www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

مكتبة آيا صوفيا

مخطوطة

كتاب أبي الوفاء فيما يحتاج إليه الصانع من أعمال الهندسة

المؤلف

أبو الوفاء محمد بن محمد بن يحيى البوزجاني

آیا صوفیه
۲۷۵۲

www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

A45.2753

آنا طوخ
٢٧٥٢

CD
1072

www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

CD 1072

www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

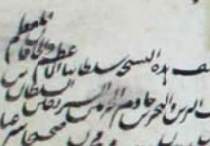
Ayasofya
2753

١

كتاب ابي الوفا فيما يحتاج اليه
من اعمال الهندسة

1

٢٧٥٤



Mikrofilm Arşivi
No. 375

CS 1072

www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

بسم الله الرحمن الرحيم

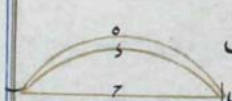
هذا كتاب أبي الوفا محمد بن محمد البوزجاني فيما يحتاج إليه الصانع من أعمال الهندسة فلما مثلت بأرسمه مولانا الملك شاهنشاه السيد الأجل المنصور بهاء الدولة وضياء الملة وغياث الأمة أطال الله بقاءه وأدام علاءه بمقدرة وسلطانه من إثبات المعاني التي كان تذاكر بحضرته العالية من الأعمال الهندسية التي كثر استعمالها عند الصناع بحدودها من العلل والبراهين يسهل على الصناع تناولها ويتيسر عليهم طريقها وجعلت الكتاب ثلثة عشر بابا الباب الأول في المسطرة والبركار والكونيا الباب الثاني في الأصول التي ينبغي أن تقدم ذكرها الباب الثالث في عمل الأشكال المتساوية الأضلاع الباب الرابع في عمل الأشكال في الدوائر الباب الخامس في عمل الدائرة على الأشكال الباب السادس في عمل الدوائر في الأشكال الباب السابع في عمل الأشكال بعضها في بعض الباب الثامن في قسمة الأشكال الباب التاسع في قسمة المربعات الباب العاشر في عمل مربع من مربعات وعكسها الباب الحادي عشر في قسمة

الأشكال

الأشكال المختلفة الأضلاع الباب الثاني عشر في الدوائر المتماسة

الباب الثالث عشر في قسمة الأشكال على الكرة

الباب الأول في المسطرة والبركار والكونيا ⊙ اعلم أن صحة الأعمال واستواءها يكون بصحة ملمسة أشياء من المسطرة والبركار والكونيا فأما المسطرة فلما ذكرنا منها وجدان خط مستقيم لا عوج فيه وهو ما قاله أرشميدس من أقصر خط يصل بين نقطتين مثل نقطتي ا ب الكتاب أن نخرج من أحديهما إلى الأخرى خطوطا كثيرة مثل خطوط ا ج ا د ا ه ا و فأقصرها كلها هو الخط المستقيم مثل خط ا ج فإذا كان لنا مسطرة وكان حرفاها على خط مستقيم كانت تلك المسطرة صحيحة وهذه المسايطر تستعمل فيما قصر من الرسوم والخطوط فأما إذا طال



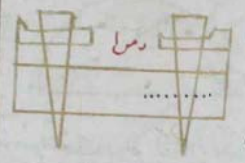
فإن سمها يكون بالخيوط فإن المسايطر إذا نضحت بالزرقان والكستراكي فإذا طال ما نريد أن ننضحه ضرب بالخيوط المخرقة ثم ينضح بعد ذلك بالزرقان والكستراكي فإذا أردنا أن ننضح المسطرة وسطها أولا بالمبرد إن كان من بعض الأجسام الصلبة مثل الحديد والصفر وغيرها أو بالفاس إن كان من الخشب ثم صحاها بالكستراكي أو بالزرقان فإذا فرغنا من تصحيحها وأردنا أن نعرف صحتها وضعناها على موضع مستوي وخططنا حرفها ثم قلبنا المسطرة وخالفنا بين طرفيها وخططنا مع حرفها خطا آخر فإن انطبق الخطان كانت المسطرة صحيحة وإن لم ينطبق علمنا أن مواضع الأعوجاج منها هي في المواضع التي يفترق فيه الخطان ولم ينطبق أكثر الصناع يتيامنون بتصحيحها باليمين

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

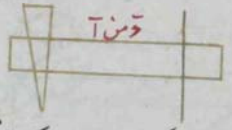
وذلك انا اذا نظرنا من احد طرفي المسطرة مع الحرف الى الطرف الاخر بيّنا
ما كان فيه من المواضع النابتة والمنخفضة لصحة استقامة الشعاعات ⊙

عمل في البركار فاما البركار فانه يحتاج اليه لرسم المدورات وقسمة الاعمال
واخذ المقادير المتساوية وصحته ان يصح بقبضه واستواء قوائمه رجليه المنطبقة بعضها
على بعض واستواء السمسار فان انخلل اذا وقع في واحد من هذه الثلثة تغير حركته
عند الفتح والضم ونقص في الحركة واذا كان القلان من الرجلين صحيحين ووجه القلمين
مستويين وركب فيه سمسار مستوي الخط شديد الاستقامة كان ذلك صحة
البركار وكانت حركته في فتحه وضمه سهلة الى آخر شيء واحدا لا يتغير في
موضع منه واجود ما يكون البركار اذا كان سمساره قطبار كب فيه وسطه والشركة
ليمكن منه الصانع عند الفتح والضم ويجعله على مقدار ما يريد منه ان يكون عليه
من الصلابة والسلاسة وان حدث فيه عيب امكن اصلاحه عن قرب فهذا الذي
ذكرناه نعرف به صحة البركار الذي يرسم به دوائر صغارها وما كان يقارب ذراعين
وما دونهما فانا نمازاد على هذا المقدار فان هذا النوع من البراكير يضطرب فيه عند
الفعل فلاجل ذلك احتجنا ان نذكر البراكير الكبار والدولابية وهي ما كان مركبا على
مساطر وذلك انا اذا اردنا ان نعمل بركارا دولابيا عملنا رجلين لبركار صغير ثم ركبناهما
على مسطرة تنطبق في وسطين واشركنا كل واحد منهما على طرف منها بالمقدار الذي
نريد ان يكون فتح البركار وان شئنا جعلنا في المسطرة على خط في وسطه في الطول ثقبا

كثيرة وركبنا عليها الرجل الذي يحيط به البركار وعلى مقدار البعد الذي نريد ان يكون عليه
فتح البركار ثم وضعنا الرجل الثابت في المواضع الذي نريد ان يكون مركز الدائرة
والرجل الاخر يحيط به الدائرة وهذه صورته

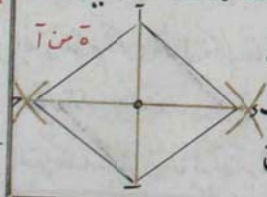


وان شئنا ركبنا على احد راسي المسطرة على حد
سمسارا دقيقا فان راسي يكون للمركز وجعلنا في الراس
الاخر محاشة على مقدار ما يدخل المسطرة فيه ويحتمله ما ان يتمكن بذلك من
عمل الصغار والكبار وقسمة الاعمال الكبار والصغار



وهذه صورته ⊙ في عمل الكونيا واما الكونيا
فهو زاوية قائمة ويحتاج اليها في تربيع المواضع واصلاح ذلك وتسويته يكون
على وجوه كثيرة نقتصر على البعض منها في هذا الموضع لئلا يطول الكتاب وهذه صورته

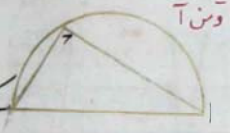
فاذا اردنا ان نعمل كونيا ونصح زاويته القائمة
خططنا خطا مستقيما مثل خط آب كيف ما اتفق
طوله ورسمنا على طرفيه دائرتين متساويتين يتقاطعان على نقطتي حـ ، د تقطع
آب على نقطة ه فالزوايا الاربع التي تحدث عند نقطة ه كلها قائمة وهذه صورته



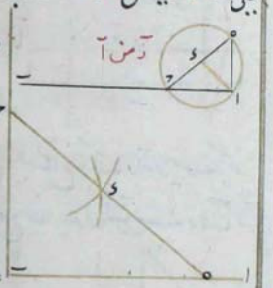
في عمل الكونيا فاذا اردنا ذلك عملنا على
خط آب نصف دائرة وعلمنا عليها نقطة كيف
ما اتفقت مثل نقطة حـ واخرجنا منها خطين الى نقطتي

www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

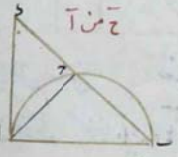
ا ب فيكون زاوية ا ح ب قايمة وهذه صورتها ⊙ فان قال قايل اردنا ان نعمل على طرف خط ا ب على نقطة ا زاوية قايمة ولا نعلم ان نخرج خط ا ج على استقامته في جهة نقطة ا كيف نعمل ذلك قلنا له انا نعلم على خط ا ب نقطة ح التي هي موضع التقت وسقع البركار بمقدار ا ح ونرسم على نقطتي ا ح دايرتين يقطعان



على نقطة د ويصل ح د ونخرجه على استقامته الى ه مثل نقطة د ونجعل خط د ح ويصل ا ه فيكون زاوية آ قايمة وهذه صورتها

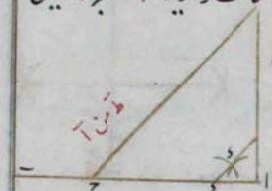


وهي على الكونيا على طرف الخط فاذا اردنا ذلك علمنا على خط ا ب نصف دايرة وقسمناها بنصفين على نقطة ح كما بيّنّا فيما بعد ونصل ح د ونخرجه على استقامته الى ز ونجعل ح ط مثل ح د ونصل

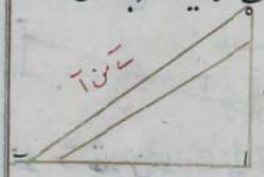


ا ز فيكون زاوية ز ا ب قايمة وهذه صورتها ⊙ وهو صحة الكونيا فان كان لنا كونيا واردنا ان نعلم زاوية قايمة صحيحة ام لا امكننا ذلك بالعمل الذي نقدم ذكره مثال ذلك انا اردنا ان نعلم ان الكونيا الذي عليه ا ب زاوية قايمة وهي التي عند نقطة آ قايمة ام لا نعلمها على خط ا ب نقطة د ونصل د ز ونتعلمها الطريق الذي سلكناه فيكون يقاطع الدايرتين عند نقطة ح فاذا وصلنا ز د واخرجناه الى نقطة

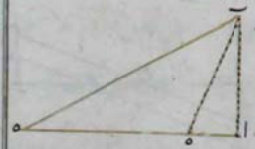
ح وجعلنا خط ر ح مثل خط ز د نظرنا الى نقطة ح فان وقعت على خط ا ه كانت زاوية ا قايمة وكان الكونيا صحيحا وان وقعت خارج من خط ا ه كانت زاوية حادة اعني اصغر من قايمة وان وقعت داخل من خط ا ه كانت زاوية آ منفرجة اعني اكبر من قايمة وهذه صورته ⊙ وجه ثاني في معرفة صحة الكونيا صناعي ولصناع اعتبار آخر في معرفة صحة الكونيا وذلك انهم اذا اراد وا ان يعرفوا صحة



زاوية آ من الكونيا كالوا من جانب ا ه من عند نقطة آ ثلث كيلات متساوية بالمقدار بأي مقدار كان وكالوا من جانب ا ب اربع كيلات بذلك المقدار ووصلوا بين الموضعين اللذين بلغ اليهما الكيل بخط فان كان ذلك الخط خمس كيلات كانت زاوية الكونيا صحيحة قايمة وان كانت اكثر من خمسة كيلات كانت الزاوية منفرجة وان كانت



اقل من خمسة كانت الزاوية حادة وهذه صورتها وجه آخر في اعتبار الكونيا وقد يمكننا ان نعتبر ذلك بوجوه اخر وذلك اذا كيّلنا من خط ا ه ستة كيلات ومن خط ا ب اثنا عشر كيلا وفصل الوتر فان كان ثلثة عشر كيلا فان الكونيا



صورته زاوية صحيحة وان خالف ذلك كان خطاء وهذه صورته

الباب الثاني في الاصول في الاصول التي نبتني ان نقدم ذكرها

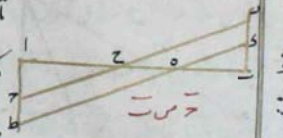
فان قال كيف نستخرج خطا مستقيما اوقوسا من دايرة

www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

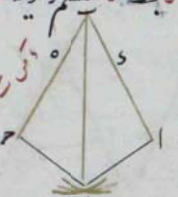
مثل خط اب وتوصل بضعفين جعلنا نقطتي وسماط فاه مركزين وأدرنا دايرتين متساويتين يقاطعان على نقطتي د ح ووصلنا بينهما بخط د ح المستقيم يقطع خط اب او العوض بضعفين على نقطة ه وهذه صورته

وجد احترزنا في قسمة الخط بسبعة اقسام اكثر فان قال كيف نقسم خطا بسبعة بعضهم او بثلثة اقسام متساوية او اكثر وموخط اب اقما على نقطة آ خط آز على زاوية قايمة ان شينا بالعمل وان شينا بالكونيا واقما على نقطة ب خط بد في الجهة الاخرى ايضا على زاوية قايمة فان اردنا ان نقسم خط اب بضعفين جعلنا خط بد مثل خط آز ووصلنا حد بقطع خط آب على نقطة ه بضعفين وهذه صورته

وان اردنا ان نقسم خط اب بثلثة اقسام متساوية زدنا في خط بد خط دز مثل خط بد ووصلنا خط حز يقطع من خط اب خط آح ثلثه ثم زدنا في خط آح خط حط مثله ووصلنا ط ز من خط ط ح يقطع من خط اب خط ه ح ثلثا الجزء الذي يلي خط ه ب ثلث ثالث فقد قسمنا خط اب بالاثلاث وهذه صورته



وكذلك اذا اردنا ان نقسم خط اب باربعة اقسام متساوية او خمسة اقسام متساوية او اكثر من الاجزاء نعمل كما بينا في هذا الباب ⊙ فان قال كيف نقسم زاوية مفروضة مستقيمة الخطين بضعفين مثل زاوية اوآ المستقيمة الخطين بضعفين جعلنا نقطة ب مركزا وادرنا اي بعد كان دايرة تقطع الخطين على علامتي ده ثم جعلنا نقطتي ه ه مركزين وادرنا دايرتين متساويتين يقاطعان على نقطة د ووصلنا بين نقطتي ب د بخط بر فقسم زاوية اوآ المستقيمة الخطين بضعفين بخط بر وهذه صورتها ⊙



فان قال كيف يخرج من نقطة آ الى خط ز خطا يقوم عليه على زوايا قايمة ادرنا على مركز آ دايرة تقطع خط ز في موضعين على نقطتي ده وقسمنا خط ده بضعفين على نقطة د ووصلنا خط آد فيكون الزاويتين اللتين عند نقطة د كل واحد منهما قايمة وهذه صورتها

فان قال كيف يخرج من نقطة آ في الهوا خطا الى بسيط مستو مثل حايط مستو او طبقة ارض او سقف يقوم عليه على زوايا قايمة فخط في ذلك البسيط خطا كيف ما اتفق وموخط ز وعلى مركز آ بخط دايرة يقطع خط ز على نقطتي ده ونقسمه بضعفين على نقطة د ونخرج منها خط حد ط على زاوية قايمة ونخط على مركز آ ايضا دايرة يقطع خط حد ط على نقطتي ك ل ونقسم خط ك ل بضعفين على نقطة ل ونصل آل فيكون خط آل قايما على ذلك البسيط على زوايا قايمة فان كان البسيط في ارض مستوية فان الصناع يرسلون من النقطة شاقولا

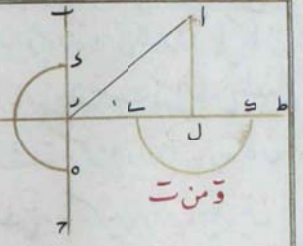
وكذلك اذا اردنا ان نفصل من مثلثة اورباعة او جسم من الاجزاء نعمل كما بينا في هذا الباب ⊙ فان قال كيف نقسم زاوية مفروضة مستقيمة الخطين بضعفين مثل زاوية اوآ المستقيمة الخطين بضعفين جعلنا نقطة ب مركزا وادرنا اي بعد كان دايرة تقطع الخطين على علامتي ده ثم جعلنا نقطتي ه ه مركزين وادرنا دايرتين متساويتين يقاطعان على نقطة د ووصلنا بين نقطتي ب د بخط بر فقسم زاوية اوآ المستقيمة الخطين بضعفين بخط بر وهذه صورتها ⊙

فان قال كيف يخرج من نقطة آ الى خط ز خطا يقوم عليه على زوايا قايمة ادرنا على مركز آ دايرة تقطع خط ز في موضعين على نقطتي ده وقسمنا خط ده بضعفين على نقطة د ووصلنا خط آد فيكون الزاويتين اللتين عند نقطة د كل واحد منهما قايمة وهذه صورتها

فان قال كيف يخرج من نقطة آ في الهوا خطا الى بسيط مستو مثل حايط مستو او طبقة ارض او سقف يقوم عليه على زوايا قايمة فخط في ذلك البسيط خطا كيف ما اتفق وموخط ز وعلى مركز آ بخط دايرة يقطع خط ز على نقطتي ده ونقسمه بضعفين على نقطة د ونخرج منها خط حد ط على زاوية قايمة ونخط على مركز آ ايضا دايرة يقطع خط حد ط على نقطتي ك ل ونقسم خط ك ل بضعفين على نقطة ل ونصل آل فيكون خط آل قايما على ذلك البسيط على زوايا قايمة فان كان البسيط في ارض مستوية فان الصناع يرسلون من النقطة شاقولا

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

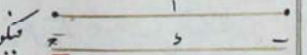
الى البسيط فالموضع الذي يقع عليه الشاقول
هو الموضع الذي يقع عليه العمود وهذه صورتها
فان قال كيف نعمل زاوية مثل زاوية اهو المستقيمة
الخطين على خط زه على نقطة ز فنعمل نقطة ح مركزاً



وباعد كان علاجتي اح ونجعل ايضا نقطة د مركزاً وبذلك البعد قوسين ونعمل نقطة ه
مركزاً وبعد اح علامة د ونصل وره مساوية
لزاوية اهو وهذه صورتها ○ فان قال كيف
نخرج من نقطة آ خطاً موازياً لخط وز المستقيم

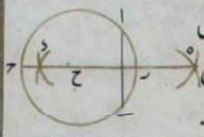
فنعلم على خط وز نقطة ح كيف ما اتفق ووصلنا خط اد وجعلنا على مركز د وبعد اآ
علامة ه وعلى مركز آ وبعد اد قوسين وره ثم جعلنا على مركز ح وبعد خط اه علامة ط

ونصل اح فيكون موازياً لخط وز وهذه صورتها
فاذا اردنا ان نعمل ذلك الخط بطريق الصناعة للتخفيف وضعنا المسطرة على خط وز وفتحنا
البركار مقداراً اذا خططنا به واحد رجليه مع المسطرة من الرجل الاخر نقطة آ

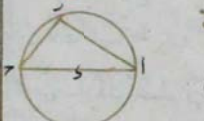


فيكون الخط الذي عمله الرجل موازياً لخط وز وهذه صورتها
فان قال كيف نحد مركز دايرة فنعلم على محيطها نقطتي اب ونعمل بعد اب دايرة من متساويين
يتقاطعان على نقطتي زه ونصل خط زه ونخرجه حتى يقطع الدايرة على نقطتي حط ونقسم
خط حط بنصفين على نقطة ح فيكون نقطة ح مركز الدايرة وهذه صورتها التي في الصفحة المقابل

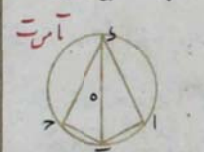
وقد يمكن ان نعمل هذه المسئلة بوجه اخر وذلك انا نصل
اب ونعمل على خط اب على نقطة ب زاوية اهو فانه ونصل



اه ونقسم اح بنصفين على نقطة د فيكون نقطة د مركز
الدايرة وهذه صورتها وجه تعريفي معروف مركز الدايرة

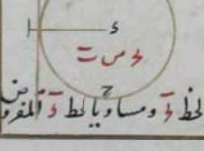


فان قال كيف نتم قطعة دايرة بمعلم القطعة التي اهو ونقسمها
بنصفين على نقطة د ونخرج خطي اد دز واقمنا على كل واحدة من نقطتي اح على خطي
اد دز زاويتين قائمتين وهما ادح وصلنا حد ووصلنا دز وقسمناه بنصفين على نقطة ه



فنقطة ه مركز قوس اهو وهذه صورتها ○ فان قال
نخرج من نقطة آ خطاً مماساً لدايرة وز ومركزها نقطة د ووصلنا
خط اد يقطع دايرة وز على نقطة ح وعملنا على مركز د وبعد

دا دايرة اه ونعمل على نقطة ح زاوية اح فانه ونصل هد يقطع دايرة وز على ح
ونصل اد فيكون خط اد مماساً لدايرة وز وهذه صورتها
فان قال كيف نخرج من نقطة آ على محيط دايرة اهو خطاً مماساً

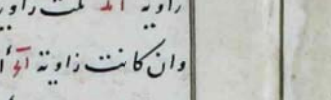


فانا نصل من نقطة آ ومركز الدايرة وهو نقطة د ونصل اد
ونصل خط اد ونقسم على نقطة آ من خط اد زاوية داه
فانه فيكون خط اه مماساً دايرة اوز وهذه صورتها

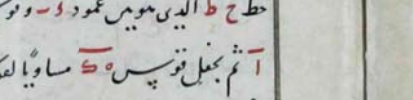
فان قال كيف نخرج خطي اح اط من مثلث اهو خطاً موازياً لخط وز المفروض

www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

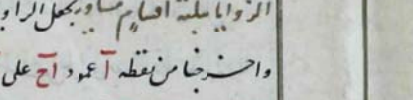
ونخرج من نقطة ه خطًا موازيًا لخط ا ب وهو خط ه ز لقاء خط ا ح على نقطة ز ونخرج من نقطة ز خطًا موازيًا لخط ح د وهو خط ز ح فيكون خط ز ح مساويًا لخط ح د وموازيًا لخط ح د وهذه صورتها



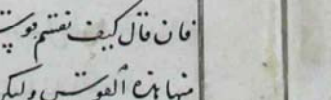
فان قال كيف نخط بين خطي ا ب ا ح من مثلث ا ح خطًا موازيًا لخط ح د مثل خط ه ز ويكون مساويًا لما انفصله من خط ا ب الذي هو خط ه ز فنقسم زاوية ا ح ب بنصفين بخط ح ط ونخرج من نقطة ط خط ط ي موازيًا لخط ح د فيكون خط ه ز مساويًا لخط ط ي وهذه صورتها



ⓞ فان قال كيف نخط في مثلث ا ح ط خط ك ل موازيًا لخط ح د ومساويًا لخطي ه ز ط ي فنفصل من خط ح ط خط ر ك مساويًا لخط ط ي ونخرج من نقطة ر خط ر ا ح بنصفين بخط ر ق ونخرج من نقطة ق خط ق ل موازيًا لخط ح د فيكون خط ق ل موازيًا لخط ر ك ومساويًا لخطي ه ز ط ي وهذه صورتها

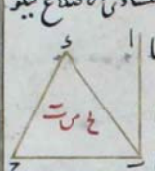


ⓞ في عمل مثلث مساو لمثلث آخر فان قال كيف نعمل مثلثا يكون أضلاعه مساوية لأضلاع مثلث آخر نجعل خط ح ط بسيطا ونجعل ح ر مساويًا لخط ا ب و ر ح مساويًا لخط ح د و ح ط مساويًا لخط ح ا ونجعل نقطة ر مركز آ وبعد ر ح قطعة دايرة ونجعل أيضا نقطة ح مركز آ وبعد ح ط قطعة دايرة يقطع القطعة الأول على ب ثم نصل خطي ر ب ب ح فيكون مثلث ر ب ح مساويا أضلاعه لأضلاع مثلث

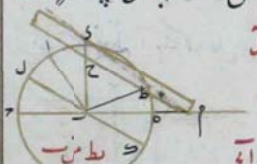


وهذه صورته ⓞ في قسمة الزاوية ثلثة أقسام متساوية فان قال كيف نقسم زاوية ا ح ط ثلثة أقسام

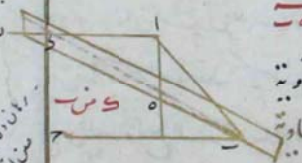
متساوية فان كانت الزاوية قايمة علمنا على خط ح ك مثلث ك ح ل متساوي الأضلاع فيكون زاوية ا ح ك ثلث زاوية قايمة وبقي ك ح ل ثلثي قايمة وهذه صورتها



وان كانت زاوية ا ح أصغر من قايمة جعلنا نقطة ب مركز وأدرنا بعد ب ا دايرة ك ا ح وأتممنا ب ح من ح على زوايا قايمة واخرجناها ب ل ب ك ثم نجعل ب ل مساويًا لخط ب ك ونخرجه على استقامة الى نقطة ك فيكون زاوية ا ح ك ثلث زاوية ا ح ل ثم نقسم زاوية ا ح ل بنصفين وهذه صورتها



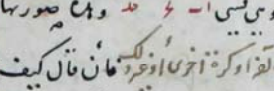
ⓞ وجه ما ينبغي قسمة الزوايا ثلثة أقسام متساوية نجعل الزاوية الحادة زاوية ا ح واخرجناها من نقطة ا عمود ا ح على ح ك واخرجناها من نقطة ا ك موازيًا لخط ح ك ووضعنا المسطرة على نقطة ب وحركناها على خطي ك ا ح حتى يصير الخط الذي بين خطي ا ك ا ح ومو خط ه ز مساويًا لضعف خط ا ب وذلك مثل خط ه ز ضعف خط ب ك فيكون زاوية ك ز ه ثلث زاوية ا ح ك وهذه صورتها



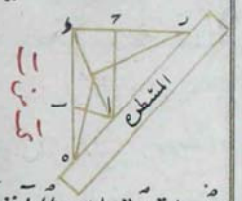
ⓞ في قسمة القوس ثلثة أقسام متساوية فان قال كيف نقسم قوس ا د ثلثة أقسام متساوية فلنا مركز الدايرة التي منها هذا القوس وليكن نقطة ه ونصل ا ه د ه ونقسم زاوية ا ه د ثلثة أقسام متساوية

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

بخط د ه ح يقطعان قوس ا ح على نقطتي ه ح فيكون قوس ا ح قد قسماه
كما مر ثلثة أقسام متساوية وهي قوس ا ه ه د وهذه صورتها ⊙



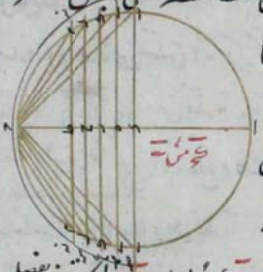
فني عمل بيت او كرة مثل بيت القمر او كرة اخرى او غيرها فان قال كيف نعمل
مربعا متساويا في الطول والعرض والسمك يكون ضعف بيت القمر ربع او كيف نعمل كرة
ضعف كرة اخرى او نصفه او غيره من المناسبات جعلنا طول البيت او قطر الكرة
خط ا ا ونجعل خط ا ح مثل ا ا وعلى زاوية قائمة منه ونتمم مسطح ا ح ونصل قطر
ا ا ونقسمه بنصفين على ط ونخرج خطي ه ح ه ا على استقامتهما ونجعل حرف
المسطرة على نقطة ا ونحركها على خطي ر ح ه ا حتى يصير خطا ر ح ه ا متساويين فيكون



طول البيت او قطر الكرة خط ه ا وهذه صورته ⊙

فني عمل المرآة المحرقة فاذا اردنا ان نعمل مرآة
يحرق بشعاع الشمس على اي بعد اردنا علمنا اولا
المسطرة التي بها يصح المرآة وذلك بان يخط دائرة يكون نصف قطرها مساويا للبعد
الذي نريد ان نحرق على بعده ولتكن دائرة ا ا ونخرج قطرها وهو ا ح ونفصل
من خط ا ح من عند نقطة ح كم شئنا من اقسام متساوية وكلما كانت الاقسام اصغر
كان اجود واصح للمسطرة وليكن اقسامه ح ط ط ح ر ر ه ه ا ونخرج من نقطة ه ر ح ط
خطوطا على زوايا قائمة وبعدها ان الجهتين اي نقطة ا ك ل م ونصل خطوط ح ي ح ك
ح ل ح م ونجعل خط ط ر مساويا لخط ح م وخط ح ن مساويا لخط ح ك وخط ر ع

مساويا لخط ح ك وخط ه ت مساويا لخط ح ت وخط ه ه مساويا لخط ح ت ونصل بين
نقط ح ر ع ح ه ه ثم نضع المسطرة على هذا الخط ثم نضرب المرآة من اي جوهر كان
مثل الحديد والصفر والنحاس والاسفيذروي بعد ان يمكن ان يكون لصقال
اذا جلي ونصح مبرد معوج يكون تعويجه المسطرة ومرد به المرآة ونصح ونطبق المسطرة
على المرآة ونجعل نقطة ح ترمنه على الوسط اعني وسط المسطرة حتى يطبق المسطرة

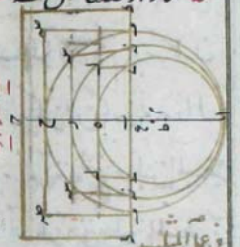


على المرآة ثم نجلوه فيكون هذه المرآة يحرق احراقا
شديدا وهذه صورتها ⊙ وجملة ما في عمل
المسطرة للمرآة المحرقة فاذا اردنا ذلك حملنا البعد الذي
نريد ان نحرق عليه نصف خط ا ا ونخرجه
على استقامة الى نقطة ح ونقيم على نقطة ا خط ا د عمودا على ا ح في الجهتين ونفصل
من خط ا ح خطوطا متساوية اصغر ما يقدر عليه وهي خطوط ا ه ه ر ر ح ح ح ونقسم ا ه
بنصفين على نقطة ط ونجعل نقطة ط مركزا وبعد ط ا دايرة يقطع خط ا د على نقطة ك ونخرج
من نقطة ك خط ك ل موازيا لخط ا ح ومن نقطة ه خطوطا موازيا لخط ا د يلقيان على
نقطة ل ثم نقسم خط ا ر بنصفين على نقطة م ونجعل ايضا نقطة م مركزا وبعد م ا دايرة
تقطع خط ر ح على نقطة ن ونخرج من نقطة ر ن خط س ر متوازيين بخط ا د يلقيان
على نقطة س ثم نقسم ا ح بنصفين على نقطة ع ونجعلها مركزا وبعد ع ا دايرة يقطع
ا د على نقطة ف ثم نخرج من نقطتي ف ح خطين موازيين لخطي ا د ا د يلقيان على نقطة

الجديد و الطريف NEW & EXCLUSIVE

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

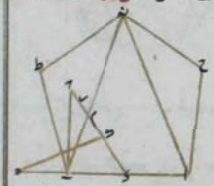
صه فاذا وصلنا من نقطة ـل سه صه بخط ـل سه صه وجعلنا ها مسطرة فاذا صحنا المسطرة وجعلنا نقطة ـسه على وسط المرآة تكانت تلك المرآة تحرق ما قابلها يداً وهذه صورتها



الباب الثالث في عمل الأشكال المتساوية الاضلاع

في عمل المثلث ٥ فان قال كيف نعمل مثلثاً متساوي الاضلاع على خط اـ جعلنا كل واحدة من نقطتي اـ مركزاً وبعد اـ دايرتين يتقاطعان على نقطة حـ ووصلنا من نقطة حـ ونقطتي اـ خطي حاـ حبـ فيكون مثلث احبـ متساوي الاضلاع وهذه صورته ٥ في عمل المربع فان قال كيف نعمل مربعاً متساوي الاضلاع على خط اـ اخرجنا من كل واحدة من نقطتي اـ عموداً مساوياً لخط اـ وهما خط اوـ وصلنا حوـ فيكون مربع اـ حوـ متساوي الاضلاع وهذه صورته ٥ في عمل المخمس فان قال كيف نعمل مخمساً متساوي الاضلاع على خط اـ اخرجنا من نقطة ـ عموداً مساوياً لخط اـ ونصفنا اـ بنصفين على وـ وجعلنا نقطة وـ مركزاً وبعد وـ حـ قوسين حـ طـ واخرجنا خط اـ حتى يلقاه على نقطة هـ ثم جعلنا كل واحدة من نقطتي اـ مركزاً وبعد اهـ قوسين يتقاطعان على نقطة دـ ووصل خطي اردـ ردـ فيكون مثلث اردـ مثلث المخمس ونحتاج اليها في أعمال كثيرة ثم نجعل نقطتي اردـ مركزين وبعد اـ قوسين يتقاطعان على نقطة حـ ثم نجعل ايضاً نقطة ـر مركزين وبعد اـ قوسين يتقاطعان على نقطة طـ ووصل خطوط اح

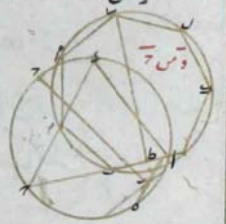
حر رط طـ فيكون من ذلك مخمس اـ طـ رح متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته ٥ فان قال كيف نعمل على خط اـ مخمساً متساوي الاضلاع على ان يكون فتح الكرار مثل خط اـ ولا يعزه من حالة تقيم على خط اـ خط حـ عموداً عليه ومساوياً لخط اـ ونقسم خط اـ بنصفين على نقطة وـ ونصل وحـ ونجعل خط وحـ مثل خط اـ ونقسمه بنصفين على نقطتي طـ ونخرج من نقطة طـ عمود طكـ لمقابلة خط اـ على نقطة هـ ثم نجعل كل واحدة من نقطتي اهـ مركزاً وبعد اـ قوسين يتقاطعان على نقطة مـ ووصلنا مـ واخرجناه على استقامته الى رـ ووصلنا مرـ مساوياً لخط اـ ووصلنا ارـ وجعلنا نقطتي ارـ مركزين وبعد اـ نعلم نقطة ح وجعلنا نقطة ـر مركزين وبعد اـ علامة طـ ووصلنا خطوط اح حر رط طـ فيكون مخمس اـ طـ رح متساوي الاضلاع وهذه صورته



في عمل المسدس فان قال كيف نعمل مسدساً متساوي الاضلاع والزوايا على خط اـ عملنا عليه مثلثاً متساوي الاضلاع وهو مثلث اـ حـ واخرجنا خطي احـ حـ على استقامتهما الى نقطتي هـ دـ وعملنا على حـ ايضاً مثلث محدـ متساوي الاضلاع واخرجنا خط رحـ على استقامته الى نقطة ح ووصلنا خطوط هـ حـ رحـ حـ وـ مساوية لخط حـ ووصلنا خطوط هـ دـ رحـ حـ فيكون مسدس اـ هـ دـ رحـ متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

في عمل المسبع فان قال كيف نعمل على خط اب مسبعا متساوي الاضلاع
جعلنا خط بج مساويا لخط اب وعملنا على خط اج مثلث دا ج متساوي الاضلاع
وعلنا على المثلث دايرة ادج كما بينه في الباب الخامس بخط فيها وتر خط
اه مساويا لخط اب ونقسمه بنصفين على ز ونخرج عمود زح ينتهي الى الدايرة
ونقسم اب بنصفين على نقطة ط ونخرج منه عمود طك مساويا لعمود زح ونعمل
على نقطة اب دايرة اكب ونفصل قسي اك كل ل لا م مد مساوية لقوس
اب ونصل خطوط اك كل ل لا م مد فيكون ذلك مسبعا متساوي الاضلاع والزوايا

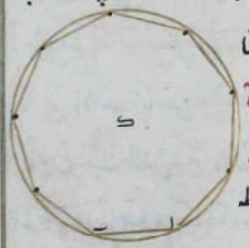


وهذه صورته ○ في عمل المثمن فان قال كيف
نعمل مثمنا متساوي الاضلاع على خط اب اخذ بنا اب
على استقامته الى نقطتي جد وانتا على كل واحدة من
نقطتي اب زاويتي هاو وز نصف قايمة وجعلنا كل
واحد من خطي اه بز مساويا لخط اب ونخرج من كل واحدة من نقطتي هو ر عمودي
هج رد على خط وز وتم مربع حج كد ونفصل كل واحد من خطوط جا حط
كل كم مساويا لخطي جو رد ونصل طل لم فيكون مثمن اب رم ل ط ا ه متساوي الاضلاع

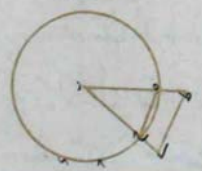
وهذه صورته ○ فان قال كيف نعمل على خط اب مثمنا متساوي
الاضلاع يعلى ان يكون نحج البركار مثل فتح خط اب ولا
يتغير عن حاله علنا على خط اب مربع احد متساوي الاضلاع والزوايا

ووصلنا خطي وآ وآ واخذ خبا سما على استقامتها الى نقطتي هد وجعلنا كل
واحد من خطي اه بز مساويا لخط اب ووصلنا هد زا فتما خطي بد رم عمودين على
خط هد متساويين لخط اب ونصل مد ونخرج خطي بد رم على استقامتهما الى
نقطتي كح ونقسم كل واحدة من زاويتي كد مح بنصفين بخطي لك طك ونجعل
كل واحدة من خطي لك طك مساويا لخط اب ونصل طل فيكون

من ذلك مثمن اب رم ل ط ا ه متساوي الاضلاع والزوايا
وهذه صورته ○ في عمل المسبع فان قال كيف نعمل على
خط اب مسبعا متساوي الاضلاع والزوايا رسما دايرة حدة
باي مقدار اردنا وجعلنا مركزها نقطة ز ونعلما عليه
نقطة ح وجعلناه مركزا وبعد نصف قطر الدايرة علامتي هد وقسمنا وتر هد بثلثة
اقسام متساوية ولكن احدها وتر هج ووصلنا



خطوط هز هح حز وخططنا بين خطي هز حز خط طا
مساويا لخط اب ويوازي خط هج وجعلنا نقطتي اب
مركزين وبعد طز دايرتين يقاطعان على نقطة ك وجعلنا نقطة
ك مركزا وبعد كا دايرة اكل وقسمنا وتر اك بثلثة

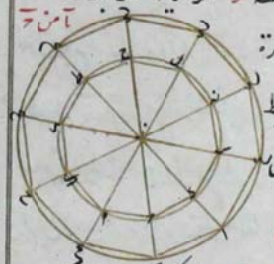


اقسام متساوية ووصلنا خطوط اوتارها فيكون قد عملنا
مسبعا متساوي الاضلاع والزوايا على خط اب وهذه صورته

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

في عمل المعشر فان قال كيف نعمل على خط آب معشرا فنماخط آب بنصفين على نقطة ج ونخرج عمود جد على نقطة ج مساويا لخط آب ونجعل نقطة ج مركزا وبعد جآ علامة ه من خط آه ثم نجعل لكل واحدة من نقطتي آ ب مركزا وبعد آه قوسين يقاطعان في على نقطة ز فيكون نقطة ز مركز الدايرة التي يكون ضلع المعشر فيه خط آب فاذا جعلنا مركزا وبعد آز دايرة آحط واخرجنا خطي آز بز على استقامتهما الى نقطتي ح ط وقسمنا كل واحدة من قوسي آح بط باربعة اقسام متساوية ووصلنا الاوتار كان ذلك معشرا متساوي الاضلاع والزوايا

صورة ٥ فان قال كيف نعمل على خط آب معشرا متساوي الاضلاع والزوايا على ان يكون فتح البركار خط آب علما عليه محمسا كما .... تقدم في الشكل الرابع وليكن نقطة ز الزاوية المقابلة لخط آب ونصل خطي آز بز ونجعل نقطة ز مركزا وبعد آب دايرة حد طح واخرجنا خطي آز بز على استقامتهما الى محيط الدايرة الى نقطتي ط ح وقسمنا كل واحدة من قوسي خط وح باربعة اقسام متساوية وهي اقسام ط ا ا ط ط م

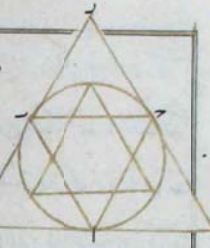


ح ل ل ز ز ه ووصلنا خطوط ر ط ر ا ر ط ر م ر ل ر ن ر س ر ع ر ز ونزيدني كل واحدة من الخطوط الخارجة من المركز الى دايرة ح ع ح ط خطا مساويا لخط آح وهي الخطوط التي على اطراف اربع ع ووصلنا بينهما خطوط كسيعة وهي نعطي آب فيكون معشرا آع متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته

الباب الرابع في عمل الاشكال في الدوائر اعلم ان الصناع يعملون الاشكال في المدورات وعليها بالفتحة وذلك انهم اذا اراد واشلا ان يعملوا في دايرة مخمسا فتحوها بخمسة اقسام متساوية ووصلوا بين مواضع الفتحة واخرجوا من مواضع الفتحة خطوطا مماسا لها فقد عملوا في الدايرة مخمسا متساوي الاضلاع والزوايا عليها وهذا العمل ليس بمرضي عند المهندسين ولا عند الصناع الحذاق فان الصنعة الجيدة عندهم ان مبدي الصانع بضرب من التدبير الفرضية يصل الى مقدار ضلع المخمس او المسدس او المعشر او غيرها من الاشكال كما بيناه في هذا الكتاب فان الذي يعمل بالفتحة سبق في فتح البركار وضمه وفعات كثيرة ولا يصل الى ما يريد الا بمشقة ولا يخرج الا بالتقريب فاذا كان الامر على ما ذكرنا يجب ان نسلك في استخراج الاضلاع بهذه الاشكال طريقا صناعيا قد عرف برهانه بالطريق الهندسية واعلم انك متى عملت في دايرة شكلا من الاشكال فقد صح لك عمل ذلك الشكل عليها لانك متى اخرجت من مواضع الفتحة خطوطا مماسة للدايرة كان الذي يحدث من الصورة هو الشكل المعمول عليه فاما الدوايرعلى الاشكال وفي الاشكال فانها تختلف فنبين كل واحد منها كيف يجب ان نعمل في هذا الكتاب ٥ عمل المثلث في دايرة فان قال كيف نعمل في دايرة مثلثا متساوي الاضلاع فانا نعمل الدايرة عليها آه ومركزها نقطة د ونخرج فيها قطر آوه ونجعل نقطة ه مركزا وبعد هد علا من ح ونصل خطوط آب بح فيكون مثلث آبح متساوي الاضلاع وهذه صورته

عمل المثلث على دايرة

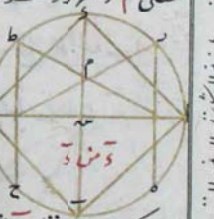
www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة



فاذا اردنا ان نعمل على دايرة اج مثلثا متساوي الاضلاع
علما فيها مثلث اجه متساوي الاضلاع واخرج جنابا من كل
واحدة من نقطه ا ج خطا ما حتى يلتقى على نقط ز
ح ط فيكون مثلث ح ز ط متساوي الاضلاع وهذه صورته

عمل المربع في دايرة فان قال كيف نعمل في دايرة مربعا متساوي الاضلاع جعلنا الدايرة

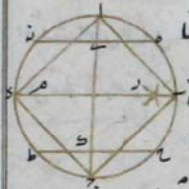
عليها ا ب ج واخرجنا فيها قطري اد ب ه يتقاطعان على زوايا
قايمة ووصلنا خطوط ا ب ب ج ج د د ا فيكون مربع اد متساوي
الاضلاع وهذه صورته ○ فان قال كيف نعمل في دايرة



اد مربعا متساوي الاضلاع بفتح پركار يكون مقدار نصف قطر دايرة اد فمخرج
قطر اج ونجعل نقطه آ مركزا وبفتح البركار نقطتي ه ز ونصل ه ز ونجعل نقطه ح مركزا
وبعد آه علامتي ح ط ونصل ح ط ونصل خطي ك ط ط ب يتقاطعان على نقطه م ونصل بين
نقطتي م والمركز ونخرجه على استقامته الى نقطتي ب د ونصل ا ب ب ج د د ا فيكون مربع

ا ب ج د متساوي الاضلاع وهذه صورته ○ وان شينا
علما على المحيط نقطه كيف ما كانت مثل ث ثم بفتحة قيمتين
من المحيط مما يلي آ وهما ا ح ثم نصف ح ب بان نصل بين
الحدود المكتنفين لنقطه ح ثم نصل ح آ ونخرج من كل منهما عمودا الى غير نهايه يقطع
الدايرة على ه و ه ثم نصل ه ر وهو مكفا صورته والشكل في صفحه المقابل ○

وان شينا جعلنا نقطتي اج مركزين وبفتح البركار وعلامات
ه ر ح ط ووصلنا خطي ه ر ح ط يتقاطعان خط اج على نقطتي ك ك
مركزين وبالبعد دايرتين يتقاطعان على علامتي ل م ووصلنا
من ل م ونخرجه الى نقطتي ب د ونصل خطوط ا ب ب ج ج د د ا فيكون مربع اجد متساوي



الاضلاع والزوايا وهذه صورته ○ وان شينا جعلنا
علامات ه ر ح ط مراكزا وادرنا دوايرا يتقاطع على نقطتي
ك ك ووصلنا خط ك ك تقطع الدايرة على نقطتي ب د ووصلنا
خطوط ا ب ب ج ج د د ا فيكون من ذلك مربع اجد متساوي الاضلاع وهذه صورته

وان شينا وصلنا بين نقطتي اط ح ر نخطين تقاطعان
اط ونقطتي ح ر يتقاطعان على نقطه م ووصلنا
بينها ومن المركز واخرجنا ه ○ الى نقطتي ب د

ب د وهذه صورته **عمل المخمس**
في دايرة فان قال كيف نعمل
دايرة مخمسا متساوي الاضلاع جعلنا المركز نقطه ك و
اخرجنا ا ح واخرجنا من نقطه ك عمود ك ب وقسمنا ا ك بنصفين على نقطه ه
وجعلنا نقطه ه مركزا وبعد ه ب علامه ر وجعلنا نقطه ب مركزا وبعد ر علامه ط فيكون
قوس ط ب خمس الدايرة فاذا جعلنا قسي ب ط ط د د ح ح ب متساوية لقوس ب ط ووصلنا

الجديد و الطارف NEW & EXCLUSIVE

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

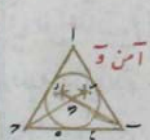
خطوط ـ ط ط ـ ا ـ د ح ح ك كان ك ط ـ د ح مخمسا
متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته ⊙ فان قال
كيف نعمل في دايرة ا ح مخمسا متساوي الاضلاع على ان
نخ البركار مثل نصف القطر ومركزا ا علما على خط ا ا
المثلث الذي علمنا في عمل المخمس على خط ا ا ولكن المثلث ا د ا ولنقطع دايرة ا ح
على نقطة ح ونقسم قوسي ا ح باربعة اقسام متساوية على نقط ـ ح ه ـ ح ونصل خطوط
ا ح ـ ح ح ـ ـ ا فيكون مخمس ا ه ح ـ متساوي
الاضلاع وهذه صورته ⊙ وجه الخلف في عمل المخمس في دايرة
نقسم على خط ا ا عمود ا ه مساويا لخط ا ا ونقسم خط
ا ا نصفين على نقطة ز ونصل ه ـ ونعمل خط ح ـ مثل خط ا ه ونقسمه نصفين
على نقطة ط ونخرج عمود ط ـ فلقاطع ا ا على نقطة ـ ونعمل نقطة ـ مركزا وبعد
ا ا علامتي م ل فيكون قوسي م ل خمس الدايرة وهذه صورته
عمل المسدس في دايرة فان قال كيف نعمل في دايرة ا ح
مسدسا متساوي الاضلاع اخرجنا قطر ا ح وجعلنا كل
واحد من نقطتي ا ح مركزا وبعد نصف القطر علامات ـ ح ه ـ د ـ
ووصلنا خطوط ا ـ ـ ه ح ـ د ـ ح فيكون قد عملنا ـ ح ـ د ـ ح ـ
ـ ح ـ متساوي الاضلاع والزوايا وهذه صورته ⊙

عمل المسبع في دايرة فان قال كيف نعمل في دايرة ا ـ ح مسبعا متساوي الاضلاع فخرجنا
قطر ا ح وجعلنا نقطة ا مركزا وبعد ا ا وهو نصف القطر علامتي ـ ه ـ ووصلنا ـ ه
نقطع خط ا ح على علامة ز وجعلنا نقطة ـ مركزا وبعد ـ ز علامة ح فيكون قوسي
ـ ح سبع الدايرة بالتقريب لا بالتحقيق فاذا فصلنا دايرة ا ه ا باقي اقسام متساوية
فقوسي ح ووصلنا بين مواضع الفصل كان مسبع ـ د ح ط ـ ا ل متساوي الاضلاع
وهذه صورته ⊙ عمل المثمن فان قال كيف نعمل مثمنا
متساوي الاضلاع والزوايا في دايرة عملنا فيه مربعا
متساوي الاضلاع والزوايا وقسمنا كل قوس من نصفين
ووصلنا بين مواضع الاقسام بخطوط مستقيمة فيحدث من ذلك مثمنا متساوي الاضلاع
وهذا صورته ⊙ عمل المسبع في دايرة فان قال كيف
نعمل في دايرة مسبعا متساوي الاضلاع عملنا فيها مثلثا
متساوي الاضلاع وقسمنا كل قوس منها بثلاثة اقسام
متساوية ووصلنا بين مواضع القسمة بخطوط مستقيمة فيكون قد عملنا مسبعا متساوي
الاضلاع والزوايا في دايرة وهذه صورته ⊙
عمل المعشر في دايرة فان قال كيف نعمل في دايرة معشرا
ان شئنا عملنا فيها مخمسا ثم قسمنا كل قوس منها نصفين
فيكون قد عملنا فيها معشرا وان شئنا عملنا فيها مخمسا مثل العمل الذي تقدم ذكره ثم

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

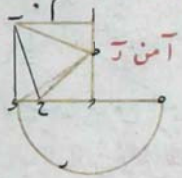
اخذ ا خط ا د منه مفروض المعشر ثم قسمنا الدايرة باقسام يكون اوتارها مساوية
لخط ا د ووصلنا بين الاقسام بخطوط مستقيمة فيكون من
ذلك معشرا اوهذه صورته ○ الباب الخامس في عمل الدايرة
على الاشكال فان قال كيف نعمل على مثلث ا ب ج دايرة او
كيف نعمل على مثلث نقط مفروضة ليست على خط واحد دايرة
فان الامرين يرجعان الى معنى واحد فعلنا نقطتي ا ب مركزين
وادرنا دايرتين يتقاطعان على نقطتي د ه واخرجنا خط د ه ثم جعلنا على نقطتي ا ب
وواحدة من نقطتي ا ب اي نقطة كانت دايرتين يتقاطعان على نقطتي ز ح واخرجنا
خط ز ح يقطع خط د ه على نقطة ط فتكون نقطة ط مركز الدايرة التي يجوز على نقط ا
ب ج وهذه صورتها ○ في عمل دايرة على مثلث وهو اما تقسيم
على نقطتي ا ب من خطي ا ج ب ج عمودين وهما ا د ب ه ويكون التقاطع بينهما
على نقطة د وفصل ب د ونقسمه بنصفين على نقطة ه فتكون
نقطة ه مركز الدايرة التي تدور على نقط ا ب ج وهذه صورتها
في عمل دايرة على مربع فان قال كيف نعمل على مربع ا ب ج د
دايرة اخرجنا قطري ا ج ب د يتقاطعان على ه فتكون
نقطة ه مركز الدايرة التي يجوز على نقط ا ب ج د وهذه صورتها
في عمل دايرة على مخمس فان قال كيف نعمل على مخمس ابجده دايرة

جعلنا نقطتي ا ب مركزين وادرنا دايرتين يتقاطعان على نقطتي د ح واخرجنا خط
د ح ثم جعلنا ايضا نقطتي ب ح مركزين وادرنا دايرتين يتقاطعان على نقطتي ك ط
واخرجنا ك ط يقطع خط د ح على نقطة ل فيكون نقطة ل مركز الدايرة التي
يجوز على نقط ا ب ج وهذه صورتها ○ في عمل دايرة
على مسدس فان قال كيف نعمل على مسدس ا ب ج د ه و
دايرة جعلنا كل واحدة من نقطتي ا ب مركزا وبعدا ا ب
دايرتين يتقاطعان على نقطة ح فيكون نقطة ح مركز الدايرة التي يجوز على نقط ا
ب ج د ه وهذه صورتها ○ فاما في الاشكال ذوات الاضلاع
والزوايا الكثيرة فان عمل الدوايز عليها يكون بمثل العمل الذي بيناه.
في المخمس هو قسمة الاضلاع بنصفين واخراج الاعمدة وليس يعتبر عمل ذلك
على ما بيناه في المخمس كثرت الاضلاع ام قلت ○ الباب السادس في عمل الدايرة
في الاشكال فان قال كيف نعمل في مثلث ا ب ج دايرة جعلنا نقطة ب مركزا وبعدنا على
خطي ا ب ب ج علامتي د ه وجعلنا كل واحدة منهما مركزا وادرنا دايرتين يتقاطعان على
نقطة ز واخرجنا خط ز ب ثم جعلنا نقطة ح مركزا وبعدنا على خطي ا ح ح ج علامتي ح ط
وبعمل نقطتي ح ط مركزين وادرنا دايرتين يتقاطعان على نقطة
ك ووصلنا ووصلنا خط ح ك يقطع خط ز ب على نقطة ك فيكون
نقطة ك مركز الدايرة التي تقع في مثلث ا ب ج وهذه صورتها

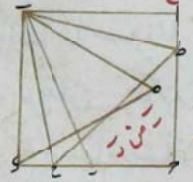


www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

وهذا العمل يمكن ان نعمل في سايرالاشكال المتساوية الاضلاع والزوايا دايرة وهو ان نقسم زاويتين من زوايا ها بنصفين يكون تقاطع الخطين مركز الدايرة التي تقع في المثلث ○ الباب السابع في عمل الاشكال بعضها في بعض عمل مثلث في مربع فان قال كيف نعمل مثلثا متساوي الاضلاع في مربع متساوي الاضلاع جعلنا المربع عليه يعني ان يكون اضلاع الاعلى بمايلي زوايا المعمول عليه مثل اضلاع مربع اجحد بمايلي زوايا مثلث طحك جعلنا المربع عليه اجحد واخرجنا خط وحك الى نقطة ه وجعلنا حه مثل حو وعملنا على خط هو نصف دايرة هزو وجعلنا نقطة و مركزا وبعد وح علامة ز ثم جعلنا نقطة ه مركزا وبعد هز علامة ح وجعلنا اط مثل وح ووصلنا



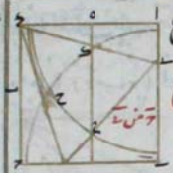
ز ط ح ط فيكون مثلث طحك متساوي الاضلاع وقد عمل في مربع اجحد وهذه صورته ○ في عمل المثلث في المربع فاذا اردنا ذلك عملنا على مد مثلث مده متساوي الاضلاع وقسمنا زاوية هدو بنصفين بخط دز وقسمنا ايضا زاوية زدو بنصفين بخط دح وجعلنا خط اط مساويا لخط وح ووصلنا خطوط ح ط ط ح فيكون مثلث طحك متساوي الاضلاع والزوايا وقد عمل في في مربع اجحد وهذه صورته



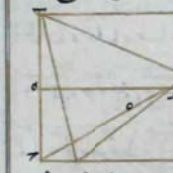
في عمل المثلث في المربع اذا اردنا ان نعمل ذلك قسمنا كل واحد من خطي اد دو بنصفين على نقطتي هز ووصلنا هز وجعلنا نقطة ا مركزا وبعد اا فوقع ك وجعلنا كل واحد من خطي طا ا مثل حك ونصل

خطوط

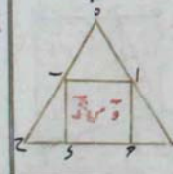
خطوط ز ط ط ط فيكون مثلث ز ط ح متساوي الاضلاع وقد عمل في مربع اجحد وهذه صورته في عمل المثلث في المربع



بعد الصورة ونقسم كل واحد من خطي اد دو بنصفين على نقطتي ه ح ونصل وح ونعمل ح مركزا وبعد ك علامة ز ونخرج ه ح على استقامة الى نقطة ط ونجعل ز ط مثل زه ونصل ط تقطع اد على ك ونجعل حا مثل اك ونصل خطوط ك ز ز ا ا ك فيكون مثلث ازك متساوي الاضلاع وقد عمل ايضا في مربع اجحد وهذه صورته ○ في عمل المثلث في المربع اذا اردنا ان نعمل ذلك عملنا على مربع اجحد دايرة واخرجنا قطري اح يتقاطعان على نقطة ه وجعلنا نقطة و مركزا وبعد وه علامتي ح ز ووصلنا خطي ز ح يقطعان خطي اد دح على نقطتي ط ك فيكون مثلث ز ط ك متساوي الاضلاع وقد عمل في مربع اجحد وهذه صورته



في عمل المثلث على المربع فان قال كيف نعمل على مربع اجحد مثلثا متساوي الاضلاع عملنا على اح مثلث اله متساوي الاضلاع واخرجنا خطي ها ه ح على استقامتهما وخرج خط حز ايضا على استقامته حتى لقاهما على نقطتي ز ح فيكون مثلث ه ز ح متساوي الاضلاع وهذه صورته ○ في عمل المربع على المثلث فان قال كيف نعمل مربعا متساوي الاضلاع والزوايا على مثلث متساوي الاضلاع

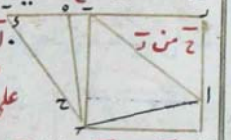


الجديد و الطريف NEW & EXCLUSIVE

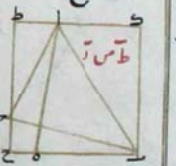
إهداء من شبكة الألوكة
www.alukah.net

جعلنا المثلث عليه اآ وقسمنا آ بنصفين على نقطة ز واخرجنا ند الى ه وجعلنا زه مساويا لخط اآ ووصلنا هح واخرجنا من نقطة ب عمودي رح على خط ند فيكون مربع رح متساوي الاضلاع والزوايا وقد عمل على مثلث اب المتساوي الاضلاع وهذه صورتها ⊙

في عمل المربع على المثلث المختلف الاضلاع فان قال كيف نعمل على مثلث اآ المختلف الاضلاع مربعا متساوي الاضلاع اخرجنا من نقطة ح عمود حز على خط آح وجعلناه مساويا له ووصلنا زب واخرجناه على استقامته واخرجنا من نقطة ح عمود حه على زب واقمنا على حه من نقطة ح عمود حح واخرجنا من نقطة آ خطا موازيا لخط حه وهو خط حآ فيكون مربع ح رحه متساوي الاضلاع وقد عمل على مثلث اآ المختلف الاضلاع وهذه صورته ⊙



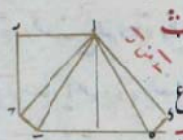
في عمل المربع على المثلث وهو ان نحمل المثلث عليه اآ ونخرج من نقطة آ عمود آز على خط ح ونجعل آه مساويا لخط حب ونصل هب ونخرج من نقطة ح عمودي ح على هب ومن نقطة آ عمود اط على ح ح ومن نقطة ب عمود بط على خط اط فيكون مربع ب ط متساوي الاضلاع وقد عمل على مثلث اآ وهذه صورته ⊙



عمل آخر واذا اردنا اقتطاع نقطة آ من خط آب عمود آز ونجعله مساويا لخط آح ونعمل مثلث ازه مثل مثلث اآ فيكون زه على آب و آه مثل ح ب ونصل هب ونخرج من

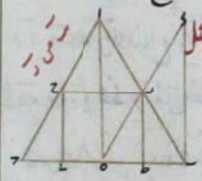
نقطة

نقطة ح عمود حح على خط هب ومن نقطة آ عمودي اط از على ه ب فيكون ارح ط متساوي الاضلاع وهذه صورته ⊙

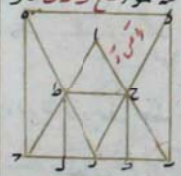


في عمل المربع في المثلث فان قال كيف نعمل في مثلث اآ مربعا متساوي الاضلاع اقتطاع على نقطة ب عمود بد مساويا لخط ح ووصلنا آد بقطع على نقطة ه واخرجنا من نقطة ه عمود هز على خط هب تقطع خط آب على نقطة ز خط رح موازيا لخط ح ومن نقطة ح عمود حط على خط ح فيكون مربع هرحط متساوي الاضلاع وقد عمل في مثلث اآ وهذه صورته ⊙

في عمل المربع في المثلث وان شاء اقتطاع على نقطة ب عمود بد مساويا لخط ح في جهة نقطة آ واخرجنا من نقطة آ عمود آه ونصل هد تقطع خط آب على نقطة ز ونخرج من نقطة ز خط رح موازيا لخط ح وعمود زط على خط ح فيكون مربع رحطز مربعا متساوي الاضلاع وقد عمل في مثلث اآ وهذه صورته ⊙



في عمل المربع في المثلث المتساوي الاضلاع فاذا اردنا ذلك عملنا على ح مربع ب ه ح د وقسمنا ح بنصفين على ز ووصلنا هز ود ز يقطعان خطي آب آح على نقطتي ح ط ووصلنا ط واخرجنا منه عمود طل فيكون مربع حطلك متساوي الاضلاع وقد عمل في مثلث اآ وهذه صورته ⊙

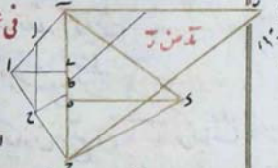


في عمل المثلث المتساوي الاضلاع في المثلث فان قال كيف نعمل مثلثا متساوي الاضلاع في مثلث اآ المختلف الاضلاع

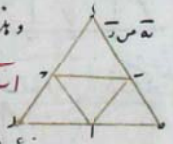
www.alukah.net

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

ويكون احد اضلاعه موازيًا لخط ح فمخرج عمود اآ ونعمل على ح مثلثا متساوي الاضلاع وهو
دح ونخرج عمود وه ونخرج من نقطة ـ عمود رز على ح ونعمل ح مساويًا لخط اآ
وح ر مساويًا للعمود وه ونصل حز ونخرج من نقطة ح خط ح ط موازيًا لخط رز فيكون
خط ـ ط ضلع المثلث المتساوي الاضلاع الذي يقع في مثلث اح ويكون احد اضلاعه موازيًا
لخط ح وهذا الذي برز على خط ح فاذا اخذ جنبا في مثلث اح خط ر موازيًا
لخط ح ومساويًا لخط ـ ط وجعلنا نقطة ل مركزًا وبعد ر علانة م على خط ح ووصلنا
خطي ل م ن م كان مثلث ل ن م متساوي الاضلاع وقد عمل في مثلث اح وهذه صورته



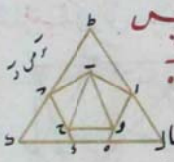
في عمل مثلث متساوي الاضلاع على مثلث مختلف فان قال كيف نعمل مثلثا متساوي الاضلاع على مثلث اح المختلف
الاضلاع نخط موازٍ لخط ح عاملا على خط ح مثلث
دح متساوي الاضلاع واخرجنا خطي ـ ز ح ز على استقامتهما واخرجنا من نقطة آ خط ر
آه موازيًا لخط ح ملاقي خطي دح دح على نقطتي ه ر فيكون مثلث وه ر متساوي الاضلاع



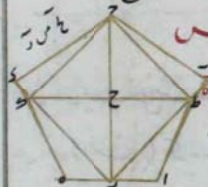
وهذه صورته ○ **عمل المثلث في المخمس** فان قال كيف نعمل في مخمس
اح وه المتساوي الاضلاع مثلثا متساوي الاضلاع اخرجنا من نقطة ـ
عمود ـ ر وقسماه بنصفين على نقطة ح وجعلنا نقطة ح مركزًا وبعد ر
دائرة ر وجعلنا نقطة ر مركزًا وبعد رح علانتي ط ك على محيط الدائرة ونخرج خطي ك
ـ ط نقطتان خطي آح ح على نقطتي م ل ونصل خطوط م ل ل فيكون مثلث ـ م ل

متساوي الاضلاع وقد عمل في مخمس احده وهذه صورته **عمل المثلث**

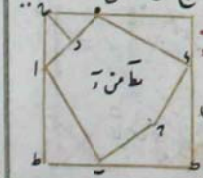
على المخمس فان قال كيف نعمل مثلثا متساوي الاضلاع
والزوايا على مخمس اح وه متساوي الاضلاع فنعمل في
المخمس مثلثا متساوي الاضلاع كما تقدم وهو مثلث
ـ رح ونخرج على نقطتي آح خطي ل ك مستقيمتين موازيين لخطي ـ رح ونخرج خط وه في
الجهتين اليهما حتى يلقاهما على نقطتي ل ك فيكون مثلث ل ك متساوي الاضلاع وقد عمل
على مخمس اح وه وهذه صورته ○ **في عمل مربع في مخمس**



فان قال كيف نعمل مربعا متساوي الاضلاع في مخمس احده
المتساوي الاضلاع نخرج عمود حز ونضعفه على ح ونخرج عليها
خط ط ك يوازي آه ونصل خطوط ح ط ح ك ز ط فيكون مربع ح ط ز ك متساوي



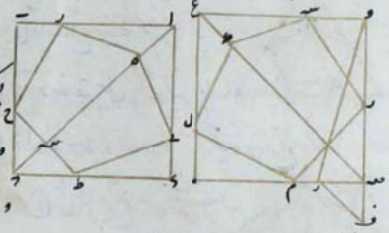
الاضلاع والزوايا وهذه صورته ○ **في عمل مربع على مخمس**
فان قال كيف نعمل مربعا متساوي الاضلاع على مخمس اح وه
المتساوي الاضلاع قسما خط آه بنصفين على ر واخرجا لو
ح مثل ره ونصل حج آ ونخرجهما على استقامتهما ونخرج من نقطتي ـ ز عمودي
ـ ط ل على خطي ح ط ح ل ونخرجهما حتى يلتقيان على نقطة ك



فيكون مربع ط ك ح ل متساوي الاضلاع وقد عمل على مخمس
اح وه وهذه صورته ○ **عمل مخمس في مربع** فان قال كيف

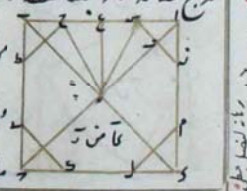
www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

نعمل بنى مربع ا ـ ج ـ ه المتساوى الاضلاع محمّسًا متساوى الاضلاع على اى قدر شئنا والزوايا على نقطة ه على مثال ممسّس ح ط ـ ى ك ل م نه سه متساوى الاضلاع على اى قدر شئنا وعلمنا عليه مربّعا يكون احد اضلاعه م نه ووصلنا خط صع وجعلنا نو مساويًا لخط آ ا واخرجنا من نقطة ه خط زر موازيًا لخط صع واخرجنا من نقطة ز خطًا موازيا لخط ك ل يلقاه على نقطة ر ووصلنا آج وجعلنا حسه مساويًا لخط قر واخرجنا سه ط يقوم على خط وسه وخرجه على استقامته الى نقطة ر ثم وصلنا آج على زوايا قائمة وعلمنا نقطتى ح ط مركزين وسعد ح ط علامتى رسه وجعلنا نقطتى رسه مركزين وسعد رح علامة ه ووصلنا خط ح ر ر ه سه ـ ط يكون ممسّس رح ط ـ سه متساوى الاضلاع والزوايا وقد عمل بنى فى مربع ا ـ ج ـ ه



وهذه صورته ○ عمل مثمن فى مربع

فان قال كيف نعمل مثمنًا متساوى الاضلاع بنى فى مربع متساوى الاضلاع والزوايا جعلنا المربع عليه آجه واخرجنا قطريه يتقاطعان على نقطة ه وجعلنا نقطة ه مركزًا وسعد نصف ضلع المربع علامة زر وجعلنا نقطة ز مركزًا وسعد نه علامتى ح ط وفصلنا من عند كل زاوية من اضلاع المربع مثل خط سح وهى خطوط وز وم اه اسه وفصل خطوط ح ط ـ ى ك ل م نه سه فيكون مثمن ى ك ل م نه سه ح ط متساوى الاضلاع والزوايا وهذه صورته ○ وهو اقرب



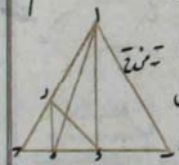
فى عمل المثمن فى المربع

اذا اردنا ذلك فخذ اليسر كما ربعد آه وهو نصف قطر المربع وجعلنا كل واحد من زوايا المربع مركزًا وسعد آه علامات م نه سه ح ط ـ ك ل ونصل خطوط م نه سه ح ط ـ ك ل فيكون مثمن ل م نه سه ح ط ـ ط متساوى الاضلاع والزوايا

وهذه صورته ○ فى عمل المربع على المثمن فان قال كيف نعمل مربعًا متساوى الاضلاع على مثمن ا ـ ج ـ ه رح ط المتساوى الاضلاع اخرجنا خطوط ا ـ ج ـ ه رح ط حتى تلتقى ط ك ل م فيكون مربع ط ك ل م متساوى الاضلاع والزوايا وقد عمل على على مثمن ا ـ ج ـ ه رح ط

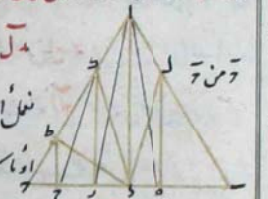
وهذه صورته ○ الباب الثامن فى قسمة المثلثات فان قال كيف نقسم مثلث آ ا بنصفين نخط نخرج من احدى زواياه فالخط الذى يخرج منها الخط زاوية آ وتقسم خط ا بنصفين على نقطة ز ونصل خط آز فيكون مثلث آ ا قد انقسم بنصفين

بخط آز وهذه صورته ○ فان قال كيف نقسم مثلث آ ا بنصفين بخط يخرج من نقطة على احد اضلاعه وهى نقطة ز فاذا اردنا ذلك قسمنا خط ا بنصفين فان وقعت على نقطة ز اخرجنا ما فيكون مثلث آ ا قد انقسم بنصفين خط آز وان لم تقع على ز ووقعت على نقطة احرى مثل نقطة ه فانا نصل آه واو نخرج من نقطة ه خط هر موازيًا لخط آز ونصل ور فيقسم مثلث آ ا بنصفين بخط ور وهذه صورته فى المائدة

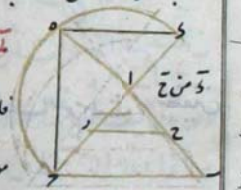


www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

فان قال كيف نقسم مثلث اج باربعة اقسام متساوية بخطوط تخرج من نقطة د قسمنا د باربعة اقسام متساوية بخطوط تخرج من نقطة د قسما د باربعة اقسام متساوية وهي هـ د ، ز د ، ح د ، ط د ووصلنا او واخرجنا من مواضع القسمة خطوط هـ ل ، ز ح ، ط موازية لخط اج ووصلنا خطوط د ل ، د ح ، د ط فيكون مثلث اج قد انقسم باربعة اقسام متساوية

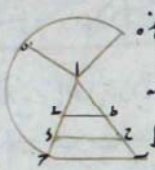


مثل ا د ، ل د ، ح د ، ك د ، ط د ، ج د وهذه صورته ○ وكذلك لو اردنا ان نقسم المثلث بثلثة اقسام او خمسة اقسام او اكثر منها شئنا من الاقسام المتساوية كثرت ام قلت فان قال كيف نقسم مثلث اج بنصفين بخط يوازي ضلعا من اضلاعه وليس ذلك الضلع ج ا فاذا اردنا ذلك اخرجنا او مثل نصف اج على استقامته وعملنا على د نصف دائرة واخرجنا عمود ه على د ج وجعلنا ا ز مثل ه ا واخرجنا من نقطة ز خط ز ح موازيا لخط ا ج فيكون مثلث ا ج قد قسماه بنصفين بخط ز ح وهذه صورته

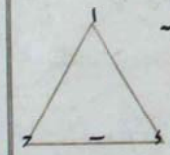


○ فان قال كيف نقسم مثلث اج بثلثة اقسام متساوية بخطين موازيين لخط ج ا اخرجنا خط ا ك مثل خط ا ج وجعلنا خط ا ج مثل خط ا ج واخرجنا خطي ك ط ، ك ل موازيين لخط ج ا فيكون مثلث اج قد قسم بثلثة اقسام متساوية وهي اقسام ا ل ك ، ك ط ج ، ط ك ج وهذه صورتها ○

وكذلك ان اردنا ان نقسم المثلث باربعة اقسام او اكثر فاعلم ○ في قسمة المثلث بثلثة اقسام متساوية وان شئنا جعلنا خط ا ج ثلثي خط ا ج وعملنا على خط ج د نصف دائرة واخرجنا عمود ه ا وجعلنا خط ا ز يساويا لعمود ه ا واخرجنا خط ز ح موازيا لخط ج د ثم قسمنا مثلث ا ز ح بنصفين كما علمناك فيما تقدم من هذا الباب فيكون مثلث ا ج قد انقسم بثلثة اقسام متساوية وهي ا ط ، ط ح ز ، ز ح ج وهذه صورته ○ نوع آخر من المسئلة فان قال كيف نزيد في مثلث ا ج مثله

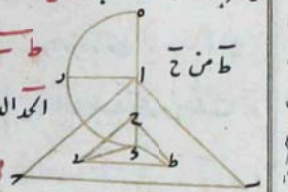


بخط يوازي خط ا ج زيادتي في خط ا ج نصفه وهو ا ه وعمدتر على خط ج د نصف دائرة ج ه د وبخرج عمود ه ا على خط ا ج ونجعل خط ا ح مثل خط ا ه ونخرج من نقطة ح خط ح ز موازيا لخط ا ج ونخرج من نقطة ا حتى تلقاه فيكون سطح ج ز مثل مثلث ا ج فقد زدناه في مثلث ا ج مثله وهذه صورته ○ وكذلك نعمل ان اردنا ان نزيد عليه ثلثة امثاله او اربعة امثاله او اكثر من ذلك فان قال كيف نزيد في مثلث ا ج مثله او مثليه او غير ذلك من الامثال نخرج من نقطة ا زيادتي خط ا د مثله او مثليه ووصلنا ا د فيكون مثلث ا د ج مثل مثلث ا ج او مثليه وهذه صورته ○ فان قال كيف نعمل في داخل مثلث ا ج مثلثا يشبهه ويكون المثلث نصفه او ثلثه او اي جزء شئنا نعلمك ذلك في داخل نقطة د اي موضع وقعت ووصلنا خطوط ا د ، د ح ، د ج واخرجنا د ا على استقامته

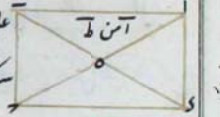


www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

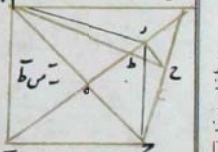
الى نقطة ه وجعلنا ه آ نصف ا ه او ثلثه او ربعه وادر نا بعلى ه ز نصف دايرة
واخرجنا عمود آ ه وجعلنا ز ح مثل آ ر وكذلك باقي الخطوط حتى يحصل لنا نقطة ح



ط ـ قد عملناه في داخل مثلث آ ح وعلى صورته وعلى
الحد الذي اردنا وهذه صورته ○ **الباب التاسع**
في قسمة المساحات فان قال كيف نقسم سطح الحد بضعفين بخط
يخرج من احدى زواياه فانا نجعل الزاوية التي عليها آ ونصل خطي ا د ـ يتقاطعان



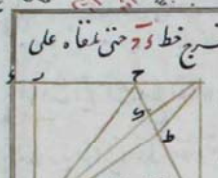
على نقطة ه فان كان خط ه ـ مثل خط ه ز كان خط آ ح قد قسم
سكل الحد بضعفين وهذه صورته ○ وان لم يكن ه ـ مثل
ه ز فمثلا د بضعفين على نقطة ر واخرجنا خط ر ح يوازي آ ح ووصلنا آ ح فتقسم
الحد بضعفين بخط آ ح وهذه صورته ○ وان قال كيف نقسم سطح الحد بضعفين
بخط نخرج من نقطة على ضلع من اضلاعه مثل نقطة ه فمثلا سكل الحد بضعفين بخط نخرج
من نقطة ـ وهو خط ر كما بيناه في سكل ـ ووصلنا ه ر ح فان كان ه ر موازيا لخط



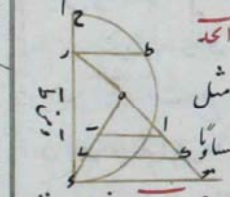
ـ ح فان خط ه ح قد قسم شكل الحد بضعفين وهذه صورته
وان لم يكن خط ه ر موازيا لخط ـ ح نخرج من نقطة ـ خط ـ ح
موازيا لخط ه ر وهذا ان يقع داخل الشكل او خارجا منه
فليقع اولا داخل الشكل فصل ه ح فيكون خط ه ح قد قسم شكل ا ـ ح د بضعفين
بخط ه ح وهذه صورته الذي مرسوم في صفحة المقابل اولا ○ وايضا فليقع

فلان خط ر ز مساو لخط ر ـ يكون مثلث ا ر ز مساويا لمثلث ا ر ـ.

خط ح خارجا من شكل ا ـ ح د نخرج خط ح د حتى يلقاه على



نقطة ح ونخرج من نقطة ح خط
ح ط موازيا لخط ه ز ونصل خط ه ط
فيكون خط ه ط قد قسم شكل ا ـ ح د بضعفين وهذه صورته
فان قال كيف نقسم مخرف الحد بضعفين بخط موازيا لخط ح د فانا نخرج خطي ا د حتى يلتقيان
على نقطة ه ونخرج من نقطة ـ عمود ـ د على خط ر مساو لخط ه ـ ونصل ز د ونخرج
ز ح مثل نصف ز د ونعمل على ح د نصف دايرة ح ط د ونخرج عمود ر ط ونجعل
ـ ـ مساويا لعمود ر ط ونخرج ـ ط موازيا لخط ز د فيكون مخرف الحد قد انقسم بضعفين
بخط ط ـ وهذه صورته ○ فان قال كيف نقسم سطح الحد

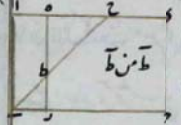


المتوازي الاضلاع بضعفين بخط نخرج من احد حوابه مثل
نقطة ه التي تقع على خط ز د فصلنا من خط ا ـ خط ا ر مساويا
لخط ز ه ووصلنا ر ه فيكون مخرف ا ر ه ح مساويا لمخرف ـ ر ه د وهذه صورته
فان قال كيف نفصل من سطح الحد المتوازي الاضلاع جزءا
بخط نخرجه من نقطة على ضلع ا ح نجعل الجزء الثلث والنقطة
ه نخرج من نقطة ه خط ه ر موازيا لخط ا ـ فان كان ا ه ثلث ا ح فانا نفصل من سطح
الحد ثلثه وهو سطح ا ـ ه ر ظاهر البرهان وان لم يكن ا ه ثلث ا ح فانا نجعل ا ح ثلث ا ح
فنقطة ح اما ان يكون على خط ا ه واما ان يكون على خط ز ه فان كان على خط ا ه

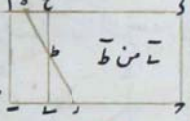
الجديد والطريف NEWS & EXCLUSIVE

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

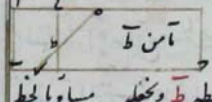
مثل ما في الصورة الأولى فانا نقسم ه ر نصفين على نقطة ط ونخرج ح ط فيكون
منحرف آ ح ثلث سطح ا ح د فان لم يكن آ ح ثلث خط آ ي فانا نحمل آ ر ثلث آ ي ونخرج
خط ر ح موازيا لخط ا آ ونقسمه بنصفين بنقطة ط ونصل ه ط ونخرجه الى نقطة ك
واقعا على آن خط ه ر اصغر من آ ر فيكون منحرف ا ه ر ك ثلث سطح ا ح د وان كان ه ر
مساويا لـ ر آ فان مثلث ا ه ك ثلث سطح ا ح د وهذه صورته ⊙



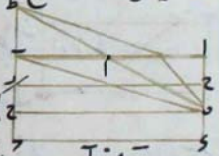
وان كانت نقطة ح على خط ه ي فان خط ه ح اما ان يكون مساويا
خط ك ي واما ان لا يكون مساويا له فانا نصل ك ح فيكون مثلث



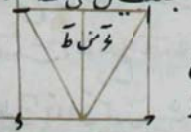
ا ك ح سطح ا ح د وهذه صورته ⊙ وان كان ه ح اصغر
من خط ه آ فانا نحمل خط ك ر مساويا لخط ه ح ونصل ح ر فيكون



منحرف ا ك ح ر مثلث سطح ا ح د وهذه صورته ⊙ وان كان آ ح اطول من خط ر ا د فانا نخرج ر ك الى نقطة ط ونحمل ك ر مساويا لخط
ه ح ونصل ح ر ونخرج خطوط ط ي موازيا لخط ح ر ونصل خط ح ي فيكون مثلث

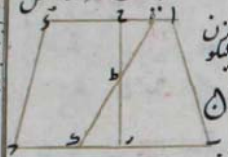


ا ح ح مثلث سطح ا ح د وهذه صورته ⊙ فان قال
كيف نقسم منحرف ا ح د بنصفين بخط يخرج من نقطة على
اعلاه مثل نقطة ه فنقسم خط ح ي بنصفين على نقطة ر ونصل

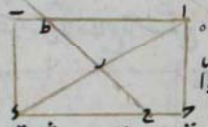


ر ه فان كان آ ه مساويا لخط ه ي فان خط ه ر قد قسم سطح
ا ح د بنصفين وهذه صورته ⊙ وان لم يكن خط

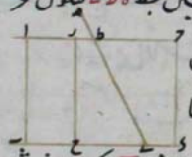
آ ه مساويا لخط ه ي فانا نحمل خط آ ح مساويا لخط ح ي وخط ر ه مساويا لخط ر ي ونصل
ح ر ونقسمه بنصفين على نقطة ط ونخرج ه ط ط فيكون



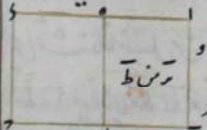
خط ه ط قد قسم منحرف ا ح د بنصفين وهذه صورته ⊙
فان قال كيف نقسم سطح ا ح د المتوازي الاضلاع بنصفين
بخط يخرج من نقطة خارجة تمسه مثل نقطة ه فانا نصل ا ي ونقسمه بنصفين على



نقطة ك ونخرج ه ك ح فنقسم سطح ا ح د بنصفين بخط ه ك ح وهذه
صورته ⊙ فان قال كيف نصل من سطح ا ح د المتوازي
الاضلاع ثلثه او ربعه او اي جزء شئنا بخط يخرج من نقطة خارجة تمسه مثل نقطة
ه ولكن الجزء الثلث فنصل من سطح ا ح د ثلثه بخط موازٍ لخط ا آ كما بينا قبل وهو
خط ك ح ونخرج من نقطة ك خطا نقسم سطح ك ح د بنصفين بخط ه ط ط فيكون منحرف



ط ك ح د ثلث سطح ا ح د وهذه صورته ⊙ فان قال
كيف نصل من منحرف ا ح د ثلثه او ربعه او اي جزء شئنا
من نقطة على اعلاه مثل نقطة ه ويكون خط ا ي موازيا لخط ك ح وليكن الجزء الثلث
فنحمل خط ر ح ثلث خط ك ح ونصل ه ر فان كان آ ه ثلث ا ي و ر ثلث ك ح فيكون خط



ه ر قد فصل من منحرف ا ح د الثلث وهذه صورته ⊙ و
ان لم يكن آ ه ثلث ا ي فانا نحمل ا ر ثلث ا ي وليكن ايضا
من آ ه ونحمل ايضا ك ح ثلث ك ح ونصل ر ح ونقسمه بنصفين على ط ونصل ه ط ونخرجه

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

الى ب فيكون خط ه ط قد فصل من مخرف اجد المثلثة وهو مخرف اه ب وهذه صورته ○ وان كان اه اصغر من ار بنياه بمثل ما تقدم ذكره فان قال كيف يقسم مخرف اجد بنصفين بخط يخرج من نقطة خارجة عنه مثل نقطة ه قسمنا خط ا ب بنصفين على نقطة ز ونخرج من نقطة ز خط ز ط موازيا لخط ح د ونخرج خط ا د حتى يلقاه على نقطة ح فيكون سطح ح ط د متوازي الاضلاع ونخرج من نقطة ه خط ه ط ب نقسم سطح ح ط د بنصفين فيكون خط ه ط ك قد قسم مخرف ا ح د بنصفين وهذه صورته فان قال كيف يفصل من مخرف اجد اي جزء شيا بخط يخرج من نقطة خارجة عنه مثل نقطة ه نقسم ا ب بنصفين على ز ونخرج منها خط ح ز ط موازيا لخط ا د ونخرج من نقطة ه خط ه ط ب نفصل من سطح ح ط د ما يوازي الاخر آ فيكون قد فصل من مخرف ا ح د الذي اردنا وهذه صورته ○ فان قال كيف يفصل من اجد المثلثة فانا نفصل ا د فان كان ه مثلث د فان شكل اجد قد انفصل منه مثلثة وهو مثلث اجد وهذه صورته ○ وان لم يكن مثلثة فانا نفصل من د مثل مثلثة وهو ر ونخرج منها خط ر ح يوازي خط ا ه ونصل ا ح فيكون قد فصلنا من شكل اجد المثلثة وهذه صورته فان قال كيف يفصل من شكل اجد المثلثة بخط يخرج

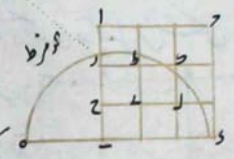
من نقطة على ضلع منه وهي نقطة ه فنخرج من نقطة ب خط ب ز نفصل من شكل اجد المثلثة ونصل خطي ه ح ه ز فان كان د يوازي ه ز فان خط ه ح يكون قد فصل من شكل ا ح د المثلث وهذه صورته ○ وان لم يكن د موازيا لر ز فانا نخرج من نقطة ب خط ب ح يوازي خط ه ز فهو يقع داخل الشكل وخارجا منه فليكن اولا داخله ونصل خط ه ح فيكون قد فصلنا من شكل اجد المثلث وهذه صورته ○ فان وقع خارجا منه فانا نصل ه ح ونخرج ح د الى ح ونصل ح ط يوازي ه ح ونصل ه ط فيكون خط ه ط قد فصل من شكل ا ح د المثلث وهذه صورته ○ فان قال كيف نزيد في مربع ا ح د مثله وهو على صورته من جميع الجوانب اخرجنا خط ا ز على استقامته الى نقطة ه وجعلنا ز ه مثل ز ا وادرنا على خط ا ه نصف دايرة ا ه د واخرجنا خط ا ب الى نقطة د وزدنا في كل جانب من جوانب المربع خطا مثل نصف خط ا د وتمما المربع فيكون قد زدنا في مربع ا ح د مثله وهذه صورته ○ ولذلك ان اردنا ان نزيد فيه مثله او مثلثة اما له بان نجعل خط ه ز مثل ذلك الاشكال فان قال كيف ناخذ من وسط ك ح د ربما يكون نصفه وعلى صورته زدنا في خط د ز نصفه وادرنا على خط ا ه نصف دايرة ا ح ه نقطع ا ب على ر ونجعل خط ا ح نصف خط ا د ونفصل من عند ر وايا

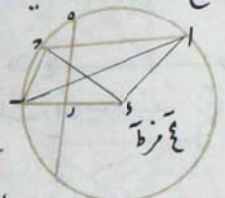
إهداء من شبكة الألوكة www.alukah.net

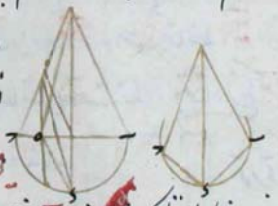
www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

ا ـ د خطًا مثل خط ح ـ ونفصل من مواضع الفصل فيكون مربع ط ـ ك ل في وسط مربع ا ح د ونصفه ⊙ فان قال كيف نفصل من دائرة ا ح ثلثة أوتار بعد أوتار أي جزء شئنا بخطين متوازيين فنعمل مركز الدائرة نقطة ه ونخرج في الدائرة وتر ثلثها وهو خط ا ح ونخرج ه ـ يوازي ا ح ونصل ح ثم ننصف ا ح بنصفين على نقطة ه ونخرج من نقطة ه خط ه ر يوازي ح فيكون شكل ر ـ ح الذي فيما بين الخطين المتوازيين ثلث الدائرة وهذه صورته ⊙ فان قال كيف نقسم قطاع ا ح بنصفين نقسم وتره ح بنصفين على نقطة ك ونصل ا ك فان كان ح ا مثل ا ـ فان شكل ا ح قد انقسم بنصفين بخط ا ك وان لم يكن خط ا ح مثل ا ـ فقسماه ـ ح بنصفين على ه ونخرج ه ر موازيًا لخط ا ك ونصل ك ر فيكون قد انقسم شكل ا ح د بنصفين بخط ك ر وهذه صورته

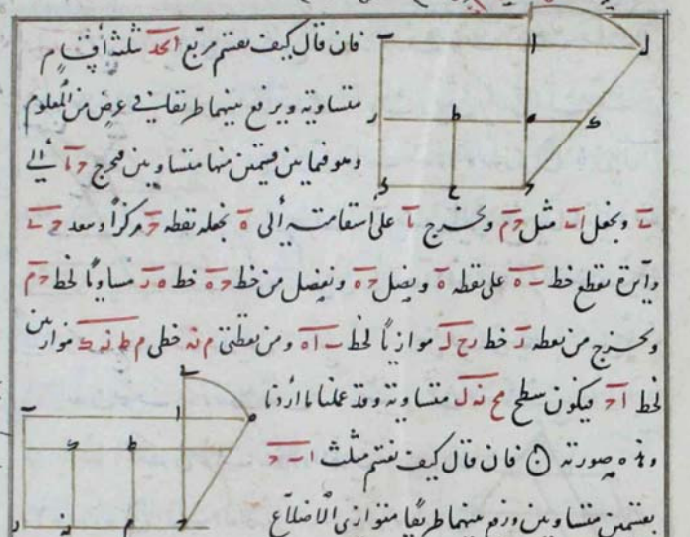
في رفع الطرف فان قال كيف نقسم مربع ا ح د بنصفين ورفع بينهما طريقا يكون عرضه ح ا فنخرج ا ح على استقامة الى م ونعمل ا م مثل ح ا ونخرج ا على استقامة الى ل ونديره على مركز ح وبعد ح م دائرة يقطع خط ـ ا على نقطة ل ونصل ك ونفصل ل ك مثل ح ا ونخرج خط ك ن موازيًا لخط ا ل ونخرج ح ط موازيًا لخط ك ـ فيكون سطح ح ط مثل سطح ه ـ وهذه صورته الذي في سطح المقابل اولًا

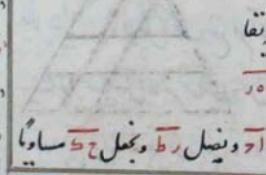






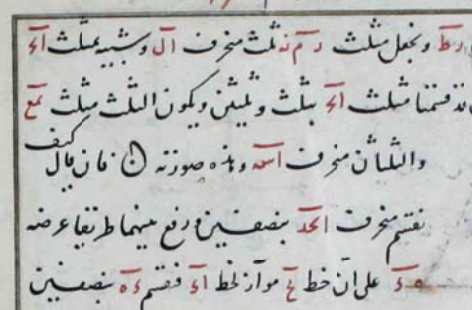
فان قال كيف نقسم مربع ا ح د ثلثة أقسام متساوية ويرفع بينهما طريقان في عرض من المعلوم وهو فيما بين قسمين منها متساوين فنخرج ح ا الى ـ ونعمل ا ـ مثل ح م ونخرج ا على استقامته الى ه فنجعل نقطة ح مركزًا وبعد ح ـ ندير قوس ا ـ ه فتقطع خط ـ ه على نقطة ه ونصل ح ه ونفصل من خط ح ه خط ح ر مساويًا لخط ح م ونخرج من نقطة ر خط ر ك موازيًا لخط ـ ا ه ومن نقطتي م ه خطي م ن ه ط موازيين لخط ا د فيكون سطح م ن ك مساويًا لسطح ه ط ك وقد علمنا ما اردنا وهذه صورته ⊙ فان قال كيف نقسم مثلث ا ـ د بقسمين متساويين ورفع بينهما طريقًا متوازي الاضلاع في عرض معلوم فنعمل عرض الطريق ح ك ونقسمه بنصفين على نقطة ه ونخرج ه ر ك ح متوازيان ك ح ونخرج ح ط يوازي ا د ونصل ر ط ونعمل ح ك مثل ح ط ونخرج ك ل يوازي ر ط ونعمل مثلث ن م ر نصف متخرف ا ل وشبهه بمثل ا ك ونخرج ـ د الى ع فيكون قد قسما مثلث ا د بمثلث ـ م ع ومتخرف ا ـ المتساويين ورفعا بينهما طريقًا وهو ح ك في عرض ح ك وهذه صورته ⊙ فان قال كيف نقسم مثلث ا د بين مثلث ومثلثين ورفع بينهما طريقا يكون عرضه ح ك فانا نعمل ه مثلث ح ك ونخرج خطي ك ر ح ر يوازيان ك ح ونخرج من نقطة ح خط ح ط موازيًا لخط ا د ونصل ر ط ونعمل ك ح مساويًا



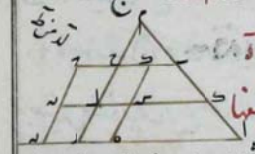


الحديث

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة



ا ر ونخرج ك ل يوازي ر ط ونجعل مثلث ر م ن مثل مخرف ا ل وشبيه بمثلث ا ع
ونخرج منه ي ل ي ع فيكون قد قسمنا مثلث ا ع بثلث وثلثين ويكون الثلث مثلث م ع
والثلثان مخرف ا س ه وهذه صورته ۞ فان قال كيف
نقسم مخرف ا ح د بنصفين ونرفع منهما ط ق عاعرضه
ط ق على ان خط ع ب موازٍ لخط ا ع فنقسم ه ا بنصفين
على ز ونخرج ز ح ه ط يوازيان ح د ونخرج ا ر ح حتى يلتقيان على م ونجعل مثلث
م ط ل نصف مخرف ا ط وضعف مثلث ح م ط وشبيه بمثلث م ا ر ونخرج ح س ل ف
موازياً لخط ا ع فيكون مخرف س ط ا ه والطريق ف س ه ه

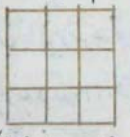


وهذه صورته ۞ الباب العاشر في قسمة المربعات وتاليفها
قدمنا في الابواب التي تقدم من هذا الكتاب على الاشكال بعضها في بعض وبعضها على
بعض وقسمتها على انواع مختلفة وبا كثرة استعمال الصناع لها بما ارجو ان يكون
فيه كفاية لمن له ادنى فهم ورياضة فلنا نبتدي في هذا الباب فلنذكر فيه بعض الاشكال
التي تكثر استعمال الصناع لها والمسئلة عنها وهي قسمة المربعات وتاليفها وما يتركب
منها ونجعل لها قوانين يرجع اليها فان جميع ما يستعمله الصناع في هذا الباب بالاصول
يعمل عليه ولاجل ذلك تقع لهم الغلط اكثر فما يقسمونه ويرتبونه ذلك اذا دبر الامر
على واجهه يسهل الامر فيما يراد من هذا الباب انشاء الله ۞ فنقول ان من الاعداد
ما هو مربع وفيها ما هو غير مربع اما المربع فهو الذي يوجد له عدد اذا ضرب في مثله كان ذلك

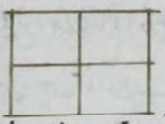
العدد وذلك مثل اربعة فانها يوجد لها عدد اذا ضرب في مثله كان اربعة وهو اثنان
فان الاثنين مبنى ضربنا في مثله كان اربعة ومثل خمسة وعشرين فانه يوجد عددا
اذا ضرب في الاثنين في مثله كان خمسة وعشرين وهو خمسة وكل عدد يوجد له عدد اذا ضرب
في مثله كان ذلك العدد يقال له مربع ويقال للعدد الذي ضرب في مثله ضلع ذلك العدد
المربع وجذره فاما ما هو غير مربع فهو اما ان يكون مولفا من مربعين واما ان لا يكون مولفا
من مربعين اما المولف من مربعين فمثل ثلثة عشر فانه مولف من مربعين وهما تسعة واربعة
ومثل احد واربعين فانه مولف من مربعين احدهما ستة عشر وضلعه اربعة والثاني خمسة
وعشرين وضلعه خمسة واما ما هو غير مولف من مربعين فمثل سبعة فانه لا يوجد اثنان مربعان
اذا جمعا كانا سبعة ومثل احد عشر فانه لا يوجد ايضا مربعان اذا جمعا كانا احد عشر
فاذا سئلت عن عدد مربعات مولف منها مربعا او من مربع يقسم بمربعات فانظر الى
ذلك العدد فان كان مربعا او مولفا من المربعين فان الامر سهل فيه ويقرب وان لم
يكن مربعا ولا مولفا من مربعين فان الامر يكون فيه اشد ونحن نعلم في كل واحد
من هذه الاصناف باوجز وجوهه واسهلها فنقول اما اذا سئلنا عن مربع واحد كيف
يقسم بمربعات متساوية عددها مربعا فتمنا كل واحد من اضلاع المربع باقسام متساوية
عددها مساوٍ لضلع المربع الذي يقسم بها المربع الواحد ونخرج من مواضع القسمة خطوطا
مستقيمة الى نظايرها من الاضلاع المقابلة لها فيقسم المربع بذلك المربعات مثال ذلك
انا اذا اردنا ان نقسم مربعا واحدا بستة عشر مربعات قسمنا كل واحد من اضلاع المربع بثلثة

www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

أقسام متساوية وهي جذر المسطح ثم أخرج من كل واحد من مواضع القسمة خطا إلى نظيره من الضلع المقابل له خطا مستقيما فتنقسم المربع المتبع أقسام مربعات متساويات وهذه صورتها ○ ولذلك لو أردنا أن نقسم المربع

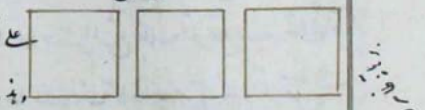


بأربعة مربعات قسمنا كل واحد من أضلاعه بنصفين وهو ضلع الأربعة وفصل من الأقسام المتقابلة فقسم المربع بأربعة أقسام متساوية وهذه صورتها ○



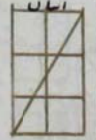
في عمل مربع من مربعات عددها مربع فاذا أردنا أن نعمل من مربعات كثيرة عددها مربعا واحدا اعلم مربعا ضلعا مساويا لضلع تلك المربعات فيحصل لنا مربعا واحدا مساويا لتلك المربعات مثال ذلك اذا أردنا أن نعمل مربعا من ستة عشر آجرة مربعا واحدا صف قسمنا أربع اجرات في صف وخمسا الباقيات اليه حتى يصير مربعا واحدا وهذه صورتها ○

في تاليف المربعات المولفة من مربعين فاذا أردنا أن نعمل من مربعات عددها مولف من مربعين نظرنا الى المربعين فان كانا متساويين ركبنا من تلك المربعات مربعين متساويين ثم قسمنا كل واحد منهما بخطين على قطره فيصير أربع مثلثات متساويات أطرافها مساوية لضلع المربع المطلوب فاذا جمعنا هما على الزاوية القائمة صار مربعا متساوي الأضلاع مثال ذلك اذا أردنا أن نعمل من آجرتين مربعا مطلقا كل واحد منهما بخطين على قطره فيصير أربع مثلثات متساويات الأضلاع والأطراف فاذا ركبنا المثلث

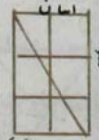


على الوجه الذي ذكرنا الذي صار مربعا ضلعه أطراف المثلث وهذه صورته ○ فان أردنا أن نعمل من ثمانية

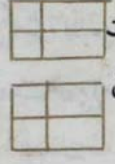
مربعات متساويات مربعا واحدا مثنى به مولف من مربعين كل واحد منهما أربعة ركبنا مربعين كل واحد منهما أربعة ثم قطعنا هما بخطين على أطرافهما أربعة من كل أربعة مربعات مربعا فيكون مربعين ثم قطعنا هما بخطين على قطريهما فيصير أربع مثلثات متساويات فعمل منها مربعا كما تقدم ذكره وهذه صورتها ○ فان كانت المربعات التي تعاد عددها مولفا من مربعين مختلفين ركبنا مستطيلين طول كل واحد منهما ضلع أكثر المربعين وعرضه مثل أقل المربعين وقطعنا كل واحد منهما بنصفين على القطر فيصير لنا أربع مثلثات متساويات بضلعين متساويين لضلعي المربعين وقطره مساو لضلع المربع المطلوب ويبقى لنا من المربعات عدد مربع فركبنا مربعا في الوسط وركب أضلاع المثلثات عليها فيحصل لنا مربع واحد معمول من المربعات مثال ذلك اذا أردنا أن نعمل مربعا من ثلثة عشر مربعة متساويات الأضلاع والأطراف سريعة واحدة وهي مولفة من مربعين أحدهما تسعة وضلعه ثلثة والآخر أربعة وضلعه اثنان ركبنا مربعين مستطيلين أحد أضلاعهما ثلثة والآخر اثنان فيكون مستطيلين مركبين كل واحد من ستة مربعات ثم قطعنا هما على قطريهما فيصير لنا أربع مثلثات طول كل مثلث منها ثلثة وعرضه اثنان وقطره جذر ثلثة عشر على هذه الصورة



ونفصل وسط من المربعات واحدا فاذا جعلناه في الوسط واضفنا اليه المربعات فيكون الجانبان الأطول منها يليان جانب المربع

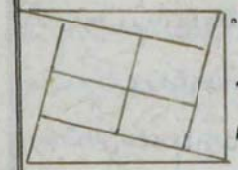


صار منها مربعا كل جانب منها قطر المثلث وموجد ر ثلثة عشر وهذه صورتها ○ فان



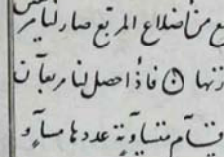
www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

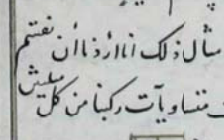
فان اردنا ان نعمل من عشرة بيوت متساوية مربعة واحدة نظرنا الى العشرة فوجدنا مولفة من مربعين احدهما تسعة وضلعه ثلثة والآخر واحد وضلعه واحد وركبنا مستطيلين احد الضلعين منهما ثلثة والضلع الآخر واحد وقطعناهما نصفين على هذه الصورة ○ وبقي من العشرة اربعة مربعات يحملها مربعة الوسط وتركت المثلثات على جوانبها فيصير لنا مربعا واحدا

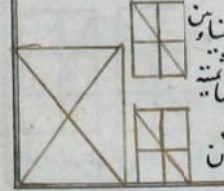


كل جانب منه مساو لقطر المثلث وهذه صورتها ○ وعلى هذا يتبين ان ركب مربعا واحدا من المربعات التي عددها مولف من مربعين

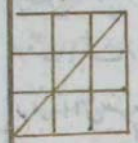
في قسمة المربع الواحد بمربعات عددها مولف من مربعين فان كان مضاعفا مربعا واردنا ان نقسمه بمربعات عددها مولف من مربعين نظرنا الى المربعين فان كانا متساويين قسمنا المربع بقطريه فيصير لنا اربع مثلثات متساويات فاذا ركبنا كل اثنين منها على ضلع من اضلاع المربع صار لنا مربعين كل واحد منهما مركب من مثلثين وهذه صورتها ○ فاذا حصل لنا مربعان قسمنا حينئذ اضلاع كل واحد من المربعين باقسام متساوية عددها مساو لضلع المربعين المتساويين ونقسم لنا المربع بالمربعات المطلوبة مثال ذلك انا اردنا ان نقسم مربعا واحدا بمئة مربعات وجدنا العشرة مولفة من مربعين احدهما تسعة وضلعه ثلثة والآخر واحد وضلعه واحد قسمنا احد اضلاع المربع بثلثة اقسام متساوية وفصلنا من كل ضلع منها مثل واحد منها واخرجنا من الزوايا الى مواضع القسمة خطوطا مستقيمة فيحصل لنا مربعا في الوسط واربعة مثلثات حول على هذا الصوت ثم قسمنا ضلع المربع الذي في الوسط بالنصف وقسمنا ضلعي المربعين اللذين مالف منهما العشرة واخرجنا الخطوط المتوازية







نقسم مربعا بمئة وعشرة مربعات متساويات اخرجنا قطريه وعلمنا منه مربعين على هذه الصورة ثم قسمنا كل واحدة من اضلاع المربعين ثلثة اثلاثا متساوية ووصلنا بين مواضع الاقسام فحدث لنا مئة وعشرة مربعا متساويات الاضلاع وهذه صورتها ○



في قسمة المربع بمربعات عددها مولف من مربعين غير متساويين فان كان عدد المربعات التي نريد ان نقسم المربع الواحد منها مولفا من مربعين مختلفين قسمنا احد اضلاع المربع اقساما متساوية عددها مثل ضلع اعظم المربعين اللذين الف منهما العدد ثم فصلنا من كل ضلع من اضلاعه من عند احد زواياه على التوالي مثل ضلع اصغر المربعين واخرجنا من كل زاوية من زوايا المربع التي يقابلها الى مواضع الفصل على التوالي خطوطا مستقيمة فيحصل لنا مربع في الوسط واربع مثلثات حوله اما المربع فانه يكون مساويا لمربع تفاضل الضلعين فاذا قسمنا ضلعه باقسام التفاضل حصل مربعات بعدد مربع التفاضل واما المثلثات فان كان ثلثي منها يكون منه سطح مستطيل طوله مثل ضلع اعظم المربعين وعرضه مثل ضلع اصغر المربعين فاذا ركبنا منه مستطيلين وقسمنا اضلاعها بعدد اضلاع المربعين حصل لنا باقي المربعات المطلوبة مثال ذلك انا اردنا ان نقسم مربعا واحدا بمئة وعشرة مربعات وجدنا العشرة مولفة من مربعين احدهما تسعة وضلعه ثلثة والآخر واحد وضلعه واحد قسمنا احد اضلاع المربع بثلثة اقسام متساوية وفصلنا من كل ضلع منها مثل واحد منها واخرجنا من الزوايا الى مواضع القسمة خطوطا مستقيمة فيحصل لنا مربعا في الوسط واربعة مثلثات حول على هذا الصوت ثم قسمنا ضلع المربع الذي في الوسط بالنصف وقسمنا ضلعي المربعين اللذين مالف منهما العشرة واخرجنا الخطوط المتوازية

الجديد
مصر
NEW & EXCLUSIVE

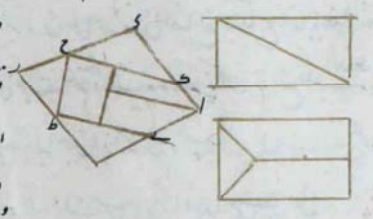
www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

فيحصل لنا اربع مربعات في الوسط وعلى من كل مثلثين مستطيلا طوله ثلثة وعرضه واحد وقسمنا باثلث مربعات فيصير عشرة مربعات ⊙ وكذلك لو اردنا ان نقسم مربعا واحدا بعشرين مربعا وكان العشرين موالفا من مربعين احدهما ستة عشر وضلعه اربعة والثاني اربعة وضلعه اثنان فقسما ضلع المربع باربعة اقسام متساوية وضلعنا من الاضلاع مثل اثنين منها واخرجنا خطوط من الزوايا فيحصل لنا مربعا ضلعه في اثنين مثل تفاضل الضلعين اعني ضلعي المربعين واربع مثلثات حوله قسمنا ضلع المربع الذي في الوسط باثنين مثل تفاضل ضلعي المربعين واخرجنا الخطوط المتوازية والاربع مثلثات التي حوله كل اثنين منها مستطيلا طوله اربعة وعرضه اثنين فيحصل من المربع الاوسط اربع مربعات ومن المستطيلين ستة عشر مربعة وهذه صورتها ⊙ وعلى هذا ينبغي ان يعمل في قسمة جميع المربعات الموالفة من مربعين في تركيب المربعات وقسمتها اذا لم يكن عددها موالفا من عددين مربعين قد غلط جماعة من المهندسين والصناع في امر هذه المربعات وتركيبها اما المهندسون لقلة تدربهم بالعمل واما الصناع فلحلوتهم من علم البراهين وذلك ان المهندسين اذا لم يكن لهم دربة بالعمل صعب عليه تقريب ما يصح له بالبرهان الخطوطية على ما ليمتهيه الصانع فان الصانع عرضه ما يقرب عليه العمل ويظهر له صحته ما تراه في الجص والمشاهدة ولا يبالي بالبراهين الخطوطية والمهندس اذا اقام له البرهان على الشيء بالتوهم

لم يبال صحة ذلك بالمشاهدة او لم يقع على انا لا نسلك ان جميع ما تراه الصانع انما هو ماخوذ مما يعمله المهندس اولا وقام البرهان على صحته فان الصانع والماسح انما ياخذ من الشيء زبدته ولا يعكر في الوجوه التي ثبت صحة ذلك به ولاجل ذلك قد يقع عليه الغلط والخطا فاما المهندس فقد علم صحة ما يزيد بالبراهين اذا كان هو المستخرج للمعاني التي عمل عليه الصانع والماسح فان حذاق هولاء المهندسين اذا سئلوا عن شيء من مسائل الاشكال او شيء من ضرب الخطوط يجز وافيه واحتاجوا الى فكر طويل وربما سنح لهم هذا وقرب عليهم وربما صعب ولم تيات لهم عمله ولقد حضرت في بعض المجالس وفيه جماعة من الصناع والمهندسين وسئلوا عن عمل مربع من ثلثة مربعات اما المهندس فانه استخرج خطا يقوي على ثلثة مربعات بسهولة ولم يرض احد من الصانع فان الصانع يريد ان يقسم ذلك المربعات باقسام يوليف منها مربعا واحدا كما علمنا في مربعين وخمس مربعات واما الصانع فانهم اوردوا فيها عدة وجوه قام البرهان على البعض وبطل البعض الا ان ما لم يقم البرهان عليه كان مقاربا للصحة حتى في المنظر فخيل لمن ينظر اليه انه صحيح ونحن نورد تلك الوجوه ليعلم الصحيح منه من الفاسد ولا يقع على الناظر في هذه المعاني غلط في قبول ما هو فاسد ان شاء الله وذلك ان بعض الصناع وضع احد المربعات في الوسط وقطع الثاني منها بخطين بالقطر ووضعه عن جنبتي المربع واخرجه من وسط الثالث الى زاويتين منها على غير القطر خطين مستقيمين وخطا من الى وسط الضلع المقابل للمثلث حدث بالخطين فانقسم المربع بمخمسين ومثلث ثم وضع المثلث الذي

www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

المربع الاول وضع المخرفين فوقه وضم الضلعين الاطولين احدهما الى الاخر في الوسط



فصار لها مربعا على شكل هذه الصورة

قال ابو الوفا اما صورة ما عمله محمد بن

البتيل ولمن لا يكون له دربة بالصناعة

والهندسة انه ترى صحيح واذا كشف

عنه علم انه خطا اما انه يتوهم انه صحيح فمن جهة صحة الزوايا واستواء الاضلاع فان زوايا

المربع صحيحة كل واحد منها قايمة واما الاضلاع فانها متساوية ولاجل ان الخيل انه صحيح وذلك

ان زوايا مثلثات ح ز ك التي هي زوايا المربع كل واحد منها قايمة والزاوية الرابعة

مركبة من زاويتين كل واحدة منها نصف قايمة وهي اويا المخرفين واما الاضلاع فمستقيمة

ومتساوية وذلك ان كل واحد من هذه الاضلاع مركب من ضلع احد المربعات ومن نصف

قطره هي متساوية واما انها مستقيمة في التركيب فمن ايضا فان زوايا المجتمعة عند التقاء

الخطوط كلها مساوية لقايمتين لان الثلث الزوايا التي عند نقطة ح مساوية لقايمتين

لانها زاوية مربع وزاويتي مثلث كل واحد منها نصف قايمة وكذلك زاوية ط واما

ز فانها زاويتين احدهما زاوية المثلث وهي نصف قايمة والاخرى زاوايا المخرف

وهي قايمة ونصف وكذلك الزاويتين اللتين عند نقطة ط واذا كانت الزوايا قايمة

والاضلاع مستقيمة متساوية تحيل لكل احد انها مربعة عملت من ثلث مربعات ولا سيما

للموضع الذي دخل عليهم الغلط وايضا بين ذلك اذا قد علمنا ان كل ضلع من اضلاع هذا المربع

فصار

قد صار مساويا لضلع احد المربعات ولنصف قطره فليس يجوز ان يكون ضلع المربع المولف

من ثلث مربعات هذه المقدار فانه اكثر منه وذلك ان ضلع المربع المولف من ثلث

مربعات اذا جعلنا ضلع كل مربع عشرة اذرع تقريبا على المتعلم هو سبعة عشر ذراعا

وثلث بالتقريب وضلع هذا المربع هو سبعة عشر ونصف سبع وبينهم تفاوت كثير وايضا

فان مربع ح لما قسماه بنصفين ووضعنا كل نصف منه الى جانب مربع او قطع مربع ح

على خطي ح ط ط وليس يجوز ان نقع عليه ذلك ليس احدهما ان قطر مربع ح لا ينطق

به خط ح ز منطق وهو مثل ضلع مربع ح ومثل نصفه الثاني انه اصغر منه وذلك

ان قطر مربع ح هو اربعة عشر وسبع بالتقريب وضلع ح خمسة عشر وقد بينا فساد

هذه القسمة والتركيب وقد قسم بعض الناس هذه المربعات نوع اخر من القسمة

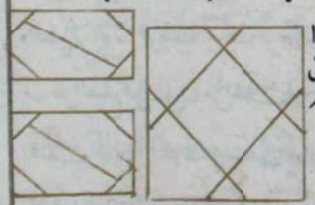
اظهر فسادا من القسمة الاولة وذلك انه فصل من قطر مربعين منها من وسطه مثل احد

ضلعها وقطع من طرفي القطر اربع مثلثات فصير المربعين اربع مخمسات مساوية

الاضلاع واربع مثلثات ثم وضع كل مخمس الى ضلع المربع الثالث فصيره في اربع

زوايا وضع اربع مثلثات فعمل المثلثات الباقية اليها فصار مربعا مولفا من

ثلث مربعات على هذه الصورة



وهذا ايضا محال من لا يكون له دربة بالهندسة والبرهان

انه صحيح ومتى تامل ظهر انه فاسد خطا

وذلك ان المثلثات التي عملها في المواضع

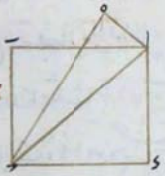
www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

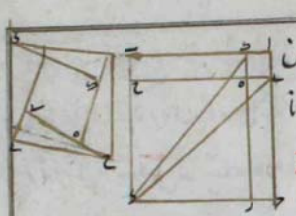
الفارغة من زوايا المربع يكون اكثر من مواضعها وذلك ان المواضع الفارغة يحيط بكل واحد
منها ضلعين وقطر كل ضلع منها مساو لنصف قطر المثلث الذي قطع من المربع فهذا ضلعه
مساو للقطر وهذا محال مثال ذلك انا نجعل احد المثلثات عليه اح واحد المخمسات
اهرحد فاذا نقل المخمس الى اضلاع المربع والمثلثات الى مواضعها وقعت نقطه
ح من مثلث اح على نقطه ح من المربع ووقعت اح من المثلث على اح من المخمس
لكن اح من الخمس مساو لاه من المثلث وهو نصف الوتر نصار نصف الوتر من المثلث
القايم الزاوية مساو لضلعه وهو اح وهذا محال لايجوز وايضا فان اب موضع المثمن
الذي يقع في المربع و اه و ب ط هو مساو لمثيل ضلع المثمن والفضل ضلع المربع على ضلع
المثمن فيصير خط ه ط مساو لثلثة امثال ضلع المثمن والفضل ضلع المربع على ضلع المثمن
وهذا ايضا محال فان ضلع المربع المولف من ثلث مربعات هو اقل من ثلثة امثال ضلع المثمن
بتبين فسادما عملوه كما ذكرنا في هذا الفصل ○ فاما قسمة المربعات على الوجه الصحيح
وعلى مايلزم عليه البرهان فانه يتبين على الوجه الذي نذكره وهو انا نقسم مربعين
منها بنصفين على قطره ويضاف كل واحد منهما الى ضلع من اضلاع المربع الثالث
ويحمل الزاوية التي هي نصف قايمة من المثلث على زاوية من زوايا المربع والقطر
منه على الضلع فيفصل لنا من المثلث من عند زاوية الاخرى بعضه ثم نوصل من زوايا
المثلث القايمة بخطوط مستقيمة فيكون ذلك ضلع المربع المطلوب فيفصل لنا من كل
مثلث كبير مثلث سور ده ونقلبه الى موضع المثلث الحادث عند الضلع الاخر مثال ذلك

انا اردنا ان نعمل من ثلث مربعات متساويات هي مربعات اهده ودح طـ ـد فاقسم كل
من المربعات نصفين بنصفين يمر على قطرها بخطي اوح ونقلبه الى اضلاع المربع ثم
وصلنا بين الزوايا القايمة من المثلثات بخطوط زده وهو وي ـز وجدت في كل جانب من
اضلاع المثلث مثلث صيغة مساو للمثلث الذي انفصل من المثلث الكبير فصار مثلث
ـرم مساو لمثلث م نح لان زاوية ح نصف قايمة وزاوية ح نصف قايمة والزاويتان
المقابلتان من المثلثين عند م متساويتان وضلع ح مساو لضلع طر فصار باقي اضلاع
المثلثات مساويا لباقي الاضلاع والمثلث مساو للمثلث فاذا اخذنا مثلث ـرم ووضعنا
في موضع مثلث ـرح خط ـر ضلع المربع المعمول من ثلث مربعات وهذا هو وجه صحيح
اقرب مما عمل قد قام البرهان عليه وهذا
صورته ○ فاما المهندسين فانه اذا سيل
عن عمل مربع من مربعات ملت او كثرت
فانه يوجد كل الخط الذي يقوي على ملك
المربعات ولا ياتي بقطع المربعات
كيف كانت وذلك انه اذا سيل عن عمل مربع من ثلث مربعات
فانه يوصل قطر احد المربعات ويقسم على احد طرفي القطر خطا
يكون عمودا عليه مساويا لضلع المربع ويوصل من طرفه ومن طرف القطر خط مستقيم
فيكون ذلك ضلع المربع المولف من ثلث مربعات مثال ذلك انا اردنا ان نعمل مربعا

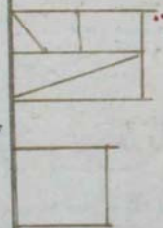
www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

واحدًا اساويا لثلث مربعات كل واحد منها مساوٍ لمربع ا ـ ح ى أخرجنا خط آى فيكون ما ى ضلع المركب من مربعين ثم أقمنا على نقطة ما من خط آى عمود آه مساويًا لخط آح ووصلنا ه ى فيكون خط ه ى ضلع المربع المساوي لثلث مربعات كل واحد منها مساوٍ لمربع ا ـ ح ى فاذا حصل عند المهندس هذا الخط علم بعد ذلك كيف كان يقطع المربعات وقال انه يبتني على خط ه ى مربعًا كان مساويًا للمربعات الثلثة وكذلك لو اردنا ان يكون المربع مساويا لاكثر من ثلث مربعات أو اقل منها ○ في عمل مربع من مربعين مختلفين لا يعلم مقدارا ضلاعهما فاذا كان الامر على ما ذكرنا في عمل المربعات يجب ان نذكر عملا عاما لعمل مربع من مربعين مختلفين كيف ما اتفقا فان الامر في جميعها رجع اليه وذلك انا متى اردنا ان نعمل مثلا من ثلث مربعات مربعًا علمنا من مربعين مربعًا فيكون معنا مربعًا كبيرًا ومربعًا صغيرًا وهو مربع الثالث فاذا علمنا منهما مربعًا كما قد وصلنا الى مطلوبنا فاذا اردنا ان نعمل ذلك ركبنا المربع الصغير على المربع الكبير وركبنا احد زواياه على زاويته وضلعين منه على ضلعين منه ثم قطعنا ما فضل من المربع الكبير مع ضلع المربع الصغير على موازاة الضلع الآخر فبقي من المربع الكبير سطحًا مستطيلًا ويقطع من المستطيل الذي قطعناه من المربع الكبير مقدارًا تتم به مع المربع الصغير مستطيلًا آخر فبقي منه مربعًا صغيرًا نخطه ثم يقطع المستطيلين على قطريهما فيصير اربع مثلثات قطرها هو ضلع المربع المطلوب ثم نجعلها المربع الصغير الذي حفظناه في الوسط ونضيف اليه الاربع المثلثات كل واحد منها الى ضلع من اضلاعه ونجعل الزاوية القائمة منه الى زاوية



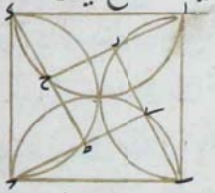


من زوايا المثلث فيحصل لنا مربعًا كبيرًا من مربعين ونبين صورتها ○ والآن نبين ذلك ونصححها فانا نجعل المربع الكبير عليه ا ح د والمربع الصغير عليه ر ح ط ونركب المربع الصغير على المربع الكبير ونجعل زاوية ط على زاوية ى وخط ر ط على خط ح ى وخط ح ط على خط د ا ونقطع المربع الكبير مع ضلع ح ه بالنقطة ت فنقول من المربع الكبير مستطيل هو ح ـ ا ـ فنقطع من مستطيل ح ـ ا ـ مستطيل ـ ح ه مساو لمستطيل ـ ه ـ ى ـ ونركبه عليه ونقول من المربع الكبير بعد ما نقطع ثم نقطع من المستطيلين اربع مثلثات وهو ان نقطع المستطيل على القطر فيصير لنا اربع مثلثات ومربع صغير ونجعل المربع الصغير في وسطه ونضم اليه المثلثات الاربعة بحوله ونجعل زاوية ى من مثلث ى ح ا الى زاوية ك وضلع ى ح الى ضلع ك ا وزاوية ى من المثلث الحق مثلث ح ى ا الى زاوية آ وخط ح ى ايضًا الى ضلع ا ـ ونركب باقي المثلثات كما ركبنا هذين المثلثين فيصير الصورة على ما مثلناه ○ في قسمة مربع واحد بمربعات غير معلومة عددها من مربعين نبين ان نبين في هذا الموضع قسمة مربع واحد بمربعين كبير وصغير ويجب ان يكون احد المربعين مقدار ضلعه معلوما فانه متى لم يكن معلومًا ساغ ان نقسم دفعات كثيرة بمربعين انما نسأل عن هذه المسئلة فنقول كيف نفصل من مربع كبير مربعًا صغيرًا اعلم ان كذا وكذا ونعمل من الباقي مربعًا فاذا كان الامر على ما ذكرنا فصحت ان نعكس الامر فيما قدمناه من الاعمال فانه كان لنا مربع كبير

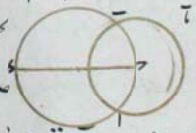


www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

مثل مربع ا ح د ومربع صغير مثل مربع ه ونقول لنا كيف نقسم من المربع الكبير مثل اصغر منهما ونفعل من الباقي مربعا عملناه على ما ذكرناه في المثال ونعوا ان اردنا ان نفصل من مربع ا ح د مربعا مثل مربع ه ونفعل الباقي مربعا عملناه على كل ضلع من اضلاع مربع ا ح د نصف دايرة ونجعلنا كل نقطة من زوايا ا ب ج د مركزا ونبعد ضلع مربع ه علامات على اضلاع الدوايير وهي ح ط ك ل ووصلنا خطوط ا ح ب د ح ط ب ك ح ل د ل فحصل لنا مربعا في وسط المربع وخطوط ح ك ط ب ل د ا كل واحد منها مساو لضلع المربع الاصغر فحصل لنا اربع مثلثات ومربع صغير علمنا من كل مثلثين منها مستطيلا وضمنا المربع الذي في الوسط الى احديهما وقطعنا من الآخر ما نفصل من طوله على طول المربع فيكون ذلك اصغر المربعين وما قطع منه يضاف الى المستطيل الآخر والمربع فحصل المربع الكبير وهذه صورتها ⊙

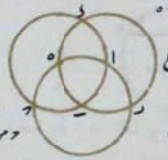


الباب الحادي عشر في قسمة الكرة فان قال كيف نخط على كرة اعظم دايرة تقع عليها فانا نخط عليها دايرة كيف ما اتفق مثل دايرة ا ب ج د وعلى قطب ح ثم نقسم دايرة ا ب ج د بنصفين على نقطتي ا ب ونخط على الكرة دايرة ا ح ب تمر على نقطة د فيكون لنا اعظم دايرة تقع عليها وهذه صورتها ⊙

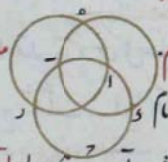


فان قال كيف نعمل على كرة دايرتين عظيمتين يتقاطعان على زوايا قايمة فانا نخط عليها دايرة عظيمة مثل دايرة ا ب ج ونقسم الدايرة باربعة اقسام متساوية على نقط ا ب ج د ثم نعمل ا قطبا واوعزنا وبعد نقطتي ز ح دايرة وي دايرة ط ك ل م فيكون دايرتي ا ب ج د ز ح ط ك ل م ي عظيمتين قد تقاطعا على زوايا

قايمة وهذه صورتها ⊙ فان قال عمل على كرة ثلث دوايير عظام تتقاطع على زوايا قايمة رسمنا عليها دايرتين عظيمتين كما تقدم تتقاطع على زوايا قايمة على نقطتي ا ح ورسمنا دايرتا ا ب ج د ه و ز ح ط ك ل م ي تتقاطعان على زوايا قايمة ثم نقسم قوسي ز ح ط ك بنصفين على نقطة ح ونعمل نقطة ط قطبا ونبعد ط ح دايرة ح ا ك فيكون دوايير ا ب ج د ه و ز ح ط ك ل م ي ح ا ك الثلث قد تقاطعت بعضها بعضا على زوايا قايمة وهذه صورتها ⊙



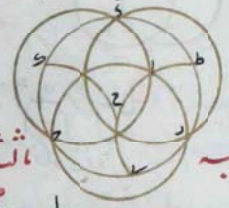
فان قال كيف نخط بخط دايرة عظيمة تجوز على نقطتين على كرة جعلنا كل واحد من النقطتين قطبا ورسمنا ا ب ج د ونعملنا بعد ربع دايرة اعظم دايرة تقع عليها دايرتي ح ه ا ح ط ا تتقاطعان على نقطة ح ثم جعلنا موضع التقاطع قطبا وبعد النقطتين رسمنا دايرة ا ب ج ونعمل لتلك الدايرة عظيمة فقد خططنا دايرة ا ب ج عظيمة كما اردنا وهذه صورتها ⊙



في قسمة الكرة باربعة اقسام متساوية مثلثات متساويات الاضلاع فان قال كيف نقسم الكرة باربعة اقسام متساوية مثلثات متساويات الاضلاع قلنا عملنا عليها مثلث دوايير ا ب ج د ه و ز ح ط ك ل م ي فنقسم الكرة بتمامها مثلثات متساويات الاضلاع ونعمل مثلثات ا ه و ا و ز ا ز ح ه ح ط ه ط ز ثم نرسم على مركز كل واحد من المثلثات وعلى كل واحد من زوايا ذلك المثلث قيا من دوايير عظام ونخرجها الى مراكز المثلثات التي تليه

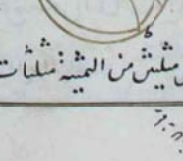
www.alukah.net إهداء من شبكة الألوكة

فاذا اتى من العيشى اليها عملنا على تلك المراكز ايضا وعلى الزاويتين الباقيتين من كل مثلث قوسين حتى تنتهى الى مراكز المثلثات فينقسم الكرة باربعة مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا وهى مثلثات ح ط ر ر ح ك ا ط ر وهذه صورتها ○



وجه ثالث فى قسمة الكرة باربعة مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا اذا كان قطباها معلومين فان قال كيف نقسم كرة باربعة مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا اذا كان

قطباها مثل خط ا ا عملنا على خط ا ا نصف دايرة وجعلنا خط ا ح مثل ا ا واخرجنا خط ح ر عمودا على خط ا ا حتى الى نصف دايرة ا ا الى نقطة ر وعلمنا على الكرة علامة ما وهى ه وجعلناها قطبا وبعد ر ح دايرة ط ر ح وقسمناها بثلثة اقسام متساوية على نقطة ر ح ط ورسمنا على القطب وعلى كل واحد من نقط ر ح ط قوسا من دايرة عظيمة تلقى على نقطة ك وعلى كل نقطتين من نقط ر ح ط قوسا من دايرة عظيمة فيكون الكرة قد انقسمت باربع مثلثات متساوية الاضلاع والزوايا وهى مثلثات ك ح ط ك ح ر ك ر ط وهذه صورتها ○

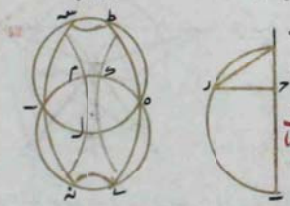


فى قسمة الكرة بستة اقسام متساوية مربعات متساويات الاضلاع فاذا اردنا ان ذلك رسمنا على الكرة مثلثة دوايرا عظاما يقاطع على انصافها على زوايا قائمة ثم رسمنا على مركز كل مثلث من العيشة مثلثات التى تحمل على الكرة قوسا من دايرة عظيمة فتنقسم الكرة بستة

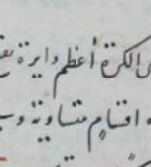
مربعات متساويات الاضلاع والزوايا

فقد علمنا ما اردنا ان نعلمه وهذه صورتها وجه اخر فى قسمة الكرة بستة مربعات متساويات الاضلاع والزوايا فان قال كيف نقسم كرة باربعة مثلثات متساويات

الاضلاع والزوايا عملنا على خط ا ا نصف دايرة وجعلنا خط ا ح مثل ا ا واخرجنا من نقطة ح عمود ح ر على خط ا ح ورسمنا على الكرة دايرتين متقاطعتين على زوايا قائمة على نقطتى ه ر وجعلنا كل واحدة من نقطتى ه ر قطبا وعلمنا بعد ا ح نقط ح ط ك ل م ن ه ورسمنا على هذه النقط دوايرعظام اعنى على نقط ح ط ك ربع قبى وعلى نقط ك م ن ه فتنقسم الكرة بستة اقسام مربعات متساويات الاضلاع والزوايا وهذه صورتها ○

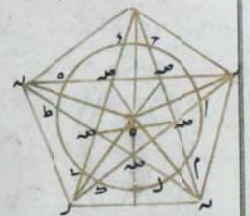


فى قسمة الكرة بعشرة اقسام متساوية مثلثات متساوية الاضلاع والزوايا فان قال كيف نقسم كرة بعشرة اقسام متساوية مثلثات متساوية الاضلاع والزوايا خططنا على الكرة اعظم دايرة تقع عليها وليكن دايرة ا ح ر وقطباها نقطتا ه ر ثم نقسمها بعشرة اقسام متساوية وهى اقسام ا ح ح ر ر ه ه ط ط ك ك ل ل م وبجعل نقطتى ا ر مركزا وبعد ق وبسند ق دايرتين يقاطعان على نقطة ه ه فى جهة قطب ه ثم بجعل نقطتى ح ح ايضا قطبين وبسند ق دايرتين يقاطعان على نقطة ط ط فى جهة قطب ه ثم بجعل نقطتى ك ك قطبين وبسند ق دايرتين يقاطعان على نقطة ل ل فى جهة قطب ه ثم بجعل نقطتى م م قطبين وبسند ق دايرتين يقاطعان على نقطة ن ن فى جهة قطب ه فتنقسم الكرة بعشرة اقسام متساوية مثلثات متساوية الاضلاع والزوايا



www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

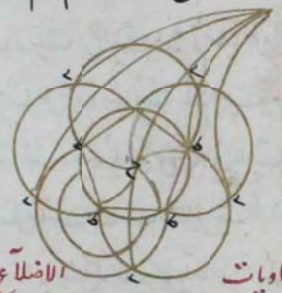
ز ودايرتين يقاطعان يعلى نقطة ى فى جهة قطب ر ونعمل كل قسم من الأقسام العشرة من الدايرة العظيمة المفتوحة ودايرا يقاطع يعلى نقطة صه فى جهة نقطة ه وعلى نقطة قه فى جهة قطب ر فيحصل لنا خمس نقط فى جهة قطب ه عليها صه وخمس نقط فى جهة قطب ر عليها ز ثم نخرج على علامتين من تلك العلامات اعنى علامات صه و قه قياما من دوايرعظام فحصل لنا عشر مثلثات رؤسها علامات صه قه وقواعدها صه صه قه قه ثم نعمل يعلى كل واحدة من علامات قه وقطب ه قوسا من دايرة عظيمة وعلى كل واحدة من علامات قه وقطب ر قوسا من دايرة عظيمة فيحصل لنا خمس مثلثات رؤسها نقطة ه وخمس مثلثات رؤسها نقطة ر ويقسم الكرة بعشرين مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا وهذه صورتها



ه عمل ذلك على وجه آخر فان اردنا ان نقسم الكرة بعشرين قسما مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا نقط ها مثل خط اب علما ايضا يعلى خط اب نصف دايرة اجب وجعلنا بى خمس اب واخرجنا عود دح على خط بى وجعلنا نقطة ح مركزا وبعد حد دايرة حوز وجعلنا قوس حوز خمس دايرة حوز ونعلما يعلى الكرة نقطة ج كيف ما اتفق وجعلناه قطبا وبعد حوز دايرة على الكرة وقسما الدايرة بخمسة اقسام متساوية عليها ط ورسما يعلى كل نقطتين منها قوسا من دايرة عظيمة ويعلى كل نقطة منها ويعلى القطب ايضا قوسا من دايرة عظيمة فيحصل لنا على الكرة خمس مثلثات متساويات الاضلاع رؤسها نقطة ج وقواعدها ما بقى ط ط ثم جعلنا كل واحدة من نقطة ط

بطنا

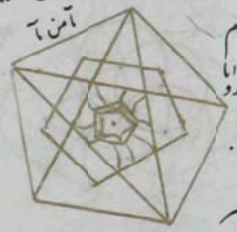
بطنا وردنا بعد الاخرة دوايرتقاطع على نقطة ب ثم نعمل يعلى كل نقطتين من نقطة ط وكل نقطتين من نقطة ب قياما من دوايرعظام فحصل لنا عشرة مثلثات متساويات الاضلاع ثم نعمل كل نقطتين من نقطة ب بطنا وبعد الآخر دايرة تقاطع يعلى نقطة ك ثم نرسم على كل واحد من نقطة ب وعلى نقط ك قياما من دوايرعظام فحصل لنا خمس مثلثات متساويات الاضلاع وسقسم الكرة بعشرين قسما مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا وهذه صورتها



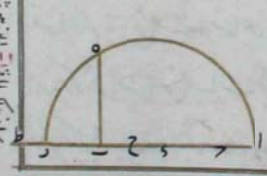
الاضلاع

فى قسمة الكرة باثنى عشر قسما متساوية مجسمات متساويات

فاذا اردنا ذلك قسما الكرة بعشرين قسما متساوية مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا ثم رسمنا يعلى مراكز المثلثات قياما من دوايرعظام فتقسم الكرة باثنى عشر مخمسا متساويات الاضلاع والزوايا وهذه صورتها

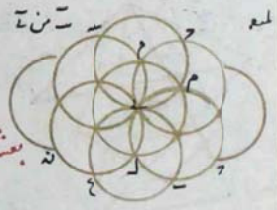


ه وجه ثان فى قسمة الكرة باثنى عشر مخمسا متساويات الاضلاع والزوايا اذا كان قطرها معلوما فنعمل قطر الكرة اب ونقسمه بثلثة اقسام متساوية وهى اح حء ءب ونعمل نقطة ء مركزا وبعد ءا نصف دايرة اهر ونخرج من نقطة ح عمود حه على خط اب ونعمل خط حج مثل نصف حه ونعمل نقطة ج مركزا وبعد جه علامة ط فيكون خط ط ضلع المخمس الذى يقع على الكرة وهو



www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

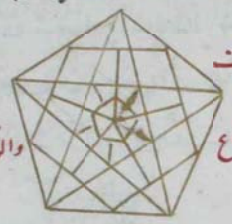
فاذا اردنا ان نقسم الكرة باثنى عشر قسما متساويات محمسات متساويات الاضلاع والزوايا نعلم على الكرة نقطة كيف ما اتفقت وهى نقطة ا وجعلنا ها قطبا وادرنا سدس ط ب دائرة ب ل م وقسمنا ها بثلثة اقسام متساوية على نقط ب ل م واخرنا على العقب على كل واحد منها قوسا من دايرة عظيمة ثم جعلنا كل واحدة من علامات ب ل م قطبا وبعد ا ب دوايرا وقسمنا كل دايرة منها ايضا بثلثة اقسام متساوية على نقط ب د ه ح ه ك ح وابتدا الاقسام من نقطة ا ورسمنا على كل واحد من الاقسام وعلى كل واحد من ب ل م قسيا من دوايرعظام فحصل لنا ثلث محمسات متساويات الاضلاع وهى محمسات ا ك ن ع ل ا م س ك ا م ح ب ل ولا نزال يفعل كذلك بكل واحد من الاقسام ثم نحمل ايضا نقطة ب د ه ح ه ك ح اقطابا ونسقط ضلع المحمس دوايرعظاما ونقسمها كما قسمنا اولا الى ان يلقى الاقسام على العقب المقابل لنقطة ا من ا فيقسم الكرة باثنى عشر محمسا متساويات الاضلاع والزوايا وهذه صورتها



وجه ثالث فى قسمة الكرة بعشرين قسما متساوية مثلثات متساويات الاضلاع

فاذا قد مناكيفية العمل فى قسمة الكرة باثنى عشر قسما محمسا متساويات فقد علمنا كيف نقسم الكرة بعشرين قسما مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا وذلك انا ناخذ قسما الكرة باثنى عشر قسما محمسات ونعلم على مراكز خمسة اقسام من دوايرعظام مخرج من مركز كل محمس خمس محمسات قواعدها القسى التى بين مراكز المحمسات المتصلة بها وتقسم الكرة بعشرين مثلثا هذه صورة نصف الكرة التى فيها محمسات فقد خرج من مركز

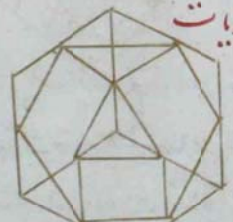
المحمس الاوسط خمس مثلثات وهذه صورتها



فقسمة الكرة باربعة عشر قسما منها ستة مربعات متساويات الاضلاع والزوايا وثمانية مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا

فاذا اردنا ذلك علمنا عليها مثلث دوايرعظام يقاطع بعضها بعضا على زوايا قايمة ثم قسمنا كل ضلع من اضلاع المثلثات بنصفين ورسمنا على كل علامتين من مواضع القسمة قوسا من دايرة عظيمة فتقسم الكرة مربعات متساويات الاضلاع والزوايا ومثلثات متساويات الاضلاع والزوايا وهذه صورتها

فى قسمة الكرة بهذه الاقسام على وجه آخر اذا اردنا ذلك قسمنا الكرة ست مربعات متساويات وقسمنا كل ضلع من اضلاعه بنصفين ورسمنا على كل موضعين من مواضع القسمة قوسا من دايرة عظيمة فيقسم الكرة ست مربعات وثمانية مثلثات وهذه صورتها وصورة القسمة ايضا



فى قسمة الكرة باثنى عشر محمسا متساويات الاضلاع والزوايا وعشرين مثلثا متساويات الاضلاع والزوايا فاذا اردنا ذلك قسمنا ها بعشرين مثلثا متساويات الاضلاع والزوايا ثم قسمنا كل ضلع من اضلاعه بنصفين ورسمنا على مواضع الاقسام دوايرعظاما فيقسم الكرة ثمانى قسما

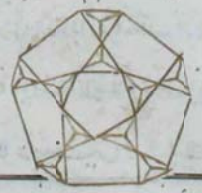
www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة

مثلثات متساويات الاضلاع فاذا اسقطنا من هذه المثلثات سبعين مثلثا وهي المثلثات المجتمعة عند وسط المثلث الاول المحونا مواضع رؤسها صارت الكرة مقسومة باثني عشر مخمسا وعشرين مثلثا متساويات الاضلاع والزوايا وهذه

صورة نصف الكرة ٥ وجه ثان في عمل اثني عشر مخمسا وعشرين مثلثا على الكرة متساويات الاضلاع والزوايا

وان شئت رسم على الكرة اعظم دائرة وقسمها بعشرة اقسام متساوية وعملنا عليها مثلثات متساويات الاضلاع مخالفات خمسة منها في ناحية احد القطبين وخمسة منها في الناحية الاخرى كما عملنا ذلك في قسم الكرة بعشرين قسما مثلثات ثم صلنا روس المثلثات اقطارا ورسمنا عليها بعد اقسام العشرة دوائر يقاطع على علامات توصل بين تلك العلامات فتقسم الكرة باثني عشر مخمسا وعشرين مثلثا متساويات الاضلاع والزوايا

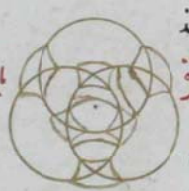
وهذه صورة نصف الكرة ٥ في قسمة الكرة باثني عشر مخمسا متساويات الاضلاع والزوايا اذا اردنا ذلك قسمنا الكرة باثني عشر مخمسا وعشرين مثلثا ثم رسمنا على مراكز المثلثات قسما من دوائر عظام فيقسم لنا الكرة باثني عشر مخمسا متساويات الاضلاع والزوايا وهذه



صورة نصف الكرة ٥ في قسمة الكرة باثني عشر مخمسا

وعشرين مسدسا متساويات الاضلاع فيقسم الكرة بعشرين قسما متساويات وتقسم كل ضلع من اضلاع المثلث بثلاثة اقسام متساوية ونرسم على مواضع الاقسام قسيا من دوائر عظام فتقسم الكرة بعشرين مسدسا واثني عشر مخمسا وهذه صورة نصف الكرة فيحصل لنا في وسط كل مثلث مسدسا وعند الزوايا مخمسات وهذه صورتها ٥ في قسمة الكرة ست مربعات وثماني مسدسات

متساويات الاضلاع اذا اردنا ذلك قسمنا الكرة بمثلثة متساويات الاضلاع والزوايا وقسمنا كل ضلع من اضلاعه بثلثة اقسام متساوية ورسمنا على مواضع الاقسام قسيا من دوائر عظام فيقسم الكرة بستة مربعات وثمانية مسدسات ويكون المسدسات في وسط المثلثات التي قسمنا الكرة فيها والمربعات عند الزوايا وهذه صورة نصف الكرة ٥ في قسمة الكرة باربع مثلثات



واربع مسدسات متساويات الاضلاع والزوايا اذا اردنا ذلك قسمنا الكرة باربع مثلثات متساويات الاضلاع والزوايا وقسمنا كل ضلع من اضلاعه بثلثة اقسام متساوية ورسمنا على مواضع الاقسام قسيا من دوائر عظام فيقسم الكرة باربع مربعات واربع مسدسات متساويات الاضلاع والزوايا ويكون المسدسات في وسط المثلثات والمثلثات في الزوايا وهذه صورتها ٥

www.alukah.net
إهداء من شبكة الألوكة