مع 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 بوجوبه 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 فالاعتبار ح 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 ضروب من الفساد من مصادرة على المطلوب مغالطة
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 المقدمة
المتن الخ صح

التي كانوا بصدد بيانها والعهدة عليه في جميع ما كتبه الى تلك الرسالات
اذ لم يصل الينا شيء منها حتى نتكلم عليها واما ما وقفنا بطالعته
في بيان هذه المسئلة 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 احضر
واقل شهرة مما في التحرير ليتم الكلام بيانا ويكون على ما ادعيناه
حجة وبرهانا **الرابع** اذا تساوى الضلعان وزاوية بينهما من مثلث
مستقيم الاضلاع ضلعين وزاوية بينهما من مثلث اخر كذلك كل لنظيره
وليكن المثلثان مثلثي ابج ده ز وضلعا اب اج من مثلث ابج
مساويين لضلعي ده ده ز من مثلث ده ز كل لنظيره وزاوية ا التي بين الضلعين
الاولين مساوية لزاوية د التي بين الضلعين الاخريين فيلزم ان يكون
ضلع بج الباقي من اضلاع مثلث ابج مساويا لضلع ز الباقي من اضلاع مثلث
ده ز 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 انتقلنا بهما نطبق ب ا
على نظيره ه د 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

مطلب الشكل الرابع

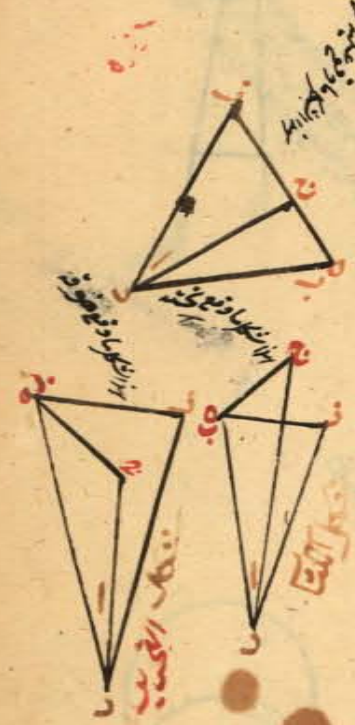
تساوي ضلعان الباقيان والزوايا الباقية والمثلثين كل لنظيره

وح ينطبق اح على دز والا لوقع داخلا كخط دح او خارجا كخط
دط فيكون زاوية ا اما اصغر من زاوية د او اكبر منها هذا خلف وكذا
ينطبق نقطة ح على ز لتساوي خطي اح و دز وينطبق 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 وذلك
ما اردناه الخامس اذا كانت احدى الزاويتين اللتين كانتا متساويتين
فرضا اصغر من الاخرى في المثلثين المذكورين في الشكل السابق كان وترها
اي وتر الزاوية الصغرى اصغر من وتر الاخر وتحريره اذا تساوى الضلعان
من مثلث ضلعين من مثلث اخر كل لنظيره وكانت الزاوية التي بين الاولين
اصغر من الضلع الباقي من الاخر كزاوية ا مثلا من مثلث ابج اذا كانت
التي بين الاخريين كان م
اصغر من زاوية د من مثلث دهز فيكون ضلع بج الموتر لزاوية
ا اصغر من ضلع هز الموتر لزاوية د لانا اذا توهمنا تطبيق ضلع
اب على ضلع دهـ بحيث ينطبق نقطة ا على نقطة د ونقطة ب على ه
يقع على ضلع اج داخل زاوية د لكن زاوية ابج اصغر منها بالفرض
فمن نقطة ح طرف خط بج الى ز طرف خط هز بعد لعدم انطباق
احدهما على الاخرى والا لاحاط خطا اج دز بسطح هف في بج

اصغر

مطلب الشكل الخامس

اصغر من هز وانت خبير بان هذا الحكم انما يتبين اذا وقع نقطة ح على خط هز
هكذا واما اذا وقع فوقه او تحته كما في شكل الكتاب فلا وقد بينه
اقليدس في الشكل الرابع والعشرين من اولى كتابه بما يتوقف على المامون
والشكل الرابع عشر من هذا الكتاب ولما بين المص المامون بما يتوقف
على هذا الشكل وكان الشكل الرابع عشر مبينا بالمامون لم يتات
له استعمال شيء منهما في بيانه ونحن ايضا سنبينه بهما بعد الرابع عشر
ان شاء الله ونبين المامون ايضا من غير توقف عليه كما بينه
اقليدس وعكس هذا الشكل وهو الخامس والعشرون من اولى الاصول
هو انه اذا كان وتر بج الذي يوتر زاوية باج اصغر من وتر هز الذي
يوتر زاوية هدز كانت زاوية ا اصغر من زاوية د وتحريره انه اذا تساوى
ضلعان من مثلث ضلعين من مثلث اخر كل لنظيره وكان الضلع الباقي
من احدهما اصغر من الضلع الباقي من الاخر كانت الزاوية التي بين الضلعين
الاولين اصغر من التي بين الاخرين لانها اي زاوية باج لو ساوتها
اي زاوية هدز لزم مساواة الوترين كما مر في الشكل الرابع من انه اذا تساوى
ضلعان 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 بج وتر زاوية ا اكبر من هز 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



شكل الكتاب

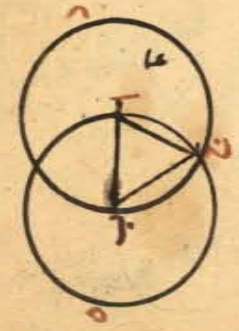
شكل التحرير

ان الاصل والعكس مذكوران في كتابه كما اشرنا اليه وعبارة التحرير في الاول
من انه اذا تساوى ساقا مثلث ساقي مثلث آخر كل لنظيره وكانت
الزاوية التي بين الاولين اعظم التي بين الاخرين كانت قاعدة
الاولين اطول من قاعدة الاخرين وفي الثاني انه اذا تساوى ساقا مثلث
ساقي مثلث آخر كل لنظيره وكانت قاعدة الاولين اطول كانت زاويتاهما
اعظم غاية ما في الباب انه ذكر استلزام الاعظمية للاعظمية والمص
استلزام الاصغرية للاصغرية وليس بينهما كثير فرق الخامس الزاويتان
اللتان على قاعدة المثلث المتساوي الساقين متساويتان وكذلك
الزاويتان اللتان تحدثان تحت القاعدة متساويتان ان خرج 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 كـ ب فظ والوتران
اي وتر 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 ضلعان من مثلث ضلعين من مثلث
آخر وكانت الزاوية التي بين الاولين اصغر كان وترها اصغر غير ان التغاير
بين المثلثين ههنا وكذا بين ضلعي ب ج ج ب اعتباري وذلك غير
مضر لكن الوترين متساويان بالفرض هف فالمط وهو تساوي

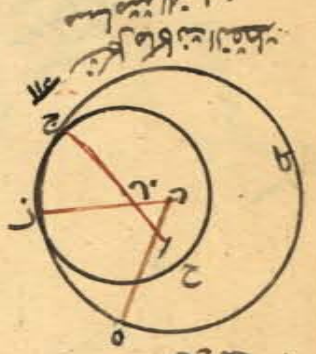
زاويتي ب ج

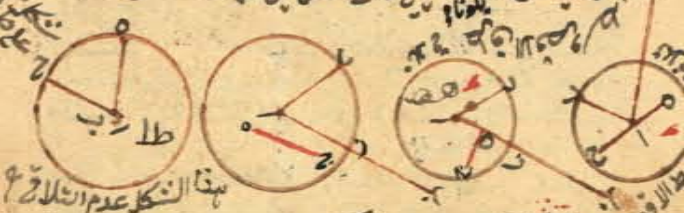
مطلب الشكل السادس

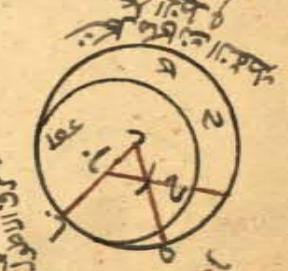
ب ج زاويتي اللتين فوق القاعدة ثابت فيلزم ايضا تساوي الزاويتين
اللتين تحت القاعدة لان كلا من الزاويتين اللتين عند القاعدة اي عليها
مع ما تحتها كقائمتين لما مر في الشكل الاول من انه اذا قام خط مستقيم
على آخر مستقيم فالزاويتان الحادثتان عن جنبيه اما قائمتان او متساويتان
لقائمتين فيكون احديهما مع ما تحتها 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 لو بين الخامس من غير توقف على هذا الشكل ملقب بالمأمون
فلنقدم لانجاز ما وعدنا من بيان المأمون 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 متساوي الاضلاع مثلا على خط
ا ب فلنرسم على نقطتي ا ب ببعد الخط دائرتي ب ج د ا ج ه ونصل
ا ج ج ب فمثلث ا ج ب المرسوم على ا ب متساوي الاضلاع
وذلك لان ا ب ا ج متساويان فاضلاع مثلث ا ب ج متساوية
وذلك ما اردناه الثاني لنا ان نخرج من نقطة مفروضة خطا مستقيما
مساويا لخط مستقيم محدود فليكن النقطة ا والخط ب ج ونصل ا ب
ونرسم عليه مثلث ا ب ه المتساوي الاضلاع ونخرج د ا د ب في جهتي



اب الى ه ز ونرسم على ب ببعد ب ج دائرة ه ج ح ز وعلى د ببعد د ز
دائرة ز ط ه فخط اه هو المراد وذلك لان ب ج ب ز متساويان وكذلك
د ز د ه وكان د ب د ا متساويين فاذا نقصناهما من د ز د ه بقي ب ز ا ه
متساويين ا ه ب ج المساويان لب ز 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 ج ه ونخرج من ا د مساويا لج ه ونرسم على ا ببعد
ا ه دائرة د ز فنفصل بها ا ز 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



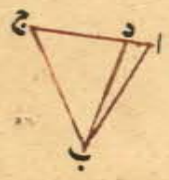




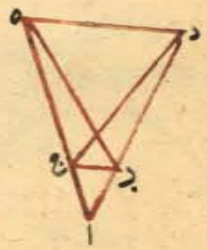
واما اذا كانا متلاقيين عليهما فيكفي فيه ان نرسم على ا ببعد اج دائرة

ج ز

ج ز هكذا واذا تمهدت هذه الاشكال فلنعد لبيان المط شكل الكتاب
ولنعين نقطة ز على اب المخرج ونفصل من اج المخرج ه ايضا مثل ب د ونصل
ب ه ج د ففي مثلثي اب ه اج د ضلعا اب اه وزاوية ا مساوية
لضلعي اج اد وزاوية ا كل لنظيره فضلعا ب ه ج د متساويان وكذلك
زاويتا اب ه اج د وكذا زاويتا د ه وايضا في مثلثي ب 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 الموتران لهما وليكن زاويتا
ب ج من مثلث اب ج متساويتين فاب 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 اولى الاصول ولعل المص جعله من المقدمات
التي زعم في صدر الكتاب انها غير محتاج اليها ولذلك لم يبينه ونصل
ب د فيكون زاوية د ب ج كزاوية د ج ب بالمأمون لكن ساقي د ب
د ج متساويين بالعمل لكن كانت زاوية د ج ب كزاوية اب ج بالفرض
فيلزم ان يكون زاوية د ب ج المساوية لزاوية د ج ب كزاوية اب ج
المساوية لها ايضا فالجزء كالكل وهو مح فاذا ليس احدهما اطول
وذلك ما اردناه وفيه سهو لان ج د فصل مساو لا لا لب والصواب
ما ذكره اقليدس في السادس من اولى كتابه من ان في مثلثي اب ج د ب ج ضلعي



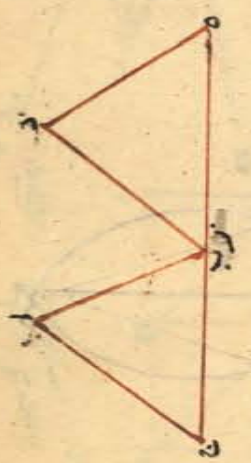
ضلعي اب بج وزاوية ابج مساوية لضلعي دج جب وزاوية دجب
كل لنظيره فالمثلث كالمثلث فالجزء كالكل هف واعلم ان هذا الشكل
عكس الدعوى الاولى من دعوى المأمون وقال صاحب التحرير لو اخر هذا
الشكل الى ان يبين بالثالث عشر وهو ان الضلع الاطول من المثلث
يوتر الزاوية العظمى لسهل جدا فان ذلك الشكل ليس مما يتوقف
على هذا 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 ابج اذا اخرج منه ساقا اب اج وحدثت زاويتا دب
جه جب متساويتين فساقا اب اج متساويان لانا نفرض على خط
ب د نقطة ولتكن نقطة د ونفصل جه مثل ب د ونصل به جد ده
ولان دب بج وزاوية دبج مثل ه جج ب وزاوية ه جب فدج مثل
ه ب وزاوية دجب مثل زاوية ه بج فبقي زاوية دجه مثل زاوية دبه
ولان دب به وزاوية دبه مثل ه جج د وزاوية ه جد فزاويتا بده
جده متساويتان فساقا اد اه متساويان وب د مثل جه فاب
كاج وذلك ما اردناه اقول بوجه اخر اذا حدثت زاويتا دبج هجب
متساويتين والقينا كلا منهما معادلين من قائمتين تبقى زاويتا ابج اجب
متساويتين فاب كاج وذلك ما اردناه الثامن اذا تساوى كل
واحد من اضلاع مثلث مستقيم الاضلاع كل واحد من اضلاع مثلث اخر مستقيم



مطلب الشكل الثامن

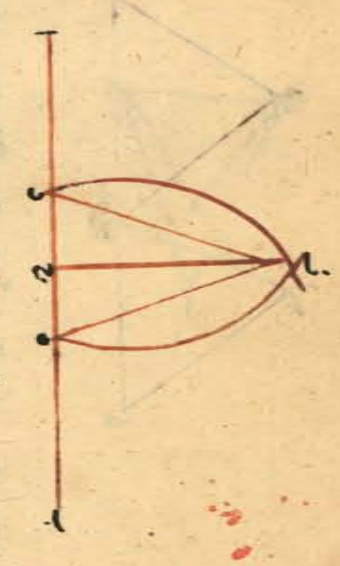
الاضلاع

الاضلاع هكذا وقعت العبارة في التحرير ايضا ولا يخفى ما فيها لكن المراد
واضح وهو انه اذا تساوت اضلاع مثلثين تساوت زواياهما كل لنظيرها
وتساوى المثلثان وليكن المثلثان ابج هدز وقد تساوى ضلع اب
من المثلث الاول ضلع ده من المثلث الثاني وضلع بج ضلع هز
واج ضلع دز فنقول زاوية ا تساوي د لنظيرتها وزاوية ب زاوية ه
وزاوية ج زاوية ز والمثلث للمثلث لانا لو توهمنا ضلع على نظيره
مثلا ضلع اب على ده يلزم انطباق اج على نظيره دز اذ لو لم ينطبق يلزم
ان يكون احدى زاويتي اد اصغر من الاخرى وذلك ظ ويلزم منه ان لا يكون
بج مثل هز لان ضلعي اب اج في مثلث ابج مساويان لضلعي ده دز
في مثلث ده ز بالفرض فلو كانت زاوية ا التي بين الضلعين الاولين اصغر
من زاوية د التي بين الاخرين كان وتر بج اصغر من وتر هز ولو كان بالعكس
كان بالعكس كما مر في الشكل الخامس هف اذا الفرض انهما متساويان
وبمثل ذلك بعينه يتبين ان بج ينطبق على هز فتنطبق الزوايا
على الزوايا والمثلث على المثلث من غير تفاضل فتساوى الزوايا المناظرة
وكذا المثلثان وذلك ما اردناه وان شئت قلت واذا انطبق اج على دز
انطبق زاوية 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 بيانه على هذا الشكل فليكن مسلما ههنا



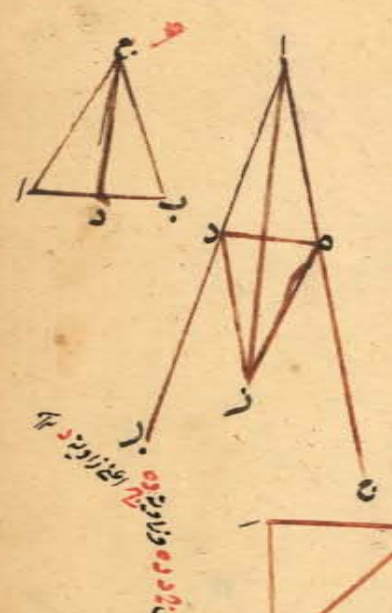
مطلب الشكل التاسع

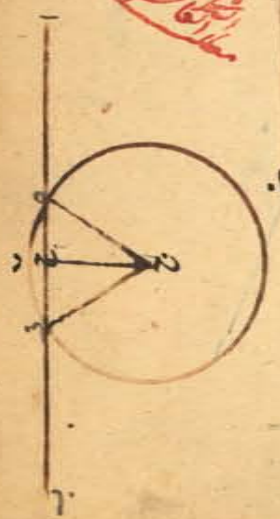
الى ان نبينه ان شاء الله التاسع نريد ان نخرج من نقطة كائنة على خط مستقيم
غير محدود عمودا عليه وانما قيدنا بكونه غير محدود لتوقف العمل عليه مثلا
نريد ان نخرج من نقطة ج الكائنة على خط اب عمودا فلنعين نقطة د على خط
اب كيف اتفق ونجعل جد مثل جد كما مر في الثالث من اولى الاصول ونجعل
كلا من نقطتي ده مركز دائرة ونخط على كل منهما ببعد واحد قطعتي دائرتين
لما مر في المقدمة من ان لنا ان نرسم على كل نقطة ولكل بعد دائرة بحيث
يتقاطعان وذلك بان نرسمهما ببعد اعظم من دج ونخرج من نقطة
التقاطع وهي ز الى ج خطا مستقيما فهو عمود على خط اب وذلك لانا لو وصلنا
خطي دز زه يحصل المثلثان وهما مثلث جدز جهز وضلع دز من مثلث
جدز مثل ضلع هز من مثلث جهز لانهما نصفا قطري دائرتين متساويتين
وهو ظ وضلعي دج مثل ضلعي هج بالعمل وضلع زج 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 اخر تساوت
زواياهما كل لنظيرتها وتساوى المثلثان فيكون زاويتا زجد زجه النظيرتان
الحادثتان عن جنبي خط زج المستقيم القائم على خط اب المستقيم متساويتين
فهما قائمتان فيكون زج عمودا على اب كما مر في المقدمة وذلك ما اردناه
واعلم ان اهل العمل ربما يحتاجون الى اخراج العمود من طرف خط محدود في ذلك
الطرف على ذلك الخط ولنقدم لبيانه شكلا ما ذكره المص والتاسع من اولى
الاصول كل زاوية مستقيمة الخطين فلنا ان ننصفها ولتكن زاوية



ب اج

ب اج فلنعين على اب نقطة د كيف اتفق ونفصل من اج اه مثل
اد ونصل ده ونرسم عليه مثلث دهز المتساوي الاضلاع
ونصل از فهو ينصف الزاوية لان اضلاع مثلثي ادز اهز المتناظرة
متساوية فزاويتا زادز اه متساويتان وذلك ما اردناه واذا
فزواياهما المتناظرة متساوية صح
تمهد هذا التصوير فنقول نريد ان نخرج من نقطة ا طرف خط اب
عمودا عليه فلنعين ج ونجعل جد مثل اج ونخرج من جد عمودي
جهدز وننصف زاويتي اجه جدز بخطي جج ده مخطا جه
ده الذين وقع عليهما خط جد وكانت الداخلتان في احدى
الزاويتان صح
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 ه ونجعل
جج مثل ده ونصل جا فلان ضلعي اججج وزاوية اجج من مثلث
هجد يكون زاوية جاج كزاوية هجد القائمة فهي ايضا قائمة
اعني زاوية ا
فج اج عمود على اب وذلك ما اردناه العاشر نريد ان نخرج من نقطة
الى خط مستقيم غير محدود ليست هي عليه عمودا عليه وانما قيدنا
الخط بكونه غير محدود لان الخط المحدود ربما لا يمكن ان نخرج من نقطة
معينة عمودا عليه مثلا نريد ان نخرج من نقطة ج الى خط اب
الغير المحدود فنجعل نقطة ج مركز دائرة ونريد دائرة تنقطع خط
اب على نقطتين كهز وذلك بان يعين في الجهة الاخرى من الخط نقطة





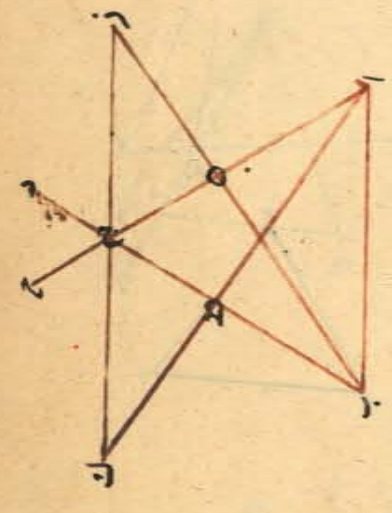
مطلب الشكل العاشر

كنقطة د ونريد الدائرة ببعد ج د وننصف خط ه ز الواقع
في الدائرة على ج كما بينه اقليدس في العاشر من اولى كتابه قال نريد
ان ننصف خطا محدودا كخط اب مثلا ونعمل عليه مثلث اج ب
المتساوي الاضلاع وننصف زاوية ج بخط ج د فينصف الخط به لان
في مثلثي اج د ب ج د ضلعي اج ج د وزاوية اج د مساوية لضلعي
ب ج ج د وزاوية ب ج د فاذا ضلعا اد د ب متساويان وذلك
ما اردناه وهذا الشكل ايضا مما اهمله المص ولنعد 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 ب ج ه ج ز ج
وبيانه كما مر اي كالبيان المار في الشكل المتقدم اي التاسع وهو ان
ج ه كج ز لان كلا منهما نصف قطر دائرة واحدة و ه ح كح ز بالعمل
و ج ح مشترك بين المثلثين فزاويتاهما متساوية على الناظر
فزاويتا ب ح ز ج ح ه متساويتان بل قائمتان فج ح عمود نخرج
من نقطة ج على خط اب وذلك ما اردناه الحادي عشر الزاويتان
المتقابلتان الحادثتان عن تقاطع كل خطين مستقيمين ~~وذلك لان مجموع~~
متساويتان مثلا كزاويتي ج ه ب ا ه د الحادثتين عن تقاطع خطي
اب ج د وذلك لان مجموع زاويتي ب ه ج ج ه ا الحادثتان عن جنبي
خط ج ه القائم على خط اب تساوي مجموع زاويتي ا ه د ج ه ا
الحادثتين عن جنبي خط ا ه القائم على خط ج د لكون كل واحد

من المجموعين

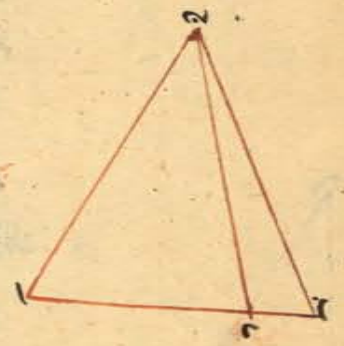
مطلب الشكل الحادي عشر

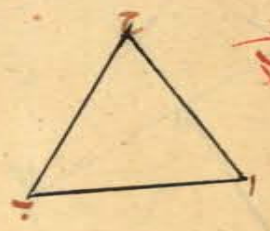
من المجموعين معادلا لقائمتين كما مر في الشكل الاول فيبقى بعد اسقاط
زاوية ج ه ا المشتركة بين المجموعين زاويتا ج ه ب ا ه د المتقابلتان
متساويتين وذلك ما اردناه الثاني عشر كل مثلث اخرج احد
اضلاعه فالزاوية الخارجة من المثلث الحادثة بسبب ذلك الاخراج
اعظم من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين في ذلك المثلث اي من
كل زاوية في المثلث هي غير مجاورتها مثلا اذا اخرج ضلع ب ج
من مثلث ا ب ج في جهة ج الى د نقول فزاوية ا ج د الخارجة
اعظم من كل واحدة من زاويتي ا ب الداخلتين المقابلتين لها وذلك
لانا لو ننصف خط ا ج على نقطة ه كما بيناه في العاشر من اولى
الاصول ونصل ب ه الى ز بالثاني من اولى الاصول وقد اسلفنا في المأمون
ونخرجه بقدر ب ه صح
ونصل ز ج ففي مثلثي ا ب ه ج ز ه ضلعا ب ه ه ا مساويان لضلعي
ز ه ه ج بالعمل ومقابلتاه يعني زاويتي ا ه ب ز ه ج متساويتان
كما مر في الشكل الحادي عشر من ان المقابلتين الحادثتين عن تقاطع كل خطين
متساويتان فزاوية ب ا ه من احد المثلثين وهي احدى الداخلتين
مساوية لزاوية ه ج ز النظيرة لها من المثلث الآخر كما مر في الشكل
الرابع وقد عرفته غير مرة وزاوية ا ج د الخارجة اعظم من ا ج ز لكونها
جزء بها وهي اي زاوية ا ج ز مساوية لزاوية ب ا ه فهي اي زاوية ا ج د
الداخلة
الخارجة اعظم من زاوية ا الداخلة فان الاعظم من احدى المتساويتين
اعظم من الاخرى ولنخرج ا ج الى ح وبمثل ما مر في بيان ان زاوية



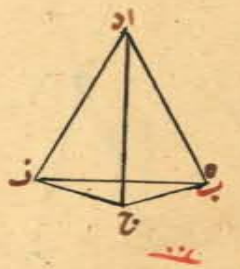
مطلب الشكل الثاني عشر

اج د الخارجة اعظم من زاوية ا الداخلة تبين ان زاوية ب ج 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 ففي مثلثي ابط جطك ضلعا اط طب مساويان
لضلع 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 زاوية اب الداخلتين وذلك ما اردناه 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 بالمأمون
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





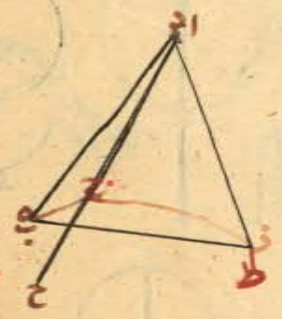
مطلب الشكل الثالث عشر



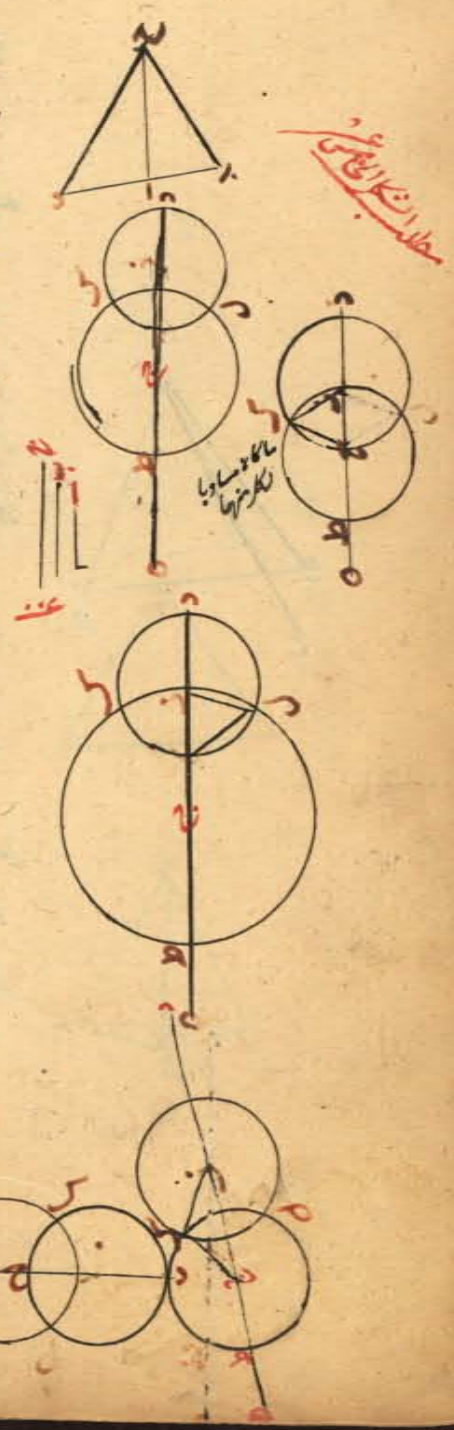
ما اردناه

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 بالمأمون لتساوي ساقي اب اج
فرضا هف اذ الفرض ان زاوية ج اعظم من زاوية ب واما ان يكون
اقصر منه ويلزم منه 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 ضلع اج دز بالفرض يتساوى
زاويتا اج زدزج بالمأمون وتكون زاوية بجز التي هي اعظم من احديهما اعظم
من زاوية هزج التي هي اصغر من الاخرى فيكون هز اطول من بج بالرابع عشر
وذلك ما اردناه هذا على تقدير وقوع نقطة ج تحت خط هز
كما في الشكل المرسوم في الكتاب وقد اقتصر عليه اقليدس ولم يتعرض لوقوعها
عليه او فوقه اما الاول فقد اسلفناه واما الثاني فقد بينوه باخراج
اج دز الى حط فتحدث زاويتا ججز طزج وتبين لما مر 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 م ز كانت
زاوية ا ز غير حادة وكذا زاوية د ز ح المساوية لها وهو محال كما ستقف عليه
في الشكل العشرين من ان زوايا المثلث مساوية لقائمتين وان وقعت فوقه
كانت الزاوية المذكورة منفرجة فكذا مساويتها هف فتبين ان يقع تحته
وذلك ما اردناه الى ان قال عشر نريد ان نعمل على خط مستقيم غير محدود
في جهتيه او احديهما فقط مثلثا يساوي ضلع منه احد خطوط ثلثة
مستقيم مفروضة يعني مثلثا تساوي اضلاع الخطوط كل نظيره بشرط
ان يكون كل اثنين منها اي من الخطوط معا اكثر من مجموعهما اطول من الثالث
اذ كل ضلعين معا من مثلث اطول من الثالث كما بينه اقليدس في العشرين
من اول كتابه فلا بد من ان يكون الخطوط ايضا كذلك حتى يتاتى العمل قال
كل ضلع مثلث فهما معا اطول من الثالث مثلا ضلعا ا ب ب 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 ويظهر بهذا الشكل يلقب بالجمازي وكان الص اهمله
لذلك ولنرجع الى كتابه بصدد بيان قلتك الخطوط المفروضة ا ب ج ونكتب

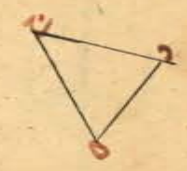


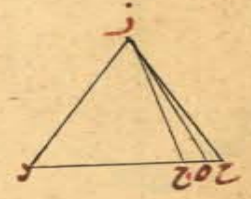

ده خطا مستقيما غير محدود في جهته ه ونفصل منه د ز مثل خط ا كما عرفته
غير مرة و ز ح مثل خط ب و ح ط مثل خط ج ونرسم على نقطة
ز المشتركة بين خطي د ز ز ح ببعد ز د دائرة ك ل وعلى نقطة ح المشتركة بين خطي ز ح ح ط
ببعد ح ط دائرة ط ك ل فتقاطع الدائرتان والا كان خط ز ح الذي
هو مثل خط ب بالعمل مساويا او اطول من مجموع خطي ز ح ح ط الذين
هما معا مثل مجموع خطي ا ج بالعمل ايضا فيكون مساويا او اطول من ا ج
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 ز ح ح ط مساويا لصاحبيه معا او اطول هف ونصل ح ك
ك ز فمثلث ك ز ح المعمول هو المط لان ضلع ك ز المساوي لـ د ز
لكونهما نصفي قطر دائرة واحدة يساوي خط ا الذي يساويه ايضا
وضلع ز ح يساوي خط ب بالعمل وضلع ح ك المساوي لـ ح ط
لكونهما ايضا نصفي قطر دائرة واحدة يساوي خط ج المساوي لـ ا 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 ويوضع احد رجليه على الطرف الاخر من ذلك الخط ثم يوضع
الراسان الباقيان الفرجارين بحيث يتلاقيان على نقطة ويوصل بين

الفرجار موجب لكلفة وهو الجمازي

تلك النقطة وبين طرفي الخط الاول بخطين واعلم ان الفرجار لا اعتماد عليه
حيث يطلب فيه البرهنة نعم يكتفى به في نفس الاعمال اذ قلما يخلو عن التسامح
والتقريب ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان زج اما ان يكون اطول
من كل من خطي د ز ج ط 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 وان اشترطنا
توسط الاطول ان كان يقع الشكل في الاكثر على ما في الكتاب السادس عشر
نريد ان نعمل على نقطة مفروضة من خط مفروض مستقيم غير محدود
في جهتيه او في جهته 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~~ خط من خط اب المستقيم الغير المحدود في جهتيه او في جهته فقط
زاوية مستقيمة الضلعين مثل زاوية ج المفروضة المستقيمة الضلعين
بحيث يكون احد ضلعيه خط اب فنعين على خطي الزاوية المفروضة
المستقيمة الضلعين نقطتي د ه 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 د ه فيحصل مثلث هو المثلث
ج د ه ونعمل على خط اب مثلثا يساوي اضلاعه اضلاع مثلث ج د ه

كما مر



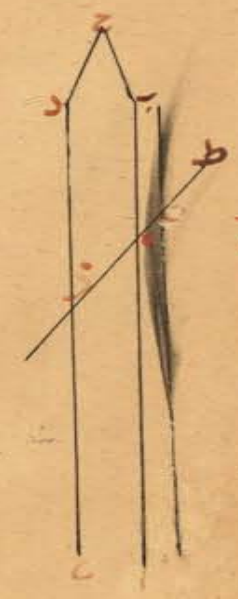


مطلب الشكل السادس عشر

كما مر في الشكل المتقدم وهو مثلث ا ب ج على ان ا ج مساوي 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 لـ ج كما مر في الشكل الثامن من انه اذا ساوى اضلاع
مثلث اضلاع مثلث اخر كل لنظيره تساوت زواياهما كل لنظيره وذلك
ما اردناه السابع عشر 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 ا من مثلث ا ب ج متساوية لزاوية د من مثلث د ه ز وزاوية ب
من المثلث الاول لزاوية ه من الثاني وضلع ا ب الذي بين زاويتي ب
لضلع د ه فنتوهم تطبيق ضلع ا ب على ضلع د ه بحيث تنطبق
الذي بين زاويتي د ه صح
نقطة ا على نقطة د و ب على ه لتساوي الضلعين فينطبق ضلع
ا ب على ضلع د ز لتساوي زاويتي ا د بالفرض اذ لو لم ينطبق
عليه لكان احديهما اعظم من الاخرى هف فينطبق ب ج على ه ز لتساوي
زاويتي ب ه ايضا بالفرض وانطبقت زاوية ج على زاوية ز كما لا
يخفى فانطبق المثلثان لانطباق اضلاعهما ويلزم ما اردنا من تساوي
الزاويتين والاضلاع والمثلثين هذا اذا كان التساوي لضلع ا ب د ه
الواقع كل منهما بين الزاويتين المساويتين للاخريين وان كان التساوي
لـ ا ج د ز الموترين 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 لتساوي

مطلب الشكل السابع عشر

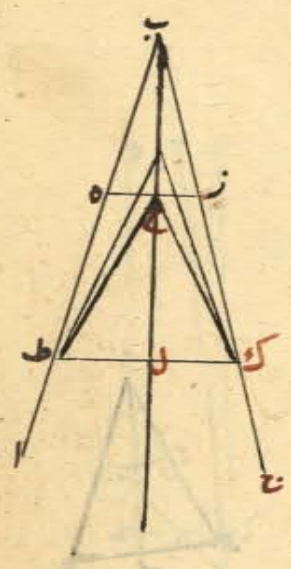
زاويتي ا د و ح يلزم انطباق ج ب على ز ه اذ لو لم ينطبق عليه بل ينطبق على
خط آخر ولتكن ز ج يلزم تساوي زاوية ب لزاوية ج يعني زاوية ز ج ه
لتطابق اضلاعهما وقد كانت زاوية ب مساوية لزاوية ه بالفرض فيكون
زاوية ج الخارجة من مثلث ه ز ج كزاوية ه الداخلة فيه المقابلة لها ان وقع
الداخلة في مثلث ز ج د كما يشعر به قوله الخ ان وقع ز ج داخل زاوية ه
ز ج داخل زاوية ه وان وقع خارجا عنها يكون زاوية ج الداخلة كزاوية ه
في مثلث ه ز ج
الخارجة وقد مر بطلانه في الشكل الثاني عشر اذ بين فيه ان الخارجة من المثلث اعظم
الظ داخل مثلث ه ز د
من كل من مقابلتها الداخلتين وكذا ان كان التساوي لضلع ب ج ه ز فاذا انطبق
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 دعاوي جمعها في شكل واحد وجعل
اقليدس اوليها شكلا والاخرين شكلا آخر وليكن لبيان كل منها خطان
خطي ا ب ج د والخط الواقع عليهما خط ه ز والزاويتان المتبادلتان
المساويتان زاويتي ه ز د ز ه 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



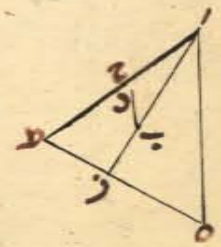

مطلب الشكل الثامن عشر

ه ز د

ه ز د المقابلة لها لانهما المتبادلتان المفروضتان متساويتان وهو
اي تساويهما مح لما مر في شكل الثاني عشر من ان الخارجة اعظم من الداخلة
المقابلة لها فالمط 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 لكون
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 المتبادلتان
ويلزم التوازي بين الخطين كما مر انفا وان كانت الزاويتان الداخلتان
اللتان على الخطين في جهة واحدة كا 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 الزاويتين
الحادثتين في جنبي خط مستقيم قام على الاخر اما قائمتان او متساويتان
لقائمتين فيلزم منه ايضا اي كما لزم من تساوي الخارجة والداخلة تساوي
المتبادلتين اي زاويتي ب ه ز ج ز ه باسقاط الامر المشتركة اي زاوية ا ه ز
ولزم امر التوازي للمط وذلك ما اردناه وهذا موضع ذكر البرهان الموعود
على المصادرة المشهورة قال الحكيم اثير الدين الابهري اذا نصف



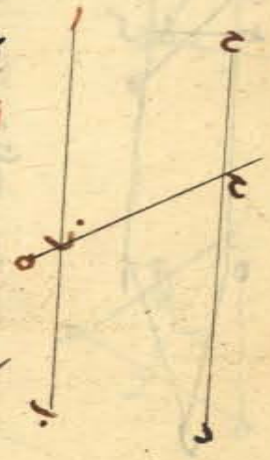
زاوية ابج بخط بج فانه يمكن ان نخرج لها اوتارا الى غير النهاية بحيث يقع بعضها
تحت بعض ويكون كل واحد منها قاعدة لمثلث متساوي الساقين لانا
نفصل به مثل بز ونصل هز فهب بج مثل زب بج وزاويتا ب
متساويتان فزاويتا ج متساويتان فبج عمود على هز ونفصل بط مثل
بك ونفصل طك فخط طك لا يمر بنقطة ح والا لكان زاويتا بجط
بجك مثل قائمتين وقد كان بجه بجز مثلهما هف ولا يقطع خط
هز والا لاحاط خطان مستقيمان بسطح فطك تمر بنقطة تحت نقطة
ح مثل نقطة ل وعلى هذا يمكن 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 وقع 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 اوتار الى ان يقع تحت نقطة
ب وليكن هط مارا تحت ب فلان از عمود على هط فزط لا يلقى بد والا
يحدث في مثلث قائمتان وهو مح بالسابع عشر من اولى الاصول وهو
وان كان محالا بالثامن والثلاثين منها ايضا وهو العشرون من كتابنا
هذا الا ان هذه المصادرة ماخوذة في بيانه فلا يصح ان يؤخذ في بيانها



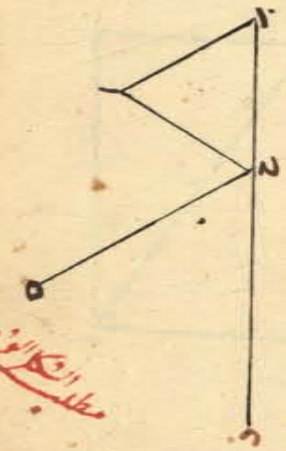
وسنذكر

وسنذكر ذلك الشكل بعد الفراغ من هذا الكلام ان شاء الله فانه وان كان
عنه غنى في بيانه عدم الالتقاء ههنا لتبيين ذلك من الشكل الثامن عشر من هذا
الكتاب وهو الثامن والعشرون من اولى الاصول لكنه يحتاج اليه في الفرضين
الاخرين فبد اذا اخرج بالاستقامة يقطع خط اط ولتكن الزاويتان
حادتين فلنعد الشكل بحيث يكون زاوية ابد حادة ايضا فلانها
حادة تكون زاوية زبد منفرجة وازط قائمة فخط زط لا يلقى دب
والا لوقع في مثلث قائمة ومنفرجة معا وهو بط بذلك الشكل
فبد اذا اخرج تقطع خط اج وليكن احديهما حادة والاخرى
منفرجة مثل خطي ابجد وقع عليهما خط هز وصير زاويتي بهز
دزه اقل من قائمتين وزاوية دزه منفرجة وبهز حادة فنصف
خط هز على نقطة ح ونخرج من نقطة ح خط حط عمودا على حد
ونخرج بالاستقامة الى فلان زاوية حطز قائمة فطحز حادة فهحم
حادة وبهج حادة فخطا هاحم يلتقيان وليكن التقاؤهما على
نقطة ك فزاوية هكح منفرجة والا لكانت قائمة او حادة فان كانت
قائمة فزاويتا هكح هحك مثل زاويتي حطز طحز وهح مثل
حزط فنجعل زاوية دزه مشتركة فزاويتا ز مثل زاويتي دزه كهح
فزاويتا ز اصغر من قائمتين هف وان كانت حادة فزاوية كطح
قائمة فخطا ابجد يلتقيان وليكن التقاؤهما على نقطة ل
فلان زاويتي بهز دزه اصغر من قائمتين وزاويتي اهزكهز مثل

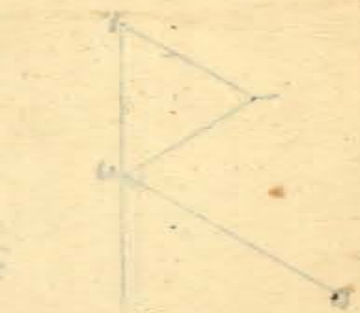
قائمتين فزاوية د ز ه اصغر من قائمتين وزاويتي ا ه ز فالخارجة اصغر
من الداخلة هف فاذا ثبتت زاوية ه ك ج منفرجة فزاوية ب ك ط حادة
وزاوية د ط ك قائمة فخطا ا ب ج د يلتقيان وذلك ما اردناه قال اقليدس
في السابع عشر من اولى كتابه كل زاويتين من مثلث فهما اصغر من قائمتين
مثلا زاويتا ب ج من مثلث ا ب ج اصغر منهما 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 التاسع عشر اذا وقع خط مستقيم على خطين
بقوله وسنذكره عكس الشكل الثامن عشر
مستقيمين متوازيين كانت المتبادلتان من الزوايا الحادثة من وقوعه
عليهما متساويتين والخارجة كالداخلة وذكر اقليدس في هذا الشكل
دعوى اخرى تبين ههنا في اثناء التقرير وهي ان الداخلتين في جهة واحدة
تكونان كقائمتين وقد استعملها المصنف في شكل العروس فليقع على خطي
ا ب ج د المستقيمين المتوازيين خط ز ح المستقيم فنقول زاويتا
ا ز ح د ح ز المتبادلتان متساويتان لان 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 فيتلاقى الخطان لما مر في الشكل
الثالث من انه اذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين وكانت
الزاويتان الداخلتان في احدى الجهتين اقل من قائمتين فانهما
يلتقيان

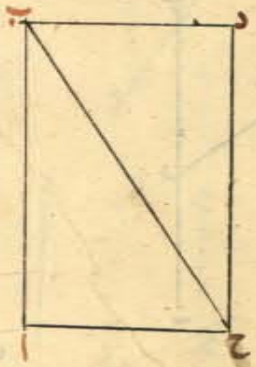


يلتقيان في تلك الجهة هف اذ الفرض انهما متوازيين فزاويتا ب ز ح د
ح ز اللتين في جهة واحدة كقائمتين وزاويتا ا ز ح ح ز ب الحادثتان من جنبي
خط ز ح الواقع على ب ايضا كقائمتين لما مر في الشكل الاول وقد
ذكرناه غير مرة فيكون مجموع زاويتي ب ز ح د ح ز ومجموع زاويتي ا ز ح ح
ز ب متساويين فيتساوى د ح ز ا ز ح المتبادلتان باسقاط المشتركة
بين المجموعين المتساويين اي زاوية ب ز ح وهو اولى الدعويين وزاوية
ه ز ب الخارجة كزاوية ا ز ح التي هي احدى المتبادلتين لكونهما متقابلتين
كما مر في الحادي عشر فيكون زاوية ه ز ب الخارجة كزاوية د ح ز الداخلة
التي هي الاخرى من المتبادلتين فالخارجة كالداخلة وهو الدعوى الثانية
وذلك ما اردناه العشرون كل مثلث مستقيم الاضلاع اخرج احد اضلاعه
فزاوية الخارجة منه مساوية لمقابلتيها الداخلتين فيه وزواياه الثلث
مساوية لقائمتين فلتكن 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 ذلك الشكل ايضا فاذن جميع زاوية ا ج د التي هي مجموع
زاويتي ا ج ه ه ج د الخارجة من المثلث مساوية لزاوية ا ب الداخلتين
فيه وهذا ما ادعيناه اولا وزاوية ا ج د الخارجة المساوية



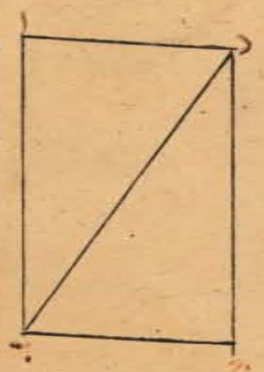
لزاويتي اب من زوايا المثلث مع زاوية اج ب التي هي الباقية منها مساوية
لقائمتين كما مر في الشكل الاول فهما اي زاويتا اب معها ايضا مساوية
لقائمتين فاذا زواياه الثلاثة الداخلة مساوية لقائمتين وهو ما
ادعيناه ثانيا وذلك ما اردناه واعلم ان المص قد اكتفى في الخط
الموازي بالفرض واقليدس بين كيفية اخراجه بالفعل 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 اد ونعمل على ا من اد زاوية د ا ه مثل زاوية
ا د ج ونخرج ا ه ز فه ز المعمول موازيا لب ج لتساوي المتبادلتين
وذلك ما اردناه الحادي عشر ون الخطوط المستقيمة الواصلة بين
اطراف الخطوط المستقيمة المتساوية المتوازية اي الاطراف
التي في جهة بعينها متساوية متوازية فليكن خطا اب ج د متساويين
متوازيين ووصل بين اطرافهما خطا اج ب د فهما متساويان متوازيان
ونفصل لبيان ب ج المحدث للمثلثين ففي مثلثي اب ج ب ج د ضلعا
اب ج ب من مثلث اب ج مساويان لضلعي د ج ج ب من مثلث
ب ج د النظير للنظير اما مساوات اب ج د فبالفرض واما
ج ب فمشترك وزاويتا اب ج د ج ب المتبادلتان الحادثتان من وقوع
خط ب ج على متوازيين اب ج د متساويتان كما مر في الشكل
التاسع عشر





الشكل الحادي والعشرون

التاسع عشر من انه اذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين متوازيين كانت
المتبادلتان متساويتين فا ج الباقي من احد المثلثين مساو لب د الباقي
من المثلث الاخر وذلك بعض ما اردناه والزواياه اي الزاويتان الباقيتان
من احدهما مساوية للزوايا اي للزاويتين الباقيتين من الاخر والمثلث مساو
للمثلث كما مر في الشكل الرابع وقد ذكرنا غير مرة فح يكون متبادلتا اج
ب د ب ج الحادثتان من وقوع خط ب ج على خطي اج ب د متساويتين
لكونهما متناظرتين في المثلثين المذكورين فا ج موازي لب د كما مر في الشكل
الثامن عشر من ان كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط مستقيم وكانت المتبادلتان
متساويتين فهما متوازيان وذلك البعض الاخر مما اردناه فالمراد ثابت
بتمامه الثاني وعشرون 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 اي كل زاوية من ذلك السطح
تساوي مقابلتها واقطار تلك السطوح تنصفها اي كل قطر منها ينصف
سطحه والقطر ههنا هو الخط الواصل بين الزاويتين المتقابلتين
فليكن السطح المتوازي الاضلاع سطح اب ج د والقطر خط ب د
ففي مثلثي ب د ب ج د تساوي متبادلتا اب ج ب د ومتبادلتا
اب د ب د ج ولتساوي متبادلتي اد ب ج ب د الحادثتين من وقوع
ب د على متوازي اد ب ج ومتبادلتي ب د ج د ب الحادثتين من وقوع
ب د على متوازي اب د ج واشتراك ضلع ب د بين المثلثين

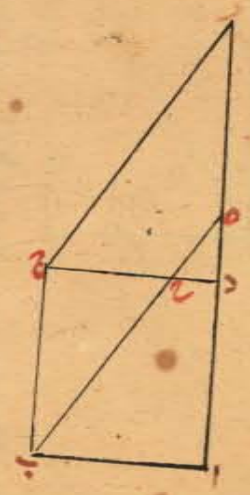


الشكل الثاني والعشرون

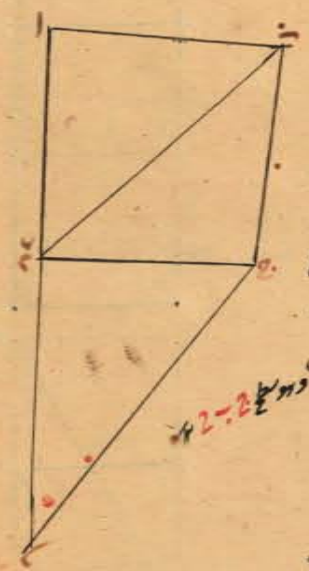
المذكورين يكون ضلعا ا ب د ح ب المتناظران من المثلثين وهما ضلعان
متقابلان من سطح ا ب ج د متساويين لما مر في الشكل السابع عشر من انه
اذا تساوى زاويتان وضلع من مثلث زاويتين وضلعان من مثلث اخر
النظير للنظير تساوت الزاويتان والاضلاع الباقية منهما كل لنظيره
والمثلث للمثلث وكذلك ضلعا ا ب ج د المتناظران وهما ضلعان اخران
متقابلان من ذلك السطح وزاويتا ا ج المتناظرتان من المثلثين المتقابلتين
من السطح وزاويتا ا د ج ج ب ا المتقابلتان منه والمثلثان باسرهما كل ذلك
بما مر في الشكل المذكور الا تساوي زاويتي ا د ج ج ب ا فانه ثبت بما مر انفا
من تساوي زاويتي ا د ب ج ب د وزاويتي ا ب د ج د ب 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 والثالث والعشرون كل
سطحين متوازيين الاضلاع يكونان على قاعدة واحدة في جهة واحدة
بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان كسطح ا ب ج د ه 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

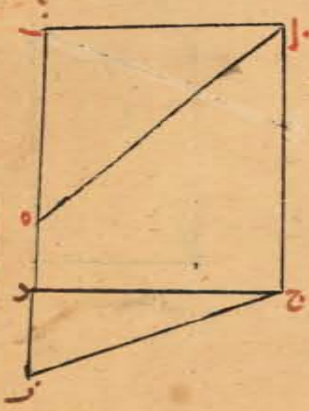
بعينه

الشكل الثالث والعشرون

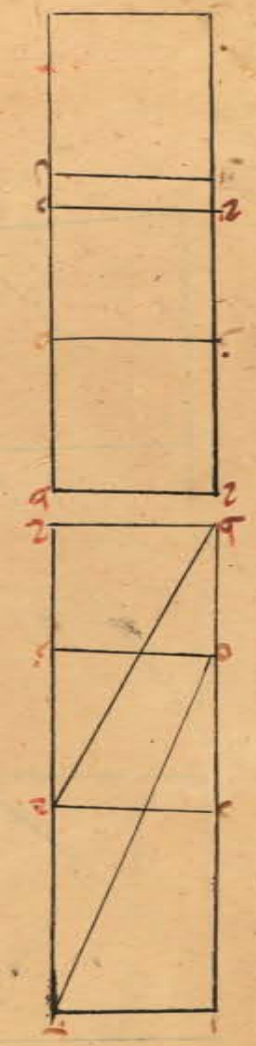


بعينه متساوية ونجعل خط د ه مشتركا بين خطي ا ه د ز فيصير في مثلثي
ا ب ز ج د ضلعان ا ه ز د متساوية لتساوي ا د ه ز ويكون د ه مشتركا
بينهما وكذلك ضلعا ا ب ج د لكونهما متقابلين من سطح ا ب ج د المتوازي
الاضلاع وكذلك زاويتا ب ا ه ج د ز الداخلة والخارجة الحادثتان
من وقوع خط ا ز على متوازيين ا ب د ج كما في التاسع عشر فيكون المثلثان
متساويين لما مر في الرابع ويصيران بعد اسقاط سطح د ج ه من كل منهما وزيادة
سطح ج ب ح على كل من باقيهما المشتركتين بينهما احدهما قبل الاسقاط والاخر
بعد الزيادة ايضا متساويين كما كانا قبل هذا العمل لذلك ضرورة
ان الاشياء المتساوية اذا انقصت عنها متساوية فزيدت 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 ا وفيما بين ا د ولا يوجد
في الاخيرين الا مشترك واحد زائد هو مثلث في الاول منحرفة 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 كسطح ا ب ج د ه ز ح ط المتوازي
الاضلاع الكائنين في جهة واحدة على قاعدتي ب ج ز ح المتساويين فيما بين متوازيي ب ح ا ط وذلك لانا نصل ب ه ح ط فيكونان متساويين
متوازيين لكون خطي ب ج ه ط كذلك اي متساويين متوازيين اما



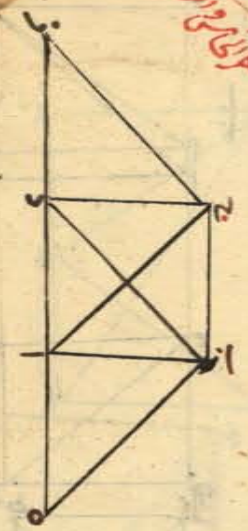


الشكل الرابع والعشرون



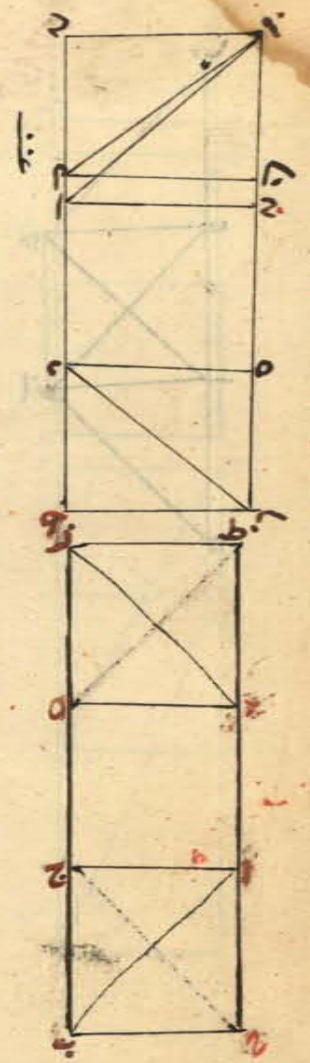
اما متساويهما فلتساوي خطي ب ج ز ح بالفرض و ب ه ه ز متساويا
لو ح لما مر في الثاني والعشرين واما تواز يهما فيظهر بما فرض من تواز ي
خطي ب ج ا د ويلزم من ذلك ان يكون خطا ب ح ه ط متساويين متوازيين
لما مر في الشكل الحادي والعشرين من ان الخطوط الواصلة بين اطراف الخطوط
المتساوية المتوازية متساوية متوازية ويكون كل واحد من سطحي
ا ب ج د ه ز ح ط المتوازي الاضلاع مساويا للسطح ب ج ط المتوازي
الاضلاع الكائن معه اي مع ذلك الواحد على قاعدة واحدة هي ب ج
او ه ط بين خطين متوازيين بعينهما وهما خطا ب ج ا د لما مر في الشكل
الثالث والعشرين من ان كل سطحين يكونان كذلك فهما متساويان فاذن
سطحي ا ب ج د ه ز ح ط متساويان وذلك ما اردناه واعلم ان التعرض
لتساوي خطي ب ه ج ط ليس دخل في بيان المراد بل لمجرد بيان الواقع
كما لا يخفى ويعلم منه ايضا اي مما ذكر في الشكل ان السطحين المتوازي
الاضلاع الكائنين في جهة واحدة بين خطين متوازيين مثلا كسطحي
ا ب ه ز ح ط اذا كانا متساويين كانت قاعدتهما اي خطا
ب ج ز ح متساويين والا انفصل من الاطول وليكن ب ج خط ب ك
مثل الاقصر وهو ز ح كما في الثالث من اول الاصول فيلزم ان يكون
سطح المفصول من القاعدة المتوازي الاضلاع الكائن بين ذينك
الخطين المتوازيين اي سطح ا ب ك ل مساويا للسطح الاقصر اي سطح
ه ز ح ط كما مر في هذا الشكل ويلزم الخلف اذ الفرض ان سطحي ا ب ج د ه ز ح ط

متساويان



الشكل الثاني والعشرون

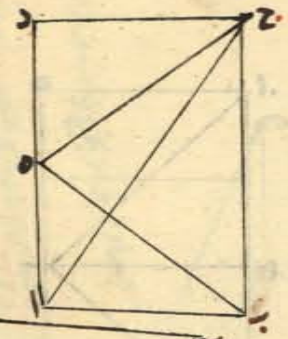
متساويان فيتساوي سطحي ا ب ج د ا ب ك ل الكل والجزء هذا خلف فالحكم ثابت
وذلك ما اردناه وهذا العكس لم يتعرض له صاحب الاصول اصلا
وانما تعرض له المص لانه يستعمله في بيان بعض الاشكال التي مر في العشرين
كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين
متوازيين بعينهما فهما متساويان كمثلثي ا ب ج د ب ج الكائنين في جهة
واحدة على قاعدة ب ج بين متوازيي ب ج ا د ولنفرض لبيان خط
ب ه متوازيا لـ ج ا بل نعمله موازيا له كما مر في الحادي والثلاثين من اول
الاصول وخط ج ز موازيا لـ ب ه ممتدين الى ان يلتقيا خط ا د المخرج
من جهتيه الى غير النهاية على النقطتين ولتكونا نقطتي ه ز وانما يلتقيان اما
ب ه فلانه زاوية ب ا ه ه ب ا الداخلتين الكائنين في جهة واحدة
من خط ا ب الواقع على خطي ا ب ه اقل من قائمتين اذ زاوية ب ا ه
مع مجاورتها ا ب ج التي هي اعظم من زاوية ه ب ا كما يظهر من اخراج
خط ب ج في جهة ب كقائمتين بالدعوى التي ثبت في اثنا بيان التاسع
عشر لكن خطي ا د ب ج متوازيين بالفرض فهما اعني زاوية ب ا ه
مع ه ب ا اقل من قائمتين بالضرورة فيتلاقى خطا ا ب ه كما مر
في الشكل الثالث وذلك ما اردناه واما ز فكمثل هذا بعينه فيصير
سطحا ه ب ج ا د ب ج ز سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدة واحدة
هي ب ج في جهة واحدة فيما بين متوازيي ب ج ه ز فهما متساويان
كما مر في الشكل الثالث والعشرين من ان كل سطحين يكونان كذلك

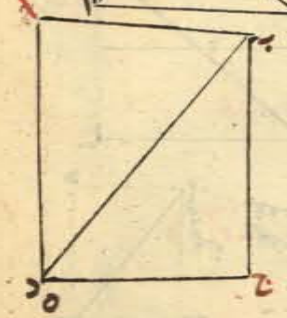


الشكل السادس والعشرون

فهما متساويان فالمثلثان المذكوران نصفاهما فان مثلث ا ب ج نصف سطح
ه ب ج الذي ا ب قطره ومثلث د ب ج نصف سطح د ب ج ز اذ د ج قطره
كما مر في الشكل الثاني والعشرين من ان اقطار السطوح المتوازية الاضلاع تنصفها
فهما ايضا متساويان كالسطحين ضرورة تساوي الانصاف وذلك ما اردناه عند تساوي الاضعاف
ولهذا الشكل عكس ايضا ذكره صاحب الاصول في التاسع والثلاثين
من اولاها وهو ان كل مثلثين متساويين في جهة واحدة على قاعدة
واحدة فهما بين خطين متوازيين السادس والعشرون كل مثلثين يكونان
في جهة واحدة على قاعدتين متساويين فيما بين خطين متوازيين بعينهما
فهما متساويان كمثلثي ا ب ج د ه ز الكائنين في جهة واحدة على قاعدتي
ب ج ه ز المتساويتين بين متوازيي ب ز ا د ولنفرض لبيانه خط
ب ج متوازيا لـ ج ا و ز ط متوازيا لـ د بل نعملهما موازيين لهما ونمدهما
الى ان يلقيا ا د المخرج من جهتيه الى غير النهاية على ح ط كما ذكر في الشكل السابق
فيصير سطحا ح ب ج ا د ه ز ط سطحين متوازي الاضلاع على قاعدتين
متساويتين في جهة واحدة فيما بين متوازي ب ز 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 كون القاعدتين متساويتين
اذا كان المثلثان الكائنان في جهة واحدة بين خطين متوازيين
متساويين ايضا كما علم عكس الرابع والعشرين بالخلف المذكور

كما في عكس





الشكل السابع والعشرون

كما في عكس الرابع والعشرين غير ان بيان الخلف ههنا يحتاج الى امور
لا حاجة اليها في بيان الخلف هناك ولكن لبيانه مثلثا ا ب ج د ه ز
الكائنان في جهة واحدة بين متوازيي ا د ب ز متساويين فنقول
قاعدتا ب ج ه ز متساويتان والا لكان ب ج مثلا اطول ونفصل منه
ب ك مثل ه ز ونخرج ب ح ك ل متوازيين لـ ج ا الى ان يلقيا ا د المخرج
في جهة ا على ح ل ونصل ب ل فمثلث ل ب ك مثل ه ز كما مر في هذا
الشكل وقد كان مثلث ا ب ج مثله ايضا بالفرض فمثلثا ا ب ج
ل ب ك متساويان فتساوي سطحا ح ب ج ا ح ب ك ل الكل والجزء ضرورة
تساوي الاضعاف عند تساوي الانصاف هف 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 الاول وخالفه
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
متوازي ب ج ا د ونصل ا ج القطر فسطح ا ب ج د ضعف مثلث ا ب ج
لانه نصفه كما مر في الشكل الثاني والعشرين من ان قطر السطح المتوازي
الاضلاع ينصف ومثلث ا ب ج النصف مساو لمثلث ه ب ج لكونهما

على قاعدة واحدة في جهة بين خطين متوازيين لما في 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 اردناه

هذا اذا وقعت نقطة ه خارجة د كما في شكل الكتاب وفيما 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 ويعلم منه انها 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 ب ج ه الكائنين في جهة واحدة

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

ضعف مثلث ب ج ه واعلم انه لم يتعرض اصحاب الاصول مع انه

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

والعشرون كل سطحين متوازي الاضلاع متساوي الارتفاع الشكل هو

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

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

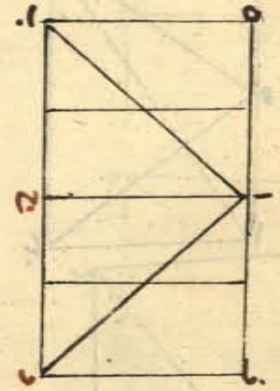
احدهما الى الاخر كنسبة قاعدته الى قاعدة اخرى كسطح ه ج ا د المتوازي

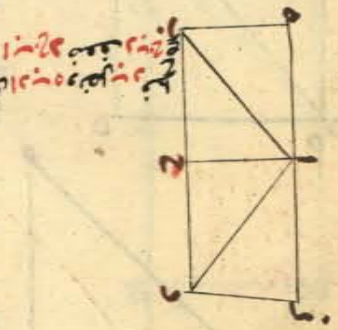
الاضلاع ومثلث ا ب ج ا د بين متوازي ه ز ب د واعلم ان هذا القيد

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

فيها اعني تساوي الارتفاعين فانه اذا طبقنا القاعدتين على خط

واحد





الشكل الخامس والعشرون

واحد مستقيم فان كان الشكلان متساوي الارتفاع يقع راسهما

على خط موازٍ لذلك الخط فيكون ان لا محالة بين متوازيين واذ كانا

بينهما يكون ارتفاعهما متساويين كما لا يخفى وانما اختاره لابتنائها

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 هذا الخط ينصف القاعدة والسطح

يكون كل نصف من انصافه الاخر وقاعدته بحيث يكون النصف زائدا

على النصف القاعدة على القاعدة او مساويا لها النصف

للنصف القاعدة للقاعدة او ناقصا عنها كذلك يعني ان

كانت القاعدة زائدة على القاعدة كان النصف ايضا زائدة

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

ناقصة عنها كان ناقصا ايضا ابدا وذلك لان قاعدة احد النصفين

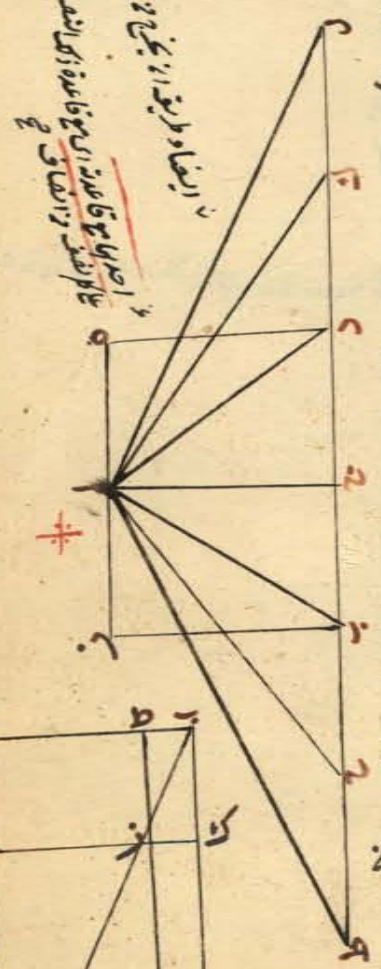
ان كانت مساوية لقاعدة النصف الاخر كان النصف مساويا

للنصف لكونهما سطحين متوازي الاضلاع في جهة واحدة على قاعدتين

متساويتين بين خطين متوازيين لما في الشكل الرابع والعشرين

من ان كل سطحين يكونان كذلك فهما متساويان وان كانت قاعدة

احدهما ناقصة عن قاعدة الاخر كان النصف الذي كانت قاعدته

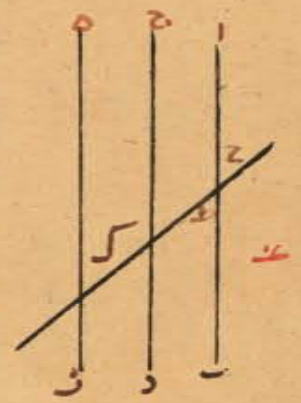


ايضا وطريقه ان يخرج من منتصف القاعدة عمود على النصف من انصاف ذي قاعدة اي من قاعدة ذلك النصف وانما ازيدين

ناقصة ناقصا عن النصف الاخر اذ لو كان مساويا له وزايدا 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 متساويين واما كونهما زائدة عند كونه
زائدة فلانها لو لم يكن زائدة لكانت مساوية فيتساوى النصفان بالرابع والعشرين
هف او ناقصة فنفصل من الاخرى مثلها ليكون السطح المفصول الذي
هو جزء النصف الناقص مساويا للنصف الزائد لتساوي قاعدتيهما
هف ومن هذا التفصيل ظهر ان قوله لما مر عكس الرابع والعشرين لا يصلح
ان يكون علة للحكمين والاخصر ان يقال وان كانت ناقصة كان ناقصا لانا
نفصل من الاخرى مثلها فيكون السطح الذي هو ناقص من النصف الاخر
لكونه جزءه 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 وكانه اراد
بما مر فيه طريق الفصل الذي ذكره في بيانه وذلك ان نفصل من القاعدة
الزائدة مثل الناقصة فيكون السطح المفصول الذي هو بعض
النصف المذكور مساويا للنصف الاخر لتساوي قاعدتيهما فيكون
النصف الذي 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 اي النسبة بينهما ايضا كالنسبة بين القاعدتين لما مر في الشكل
السابع 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 بعض الى بعض 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 صح
وذلك 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 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 وهو ب ح ح ط ومثل ج د ما امكن وهو د ك ك ل ونصل ا ط
ا ح ا ك ا ل فمثلثات ا ب ج ا ح ب ا ط ح متساوية وجميعها اضعاف
مثلث ا ب ج وقواعد ج ب ب ح ح ط متساوية وجميعها اضعاف قاعدة
ب ج وكذلك مثلثا ا ج د ا د ك ا ك ل متساوية وجميعها اضعاف

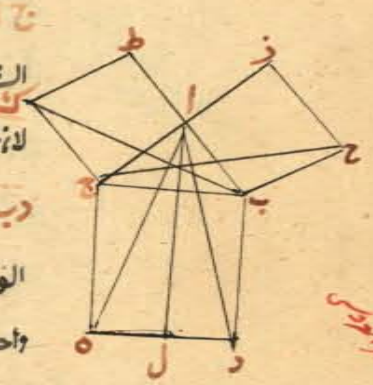
مثلث اج د وقواعد ب د د ك ك ل متساوية وجميعها اضعاف قاعدة
ب د وجميع ا ب ب ج ا ن كان ن زايدا على جميع ا ن و كان ط ن زايدا على ن ج
وان كان ناقصا او مساويا كان ناقصا او مساويا فنسبة مثلث ا ب ج الى مثلث
ا ب د كنسبة ب ج الى ب د وكذلك في السطوح وذلك ما اردناه وما ذكرناه
من البيان بالانصاف اجلى مما ذكره الاضعاف واعلم انه ذكر في صدر المقالة الخامسة
ان المقادير التي هي على نسبة واحدة الاول الى الثاني والثالث الى الرابع هي
التي اذا اخذت اي اضعاف امكن مما لا نهاية لها للاول والثالث بعدة واحدة
والثاني والرابع بعدة واحدة فان اضعاف الاول اذا كانت زايدة على اضعاف
الرابع وان كانت متساوية وان كانت ناقصة كانت ناقصة ولم يتعرض لهذا
الانصاف فبعكس هذه المصادرة يتم ما ذكره في الشكل ولهذا بينه بالاضعاف
دون الانصاف وهذا الاصل والعكس وان كان كل منهما غير بين ولا جبين في كتاب
اقليدس لكنه بينهما بعض محرريه بالاشبهة فيه فلا نطول بذكره ولا يخفى
على المتفطن اذا تامل في ذلك البيان البرهنة على ان حال الانصاف
ايضا كذلك كيف لا وقد تبين ان نسبة الانصاف الى الانصاف كنسبة الاضعاف
الى الاضعاف فاذن يتم ما ذكره المصنف ايضا اما ان هذا اجلى من ذلك فالانصاف
انه ليس باجلى عندي الشكل والعشرون المتوازيات هي كل سطحين متوازيين
الاضلاع يقعان في سطح مثلهما اي متوازي الاضلاع في جنب قطره مثلا فيما
على نقطة واحدة من القطر ومشتركين لذلك السطح بزاوية واحدة اي يشارك احدهما
ذلك السطح في زاوية والاخرى في الاخرى فهما متساويان كسطحي ا ط ه ز ك ح




المتوازي

المتوازي الاضلاع الواقعين في سطح ا ب ج د المتوازي الاضلاع
في جنب قطر ب د المتلاقيين على نقطة ز من القطر المشتركين لسطح
ا ب ج د بزاويتي ا ج الاول بزاوية ا والثاني بزاوية ج وذلك
لان مثلث ا ب د كمثلث ب ج د لكونهما نصفي سطح ا ب ج د لما مر في الشكل
الثاني والعشرين من ان القطر ينصف السطح المتوازي الاضلاع وكذلك
مثلث ط ب ز كمثلث ب ك ز لما مر في ذلك الشكل ايضا اذ سطح ط ب ك ز
ايضا متوازي الاضلاع لان ط ز موازي لا ه بالفرض وكذا ب ك في ط ز
موازي لب ك لما بين في الثلاثين من اول الاصول من ان الخطوط الموازية
لخطوط موازية وسنبينه نحن ايضا في اخر هذا الشكل ان شاء الله تعالى
وبمثل ذلك نبين ان ز ك موازي لط ب فاذن سطح ط ب ك ز متوازي
الاضلاع وكذلك مثلث ه ز د كمثلث ز ح د بمثل ما مر في مثلثي ط ب ز
ب ك ز بعينه فاذا القينا المثلثين من كل من مثلثي ا ب د ب ج د اي اذا
القينا مثلثي ط ب ز ه ز د من مثلث ا ب د ومثلثي ب ك ز ز ح د
من مثلث ب ج د بقي المتممان متساويان وذلك ما اردناه وليكن لبيانه ما وعدنا
بيانا خطا ا ب ج د متوازي الاضلاع ويقع عليها خط ا ه ز ح فلتوازي ا ب ج د
ا ه ز يكون متبادلتا ا ب ك ز ك ح متساويتين ولتوازي ج د ه ز يكون
داخلة ز ك ه مساوية لخارجة د ط ح فاذن متبادلتا ا ط ط ح
متساويتان فا ب ج د متوازيان وذلك ما اردناه الثلاثون كل مثلث
قايم الزاوية فان مربع وتر زاوية القائمة اي السطح الحاصل من ضرب

وتر زاوية القائمة في نفسه مساو لمربعي ضلعيها اي لمجموعهما مثلا في 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 ب ا 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
عن جنبي خط ب ا لاتصال 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 عن 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 ب 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 الكائنين في جهة
واحدة كقائمتين كما تبين في اثناء بيان الشكل التاسع عشر ولما كان احداهما
اكبر من قائمة كان الاخرى اقل منها فح يكون 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 سطح ب ل ل ج المتوازيين الاضلاع لان ا ل موازي لب د
بالفرض بل بالعمل و ج ه موازيه لان داخلتي د ب ج ه قائمتان كما مر في الشكل

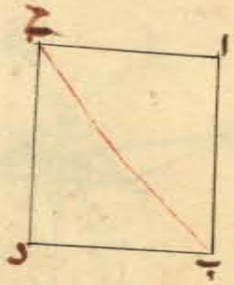



الشكل العروس

الثامن عشر

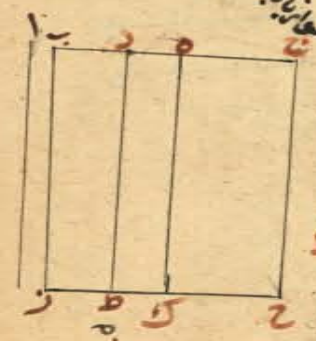
الثامن عشر فا ل موازي ج ه ايضا لما بينا من ان الخطوط الموازية لخط ط متوازية
واما توازي الضلعين الباقيين من كل من السطحين فيظهر مما ذكرناه وليس
خطا ح ب ب ج خطا واحدا لكون زاويتي ا ب ج ا ب ج اقل من قائمتين وكذلك
خطا ا ب ب د ونصل ح ج فيحصل مثلث ج ح ب و ا د فيحصل مثلث ب ا د
فلان في مثلثي ج ح ب ب ا د ضلعي ح ب ب ج وزاوية ح ب ج مساوية لضلعي ا ب
ب د وزاوية ا ب د النظير للنظير اما مساواة ح ب لا ب فلكونهما ضلعي
مربع وكذا مساواة ب ج لب د واما تساوي الزاويتين فلكون كل منهما
مجموع قائمة مع زاوية ا ب ج يكون المثلثان متساويين كما مر في الشكل الرابع
من ان تساوي ضلعان وزاوية بينهما من مثلث ضلعين وزاوية بينهما من مثلث
اخر كل لنظيره ليساوي المثلثان ومثلث ح ب ج نصف مربع ز ب لكونهما
على قاعدة ح ب في جهة واحدة بين متوازي ح ب ز ج كما مر في الشكل السابع
والعشرين من ان كل سطح متوازي الاضلاع ومثلث يكونان كذلك فان السطح ضعف
المثلث وكذلك مثلث ب ا د نصف سطح ب ل المتوازي الاضلاع لكونهما
على قاعدة ب د بين متوازي ب د ا ل لما مر في ذلك الشكل فمربع ب ز الذي هو
مربع ضلع ا ب يساوي سطح ب ل لتساوي المثلثين اللذين هما نصفا
هما وبمثل ذلك تبين ان مربع ط ج الذي هو مربع ضلع ا ج يساوي سطح
ج 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 لضلع ا ج ج ه وزاوية ا ج ه يكون المثلثان متساويين

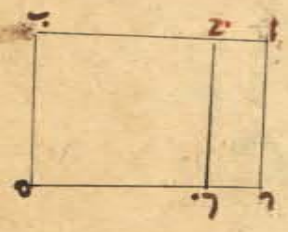
لما مر في الرابع ومثلث ك ج ب نصف مربع ط ج لكونهما على قاعدة
ك ج بين متوازي ك ج ط ب لما مر في الشكل السابع والعشرين
وكذلك مثلث ج ا ه نصف سطح ج ل لمتوازي الاضلاع لكونهما
على قاعدة ج ه بين متوازي ج ه ا ل فمربع ط ج يساوي سطح ج ل
الذين هما نصفاهما فاذا مربع وتر ب ج الذي هو مجموع سطحي ب ج
ل يساوي مربع ضلعي 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 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 تاثير لاختلاف وقوع المربعات
في هذا الحكم لعدم اختلاف مقاديرها على اي وجه وقعت وقد بين اقليدس
هذا الشكل بعمل المربعات اذ كان قدم عليه شكلا بين فيه كيفية عمل المربعة
وهو الشكل السادس والاربعون من اولى الاصول بحسب نسخة ثابت والخامس
والاربعون في نسخة الحجاج قال نريد ان نعمل على خط مربعا مثلا على خط
ا ب فنخرج من نقطة ا عمود ا ج ونجعل مساويا لا ب ومن ب خط ب د
موازيا لا ج ومن ج خط ج د موازيا لا ب الى ان يلقيا على د لخروجهما
عن خط متوهم واصلا بين ج ب على اقل من قائمتين فيكون سطح ا د المتوازي
الاضلاع متساويهما لتساوي ضلعي ا ب ا ج المتساويين لمقابليهما قائم
الزوايا



الشكل الحادي والثلاثون

الزوايا لكون زاوية ا قائمة وزاوية ب اعني تمامها من قائمتين قائمة والباقيتان
مساويان لهما فاذا سطح ا د مربع معمول على ا ب وذلك ما اردناه الحادي
والثلاثون حاصل ضرب الشيء في الشيء يساوي حاصل ضربه في اقسامه يعني
ان السطح الحاصل من ضرب الخط في الخط يساوي جميع السطوح الحاصلة من ضربه
في اقسامه مثلا ضرب خط ا في خط ب ج يساوي ضربه في اقسام ب ج اعني ب د د ه
ه ج فنفرض لبيانه خط ب ز عمودا على ب ج بل نخرجه عمودا عليه مساويا
لا ونتم سطح ب ج القائم الزوايا بان نخرج ز ح موازيا لب ز فهو سطح
ا في ب ج اي السطح الحاصل من ضرب ا في ب ج لما 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 لما مر في الشكل الثاني والعشرين من ان الاضلاع
المتقابلة في السطوح المتوازية الاضلاع متساوية فيكون سطوح ب ط
د ك ه ج المتوازية الاضلاع القائمة الزوايا سطوح ا في ب د د ه ه ج
فيكون جميعها مساويا لسطح ب ج وذلك ما اردناه الثاني والثلاثون
مجموع سطوح الخط في اقسامه يساوي مربعه مثلا سطحا خط ا ب وذلك
لانا نفرض سطح ا ه ب ج بل نجعله بالعمل مربع ا ب وخط ج ز موازيا لا د
فسطحا ا ز ج ه المتوازيا الاضلاع القائما الزوايا هما سطحا ا د اعني ا ب ا ز
هما متساويان في قسميه وهما ا ج ج ب ومجموعهما هو مربع ا ب الذي هو ا ه وذلك
ما اردناه الثالث والثلاثون مثلث مربع الخط يساوي مجموع مربع





الثالث والثلاثون

قسميه وضعف سطح احدهما في الاخر وليكن 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 وجز موازيا لاد بالفرض او بالعمل
ونصل بد قاطعا اياه اي جز على نقطة ح ونفرض خط حك بل نخرج
موازيا لاب فزاوية جحب الخارجة الحادثة من وقوع خط بد على متوازي ا
دجز تساوي 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 اد اب لكونهما ضلعي
مربعي اه في مثلث ادب لما مر في المامون من ان الزاويتين اللتين على قاعدة
المثلث المتساوي الساقين متساويتان فزاوية جحب مساوية لزاوية
جبح فساقا جحجب 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 جحجب 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 تمامها من قائمتين يعني انها فضل القائمتين عليها فيكون
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 لان هذا ليس دعوى في ذلك
الشكل بل علم فيه على سبيل الاستطراد كما نبهت عليه ومقابلتاهما
من سطح جك المتوازي الاضلاع اي زاويتا جحك بكح مساويتان
لهما كل لمقابلتهما لما مر في الشكل الثاني والعشرين من ان الزوايا المتقابلة
من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية فيكون كل منهما قائمة ايضا
فجميع زوايا ذلك السطح قوائم فهو مربع اذ لا نعني بالمربع الا سطحا
متساوي الاضلاع قائمة الزوايا بخط جب لكون احد اضلاعه وهو
احد قسميه الخط وبمثل ذلك تبين ان سطح طز مربع لخط طح فان زاوية
دجز الخارجة مساوية لزاوية جبك الداخلة وهي مساوية لزاوية بد
ه لتساوي ساقي هبهد في مثلث بده فضلعا زح زد في مثلث
زدج متساويان فسطح طز المتوازي الاضلاع يكون متساوي الاضلاع
وهو قائم الزوايا لكون زاوية طدز منه قائمة لكونها زاوية من مربع اه
وزاوية جزد تمامها من قائمتين فيكون ايضا قائمة ومقابلاهما متساويتان
لهما فهو مربع لخط طح وطح مثل اج المقابل لما مر في الثاني والعشرين
اذ سطح اح متوازي الاضلاع فيكون سطح طز مربع اج الذي هو
القسم الاخر من الخط وسطح اح في حج المساوي لجب كما لا يخفى
فيكون سطح اج في جب وسطح جه مساو لسطح اج لما مر في الشكل التاسع

من ان المتممين يكونان متساويين فاذن مربع اه الذي هو مربع خط اب
يساوي مربعي ط ز ج ز اللذين هما مربعا قسمي اج ج ب لخط اب وسطح
اج ج ه اللذين هما ضعفا سطح اج الذي هو احد القسمين في ج ب 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 اب احد القسمين في د ب القسم الاخر ومربع ج د الفضل بين النصف
والقسم يساوي مربع ج ب النصف وليكن سطحا ج ز د ك مربع ج ب النصف و
د ب القسم الاقصر بالفرض او بالعمل ونصل القطر اي قطر مربع ج ب
المنطبق على قطر مربع د ب فان احد قطريه ينطبق البتة على قطر ذلك المربع
وهو قطر ب ه ونخرج د ح ك ح ضلعي مربع د ك الموازيين لـ ب ز ب ا الى
نقطتي ع ل اي نخرج د ح الى ع و ك ح الى ل بل الى ط حيث يكون ك ط مساويا
لـ ا ب ونتمم سطح ج ط بوصل ا ط الموازي لـ ج ل لما مر في الحادي والعشرين
فيكون سطحا متوازي الاضلاع قائمة الزوايا فلان سطح ج ح يساوي
سطح ج ز لتساوي المتممين كما مر في التاسع والعشرين ولنجعل مربع د ك
مشتركا بين هذين المتممين يكون سطح ج ك المتوازي الاضلاع
الذي هو مثل سطح ج ط المتوازي الاضلاع لما مر في الرابع والعشرين

من ان كل

من ان كل سطحين متوازي الاضلاع يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين
بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مساويا لـ د ز فيكون ج ط ايضا
مساويا لـ د ز ولنجعل سطح ج ح مشتركا بين د ز ج ط المتساويين يكون سطح ا ح
مساويا لمجموع سطوح ج ح د ك ج ز المسمى بالعلم عندهم ولنجعل مربع
ا ع مشتركا بين ا ح والعلم المتساويين يكون جميع سطح ا ح الذي هو
سطح ا د احد القسمين في د ح اعني د ب القسم الاخر و ل ع الذي هو
مربع ل ح اعني ج د الفضل بين النصف والقسم مساويا لـ ج ز الذي هو
مربع ج ب النصف وذلك ما اردناه وان اخفى عليك بعض مقدمات
هذا الشكل فارجع الى ما في الشكل السابق يظهر لك ان شاء الله
الخامس والثلثون كل خط نصف وزيد عليه خط اخر على استقامة فمجموع
سطح الخط مع الزيادة في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع النصف
~~يساوي مربع النصف مع~~ الزيادة مثلا خط ا ب نصف على ج وزيد
عليه خط ب د فمجموع سطح ا د الذي هو خط مع الزيادة في ب د الذي هو
الزيادة ومربع ب ج النصف يساوي مربع ج د الذي هو النصف مع الزيادة
ولنفرض 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 ونتمم سطح ج ط بوصل ا ط فلان سطح ج ط يساوي
سطح ج ح لكونهما سطحين متوازي الاضلاع في جهة واحدة على قاعدتين
متساويتين بين خطين متوازيين لما مر في الرابع والعشرين من كل سطحين
شانهما ذلك فهما متساويان وسطح ج ح مساو لسطح ج ز لتساوي

المتممين كما مر في الشكل العشرين بين سطحي ج ط مساويا

لسطحي ج ز ولجعل سطح ج ك مشترك بين سطحي

ج ط ج ز المساويين يكون سطح ا ل مساويا

لمجموع سطوح ج ب ب ل ج ز يعني العلم ولجعل

مربع ك ج مشتركا بين ا ل والعلم يكون جميع ا ه ا ل

الذي هو الخط مع الزيادة في د ا اعني د ب الزيادة

ومربع ج ح الذي هو مربع ك ج اعني د ب الزيادة

ومربع ج ح الذي هو مربع ج ك النصف مساويا

ج ز الذي هو النصف مع الزيادة وذلك ما اردناه

وهذه الاشكال الخمسة الاخيرة من ثانية كتاب الاصول

لاقليدس وليكن هذا اخر الكلام

والحمد لله السلام

سطح ا د الذي هو مح

سنة

١١٢٦