هذا الكتاب
في ملك
السيد عبود
بن احمد
باعباد

إن تعدوا نعمة الله لا تحصوها

كتاب

اسعاف الطلاب ببيان مساحة السطوح وما توقف عليه من الحساب

تأليف العالم العلامة

والحبر الفهامة جامع علم المعقول والمنقول ذي التصانيف العديدة في الفرع والاصول

حائز قصبات السبق في جميع الفنون مولانا الاكمل المرتجى به المتأخرون والسيد اللوذعي ابي بكر عبد الرحمن بن محمد بن شهاب الدين العلوي الحسيني متعنا الله والمسلمين بحياته ونفعنا بعلومه ومصنفاته وافاض علينا من بركاته

وقد سمع به اهل العناد وبلغه في الله غاية المراد وفرغ كاتبه من كتابته وطبعه غرة ذي القعدة بمبئي في سنة ١٣٠٩ اللهم اغفر لبانيه ومصححه وكاتبه

آمين

وافية لسريع الحساب

بسم الله الرحمن الرحيم

نحمدك اللهم على نعمك التي تتسامى عن ان تحصرها اقلام الكاتبين
ونشكرك على مواهبك التي تجل عن ان تحصيها اعداد الحاسبين
ونصلي ونسلم على مركز دوائر الكمال والاسعاد ونقطة بركات الايجاد
والامداد حبيبك سيدنا محمد بن عبد الله وعلى آله وصحبه ومن
اتبعه ووالاه اما بعد فاني لما اجتمعت باحد فضلاء جهتنا
الحضرمية وانا اذذاك مهاجر بالديار الهندية وهو السيد الفاضل
عيدروس بن الحسين بن احمد العيدروس لعلوي الحسيني اطال الله
بقاءه ذاكرني فيما اشتدت اليه حاجة اهل جهتنا خاصة من
معرفة كيفية مساحة الاراضي وضبطها على وجه التحقيق والتحديد

لانه لايكاد يوجد الآن من يتقنها تمّ على الوجه السّديد وانّما العالم
المجادة الآن فى وقتنا هذا الضرورية مبنية على قواعد جزئية يتلقاها
بعضهم عن بعض بالسّماع ويتسامح فى مشكلاتها عن المباع والذراع
وتلك القواعد وان افادت بعض المقصود لكن لا على جهة اليقين بل
على جهة التقريب والتخمين لاينكشف بها عن الحقيقة الغطا ولا يؤمن
على مستعملها من الخلل والخطا فانبعثت همتى الى اغتنام تلك
الاشارة وكتبت رسالة فى هذا الموضوع واضحة البيان سلسة
العبارة اقتصرت فيها على ذكر ما يحتاجه اهل تلك الجهة فى هذا
الفن من المقدار واستعملت فى غالبها الالفاظ المصطلح عليها
فى تلك الديار حبّا للوطن واهليه ورغبة فى ايصال الحق الى ذويه
متناسيا ما جرّعونيه فى كؤس الحسد من غصص الحنظل و
متغافلا عن ما نالنى من الظلم والله اعزّ واجلّ من ان يغفل

وانّ الذى بينى وبين بنى ابى	وان اهل ديارى كان مختلفا جدّا
اذا كلوا لحمى وفرت لحومهم	وان هدموا مجدى بنيت لهم مجدا

ورتبتها على مقدّمة ووسيلتين واربعة مقاصد وخاتمة و
سمّيتها اسعاف الطلاب ببيان مساحة السطوح وما تتوقف عليه
من الحساب والله المسؤل ان يعمّ النفع بها فى الحال والاستقبال

وان يثبتى على هذا الصنيع يوم حصاد الاعمال المقدّمة الحساب
علم تعرف به الاعمال المختلفة التى يلزم اجراؤها على الاعداد والعدد هو
الكمية المؤلفة من الواحد فما فوقه ومن خواصه قبول الزيادة الى ما لا
يتناهى وهو نوعان صحيح وكسر فالصحيح ما تالف من احاد صحيحة
والكسر ما تالف من اجزاء الواحد والصحيح ان كان لرتبة احاده الكسور
التسعة وجند يسمّى منطقاً كالاربعة وكالسبعة وكالمائة
والواحد والعشرين وان لم يكن له ذلك يسمّى اصمّ وهو الذى لا يمكن
التعبير عن كسوره الا بلفظ الجزئية كالاحد عشر والثلاثة عشر
ومراتب اعداد الاصول ثلاث اولى مرتبة الاحاد وهى من الواحد
الى التسعة والثانية مرتبة الاعشار وهى العقود التسعة من
العشرة الى التسعين والثالثة مرتبة المئات وهى من المائة
الى التسعمائة وبقية المراتب فروع عن هذه تعطف عليها الى ما لا
يتناهى ويتوصل الى كتابة الاعداد بالعلامات التسع الّذى
وضعها حكماء الهند لها وهى (١) للواحد (٢) للاثنين
(٣) للثلاثة (٤) للاربعة (٥) للخمسة (٦) للستة (٧)
للسبعة (٨) للثمانية (٩) للتسعة ومراتبها من اليمين
الى الشمال فحيث وضع علامة الواحد مثلا فى اوّل مرتبة فهو

واحد واذا كان فى الثانية فهو عشرة وفى الثالثة فهو مئة وفى الرابعة
فهو عشر ماية اى الف وهكذا فى باقى العلامات ومنه يعلم انك اذا
اردت رسم المايتين مثلا ترسم قبلها صفرين يدلان على ان الاثنين
فى المرتبة الثالثة هكذا (٢٠٠) ولا يرسم الصفر الا عند خلو العدد
من المرتبة المتقدمة كما فى المثال وحيث كان فى المراتب السابقة ما
يشغل محل الصفر فلا حاجة الى رسمه كما لو اردت رسم ثلثماية
وخمسة وسبعين ترسم هكذا ٣٧٥ وقد اصطلح اهل
الامصار على وضع علامات للكسور باصطلاحات مختلفة جدا
لكن احسنها واعمّها نفعا ان تضع عدد الكسر بالرقم الهندى من
اعلا والاجزاء المأخوذ منها المفروضة واحدا من اسفل وتفصل
بينهما بخط مايل فيكون رسم النصف هكذا (½) والثلث
هكذا (⅓) والثلثان هكذا (⅔) والربع هكذا (¼) و
ثلاثة ارباع هكذا (¾) والجزء من احد عشر جزءا هكذا (١١/١)
وثلاثة اجزاء من اثنين وعشرين جزءا هكذا (٢٢/٣) وعلى هذا
القياس فيما لم يرسم وبالممارسة والتعود تسهل قراءة الاعداد
وكتابتها فعليك بذلك بنجح عملك الوسيلة الاولى فى حساب
الاعداد الصحيحة وفيها اربعة فصول الفصل الاول فى جمع الصحاح

الجمع هو جعل عددين فاكثر من معدد واحد عددا واحدا والناتج منه يسمى
حاصل الجمع وذلك كان تضم اثنين الى ثلاثة والى اربعة فيكون الحاصل
عددا واحدا هو تسعة ولا بد لك اذا تكثرت الاعداد ان تتعين
بالقلم وطريقة ان ترسم العددين او الاعداد التى تريد جمعها متوازية
بعضها تحت بعض بحيث يحاذى احاد كل عدد احاد الآخر وعشراته
عشراته وهكذا ثم ترسم تحته خطا عرضيا ليكون فاصلا بين الاعداد
المجموعة وحاصل الجمع ثم تجمع ارقام كل مرتبة وحدها مبتديا من اليمين
بجمع الاحاد من اعلى الى اسفل حتى تنتهى الى آخرها فان كان الحاصل
من الاحاد اقل من العشرة فاثبته فى مرتبة الاحاد تحت الخط وان
كان عشرة او عشرات فقط فاثبت هنالك صفرا واحفظ فى
الذهن للعشرة واحدا وللعشرين اثنين وللثلثين ثلاثة وهكذا
لتضيفها الى جمع المرتبة الثانية وان كان الحاصل عشرة او عشرات ومعها
احاد فاثبت الاحاد تحت الخط فى مرتبة الاحاد واحفظ للعشرات
ما سبق لتضيفه الى المرتبة التى تليه وهكذا تصنع فى جمع اعداد
المرتبة وبقى الى العمل هكذا الى آخر مرتبة وهذه صورته

٢ ٤ ٨ ٥	وبيانه انا اردنا جمع عدد خمسة آلاف وثمانمائة
٣ ٥ ٩ ٤	
٤ ٦ ٧ ١	واثنين واربعين وعدد اربعة آلاف وتسعمائة
٩ ٥ ٥ ١	

وثلاثة وخمسين وعدد الف وسبعمائة واربعة وستين فرسمناها
معاذية وبدانا بجمع الاحاد فجمعنا الاثنين الى الثلاثة والاربعة
حصل تسعة رسمناها تحت الخط فى مرتبة الاحاد ثم جمعنا ما فى المرتبة
الثانية وهو الاربعة والخمسة والستة فحصل خمسة عشر فرسمنا
الخمسة تحت الخط فى ثانى مرتبة وحفظنا للعشرة واحدا فى الذهن ثم
جمعنا ما فى المرتبة الثالثة وهو الثمانية والتسعة والسبعة فكان
الحاصل اربعة وعشرين واضفنا اليه الواحد المحفوظ فى الذهن من
المرتبة التى قبله فكان المجموع خمسة وعشرين فرسمنا الخمسة تحت
الخط فى ثالث مرتبة وحفظنا للعشرين اثنين فى الذهن ثم جمعنا ما فى
المرتبة الرابعة وهو الخمسة والاربعة والواحد فكان الحاصل
عشرة واضفنا اليه الاثنين المحفوظين فى الذهن فكان المجموع
اثنى عشر فرسمنا الاثنين تحت الخط فى المرتبة الرابعة وحفظنا
للعشرة واحدا فى الذهن فرسمناه فى المرتبة الخامسة كما ترى
فكان حاصل جمع الثلاثة الاعداد اثنا عشر الفا وخمسمائة
وتسعة وتسعين واذا اردت ان تعرف هل الجمع الذى جمعته صواب
امر لا فامتحنه بميزانه وكيفيته ان تجمع ارقام الاعداد المجموعة باعتبار
احادا بسيطة ثم تسقط ما يوجد فى هذا الحاصل تسعة تسعة فما

يخلو من ان يفنى بها الحاصل او يبقى اقل من تسعة فان فنى بها فاثبت
صفرا وان بقي اقل من تسعة فاثبته ثم تسقط ارقام حاصل الجمع بذلك
الاعتبار وتسقط المجموع تسعة تسعة كذلك وتثبت لصفرا والباقي
الذي هو اقل من تسعة فان تماثل المثبتان فالعمل صحيح والّا فوقع
وبيانه في المثال السابق انّا جمعنا ارقام الاعداد المجموعة بالاعتبار
السابق فوجدت ثمانية وخمسين فاسقطناها تسعة فبقي اربعة
اثبتناها ثم جمعنا ارقام حاصل الجمع بذلك الاعتبار فوجدت
اثنين وعشرين فاسقطناها تسعة تسعة فبقي اربعة اثبتناها
فتماثل المثبتان والعمل حينئذ صحيح

الفصل الثاني في بيان طرح الصحاح

ويقال له التفريق وهو اسقاط عدد من عدد اخر اكبر منه كما تطرح ثلاثة من
خمسة فيبقى اثنان وهو عكس الجمع ويسمى اصغر العددين مطروحا
والاكبر مطروحا منه والعدد الناتج من ذلك باقي الطرح وهو نقيض
حيث تكثرت الاعداد ان ترسم العدد الاصغر تحت الاكبر ويكونان
متحاذيين كما مر في عمل الجمع وتجر تحتهما خطا عرضيا ليكون فاصلا
بينهما وبين ارقام باقي الطرح ثم تطرح كل رقم من الرقم الذي فوقه
مبتدئا من اليمين فان بقي شيء فارقمه بحذائه تحت الخط والا رقمت

صفر افان تعذر طرح الاسفل من الاعلى في بعض المراتب بان كان
الرقم الاعلى اقل من الاسفل فاقترض له واحدا من الرقم الذي يليه وا
عشرة واضفه اليه لان الواحد من كل مرتبة يساوي عشرة مما
قبلها ثم انقص الرقم الاسفل من المجموع وتوالى العمل على هذا الى ان تتم
والعدد الناتج هو باقي الطرح فلو اردنا طرح خمسة الف وسبعمائة
من الالف
واثنين وثلاثين من سبعة الف وخمسمائة وثلاثة واربعين
من الالوف
رسمناهما بهذه الصورة ورسمنا خطا تحتهما كما ترى

٧٥٤٣
٥٧٣٢
١١٨١

ثم ابتدانا بالطرح من جهة اليمين فطرحنا الاثنين
من الثلاثة واثبتنا تحتهما الباقي وهو واحد ثم طرحنا الثلاثة
من الاربعة واثبتنا تحتهما الباقي وهو واحد كذلك ثم حاولنا
طرح السبعة مما فوقها وهو الخمسة فتعذر فاقترضنا للخمسة واحدا
من المرتبة التي بعدها وحسبناه عشرة فكان المجموع خمسة عشر
فطرحنا السبعة منه واثبتنا تحتهما الباقي وهو ثمانية ثم طرحنا
الخمسة من الستة الباقية بعد اخذ الواحد المقترض واثبتنا
تحتهما الباقي وهو واحد وتم العمل وكان باقي الطرح وهو الفضل
ما بين العددين الف وثمانمائة واحد عشر واذا اردت ان
تعرف هذا الطرح صحيح املا فامتحنه وكيفية امتحانه ان تجمع

ارقام المطروح منه باعتبارها احادا كما مر وتسقطها تسعة تسعة
وتثبت لباقي ان كان او تثبت تسعة ان فني بالاسقاط ثم تجمع ارقام
المطروح وتسقطها بالتسعة كذلك واسقط ما بقي من ارقام المطروح
مما بقي من ارقام المطروح منه ان امكن والا فزد على باقي ارقام المطروح
منه تسعة وحينئذ يمكن الاسقاط واحفظ الباقي ثم اجمع ارقام
باقي المطرح بالاعتبار السابق واسقطها تسعة تسعة فان ماثل
باقيها الباقي المحفوظ من الاولين فالعمل صحيح والا فهو خطأ وبيانه
في المثال السابق انا جمعنا ارقام المطروح منه وهي ثلاثة واربعة
وخمسة وسبعة فوجدناها تسعة عشر فاسقطناها تسعة تسعة
فبقي واحد ثم جمعنا ارقام المطروح وهي اثنان وثلاثة وسبعة
وخمسة فوجدناها سبعة عشر اسقطنا منها تسعة وبقي ثمانية
يتعذر اسقاطها من الواحد فزدناه تسعة ثم اسقطنا منه الثمانية
فبقي اثنان حفظناها ثم جمعنا ارقام باقي المطرح وهي واحد و
وثمانية وواحد فوجدناها احد عشر اسقطنا منها تسعة بقي
اثنان وهي مماثلة للمحفوظ من الجمع الاول وحينئذ فالعمل صحيح

الفصل الثالث في بيان طريقة ضرب الصحاح

الضرب تكرار احد عددين بقدر احاد الآخر فلو قيل ثلاثة في خمسة

مثلا فاذا اراد تكرير الثلاثة خمس مرات او تكرير الخمسة ثلاث مرات
ويكون الحاصل على كل التصويرتين خمسة عشر الا انه يتمم العدد
المكرر مضروبا والعدد الدال على مرات التكرير مضروبا فيه و
الناتج من ذلك يتمم الحاصل والمسطح وضرب الاحاد فى الاحاد
يدرك بالبديهة غالبا وهو المعين على باقى انواع الضرب وهذا
الشكل متكفل به وهو مشتمل على ستة وثلاثين مربعا بعدد ٩٢ واربعين
حواصل ضرب الاحاد من الاثنين الى التسعة بعضها فى بعض مكتوبة
فى يمين الشكل فى يسارها خارجة حاصل ضرب كل عددين فى المربع الموازى لهما

								٢
							٤	٣
						٤	٩	٤
					٥	١٦	١٢	٥
				٦	٢٥	٢٠	١٥	٦
			٧	٣٦	٣٠	٢٤	١٨	٧
		٨	٤٩	٤٢	٣٥	٢٨	٢١	٨
	٩	٦٤	٥٦	٤٨	٤٠	٣٢	٢٤	٩
٨١	٧٢	٦٣	٥٤	٤٥	٣٦	٢٧	١٨	٩

واذا تكاثرت الاعداد فلا بد من الاستعانة بالقلم وكيفيته ان ترسم ارقام
المضروب فيه بحسب مراتبها ثم ترقم تحتها ارقام المضروب في تحر تحتها
عرضيًا ليكون فاصلًا بينهما وبين حواصل عملية الضرب الجزئية ثم
نضرب كل رقم من ارقام المضروب بحدته في كل رقم من ارقام المضروب
فيه كذلك مبتدئًا من اليمين فنضرب الاحاد في الاحاد اولًا فان
كان الحاصل دون العشرة اثبته تحتها وزايدا عليها اثبت الزايد
كذلك وحفظت لكل عشرة واحدا لتضيفه الى حاصل ضرب احاد
المضروب في عشرات المضروب فيه ثم تضرب احاد المضروب
في ثاني مراتب المضروب فيه وتثبت الزايد على العشرة او العشرات
في مرتبة العشرة وتضيف ما في الذهن ان كان الحاصل الضرب
في المرتبة الثانية وهكذا الخ ثم تضرب عشرات المضروب في ارقام المضروب فيه مبتديا بضربها في
احاد المضروب فيه وتثبت الزايد على العشرة تحته وتحفظ ما للعشرات ان كانت في
الذهن لتضيفه الى حاصل ضربه فيما بعده وهكذا الى ان يتم العمل ثم تجرخطًا
عرضيًا كذلك وتجمع ارقام هذه الحواصل بعملية الجمع السابقة وتحصل فيه حاصل الضرب

وصورته هكذا

المضروب فيه	٥٣٢
المضروب	٣٤٣
	١٥٩٦
	٢١٢٨
حاصل الضرب	١٨٢٤٧٦

خطله

واذا اردت ان تمتحن صحة الضرب وخطأه فاصنع شكلا هكذا
ثم اجمع ارقام المضروب فيه باعتبارها احادا واسقط
منها التسعات فان فنيت فاثبت فى اعلى اركان الشكل صفرا
وان بقى دون التسعة فاثبته كذلك ثم اجمع بذلك الاعتبار ارقام
المضروب واسقط تسعاته واثبت ما زاد مقابلا للمثبت
الاول ثم اضرب ما بقى من المضروب فيه فيما بقى من المضروب و
اسقط منه التسعات واثبت الباقى فى الركن الثالث ثم اجمع ارقام
حاصل الضرب واسقط منه التسعات فان ساوى الباقى منه
الباقى الاول المثبت فى الركن الثالث فالعمل صحيح والا فمخطأ
وبيانه فى المثال السابق انا جمعنا ارقام المضروب فيه وهى اثنان
وثلاثة وخمسة حصل منها عشرة اسقطنا منه التسعة بقى
واحدا اثبتناه فى الركن الاعلى ثم جمعنا ارقام المضروب وهى ثلاثة
واربعة وثلاثة حصل منها عشرة اسقطنا منها التسعة بقى واحد
اثبتناه فى الركن الاسفل وضربنا ما فى الركنين بعضها فى بعض
حصل واحد كذلك اثبتناه فى الركن الايمن ثم جمعنا ارقام
حاصل الضرب وهى ستة وسبعة واربعة واثنان وثمانية
واحد فوجدناها ثمانية وعشرين اسقطنا منها التسعات

بقي واحد وضعناه في الركن الايسر وحيث سأوي هذا الباقي ما
اثبت في الركن الايمن فالعمل حينئذٍ صحيح

الفصل الرابع في بيان قسمة التصحيح

القسمة تجزئة احد عددين الى اجزاء متساوية بعدد احاد الآخر
فلو قيل مثلا اقسم اربعة وعشرين على ثمانية فالمراد ان تجزئ
الاربعة والعشرين الى ثمانية اجزاء متساوية فيكون كل جزء
منها ثلاثة ويسمى العدد الذي تجزئ المقسوم كالاربعة و
العشرين في المثال والعدد الآخر المقسوم عليه كالثمانية في المثال
والعدد الناتج من العمل لكل واحد من احاد المقسوم يسمى خارج
القسمة كالثلاثة في المثال ويعرف خارج القسمة حيث كانت
الاعداد قليلة بواسطة الطروح المتوالية بان نبحث عن عدد
المرات التي يحتوي بقدرها المقسوم على المقسوم عليه فاذا طرحنا
مثلا من الاربعة والعشرين ثمانية ثلاث مرات فنيت فعدة
مرات الطرح وهي الثلاثة خارج القسمة ولو قسمنا الاربعة
والعشرين على سبعة مثلا طرحنا السبعة ثلاث مرات فبقي
ثلاثة نجعلها كسرا منسوبا من المقسوم عليه فيكون الخارج
ثلاثة وثلاثة اسباع لكن حيث تكثرت الاعداد قد تطول

هذه

هذه العملية وتصعب بكثرة المقروح وقد جعلوا لها طريقا بالرسم
سهلا يعين على استخراج المطلوب وهي ان تكتب ارقام المقسوم
عليه في جهة اليسار ثم ارقام المقسوم في جهة اليمين ثم تفصل
بينهما بخط عمودي طولا وترسم تحت المقسوم عليه خطا عرضيا
ثم تاخذ من يسار المقسوم اقل عدد يمكن دخول المقسوم عليه تحته
وتسقطه به وتنظر عدة مرات الاسقاط من الماخوذ وتثبتها
تحت المقسوم عليه على يسار الخط ولا يخلو الماخوذ من ان يفنى
بالاسقاط او يفضل منه عدد دون المقسوم عليه فان فنى
فذاك وان فضل شئ اثبته عن يسار الارقام الباقية التي
لم تؤخذ من المقسوم وتعتبره حينئذ مقسوما جديدا وليمح
الباقي الاول فترسم عن يمين الخط وتعمل فيه كما عملت في السابق
بان تاخذ منه اقل عدد يمكن دخول المقسوم تحته وتسقطه
بالمقسوم وتثبت عدة مرات الاسقاط على يسار الخط تحت المثبت
الاول ثم ان فنى الاخر بها فذاك والا عرفت الفاضل واثبته
كذلك عن يسار الارقام الباقية واعتبرته مقسوما جديدا كذلك
وليمح الباقي الثاني وهكذا تعمل الى ان تنتهي جميع ارقام المقسوم
فان فضل عدد دون المقسوم عليه فهو كسر منسوب اليه فارقمه

اسفل ذلك بعدان تجر فوقه خطا عرضيًا وتكون الارقام المثبتة
عن يسار الخط هي خارج القسمة تعتبر الاسفل منها آحادا والثاني
والثالث ميات وهكذا والعدد الفاضل ان كان فهو كسور
منسوبة الى المقسوم عليه ولنمثل لذلك بمثالين يحصل بهما
التمرين على العمل فلو قيل اقسم اربعة الاف وخمسماية وستة
وثلاثين على ثمانية كان رسمه هكذا

المقسوم	٦ ٣ ٥ ٤	٨ ..... المقسوم عليه
الباقي الاول	٦٠٠ ٣ ٥	٥
الباقي الثاني	٦٠٠٠ ٥ ٠	٦ ٧
الباقي الثالث	٥٦٧	..... الخارج

وبيان العمل في ذلك طبق ما ذكرناه انا اخذنا من يسار المقسوم
اقل عدد يمكن دخول المقسوم عليه وهو الثمانية نحته وهو الخمسة
والاربعون ثم اسقطناه ثمانية ثمانية ونظرنا عدة مرات الاسقاط
الصحيحة فوجدناها خمسا فاثبتناها تحت المقسوم عليه على يسار الخط
العمودي ثم اضفنا الفاضل وهو خمسة الى يسار الباقي الذي هو ستة
وثلثون وهذا هو الباقي الاول فاعتبرناه مقسوما جديدا و
رسمناه عن يمين الخط ثم اخذنا من يساره اقل عدد يمكن دخول الثمانية
تحته وهو الثلاثة والخمسون ثم اسقطناه ثمانية ثمانية ونظرنا

عدة مرات الاسقاط الصحيحة فوجدناها ستة فاثبتناها تحت الخمسة
التي هي الخارج الاول على يسار الخط ثم اخذنا الفاضل وهو خمسة
ايضا الى يسار الباء الذي هو ستة وهذا هو الباقي الثاني فاعتبرنا مقسوما
ثالثا ورسمناه عن يمين الخط تحت المقسوم الثاني ثم نظرنا فاذا هو اقل عددا
تدخل تحته الثمانية فاسقطناه ثمانية ثمانية ونظرنا عدة مرات الاسقاط
فوجدناها سبعة فاثبتناها تحت الستة التي هي الخارج الثاني على يسار
الخط وفي هذا الاخير جميع المقسوم ثم جمعنا الخوارج الثلاثة واعتبرنا
الاسفل وهو السبعة احادا والذي فوقه وهو الستة اعشارا والذي
فوقه وهو الخمسة مئات فكان الخارج بتلك القسمة هو خمسمائة و
سبعة وستون ولو قيل اقسم اربعة الاف وخمسمائة وثمانين على ثمانية
وعشرين كان العمل هكذا

مقسوم	٤٥٨٠	٢٨ مقسوم عليه
في الاول	١٧٨٠	١
	١٠٠	٦
في الثاني	١٦	٣
		١٦٣ خارج القسمة

فيكون الخارج هذه القسمة مئة وثلاثة وستين وستة عشر جزءا من ثمانية
وعشرين جزءا ونسبة الستة عشر الى الثمانية والعشرين اربعة اسباع
وهذا كله حيث كان المقسوم اكثر من المقسوم عليه اما اذا ساوى
المقسوم المقسوم عليه فلا عمل اصلا واذا كان المقسوم عليه اكثر من

المقسوم فخارج القسمة هو اجزاء من الواحد بحسب نسبة المقسوم الى
المقسوم عليه ثم ان توافق العددان فى كسر من الكسور التسعة فالتعبير
عن الخارج بنسبة وفق المقسوم الى وفق المقسوم عليه اقرب واخصر
فلو قيل اقسم خمسة وعشرين على خمسة واربعين فالخارج خمسة
وعشرون جزء امن خمسة واربعين جزء امن الواحد ولكن لما نظرنا
العددين متوافقين بالخمس اعتبرنا الخارج بحسب نسبة وفق
الخمسة والعشرين وهو الخمسة الى وفق الخمسة والاربعين وهو التسعة
فالخارج خمسة اتساع وهكذا ولو قيل اقسم خمسة عشر على ثلاثة
وعشرين لكان الخارج خمسة جزء امن ثلاثة وعشرين جزء ا اذ لا
موافقة بينهما فى كسر ابدا ولامتحان صحة القسمة طرق اقربها
ان تضرب الخارج فى المقسوم عليه وتضم اليه الباقى ان كان فان
ساوى مجموعه المقسوم فالعمل صحيح والا فخطأ وبيانه فى المثال
الاول السابق هكذا وهو انا ضربنا خارج القسمة وهو خمسة وستون

اجزاء ٩/٢

٥٦٧	خارج القسمة
٨	المقسوم عليه
٤٥٣٦	حاصل الضرب
٤٥٣٦	المقسوم

وستون فى المقسوم عليه وهو الثمانية
فحصل منه اربعة الاف وخمسمائة وستة وثلثون وهى عين المقسوم

كملوة

كما ترى فالعمل صحيح وبيانه فى المثال الثانى انّا ضربنا الخارج وهو مائة وثلاثة وستّون فى المقسوم عليه وهو ثمانية وعشرون فحصل منه اربعة الاف وخمسمائة واربعة وستّون وضممنا اليه الباقى فى المثال وهو ستة عشر فكان الكلّ اربعة الاف و

١٦٣
٠٢٨
١٣٠٤
٣٢٦
٤٥٦٤ ٠ ٤٥٨٠

خمسمائة وثمانون وهو عين المقسوم فالعمل ايضا صحيح وهذه صورته

المقسوم ٤٥٨٠
الخارج ١٦ ٠ ٠
الحاصل ٤٥٨٠

الوسيلة الثّانية فى كيفيّة حساب الكسور

وفيها ثلاث مهمّات يتوقّف عليها حساب الكسور خاصّة واربعة فصول المهمّة الاولى معرفة النسب الاربع الّتى يستعان بها على معرفة مخارج الكسور المفردة والمخارج المشتركة بين الكسور المختلفة وهى التماثل والتباين والتداخل والتوافق وبيان ذلك انّ كلّ عددين ان تساويا كاثنين واثنين وعشرة وعشرة فالنسبة بينهما التماثل ويكتفى باحدهما فى غالب الاعمال الآتية وان كان احدهما اقلّ فان انقسم اقلّهما اكثرهما بطرحه منه كاربعة وثمانية وكثلاثة وتسعة فالنسبة بينهما التداخل وان لم ينقسم الاقلّ الاكثر فلا يخلو اما ان يتفقا فى كسر من الكسور التسعة او جزء من الاجزاء يكون من

كل منهما صحيحًا ولا يتفقان فان اتفقا في كسر او جزء من الاجزاء فالنسبة
بينهما التوافق ويقال لهما المشتركان والمتناسبان ايضا كالاربعة والستة
فان لكل منهما نصف صحيح وكالتسعة والستة فان لكل منهما
ثلث صحيح وكالاثنين والعشرين والثلاثة والثلاثين فان لكل
منهما جزء من احد عشر جزءا صحيح وان لم يتفقا في جزء اصلا فالنسبة
بينهما التباين كالثلاثة والسبعة وكالسبعة والتسعة وكالعشرين
والواحد والعشرين وهكذا فائدة كل عددين متداخلين فيهما
متوافقان ايضا بالاصغر هما من الاجزاء كالاربعة والثمانية فانهما
متوافقان في اجزاء الاربعة وهي النصف والربع وكالثلاثة والتسعة
فانهما متوافقان بجزء الثلاثة. وهو الثلث ولا عكس وكل عددين
متواليين فهما متباينان كثلاثة واربعة وكسبعة وثمانية و
كعشرين وواحد وعشرين وكذا كل عددين اولين كثلاثة وخمسة
وكان الاكبر منهما اولا كاربعة وسبعة والاول هو الذي لا يتم من ضرب
عدد في عدد والمركب خلافه المهمة الثانية معرفة مخرج الكسر و
ليتمي ايضا مقاما وهو اقل عدد يكون منه ذلك الكسر صحيحا كالثلث
مخرجه الثلاثة لانها اقل عدد يكون ثلثه صحيحًا وكالربع مخرجه
الاربعة لانها اقل عدد يكون منه الربع صحيحًا وهو بعينه مخرج

الكسر المكرر كربع وربع فمخرجهما الاربعة وكثلاثة اخماس فمخرجها خمسة
وهكذا اما اذا تعدد الكسر باضافة كربع السدس وعطف كثلث
وخمس فلا بد من تحصيل المخرج المشترك بين الكسرين لتتم تلك الاعمال
الآيتة به من جمع وطرح وضرب وقسمة فالمخرج المشترك للكسرين
المضافين او الكسور المتضايفة كثلث ثمن الخمس فهو مضروب
مخارج مفرداته بعضها في بعض سواء كانت متماثلة او متباينة
او متوافقة او متداخلة فمخرج ثلث ثمن خمس هو ماءة وعشرون
اذ هو الحاصل من ضرب ثلاثة في ثمانية في خمسة ومخرج ربع السدس
اربعة وعشرون اذ هو الحاصل من ضرب الستة في الاربعة ومخرج
ربع الربع ستة عشر اذ هو الحاصل من ضرب اربعة في اربعة والمخرج
المشترك للكسرين المتعاطفين او الكسور المتعاطفة هو اقل عدد
ينقسم على كل من الكسرين او الكسور وطريق معرفته ان تنظر في
مخرج الكسرين فان كانا متماثلان كخمس وخمس او سدس فمخرج
الواحد منهما هو المخرج المشترك بينهما كما مر وان كانا متباينان فالمخرج
المشترك حاصل ضرب احدهما في الاخر كالثلث والربع فمخرجهما
المشترك اثنا عشر اذ هو الحاصل من ضرب الثلاثة في الاربعة
وكالربع والخمس مخرجهما عشرون وكالخمس والسدس مخرجهما ثلثون

وكالسّدس والسّبع مخرجهما اثنان واربعون وهكذا وان كانا متداخلين
فالمخرج المشترك هو مخرج اكبرهما كالثّلث والتسع فمخرجهما تسعة
لدخول الثّلاثة تحت التّسعة ومثل ذلك جزء من احد عشر جزءا و
جزء من اثنين وعشرين جزءا فمخرجهما الاثنان والعشرون لدخول
الاحد عشر تحت الاثنين والعشرين وان توافقا فلمخرج المشترك
هو الحاصل من ضرب وفق احد المخرجين فى كامل الاخر كالسّدس
والربع فمخرجهما الاثنا عشر اذ هو الحاصل من ضرب الثلاثة
وفق السّتة فى كامل الاربعة او من ضرب الاثنين وفق الاربعة
فى كامل السّتة وكالجزء من اثنين وعشرين جزءا والجزء من ثلاثة
وثلاثين جزءا فمخرجهما المشترك ستّة وستّون اذ هو الحاصل من
ضرب الاثنين وفق الاثنين والعشرين فى كامل الثلاثة والثلاثين
او من ضرب الثلاثة وفق الثلاثة والثلاثين فى كامل الاثنين
والعشرين وهكذا واذا كانت الكسور المتعاطفة اكثر من اثنين
فطريق معرفة المخرج المشترك بينهما ان تنظر اولا بين مخرجى ايّ
كسرين كانا منها وتحصل اقل عدد ينقسم على كل منهما كما مرّ
ثمّ تنظر بينه وبين مخرج الكسر الثالث وتحصل اقل عدد ينقسم
على كل منهما كذلك ثمّ تنظر بينه وبين الكسر الرابع ان كان وتحصل

٩٢ منهما

اقل

اقل عدد ينقسم على كل منهما وهكذا الى ان تنتهى الى اخرهما وما حصل
فهو المخرج المشترك لجميع الكسور وذلك كربع وخمس وسدس فانك
تنظر بين مخرج الربع والخمس وهما الاربعة والخمسة تجدهما متباينين
فمخرجهما المشترك عشرون اذ هو الحاصل من ضرب الخمسة فى الاربعة
ثم تنظر بين العشرين ومخرج السدس وهو ستة تجدهما متوافقين
بالنصف فاضرب نصف احدهما فى كامل الاخر فيكون مخرج
الثلاثة الكسور ستون اذ هو الحاصل من ضرب الثلاثة فى العشرين
او من ضرب العشرة فى الستة وهكذا المهمة الثالثة
معرفة التجنيس ويسمى بسط الكسر ايضا وهو جعل الصحيح كسورا من
جنس كسر معين ليتم به غرض ما للمحاسب وكيفية العمل فى ذلك
ان تضرب العدد الصحيح الذى تريد تجنيسه فى مخرج الكسر الذى اردت
ان يكون الصحيح كسورا من جنسه والغالب ان الحاجة لا تدعو الى
تجنيس الصحيح الا اذا كان معه كسر فيكون تجنيسه على ذلك الكسر
فلو اردت تجنيس ثلاثة وربع مثلا من جنس الكسر الذى مع الصحيح
وهو الربع ضربت الثلاثة فى مخرجه وهو الاربعة يكون اثنا عشر
وزدت عليه صورة الكسر فيكون مجنس الثلاثة والربع ثلاثة
عشر ربعا وعلى هذا القياس يكون مجنس الستة وثلاثة اخماس

ثلاثة وثلاثين ومجنس السبعة وسبعة اثمان ثلاثة وستين
ويكون مجنس الخمسة وسبع سدس مايتين واثنا عشر لانا ضربنا
الخمسة الصحاح فى مخرج سبع السدس وهو اثنان وار بعون حصل
مايتان وعشرة زدنا عليه صورة الكسر اثنان فالمجموع ماذكر
هذه ثلاث مهمات يتوقف على معرفتها حساب الكسور فعليك
بالاعتناء باتقانها ليسهل عليك ماتحاوله من حساب الكسور
ومن اللازم عليك ايضا اذا عبرت عن الكسر ان تجتهد فى وجازة
لفظه فاذا امكن التعبير باضافة فهو اولى من التعبير باضافتين
واذا امكن التعبير باضافتين فهو اولى من التعبير بثلاث
واذا امكن التعبير بالمفرد فهو اولى من التعبير بالاضافة ففى واحد
من الثمانية الثمن اولى من نصف الربع ومن نصف نصف النصف
وفى واحد من ستة السدس اولى من نصف الثلث واعلم انك
كثيرا ما تجد كسورا مضافة او معطوفة فاذا تاملتها وجدتها
كسرا مفردا كما فى ثلث وسدس فانه بالتامل بل بالبديهة
يعرف انه نصف وكما فى ثلاثة اخماس سدس فانه بالتامل يظهر
انها عشر فليتكن منك هذا الامر التحسينى على بال

الفصل الاول فى جمع الكسور

لاينظر

لا يخلوان تكون الكسور التى تريد جمعها امّا من جنس واحد او
مختلفة فان كانت من جنس واحد فلا عمل فيها غير الجمع على النسق
السّابق فى جمع الصحاح ثم ان ساوى مجموعها مخرج الكسر فالخارج واحد
او زاد على المخرج فاقسم المجموع على المخرج فالخارج صحاح والباقى
ان كان كسور منسوبة من المخرج وان نقص المجموع عن المخرج فهو
كسور منسوبة من المخرج كذلك فلو كانت الكسور اثمانا وكان
مجموعها ثمانية فهى عبارة عن واحد صحيح لمساوات مجموعها للمخرج
ولو كان مجموعها ثلاثة وعشرين ثمنا قسمتها على مخرج الثمن و
هو الثمانية خرج اثنان صحاح وبقى سبعة فهو كسور من الثمانية
فيكون المجموع اثنين وسبعة اثمان ولو كان مجموعها خمسة
اثمان فهو كسور من المخرج اى خمسة من ثمانية وهذا كله واضح
يدرك بالبديهة واما اذا اختلفت الكسور فكيفيّة العمل ان تجعل
اولا المخرج المشترك بين تلك الكسور كما مر فى المهمة الثّانية
ثم تضرب اعداد كل كسر فى بسطه من المخرج المشترك المذكور
وتجمع حواصلها فان ساوى مجموع الحواصل المخرج المشترك
فالخارج واحد صحيح او زاد عليه فاقسم المجموع على المخرج و
الخارج صحاح والباقى ان كان كسور منسوبة من ذلك المخرج

المشترك وان نقص المجموع عن المخرج المشترك فلا يمكن جعله صحيحا
بل هو كسور منسوبة من المخرج المشترك كذلك فلو كانت الكسور
نصفا وثلثا وسدسا كان المجموع واحدا لانا حصلنا المخرج
المشترك بين الكسور الثلاثة وهو الستة وضربنا عدد النصف وهو
واحد في بسطه من الستة وهو ثلاثة فحصل ثلاثة ثم ضربنا عدد
الثلث وهو واحد في بسطه من الستة وهو اثنان حصل اثنان
ثم ضربنا عدد السدس وهو واحد ايضا في بسطه من الستة وهو
واحد فحصل واحد ومجموع الحواصل ستة وهي مساوية للمخرج
المشترك فكان المجموع واحدا ولو كانت الكسور ستة اثمان وخمسة
اسباع وسبعة ارباع فحصل ولا المخرج المشترك بين الثمن والسبع
والربع وكيفية تحصيله على وفق ما مر ان تنظر بين مخرجين اولا وهما
الثمانية والسبعة وهما متباينان فحصل من ضرب احدهما في الاخر
ستة وخمسون وهو المخرج المشترك واما الربع فداخل تحت الثمن
ثم ضربنا اعداد الثمن وهي هنا ستة في بسط الثمن من الستة و
المخمسين وهو سبعة فحصل اثنان واربعون ثم ضربنا اعداد السبع و
هي في المثال خمسة في بسط السبع من الستة والمخمسين وهو ثمانية فحصل
اربعون ثم ضربنا اعداد الربع وهي في المثال سبعة في بسط الربع من الستة

والمخمسين

والخمسين هو اربعة عشر فحصل ثمانية وتسعون ثم
جمعنا الحواصل التي هي اثنان واربعون واربعون و
ثمانية وتسعون فكان مجموعها مائة وثمانين
فقسمناها على المخرج المشترك وهو ستة وخمسون
فخرج ثلاثة صحاح وبقي اثنا عشر هي كسر منسوب
من المخرج المشترك ونسبة الاثني عشر الى الستة و
الخمسين سبع ونصف سبع فحاصل الجمع حينئذٍ
ثلاثة وسبع ونصف سبع وعلى هذا القياس
يجري العمل في غير هذا المثال ولو كانت الكسور التي تريد جمعها
ثلاثة اتساع وثلاثة اثمان وسدس فحصل المخرج المشترك
بين الكسور الثلاثة بان تنظر بين مخرجي التسع والثمن وهما
التسعة والثمانية فتجدهما متباينان فيحصل من ضرب احدهما
في الاخر اثنان وسبعون ثم تنظر بين ما حصلت وهو الاثنان
والسبعون وبين مخرج الكسر الثالث وهو الستة فتجده داخلا
تحت الاثنين والسبعين فيكتفى بالاكثر ثم ضربنا عدد الاتساع
وهي هنا ثلاثة في بسط التسع من الاثنين والسبعين وهو
ثمانية حصل اربعة وعشرون ثم ضربنا عدد الاثمان وهو ثلاثة

كذلك في بسط الثمن من الاثنين والسبعين وهو تسعة حصل
سبعة وعشرون ثم ضربنا عدد السدس وهو واحد في بسطه
من الاثنين والسبعين حصل اثنا عشر ثم جمعنا المحاصل التي
هي اربعة وعشرون وسبعة وعشرون واثنا عشر فكان مجموعها
ثلاثة وستون فهي كسور منسوبة الى المخرج المشترك الذي هو اثنان
وسبعون ونسبة الثلاثة والستين الى الاثنين والسبعين سبعة
اثمان وهو المطلوب وعلى هذا المنوال يكون العمل

الفصل الثاني في كيفية طرح الكسور

طريقة العمل في ذلك ان تحصل اولا المخرج المشترك بين الكسر المطروح
والكسر المطروح منه ثم تنقص بسط الكسر المطروح من بسط الكسر
المطروح منه وما بقي فهو كسر منسوب من المخرج المشترك وهو المطلوب
فلو اردت مثلا طرح الربع من الثلث حصلت المخرج المشترك
بينهما وهو اثنا عشر ثم نقصت بسط الربع وهو ثلاثة من بسط
الثلث وهو واحد بقي واحد هو كسر منسوب من الاثنى عشر
وهو نصف سدس ولو اردت طرح ثلاثة اثمان من خمسين
حصلت المخرج المشترك اولا وهو اربعون ثم نقصت بسط
الاثمان منه وهو خمسة عشر من بسط الخمسين وهو ستة عشر

بقي واحد هو كسر منسوب من الاربعين ونسبته اليه ربع عشر واذا كانت
الكسور المطروحة والمطروح منها مختلفة فحصل المخرج المشترك
بجميعها اولا ثم اجمع بسوط الكسور المطروح منها على حدة وبسوط
الكسور المطروحة على حدة ثم اطرح مجموع بسوط الكسور المطروحة
من مجموع بسوط الكسور المطروح منها وما بقي فهو كسر منسوب الى
المخرج المشترك فلو كان المطروح منه ربع واربعة اخماس والمطروح
سدس وثلاثة اثمان وثلاثة اتساع فحصل اولا المخرج
المشترك بين جميعها تجده ثلاثمائة وستين لانك اذا نظرت
بالقاعدة السابقة في المهمة الثانية بين الاربعة مخرج الربع وبين
الخمسة مخرج الخمس وجدت بينهما تباينا فتضرب الاربعة في الخمسة
يحصل عشرون ثم اذا نظرت بين العشرين ومخرج السدس وهي
الستة وجدت بينهما توافقا بالنصف فتضرب نصف الستة
وهي ثلاثة في العشرين تحصل ستون ثم اذا نظرت بين الستين
ومخرج الثمن وهو الثمانية وجدت بينهما توافقا بالربع فتضرب
ربع الثمانية اثنين في الستين تحصل مائة وعشرون ثم اذا
نظرت بين المائة والعشرين والتسعة وجدت بينهما توافقا
بالثلث فتضرب وفق التسعة وهو الثلاثة في المائة والعشرين

يحصل ثلاثمائة وستون وهو المخرج المشترك لجميعها ثم اذا جمعت
بسوط الكسور المطروح منها من المخرج المشترك وجدتها ثلاثمائة
وثمانية وسبعين لانك اذا ضربت عدد الربع وهو واحد في المثال
في بسطه من المخرج المشترك وهو تسعون حصل تسعون واذا ضربت
عدد الاخماس الذي هو في المثال اربعة في بسط الخمس من المخرج المشترك
وهو اثنان وسبعون حصل مايتان وثمانية وثمانون فاذا جمعت
المحاصلين وهما التسعون والمايتان والثمانية والثمانون كان
مجموعهما ثلثمائة وثمانية وسبعين واذا جمعت بسوط الكسور
المطروحة من المخرج المشترك وجدتها ثلاثمائة وخمسة عشر لانك
اذا ضربت عدد السدس وهو في المثال واحد في بسطه من المخرج
المشترك وهو ستون حصل ستون واذا ضربت عدد الاثمان
وهو في المثال ثلاثة في بسط الثمن من المخرج المشترك وهو خمسة و
اربعون حصل مائة وخمسة وثلاثون واذا ضربت عدد الاتساع
وهو في المثال ثلاثة ايضا في بسط التسع من المخرج المشترك وهو
اربعون حصل مائة وعشرون فاذا جمعت المحاصل الثلاثة وهي
الستون والمائة والخمسة والثلاثون والمائة والعشرون كان
مجموعها ثلاثمائة وخمسة عشر ثم اذا طرحت الثلاثمائة والخمسة

عشر من الثلاثمأية والثّمانية والسبعين بقي ثلاثة وستّون
وهو المطلوب وهي كسور منسوبة من المخرج المشترك ونسبتها
سدس ونصف عشر سدس وهذه صورة المثال وعمل الطرح فيه
بالرّقم الهندي

المطروح منه	١/٤ ٤/٥	حاصل المطروح منه	٣٧٨
المطروح	١/٢ ٣/٨ ٣/٩	حاصل المطروح	٣١٥
المخرج المشترك	٣٦٠	الباقي كسور	٦٣/٣٦٠

الفصل الثّالث في كيفيّة ضرب الكسور

ضرب الكسور نوعان لان الكسر اما ان يكون في احد المضروبين فقط
او في كليهما معا **النّوع الاوّل** ان يكون الكسر في احد المضروبين
فقط وهذا صنفان لانه اما ان يكون مع الكسر صحيح او لا يكون الصنف
الاوّل ان يكون مع الكسر صحيح وطريقة العمل فيه ان تجنس الصحيح او لا من
جنس ذلك الكسر ثم تزيد عليه صورة الكسر ثم تضرب المجموع في الصحيح
ثم تقسم الحاصل على مخرج الكسر فالخارج صحاح والباقي ان كان كسور
منسوبة منه فلو اردت ضرب اثنين صحاح وثلاثة اخماس في اربعة
صحاح جنست الاثنين اولا فكانت عشرة ثم زدت عليها صورة
الكسر ثلاثة فالمجموع ثلاثة عشر تضربها في الاربعة تحصل اثنان و

خمسون ثم قسمت هذا الحاصل على مخرج الكسر وهو الخمسة خرج عشرة
صحاح والباقي اثنان هي كسور منسوبة من الخمسة فالحاصل عشرة
وخمسان الصنف الثاني اذا لم يكن مع الكسور صحيحا وطريقه ان
تضرب صورة الكسر اي عدده في الصحيح ثم ان نقص الحاصل عن المخرج
فهو كسور منسوبة من المخرج او ساوى الحاصل المخرج فالخارج واحد
صحيح وان زاد الحاصل على المخرج فاقسمه على المخرج فالخارج صحاح
والباقي ان كان كسور منسوبة منه فلو اردت ضرب سبعين
في ثلاثة صحاح فاضرب صورة الكسر وهي اثنان في الصحاح
وهي ثلاثة فيكون الحاصل ستة فهي كسور منسوبة من المخرج و
هو سبعة فالحاصل حينئذ ستة اسباع ولو اردت ضرب
ثلاثة اتساع في ثلاثة صحاح فاضرب صورة الكسر وهي ثلاثة
في الصحاح وهي ثلاثة فيكون الحاصل تسعة وهي مساوية لمخرج
التسع فالخارج واحد صحيح ولو اردت ضرب سبعة اثمان في خمسة
صحاح فاضرب صورة الكسر وهي سبعة في الخمسة الصحاح فيكون
الحاصل خمسة وثلاثون فاقسمها على مخرج الكسر وهو ثمانية تخرج
اربعة صحاح والباقي ثلاثة هي كسور منسوبة من المخرج فالحاصل
اربعة صحاح وثلاثة اثمان النوع الثاني ان يكون الكسر

فى المضروب وفى المضروب فيه معا وهذا ثلاثة اصناف لانه
اما ان يكون مع كل من المضروب والمضروب فيه صحاح اولا يكون
مع شئ منهما او يكون مع واحد منهما فقط الصنف الاول ان
يكون مع كل من المضروب والمضروب فيه صحاح وطريق العمل فيه
ان تجنس كلا من المضروب والمضروب فيه من جنس الكسر الواقع فيهم
ثم تضرب المجنس من احدهما فى المجنس الاخر ويسمى حاصل هذا الضرب
الحاصل الاول ثم تضرب مخرج احد الكسرين فى مخرج الكسر الاخر
ويسمى حاصله الحاصل الثانى ثم اقسم الحاصل الاول على الحاصل
الثانى فالخارج صحاح والباقى ان كان كسور منسوبة من الحاصل
الثانى وفى هذا الصنف يكون الحاصل الاول اكثر من الحاصل الثانى
لامحالة لوجود الصحيح فى الطرفين ولو واحدا فلو اردت ضرب
اربعة وثلث فى اثنين وثلاثة اسباع فجنس الاربعة والثلث
او لا تجد مجنسها ثلاثة عشر وجنس الاثنين والثلاثة الاسباع
تجد مجنسها سبعة عشر فاضرب الثلاثة عشر فى السبعة عشر يكون
الحاصل مايتان واحد وعشرون وهذا هو الحاصل الاول ثم اضرب
مخرج الثلث وهو ثلاثة فى مخرج السبع وهو سبعة يكون الحاصل
واحد وعشرون وهو الحاصل الثانى ثم اقسم الحاصل الاول وهو

المايتان والواحد والعشرون على الحاصل الثانى وهو الواحد والعشرون من
يكون الخارج عشرة صحاح والباقى احد عشر هى كسور منسوبة من الوا
والعشرين ونسبتها اليه ثلاثة اسباع وثلثى سبع او ثلث و
اربعة اسباع ثلث الصنف الثانى ان لا يكون مع المضرو
ولا مع المضروب فيه صحاح وطريق العمل فيه ان تضرب صورة
احد الكسرين فى صورة الكسر الآخر وحاصل هذا الضرب هو الحا
الاول ثم تضرب مخرج احد الكسرين فى مخرج الكسر الآخر وحاصل هذا
الضرب هو الحاصل الثانى ثم تنسب الحاصل الاول الى الحاصل الثانى
والنسبة هى المطلوب لانه فى هذا الصنف يكون الحاصل الاول
اقل من الحاصل الثانى لا محالة لان صورة الكسر اقل من مخرجه
قطعا فلو اردت ضرب اربعة اسباع فى خمسة اسداس فاضرب صورة
الكسر الاول وهى اربعة فى صورة الكسر الثانى وهى خمسة يكون الحاصل
عشرون وهى الحاصل الاول ثم اضرب مخرج السبع وهو سبعة فى مخرج
السدس وهو ستة يكون الحاصل اثنان واربعون وهى الحاصل الثانى
فالحاصل الاول وهو العشرون كسور منسوبة من الحاصل الثانى
وهو الاثنان والاربعون وهو المطلوب ونسبتها اليه ثلث وثلاثة
اسباع ثلث او ثلاثة اسباع وثلث سبع الصنف الثالث

ان يكون

ان يكون مع احد الكسرين المضروب والمضروب فيه صحيح وطريق العمل
فيه ان تجنس الصحيح الواقع فى احد الطرفين من جنس الكسر الواقع فيه
وتزيد عليه صورة الكسر وتضرب المجموع فى صورة الكسر الاخر والحاصل
من هذا الضرب هو الحاصل الاول ثم تضرب مخرج احد الكسرين
فى مخرج الكسر الاخر والحاصل هو الحاصل الثانى ثم انظر فان كان
الحاصل الاول اكثر من الحاصل الثانى فاقسم عليه والخارج صحاح
والباقى ان كان كسور منسوبة من الحاصل الثانى وان كان
الحاصل الاول مساويا للحاصل الثانى فالخارج واحد صحيح وهو
المطلوب وان كان الحاصل الاول اقل من الحاصل الثانى فهو كسور
منسوبة منه وهو المطلوب فلو اردت ضرب اثنين وربع
فى خمسة اسداس فجنس الاثنين اولا من جنس الكسر الواقع فيها
وهو الربع يكون مجنسها ثمانية وزد عليها صورة الكسر وهو واحد
يكون المجموع تسعة فاضربها فى صورة الكسر الاخر وهى خمسة يحصل
خمسة واربعين وهو الحاصل الاول ثم اضرب مخرج احد الكسرين
فى مخرج الاخر وهما اربعة وستة تبلغ اربعة وعشرين وهى الحاصل
الثانى ثم اقسم الحاصل الاول على الحاصل الثانى تجد الخارج واحدا
صحيحا والباقى واحد وعشرون هى كسور منسوبة من الحاصل الثانى

ونسبتها منه سبعة اثمان ولو اردت ضرب الاربعة اخماس في
واحد وربع فاضرب مجنس الواحد والربع وهو خمسة في صورة الكسر
وهي اربعة تبلغ عشرين هي الحاصل الاول ثم اضرب مخرج احد
الكسرين في مخرج الكسر الاخر وهما اربعة وخمسة تبلغ عشرين
كذلك وهي الحاصل الثاني وحيث تساوى الحاصلان فالخارج
كما عملت واجد صحيح ولو اردت ضرب ثلاثة اثمان في اثنين و
ثلث ضربت مجنس الاثنين والثلث وهو سبعة في صورة
الكسر الاخر وهي ثلاثة تبلغ واحدا وعشرين وهو الحاصل
الاول ثم ضربت مخرج احد الكسرين في مخرج الاخر وهما ثمانية
وثلاثة يبلغ اربعة وعشرين وحيث كان الحاصل الاول اقل
من الحاصل الثاني فهو كسور منسوبة من الحاصل الثاني وهي
المطلوب ونسبتها منه سبعة اثمان

الفصل الرابع في قسمة الكسور

هي باعتبار كون الكسر في احد الطرفين المقسوم او المقسوم عليه
فقط او فيهما معا نوعان النوع الاول اذا كان الكسر في احد
الطرفين فقط سواء كان معه صحيح او بدونه ولم يقع العمل فيه ان
تجنس المقسوم والمقسوم عليه من جنس ذلك الكسر ثم تقسم مجنس المقسوم

على مجنس المقسوم عليه ان كان اكثر منه او تنسبه اليه ان كان اقل فلو
اردت قسمة ثمانية وثلث على ثلاثة صحاح جنست الطرفين من مخرج
الثلث فتجد مجنس المقسوم خمسة وعشرين ومجنس المقسوم عليه
تسعة فاقسم الخمسة والعشرين على التسعة فيكون الخارج اثنان
وسبعة اتساع ولو كان بالعكس بان كان المقسوم ثلاثة
والمقسوم عليه ثمانية وثلث نسبت التسعة مجنس المقسوم الى الخمسة
والعشرين مجنس المقسوم عليه ونسبتها منه خمس واربعة اخماس خمس
وهو الخارج المطلوب ولو اردت قسمة خمسة وربع على ثلاثة
صحاح جنست الطرفين من مخرج الربع فتجد مجنس الخمسة والربع واحدا
وعشرين وتجد مجنس الثلاثة اثني عشر فاقسم الواحد والعشرين
على الاثني عشر فيكون الخارج واحدا وثلاثة ارباع ولو كان
بالعكس بان كان المقسوم ثلاثة صحاح والمقسوم عليه
خمسة وربع نسبت الاثني عشر مجنس المقسوم الى الواحد والعشرين
مجنس المقسوم عليه ونسبتها اليه اربعة اسباع وهي الخارج
المطلوب ولو اردت قسمة خمسة اسباع على ثمانية فانسب
مجنس الاسباع وهو خمسة الى مجنس الثمانية وهو ستة وخمسون
ونسبتها اليه خمسة اسباع ثمن النوع الثاني اذا كان الكسر في

المقسوم والمقسوم عليه معا سواء كان معه صحيح او بدونه ولمرتو
العمل فيه ان تعرف المخرج المشترك بين الكسرين الواقعين في المقسوم
وفي المقسوم عليه ثم تجنس كلا من المقسوم والمقسوم عليه من المخرج
المشترك ثم تقسم كما مر مجنس المقسوم على مجنس المقسوم عليه ان كان
اكثر منه او تنسبه اليه ان كان اقل فلو اردت قسمة ستة عشر
وثلثين على ستة وربع عرفت اولا المخرج المشترك بين الثلث
والربع وهو اثنا عشر ثم جنست المقسوم عليه وهو الستة عشر
والثلثان يبلغ مائتين ثم جنست المقسوم كذلك وهو الستة
والربع يبلغ خمسة وسبعين ثم قسمت المائتين على الخمسة والسبعين
فيكون الخارج اثنين وثلثان ولو كان الامر بالعكس بان كان
المقسوم ستة وربعا والمقسوم عليه ستة عشر وثلثين نسبة
الخمسة والسبعين مجنس المقسوم من المائتين مجنس المقسوم عليه
فتجد نسبته منه ثلاثة اثمان وهو الخارج المطلوب ولو قسمت
خمسة اسداس على ثلاثة اثمان عرفت المخرج المشترك اولا وهو
اربعة وعشرون ثم جنست الخمسة الاسداس منه تجدها عشرين
ثم جنست الثلاثة الاثمان منه تجدها تسعة ثم قسمت العشرين
على التسعة تجد الخارج اثنين وثلثين ولو كان بالعكس نسبت

التسعة

التسعة الى العشرين فيكون الخارج بتلك النسبة خمسين ونصف
عشر وهكذا تعمل في غير هذه الامثلة ولو كان في احد الطرفين
او فيهما كسور متعددة فالعمل فيها كالعمل في قسمة الكسر الا
انك تجنسها من المخرج المشترك من جميعها لا المشترك بين اثنين
منها وتتم العمل كما قرر هذا ما قصدنا ايراده من الحساب
الذي هو توقف الاحاطة بكيفيات المساحة عليه ونشرع الان في
المقصود من هذه الرسالة وسنقدم على ذلك تعاريف الالفاظ
المصطلح عليها اهل هذا الفن ليئلا يسبق فهم الطالب لمعانيها
اللغوية فلا تنتج له المطالب فنقول المساحة لغة الذرع
واصطلاحا تحصيل العلم بما في الكم القار المتصل من امثال
المقدار الموضوع له كالذراع ونحوه او ابعاضه كنصفه وثلثه
وكليهما النقطة الهندسية هي التي ليس لها طول ولا عرض ولا
عمق بل هي وهمية واما النقط المرسومة على الورق فهي نقط مادية
الخط الطول فقط اى بلا عرض ولا عمق فهو انما يكون ذا امتداد
واحد وهو نوعان مستقيم وغير مستقيم فالمستقيم هو اقصر
الخطوط الواصلة بين نقطتين وهو المراد اذا اطلق ومن خواصه
انه لا يحيط مع مثله بسطح احاطة تامة وغير المستقيم اما يركب

وهو محيط الدائرة المنتظمة او قوس منها او غير پركاري ولا بحث لنا
عنه لانه لا سبيل في الغالب الى معرفة ما احاط به بالتحقيق بل
بالتقريب السطح هو كل سعة من الارض ومن شئ آخر محاطة بخط
او خطوط تمتد فهو ذو امتدادين فقط وليس له عمق وهو انواع احدها
السطح المستوي وهو الذي ينطبق عليه الخطوط المستقيمة كمال الانطباق
في جميع جهاته وهو الذي سنتكلم على مساحته في هذه الرسالة
وغير المستوي لا غرض لنا هنا في الكلام عليه الاضلاع
هي الخطوط المستقيمة المحيطة بالسطح الساق يطلق على ضلع من
اضلاع المثلث الزاوية هي المساحة الواقعة بين خطين
متلاقيين ونقطة تلاقيهما تسمى راس الزاوية وهي اما حادة
او قايمة او منفرجة وسياتي بيان كل منها الدايرة تطلق على
السطح المحيط به خط پركاري بحيث لو فرض وسطه نقطة لتساوت
الخطوط المستقيمة المخرجة منها الى المحيط وتطلق ايضا على نفس الخط
المحيط بما ذكر المركز هو النقطة المفروضة وسط الدايرة
القطر الخط المستقيم الذي يقسم الدايرة الى قطعتين متساويتين
الوتر الخط المستقيم الذي يقسم الدايرة الى قطعتين مختلفتين كبرى
وصغرى ويطلق ايضا على الخط المستقيم الواصل بين الزاويتين

المقابلتين

المتقابلتين وعلى الخط المستقيم المقابل للزاوية القايمة **القوس** هو قطعة من محيط الدايرة **القُطاع** ما احاط به قوس و نصفا قطر من الدائرة ملتقيان عند مركزها والكبير ما كان قوسه اكبر من نصف المحيط والصغير ما كان قوسه اصغر من نصف المحيط **المطيرة** الترجمية لها اطلاقات تطلق تارة على مقدار من البعد هو اربعة وعشرون ذراعا وتطلق تارة على مربع الاربعة والعشرين الذراع والمطيرة السيوونية تطلق كذلك على مقدار من البعد هو اثنا عشر ذراعا وتارة على مربع الاثنى عشر الذراع والمطيرة الدوعنية تطلق تارة على مقدار من البعد هو ستة اذرع وتطلق تارة على مربع الستة الاذرع وبحسب الاطلاق الاول فالمطيرة السيوونية نصف الترجمية والمطيرة الدوعنية نصف السيوونية وبحسب الاطلاق الثانى فالمطيرة السيوونية ربع المطيرة الترجمية و المطيرة الدوعنية ربع المطيرة السيوونية لان مربع المطيرة الترجمية خمسماية وستة وسبعون ذراعا مربعا حاصلة من ضرب اربعة وعشرين فى اربعة وعشرين ومربع المطيرة السيوونية ماية واربعة واربعون ذراعا مربعا حاصلة من ضرب اثنى عشر فى اثنى عشر ومربع المطيرة الدوعنية ستة وثلثون

ذراعًا مربعا حاصلة من ضرب ستة في ستة والذراع مقدار معلوم
ينقسم الى اربعة وعشرين قيمًا تنتهي اصابع وتنتهي قراريط هذه
غالب الالفاظ والمقادير التي تدعوا الحاجة الى ذكرها في هذه الرسالة
والله اعلم

المقصد الاول في بيان مساحة المثلث

وهو السطح المستوي المحيط بثلاثة خطوط مستقيمة تنتهي اضلاع
المثلث وانما افردناه بالترجمة وقدمناه على غيره من الاشكال لانه
اول ما يتحصل من احاطة الخطوط المستقيمة بالسطح وبه تتليس
مساحة الاشكال المستقيمة الاضلاع وعليه يتوقف علم مساحة
الدايرة فاستفرغ الذهن لاتقان قواعده لتسهل عليك
الاعمال الباقية اعلم انه لابد في كل شكل مثلث من وجود
زوايا ثلاث ويلزم ان يكون منها زاويتان حادتين ابدا
والثالثة لا تخلو اما ان تكون قايمة ومقدارها تسعون
درجة بمعنى انها تقسم الدايرة التي قدرها ثلاثماية وستون
درجة الى اربعة اقسام متساوية اذا جعلنا راس الزاوية مركز
لها او حادة وهي اصغر من الزاوية القايمة ومقدارها
يختلف فيما دون التسعين الدرجة الى درجة واحدة او اقل

ومتى بلغت هذه الزاوية تسعين درجة صارت قايمة او منفرجة
وهى اكبر من الزاوية القايمة ومقدارها يختلف فيما فوق التسعين
الدرجة الى ما دون الماية والثمانين واذا بلغت مايتة وثمانين
درجة صار ضلعاها خطا مستقيما فالمثلث بهذا الاعتبار ثلاثة
اقسام وهو ايضا باعتبار تساوى اضلاعه الثلاثة واختلافها
ثلاثة اقسام فان تساوى اضلاعه الثلاثة سمى متساوى
الاضلاع وهذا لا يكون الا احاد الزوايا ويكون مقدار كل واحدة
منها ستين درجة دايما اى سدس الدايرة اذا جعل راس
الزاوية مركزا لها وان تساوى ضلعان من اضلاعه
فقط سمى متساوى الساقين وهذا تكون زاويتاه المقابلتان
للساقين متساويتين وربما كانت احدى زواياه قايمة
او منفرجة وان كانت اضلاعه الثلاثة مختلفة سمى مختلف
الاضلاع وهذا قد يكون قايم الزاوية وقد يكون حاد ها وقد
يكون منفرجها ثم لكل من الاقسام الثلاثة اعنى قايم الزاوية
وحادها ومنفرجها كيفية فى مساحته لكن سنذكرها ولا
طريقا تعرف بها ان المثلث الذى تريد مساحته اى الاقسام
الثلاثة فنقول طريق معرفته ان المثلث اى قسم من الاقسام

الثلاثة ان تمسح كل واحد من اضلاعه وتضربه فى نفسه فان
ساوى حاصل مربع الاطول منها مجموع مربعى الضلعين الاخرين
فالمثلث قايم الزاوية وان زاد مربع الاطول على مجموع مربعى الاقصرين
فالمثلث منفرج الزاوية وان نقص حاصل مربع الاطول من مجموع
مربعى الاقصرين فهو الحاد الزاوية مثال ذلك قطعة ارض مثلثة
الشكل اطول اضلاعها خمس مطر واحد الضلعين الباقيين
اربع مطر والضلع الثالث ثلاث مطر فمربع الضلع الاطول
خمسة وعشرون ومربع الضلع الثانى ستة عشر ومربع الضلع
الثالث تسعة ومجموع الستة عشر والتسعة خمسة وعشرون
وهو مساوٍ لمربع الضلع الاطول فهذا المثلث قايم الزاوية
ولو كان الطول الاضلاع ستة والاخران اربعة وثلاثة فمربع
الاطول ستة وثلثون ومجموع مربعى الاقصرين كما مر خمسة
وعشرون فهذا الشكل المثلث منفرج الزاوية لزيادة مربع الاطول
على مجموع مربعى الاقصرين ولو كان الضلع الاطول خمس مطر
والثانى اربعا والثالث اربعا كذلك فمربع الاطول خمسة وعشرون
ومجموع مربعى الضلعين الاقصرين اثنان وثلاثون فهذا
المثلث حاد الزوايا وحيث علمت ذلك فكيفية مساحة السطح

المثلث لقايم الزّاوية ان تضرب احد الضّلعين المحيطين بالقائمة
فى نصف الآخر وما حصل فهو مساحة المثلث المطلوبة مثاله قطعة
ارض مثلثة قائمة الزاوية طول احد الضلعين المحيطين بالقائمة
ثمان مطر وطول الضلع الآخر ست مطر نضرب الاربعة فى
السّتة او الثلاثة فى الثمانية تحصل اربعة وعشرين هى المطلوب
ولو كان طول احد المحيطين تسع مطر وثلث وطول الآخر اربع
مطر وربع ضربنا تسعة وثلثا فى اثنين وثمنا واربعة وربعا
فى خمسة الاثلثا يكون الخارج تسعة عشر مطيرة وخمسة اسداس
مطيرة واما كيفيّة مساحة السطح المثلث الحاد الزّوايا فانّك
تضرب العمود المخرج من اى الزّوايا كانت على الضّلع الذى يوتر تلك
الزاوية فى نصف الوتر او بالعكس والحاصل هو مساحته المطلوبة
وكيفيّة مساحة السّطح المثلث المنفرج الزاوية انك تضرب
العمود المخرج من خصوصى الزاوية المنفرجة قائما على الضّلع الذى يوترها
فى نصف الوتر او بالعكس والحاصل هو مساحته المطلوبة وههنا
بحث ينبغى ان نعلمه اولا فلنبيّنه لك ثم نذكر لك امثلة مساحة
المثلث الحاد الزاوية والمثلث المنفرج الزاوية وهو ان العمود المخرج
اليه لتسهيل مساحة احاد الزّاوية ومنفرجها قد لا يعرف موقعه

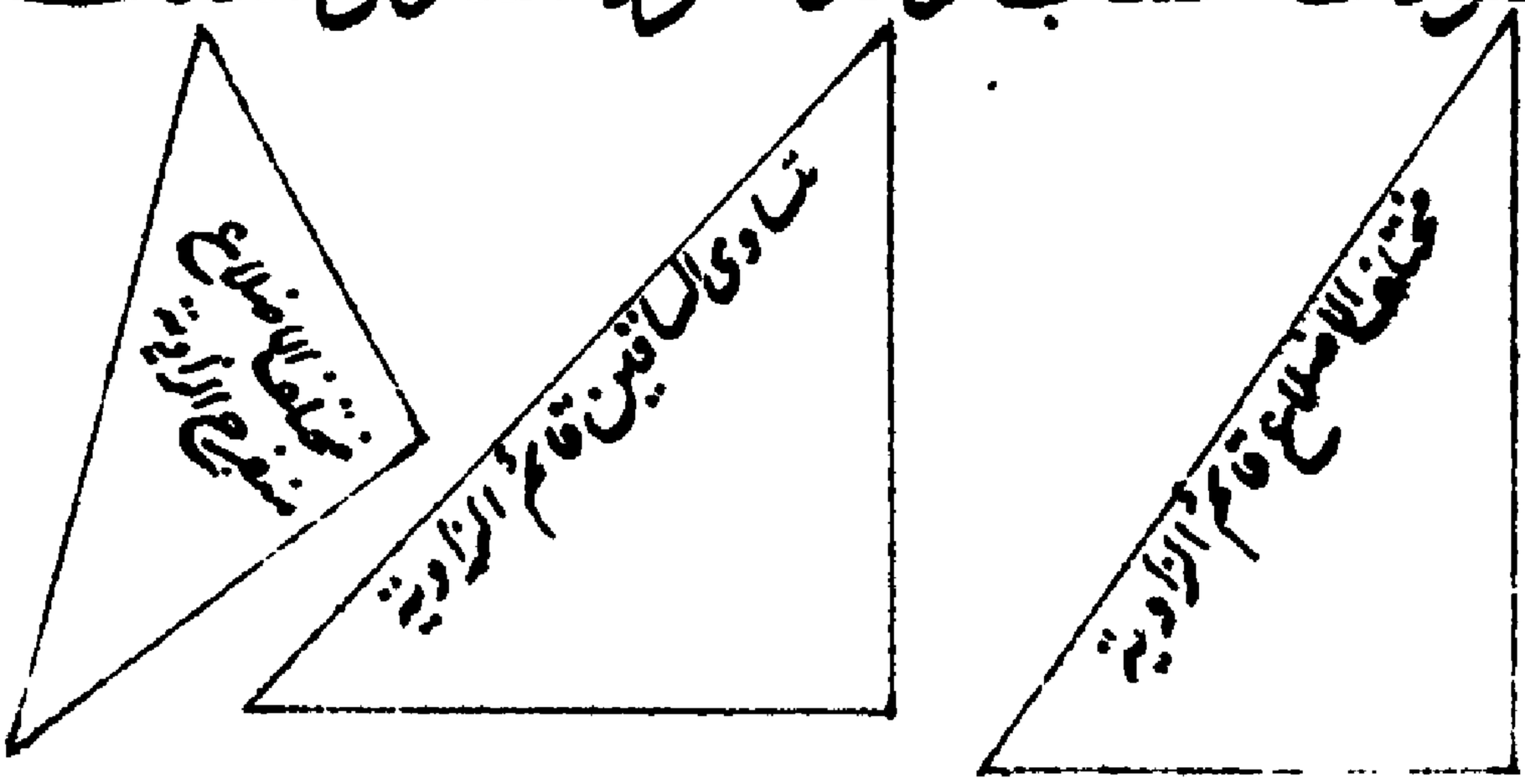
من الضلع المخرج اليه وبيان موقعه انه في المثلث المتساوي
الاضلاع منتصف اي ضلع تخرجه اليه من الزاوية المقابلة
له وفي المثلث المتساوي الساقين موقعه منتصف القاعدة
وهي الضلع المقابل للزاوية المحيط بها الساقان المستويان واما
في المثلث المختلف الاضلاع فطريق استخراج موقع العمود ان
تجعل الضلع الاطول قاعدة للمثلث وتضرب مجموع الضلعين
الاقصرين في قدر التفاوت بينهما ثم تقسم الحاصل على القاعدة
وما خرج بالقسمة فاسقطه من القاعدة واعرف الباقي فان
نصفه هو المقدار بين موقع العمود من القاعدة وبين طرف
اقصر الاضلاع فتقيم منه عمودا الى الزاوية وتضربه في نصف
القاعدة او بالعكس تحصل المساحة مثال ذلك مثلث طول
احد اضلاعه واحد وعشرون وثانيها سبعة عشر وثالثها
عشرة ضربنا مجموع الاقصرين وهو سبعة وعشرون في تفاوتهما
وهو سبعة حصل منه مائة وتسعة وثمانون وقسمنا ذلك
الحاصل على القاعدة وهي احد وعشرون فخرج تسعة فاسقطناها
من القاعدة فبقي اثنا عشر نصفها وهو ستة بعد موقع العمود
من طرف الضلع الاقصر الذي هو عشرة فيقام منه عمود الى الرأس

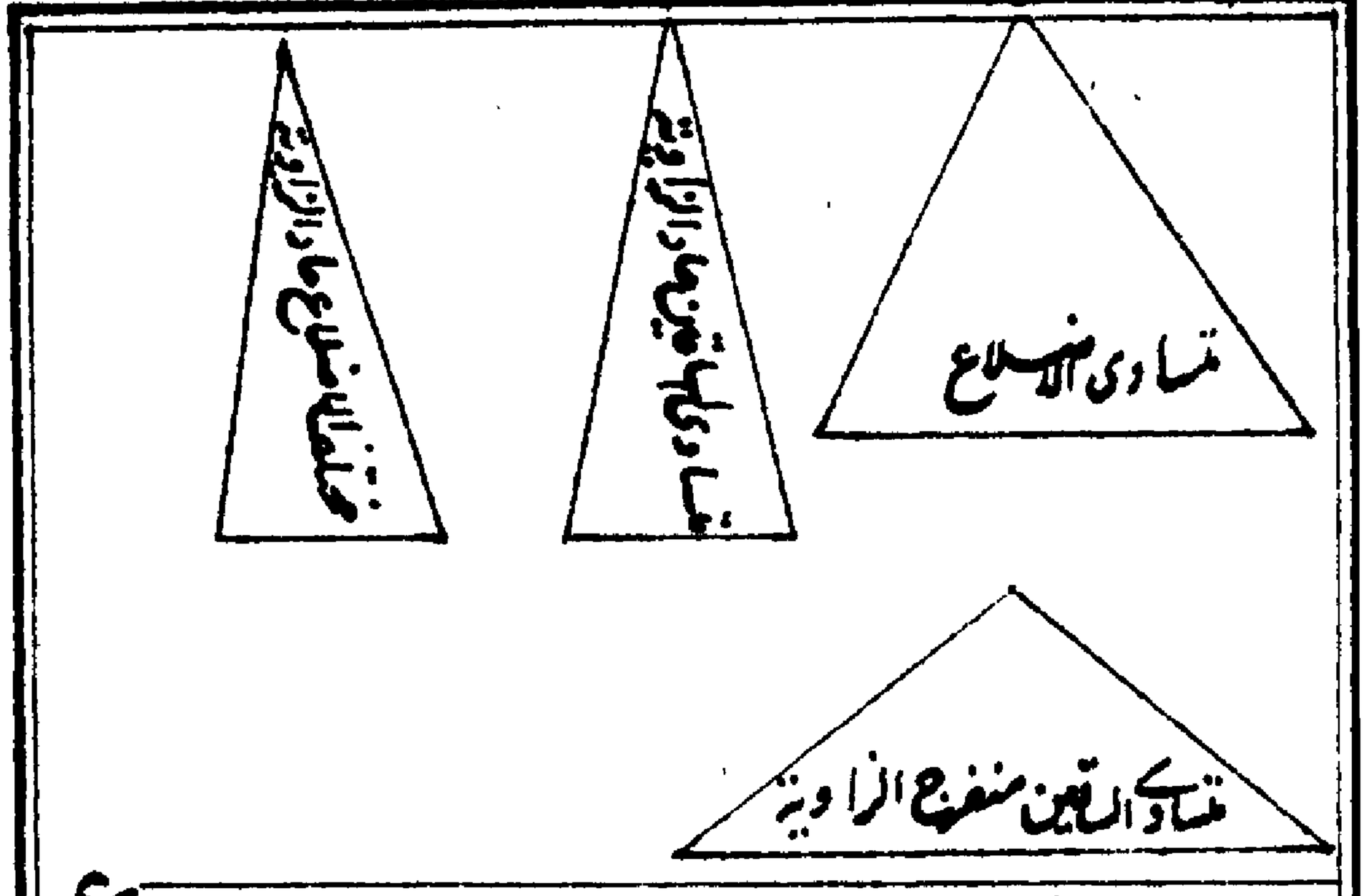
الزاوية

الزاوية المقابلة له ويضرب في نصف القاعدة او بالعكس تحصل المساحة
المطلوبة وحيث عرفت طريقا استخراج موقع العمود فلنذكر لك
امثلة المثلث الحاد الزوايا والمنفرج الزاوية مثال الحاد الزوايا
قطعة ارض مثلثة طول كل ضلع من اضلاعها ثمانية عشر
مطيرة وطول العمود المخرج من احد الزوايا ستة عشر نضرب
العمود وهو الستة عشر في نصف القاعدة وهي كما علمت الضلع
المقابل للزاوية المخرج منها العمود نصفها تسعة وحاصل ضرب
ستة عشر في تسعة او تسعة في ستة عشر يبلغ مائة واربعة
واربعين هي مساحة القطعة المذكورة ولو كان طول احد
الاضلاع ثمانية والآخر تسعة والثالث خمسة وربع واخرجت
العمود من الزاوية المحيط بها ضلعا ثمانية وتسعة وجعلت
الضلع الذي هو خمسة وربع قاعدة وكان طول العمود سبعة
وثلثا فاضرب نصف لعمود الذي هو ثلاثة وثلثان
في القاعدة التي هي خمسة وربع بمقتضى القاعدة السابقة
فيضرب الكسور يكون الحاصل تسعة عشر مطيرة وربع و
مثال المنفرج الزاوية المتساوي الساقين قطعة ارض طول كل
من ساقيها عشر مطر وطول القاعدة ستة عشر مطيرة

وفرضنا ان طول العمود الواقع في هذا المثال على منتصف لقاعدة
سبع مطر ونصف فاضرب نصف لعمود الذي هو ثلاثة وثلاثة
ارباع في لقاعدة التي هي ستة عشر يكون الحاصل ستون مطيرة
وهي المساحة المطلوبة ومثال المنفرج الزاوية المختلف الاضلاع
قطعة ارض اضلاعها عشرة والاخران اثنا عشر والثالث سبعة عشر
وفرضنا ان طول العمود كان تسع مطر فنضرب نصف العمود وهو
اربعة ونصف في القاعدة التي هي سبعة عشر او بالعكس فيكون
الحاصل ست وسبعون مطيرة ونصف مطيرة ولنذكر لك
قاعدة اخرى في مساحة المثلث بانواعه تظهر فايدتها حيث كان
العمود مجهولا يتعسر اخراجه لعروض بناء او اكمة مثلا في الارض او
غير ذلك وهي ان نجمع مقادير اضلاع المثلث الثلاثة من اي نوع
كان على بعضها ونأخذ نصف الحاصل ونعتبره حاصلا اولا ثم
نطرح منه بالتوالي مقدار كل واحد من الاضلاع الثلاثة فيحصل
من ذلك ثلاثة براق فنضربها في بعضها وحاصلها في الحاصل
الاول ثم نأخذ جذر هذا الحاصل فهو مساحة المثلث المطلوبة
فاذا فرضنا مثلثا احد اضلاعه اربع مطر والثاني ثلاث مطر و
الثالث خمس مطر واردنا العلم بمساحته فانا نجمع مقادير الاضلاع

الثلاثة تبلغ اثنى عشر فناخذ نصفها ستة ونعتبرها حاصلا
اوّلا ثم نطرح من السّتة مقادير الاضلاع واحدا واحدا فيبقى بعد
طرح الاربعة اثنان وبعد طرح الخمسة واحد وبعد طرح الثلاثة
ثلاثة نضرب هذه الثلاثة البواقى فى بعضها يتحصّل ستّة
نضربها فى الحاصل الاول وهو ستة تبلغ ستة وثلاثين ثمّ
ناخذ جذر السّتة والثلاثين وهو ستّة فهو مساحة القطعة
المطلوبة وقس على هذا غيره ملحوظة جذر العدد هو
ما تالّف ذلك العدد من ضربه فى نفسه فالسّتة جذر السّتة
والثّلاثين لتالّفها من ضرب السّتة فى الستة والاربعة
جذر السّتة عشر لتالّفها من ضرب اربعة فى اربعة والعشرة
جذر المايّة لذلك ويسمّى العدد المؤلّف من ضرب العدد فى
نفسه مجذورا وطريقة استخراجه اذا كثر العدد مذكورة فى
مطولات الحساب وهذه صورة اشكال المثلث





المقصد الثانی فی بیان مساحات الاشکال المستقیمة الاضلاع

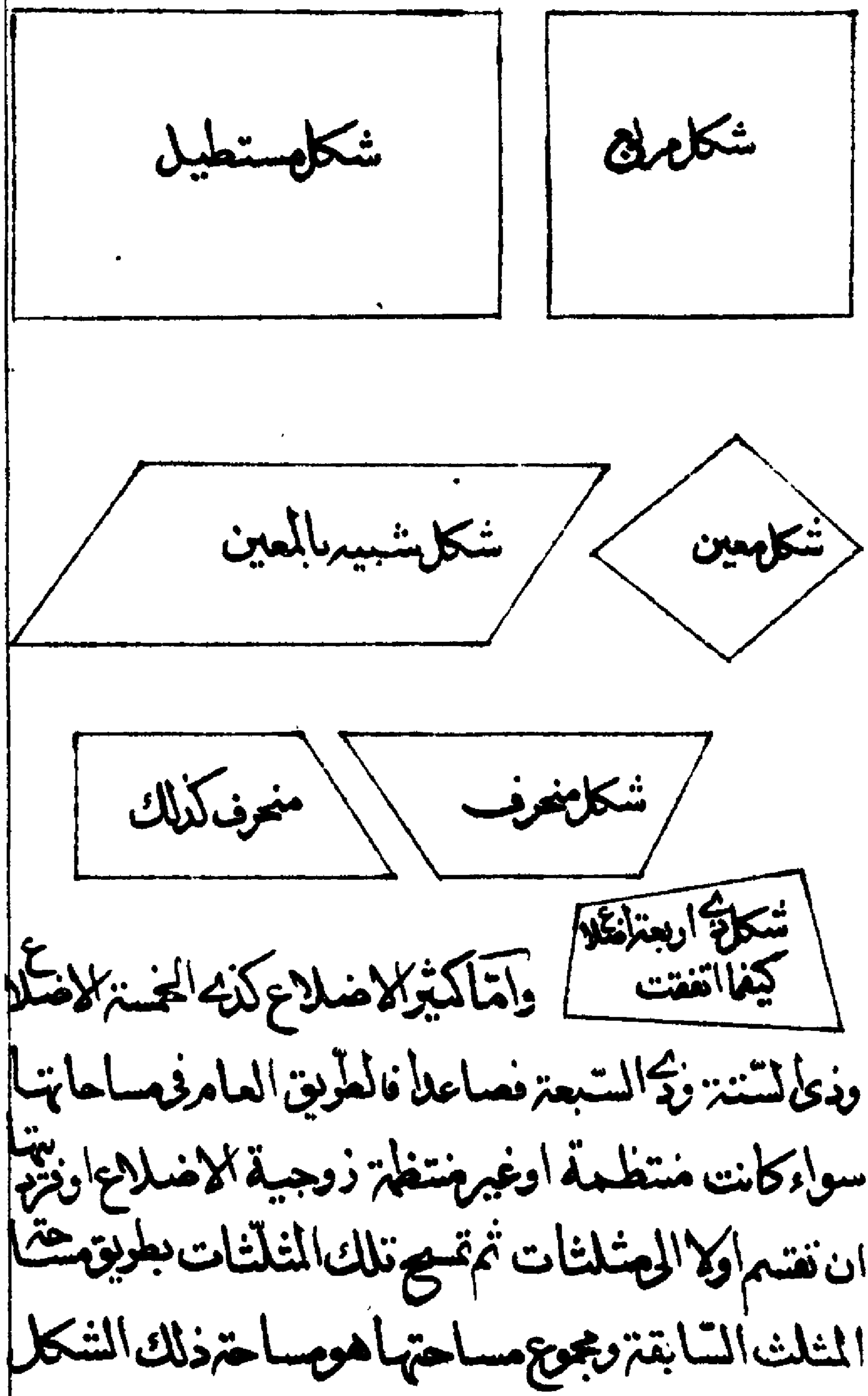
ولنبدأ منها بذکر ذوات الاربعة الاضلاع فمنها المربع وهو الذی تکون اضلاعه الاربعة متساویة وزواياه قائمة وکیفیة مساحته ان تضرب احد الاضلاع فی نفسه والحاصل هو المساحة فلو کان طول کل من الاضلاع اربع مطر ضربت اربعا فی اربع یکون الحاصل ستة عشر مطیرة ومنها المستطیل وهو الذی تکون اضلاعه المتجاورة المتقابلة متساویة وتکون زواياه قائمة وکیفیة مساحته ان تضرب احد الاضلاع فی احد المجاورین ای تضرب احد الضلعین الاطول فی احد الاقصرین والحاصل هو المساحة فلو کان طول احد الضلعین عشر مطر وطول الضلع المجاور له خمس مطر ضربت الخمسة

٢ متقابلة واضلاعه

فى العشرة والحاصل خمسون هى المساحة المطلوبة ولو كان الاصل
سبع مطر ونصف والمجاور له خمس مطر وربع ضربت بطريق
ضرب الكسور السابق سبعة ونصفا فى خمسة وربع يكون
الحاصل ست وعشرون مطيرة وسبعة اثمان مطيرة ومنها
العين وهو الذى تكون اضلاعه الاربعة متساوية لكن
الزوايا غير قائمة بل تكون اثنتان متقابلتان منهما حادتين
والاخريان المتقابلتان منفرجتين وكيفية مساحته ان
نضرب نصف احد قطريه فى كامل الاخر والمراد بالقطر الخط
الواصل بين زاويتين المتقابلتين وله والمشبيه به
الآتى قطران احدهما اطول وهو الخط الواصل بين الحادتين
والاخر اقصر وهو الواصل بين المنفرجتين فلو كانت قطعة
ارض شكلها معين وكان طول احد القطرين عشرة والاخر
ستة كانت مساحتها ثلاثون حاصلة من ضرب ثلاثة
فى عشرة او ستة فى خمسة وهذا الطريق شامل للمربع والمستطيل
والمعين ومشبيهه الآتى فان مساحة كل منها تحصل ايضا بضرب
نصف احد القطرين فى كامل الاخر ومنها شبيه المعين
ويسمى ايضا متوازى الاضلاع وهو الذى تكون كل ضلعين

متقابلين منه متوازيين ومتساويين ويكون المتجاورا متفاضلين
ويكون له كالمعين زاويتان حادتين متقابلتين ويكون
الاخريان منفرجتين والمراد بالمتوازيين ما لا يمكن تلاقيهما
وان طالا وقد علمت كيفية مساحته بما مر في المعين وله و
للمعين ايضا طريق اخر اسهل وهو ان تخرج من احد اضلاعه
عمودا على الضلع المقابل ويضرب العمود في ذلك الضلع
والحاصل هو مساحته فلو كانت قطعة ارض شكلها شبيه
بالمعين وكان طول كل من الضلعين الاطولين عشر مطروحا
كل من الاقصرين ست مطر وكان طول العمود المخرج من احد
الاطولين على الآخر اربع مطر تضرب الاربعة في العشرة يكون
الحاصل اربعين هي مساحته ومن خواص هذه الاشكال الاربعة
ايضا انها اذا قسمت الى مثلثين يكون المثلثان متساويين
لا محالة فاذا ضرب العمود المخرج من زاوية احدها على قطر
المخرج ما بين زاويتين من ذلك الشكل في ذلك القطر حصل
مساحة المثلثين معا ومساحتهما مساوية لمساحة الشكل
بكماله ومنها المنحرفات وهي كل ما كان فيه ضلعان
متقابلان متوازيان متفاضلين والضلعان الآخران

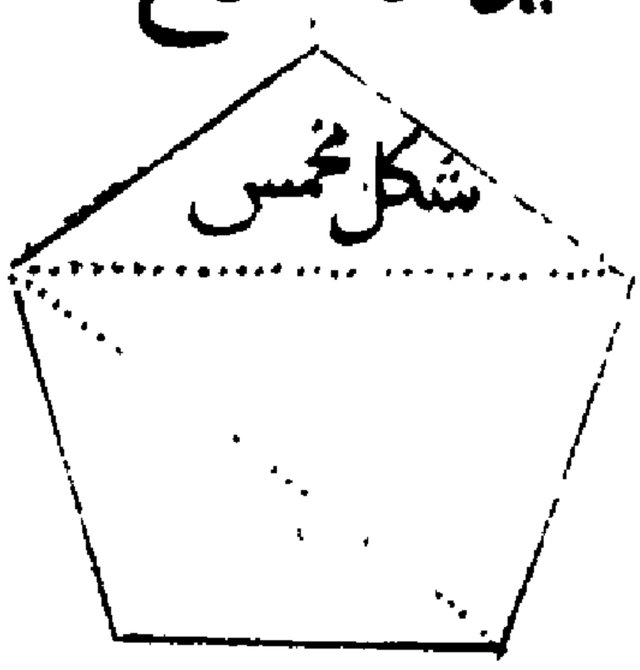
غير متوازيين سواء فضل احد ضلعيه المتوازيين على مقابله
في جهة فقط فتكون له زاويتان قايمتان او في الجهتين فتكون
له زوايتان حادتان وزاويتان منفرجتان وطريق مساحته
ان تضرب لعمود المخرج من احد ضلعيه المتوازيين على
الآخر في نصف مجموع ذينك الضلعين وما حصل فهو المطلوب
فلو كانت قطعة ارض طول احد ضلعيها المتوازيين عشرين
مطيرة وطول الضلع الآخر ست مطر وكان طول العمود المخرج
بينهما ثمان مطر فنضرب لثمانية في ثلاثة عشر يحصل ماية
واربعة هي مساحته وعلى هذا القياس في غيره وما عدا هؤلاء الاشكال
من ذوات الاربعة وهو كل سطح احاطت به اربعة اضلاع كيفما
اتفقت فانه يقسم اولا باخراج القطر من احد زواياه الى
مقابلتها الى مثلثين ثم يمسح كل منهما بطريق مساحة المثلث
السابقة ومجموع مساحة المثلثين المذكورين هي مساحة
ذي الاربعة الاضلاع المقسوم اليهما وهذا الطريق عام
وشامل لكل ذوات الاربعة من المربع والمستطيل والمعين
وشبهه والمنحرفات وغيرها وهذه صورة الاشكال ذوات
الاضلاع الاربعة

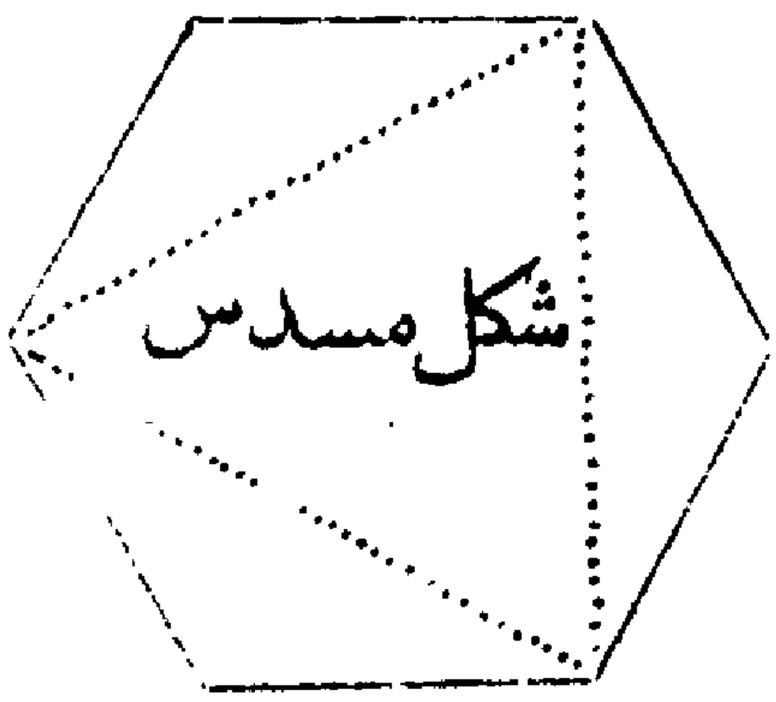


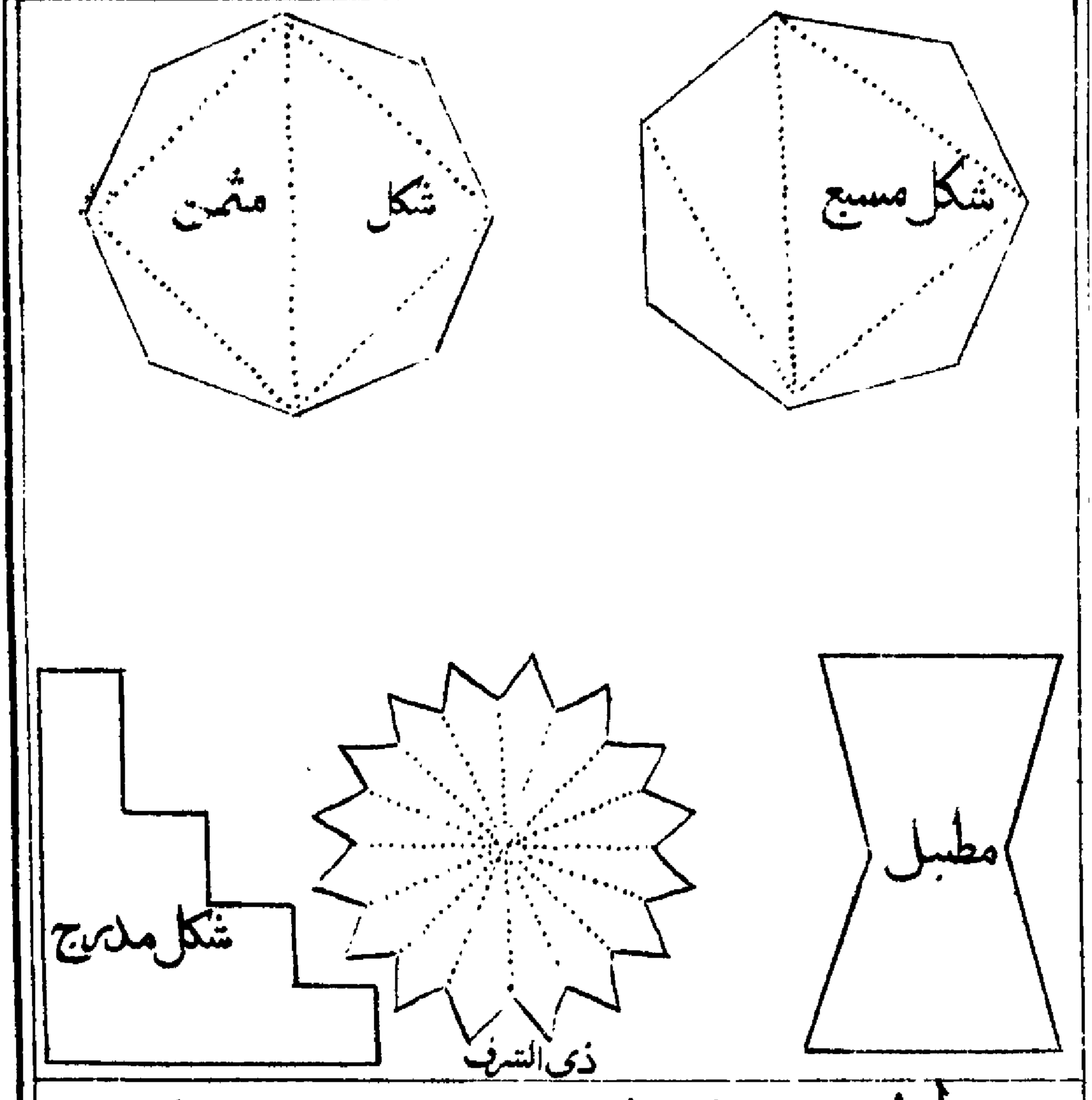
واما كثير الاضلاع كذي الخمسة الاضلاع وذي الستة وذي السبعة فصاعدا فالطريق العام في مساحاتها سواء كانت منتظمة او غير منتظمة زوجية الاضلاع او فردية ان تقسم اولا الى مثلثات ثم تمسح تلك المثلثات بطريق مساحة المثلث السابقة ومجموع مساحتها هو مساحة ذلك الشكل فذو الخمسة الاضلاع ينقسم الى ثلاثة مثلثات بان يوصل

بين كل ضلعين متجاورين بخط فيحصل مثلثان ويبقى بينهما مثلث
ثالث ثم تمسح تلك المثلثات ومجموع مساحتها هو مساحة ذو الستة
الاضلاع يقسم الى اربعة مثلثات بان يوصل كذلك بين كل ضلعين
متجاورين بخط فتحصل ثلاثة مثلثات ويبقى بينهما مثلث رابع
فتمسح المثلثات ومجموع مساحتها هو مساحته وذو السبعة
الاضلاع يقسم الى خمسة مثلثات اذ يحصل من الوصل بين كل
ضلعين بخط ثلاثة مثلثات ويبقى بينهما ذو اربعة اضلاع
يقسم بمثلثين ثم يمسح الكل والمجموع هو مساحته وذو الثمانية
الاضلاع يقسم الى ستة مثلثات والحاصل ان عدد المثلثات
ينقص عن اضلاع الشكل باثنين ابدا وحيث كانت هذه الاشكال
متساوية الاضلاع والزوايا فانها تكون اشكالا منتظمة وفي
مساحتها طرق غير ما ذكر اعلاها ان يقسم الشكل الى مثلثات
تكون قواعدها اضلاع الشكل ورؤسها موجودة في مركز
الشكل ويمسح مثلث واحد منها ثم يضرب حاصله في عدد
المثلثات والحاصل هو مساحة الشكل وانما كفى مسح الواحد
وضرب حاصله في عدد البواقي لضرورة تساويها بتساوي اضلاعها
وزواياها ومنها ما يختص بمساحة ذي الاضلاع كالمسدس

والمثمن والمعشر فصاعدا وذلك ان تضرب نصف قطره الواصل
بين منتصفي ضلعين متقابلين منه فى نصف مجموع الاضلاع
والحاصل هو مساحة الشكل ومن الاشكال الكثيرة الاضلاع
ما يخص باسم كالمطبل لشبهه بالطبل وكيفية مساحته ان
يقسم الى منحرفين ويمسحان ومجموع مساحتهما مساحته
وكالمدرج وهو ماله درج كالسلم وكيفية مساحته ان يقسم الى
مستطيلات بعدد درجه ثم يمسح كل منها والمجموع مساحته
وكذى الشرف وهذا قد يكون منتظما بان تساوت اضلاع
شرفه وزواياها ومساحته ان تمسح احدى شرفه ويضرب
حاصلها فى عدد الشرف ثم يمسح الوسط بمساحة المثمن والمعشر
وغيره بحسب عدد شرفه وحاصل الكل مساحته وان كان
غير منتظم قسم الى ذوات اربعة اضلاع بعدد شرفه ومجموع
مساحتها هى مساحته وفيما مر من الامثلة كفاية وهذه صورة
الاشكال الكثيرة الاضلاع







المقصد الثانى فى بيان مساحة السطوح المحيطة بها الخطوط الدائرية

اما كيفية مساحة الدايرة ففيها طرق منها ان تمسح محيطها بتطبيق خيط او نحوه عليه ثم تمسح قطرها ثم تضرب نصف محيطها فى نصف قطرها وحاصل الضرب هو مساحة الدايرة فلو وجدت قطعة ارض مستديرة او عين بير مثلا وكان محيطها اربعة واربعون ذراعا وقطرها اربعة عشر ذراعا فانا نضرب نصف القطر وهو سبعة فى نصف المحيط وهو اثنان وعشرون يحصل

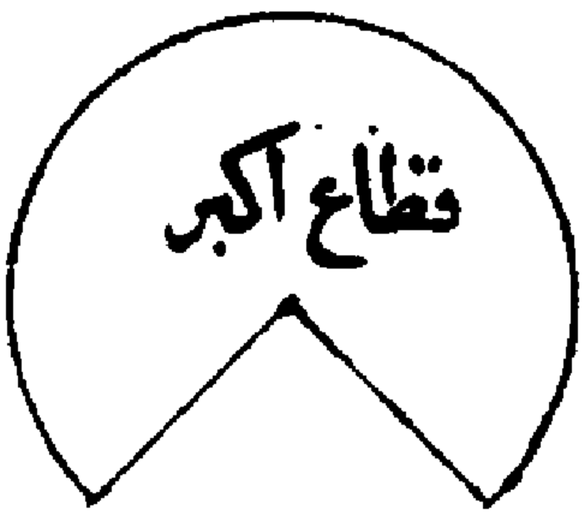
مايةواربعةوخمسون هي المساحة المطلوبة ومن طرق مساحة
الدائرة ان تضرب قطر الدائرة في نفسه وتسقط من الحاصل سبعه ونصف
سبعه وما بقي فهو المساحة المطلوبة ففي المثال المذكور سابقًا
لو ضربنا القطر المذكور الذي هو اربعة عشر في نفسه لحصل مايتة و
ستة وتسعون واذا اسقطنا سُبعه وهو ثمانية وعشرون
ونصف سُبعه وهو اربعه عشر بقي مايتة واربعة وخمسون
وهي المساحة ومن طرقها ان تضرب مربع القطر في احد عشر
وتقسم الحاصل على اربعة عشر والخارج هو مساحة الدايرة ففي
المثال نضرب مربّع القطر وهو مايتة وستة وتسعون في احد
عشر يحصل الفان ومايتة وستة وخمسون فاذا قسمناها
على اربعة عشر خرج مايتة واربعة وخمسون وهو المساحة
فائدة نسبة قطر الدائرة الى محيطها كنسبة الواحد الى ثلاثة
وسبع فاذا جهلت المحيط لمانع مثلا وعلمت القطر واردت
ان تمسح الدائرة فاضرب قطرها في ثلاثة وسبع والحاصل
هو محيط الدائرة المجهول وان جهلت القطر لمانع كذلك وعلمت
المحيط فاقسمه على ثلاثة وسبع والخارج هو القطر ففي المثال
لو فرضنا مجهولية المحيط ضربنا القطر وهو اربعة عشر في ثلاثة

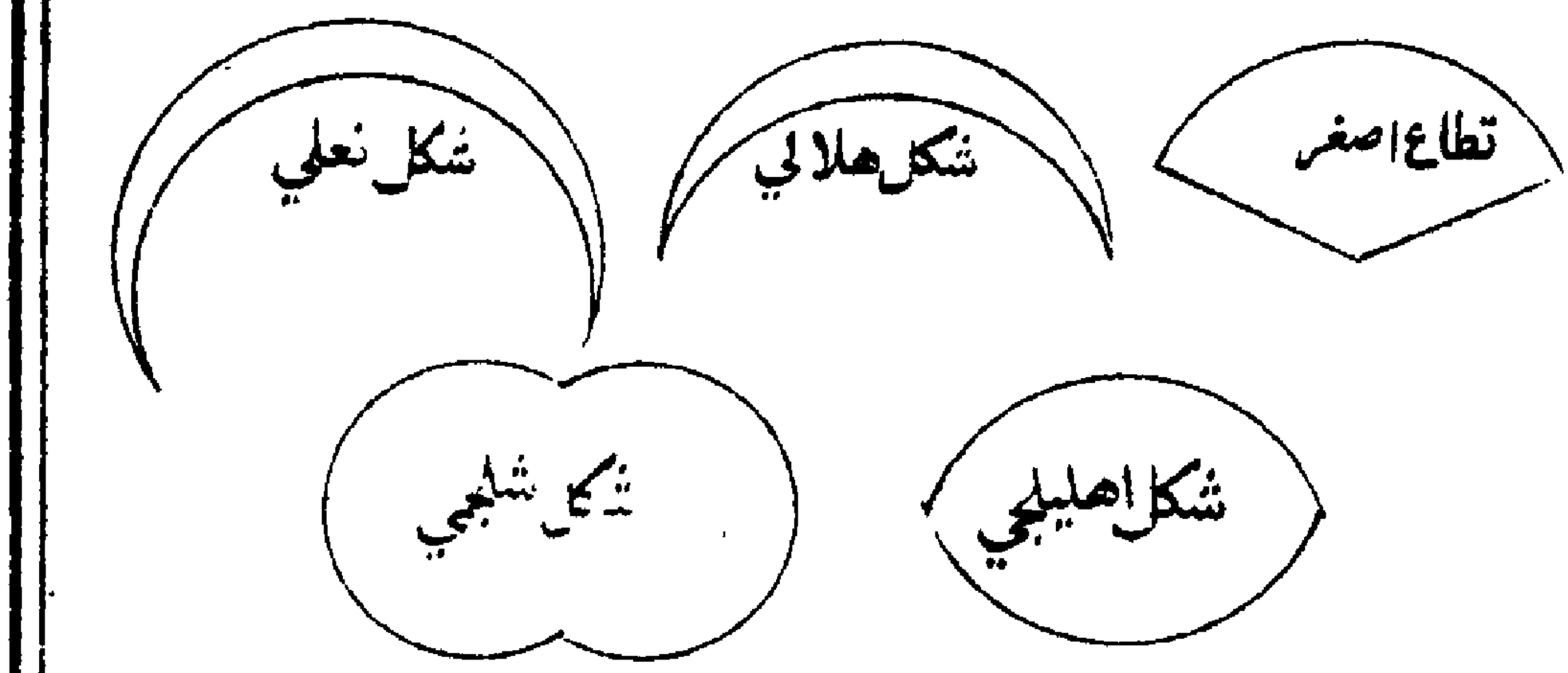
وسبع يحصل اربعة واربعون هو المحيط المجهول ولو فرضنا فيه
مجهولية القطر قسمنا المحيط وهو اربعة واربعون على ثلاثة
وسبع يكون الخارج اربعة عشر هي القطر المجهول واما قطاعا
الدايرة الاكبر والاصغر فهما غير قطعتها كما سبق تعريفهما
وبيان ذلك ان كل قوس من محيط الدائرة اذا خرج من طرفيه
خطان مستقيمان الى مركز الدائرة فاما ان يتصلا خطا
واحدا او يتقاطعان فان اتصلا خطا واحدا كان ذلك الخط
قطر الدائرة ويقسمها الى شكلين يسمى كل منهما نصف الدائرة
ولا يسميان بالقطاع ولا بالقطعة وان تقاطع الخطان اقتسمت
بهما الدائرة الى شكلين مختلفين يسمى كل منهما قطاعا والاكبر
ما كان قوسه اكبر من نصف المحيط وهو اكبر من نصف الدائرة
والاصغر ما كان قوسه اصغر من نصف المحيط وهو اصغر
من نصف الدائرة وكيفية مساحة كل منهما ان تضرب نصف
قطر القطاع في نصف قوسه وما حصل فهو المساحة فلو كانت
قطعة ارض بشكل القطاع الاكبر وكان قوسه ثمانية وعشرين
ذراعا وكان كل واحد من الخطين المستقيمين سبعة اذرع ضربت
التبعة في نصف القوس وهو اربعة عشر يحصل ثمانية وتسعون

ذراعًا مربعا هي مساحة هذا القطاع ولو كانت قطعة ارض تشكل
القطاع الاصغر وكان قوسه اثنا عشر ذراعًا وكان كل واحد
من الخطين المستقيمين سبعة اذرع ضربت السبعة في نصف
القوس وهو ستة يحصل اثنان واربعون ذراعًا هي مساحة
هذا القطاع واما قطعتا الدايرة الصغرى والكبرى فكيفية
مساحة كل منهما ان تحصل مركز الدائرة بتتميم القطعة في
الوهم دايرة ثم اجعل القطعة ان كانت كبرى قطاعا اكبر
وان كانت صغرى قطاعا اصغر فيحصل مثلث من نصفي
القطر والوتر فان كانت القطعة كبرى اضفت الى مساحة القطاع
الاكبر مساحة ذلك المثلث والمجموع مساحتها وان كانت
القطعة صغرى نقصت مساحة ذلك المثلث من القطاع
الاصغر والباقي هو مساحة القطعة المذكورة واما
الشكل الهلالي فهو ما احاط به قوسان يكون انحناؤهما الى جهة
واحدة ولا يكونان اعظم من نصفي دايرتين سواء كانا متساويين
لنصفي الدايرتين او اصغر منهما وسمي هلاليا تشبيها له بالهلال
ومثله الشكل النعلي وهو ما احاط به قوسان يكون انحناؤهما
الى جهة واحدة ويكونان اعظم من نصفي دايرتين سُمّي بذلك

تشبيها

تشبيها له بنعل الفرس والطريق في مسئلة كل منهما ان توتر قوسيها
بخط مستقيم فيحصل بذلك قطعتا دايرتين فامسح كلا من
القطعتين على حدة ثم انقص مساحة الصغرى من الكبرى
الباقي هو مساحة الهلالي والنعلي المطلوبة واما الشكل
الاهليلجي فهو ما احاط به قوسان متقابلان متساويان
كل منهما اصغر من نصف المحيط وطريق مساحته ان توتر
القوسين بخط مستقيم فيصير بذلك قطعتا دايرة فامسحهما
والمجموع هو مساحة الشكل المطلوبة واما الشكل المستلجمي فهو
ما احاط به قوسان متقابلان متساويان كل منهما اعظم
من نصف المحيط وطريق مساحته ان تقسمه كالاهليلجي الى
قطعتين وتمسحهما ومجموع مساحتهما هي مساحته
وهذا كله ظاهر والامثلة السابقة مغنية عن اعادة
امثلة هنا وهذه صورة بعض الاشكال المحيط بها الخطان الدايرة





المقصد الرابع في بيان ما تدعو الحاجة اليه من توابع المساحة

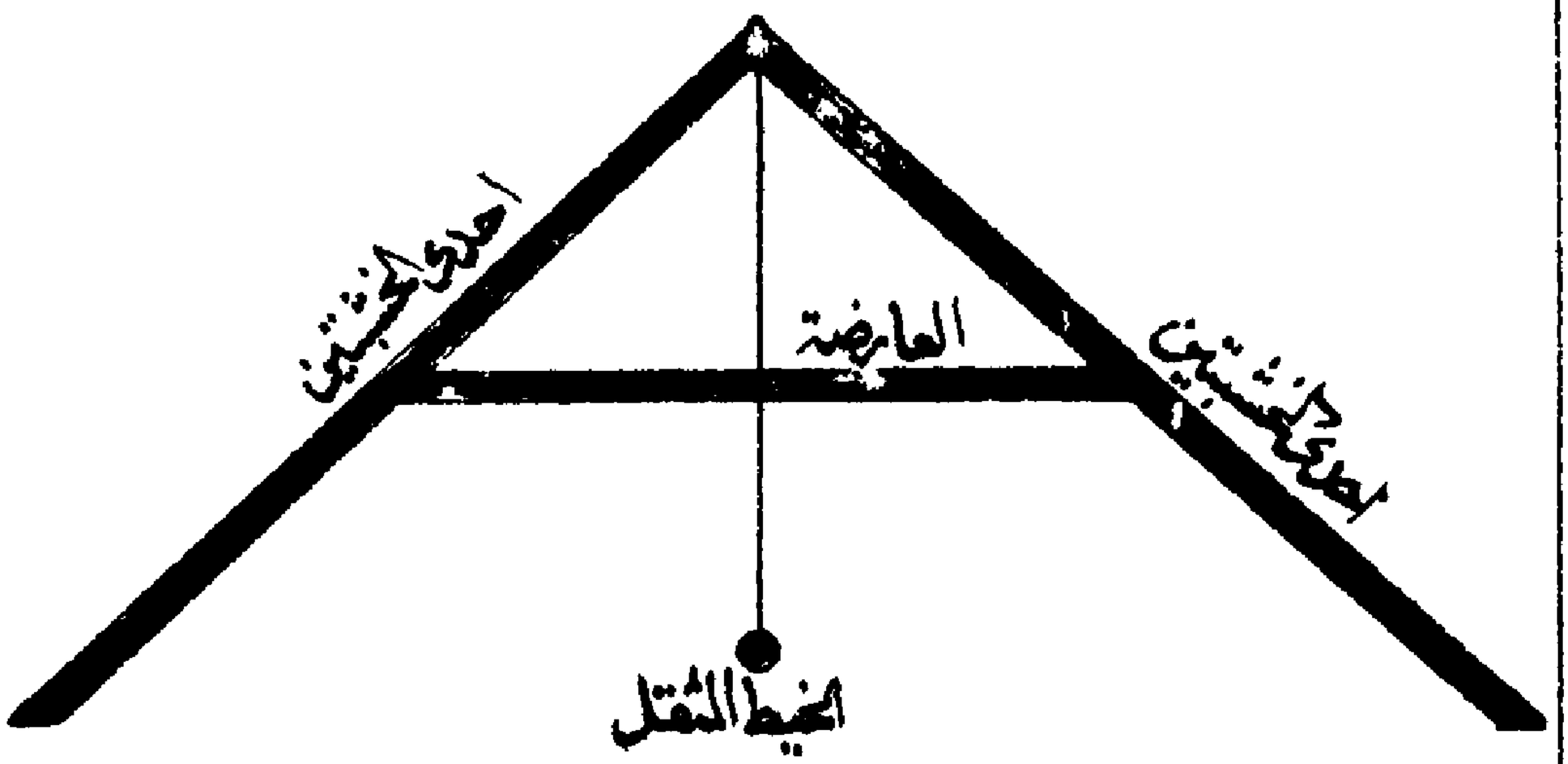
كون الارض لاجراء السواقي والمعابين وكسوية الارض للسقي مثلا او لبناء رصد يكون مساويا لحد معلوم منها ولمعرفة ارتفاع المرتفعات كالاكام والجبال والبناء ونحو ذلك اما وزن الارض لاجراء الساقية فيها مثلا او لغرض ما ففيه طرق اقربها بالنسبة لاهل حضرموت ان تصنع خشبتين مستقيمتين طول كل منهما ذراعان او ذراعان ونصف ذراع وتقسم كلا منهما بخطوط متساوية مقدرة بالاصابع او نحوها وفي منتصف كل من الخشبتين خط طولا وتصنع بضع صفيحة من نحاس او خشب ونحوهما مثلثة الشكل متساوية الساقين وتعمل في طرفي قاعدتها وهي الضلع الذي يقع عليه الزاويتان المتساويان عروتين وتخط في الصفيحة المذكورة خطا من منتصف

القاعدة الى راس الزاوية وتاخذ خيطا يكون طوله خمسة عشر ذراعا
او اقل او اكثر بحسب الحاجة وتجعل فى منتصفه علامة بسواد او
عقدة او غير ذلك واسلكه فى عروتى الصفيحة المثلثة ثم اعمل
خيطا اخر مثقلا برصاص ونحوه يكون طوله ذراعين او اقل
ثم ضع احدى الخشبتين فى مركز من الارض بيد رجل على راس
البير والعيان الذى تريد اجراء الماء منه وقوم الخشبة
بان تضع الخيط المثقل فى راسها بحيث ينطبق على خطها
الطولى ثم ضع الخشبة الاخرى بيد رجل اخر فى الجهة التى تريد
اجراء الماء اليها واجعل بينهما من البعد بقدر طول الخيط و
قومها بالمثقل كالاولى ثم اجعل طرف الخيط على راسى
الخشبتين بيدى الرجلين واجعل الصفيحة فى منتصف الخيط او فى منتصف
قاعدة الصفيحة فان انطبق على زاوية الصفيحة فوضعا الخشبتين
من الارض متساويان وان لم ينطبق فزل الخيط عن راس الخشبة التى فى
الجهة العليا الى ان يحصل الانطباق وانظر مقدار نزول الخيط من راس
الخشبة فهو زيادة ارتفاع الموضع على الاخر ثم تنقل الخشبة التى
على المركز الاول الى الجهة التى تريد وزنها واجراء الماء
اليها وتعمل ما مر من تقويم الخشبتين وغيره فان انطبق

الخيط المثقل على زاوية الصفيحة فذاك والا فنزل الخيط
عن راس الخشبة التي في الجهة العليا كما مر الى ان ينطبق المثقل
على الزاوية واجمع مقدار نزوله الى المقدار الاول وهكذا
تعمل الى ان تنتهي الى الموضع الذي تريد وزنه او اجراء الماء
واجمع المقادير بعد ومجموعها هو قدر التفاوت بين الموضعين
هذا اذا كانت الزيادة في جهة واحدة فان عرضت اكام ونحوها
وكانت الزيادة تارة في هذه الجهة وتارة في الاخرى فاجمع مقادير
النزول من الجهة الاولى على حدة ومن الجهة الاخرى على حدة
ثم اسقط القليل من الكثير والباقي هو قدر التفاوت بين
المكانين وحينئذ يسهل اجراء الماء ان كان موضعه اعلا
ويمتنع ان كان بالعكس وان تساويا شق اجراؤه لاعتدال
الارض وهذه صورة الخشبتين والخيط والصفيحة والمثقل المذكورات

واما تسوية سطح الارض لغرض سقيها او لغرض لبناء بها او لغير
ذلك فطريقه ان تضع اولا خشبتين متساويتين طول كل
منهما خمسة اشبار او اقل وتجعلهما ساقين لمثلث بتسمير
راس احداهما في راس الاخرى ثم تجعل بينهما عارضة على نحو
ذراع من راس الزاوية تو تزها الزاوية وتجعل على منتصف
العارضة علامة بخط او حز فيها وسمي هذا المثلث آلة
التسوية وكيفية العمل به ان تضع احدى الخشبتين على المركز
الذي تريد ان تكون الارض مساوية له وتضع الاخرى في اية
جهة تريد ان تكون مساوية للمركز الاول ثم تاخذ خيطا
مثقلا برصاص ونحوه وتجعل طرفه في راس الزاوية
فان انطبق على العلامة التي في منتصف العارضة
فالموضعان متساويان فانقل الخشبة الى اية جهة تريد
تسويتها واعمل كما مر وان لم ينطبق المثقل على علامة
العارضة فان مال الى ناحية الخشبة الموضوعة في المركز
الاول فاحفر الخشبة الاخرى الى ان تقع بمركز ينطبق وضعها
فيه الخيط المثقل على علامة العارضة وتم العمل وان مال الى
جهة الخشبة الاخرى فارفعها وضع تحتها حجرا او وتدا اذا وضعتها

عليه انطبق الخيط المثقل على العلامة ثم تمم العمل الى اى جهة تريد
وعليك بضبط مواقع الخشبتين بحفرات فى الارض المرتفعة و
بكيمان او اوتاد فى الارض المنخفضة وتكون هذه المواقع علامة
على نقط التساوى ثم اردم المنخفضة واقطع المرتفعة لتكون
الارض مستوية وللتسوية طرق غير هذه وحيث كان المقصود
حاصلا بهذه فلا حاجة الى الاطالة بذكر غيرها وهذه صورة
آلة التسوية المذكورة ولهذه الآلة فوايد اخر وسيأتى ذكرى بعضها فى معرفة
الارتفاع لكن بشرط كونها قائمة الزاوية كما سيأتى

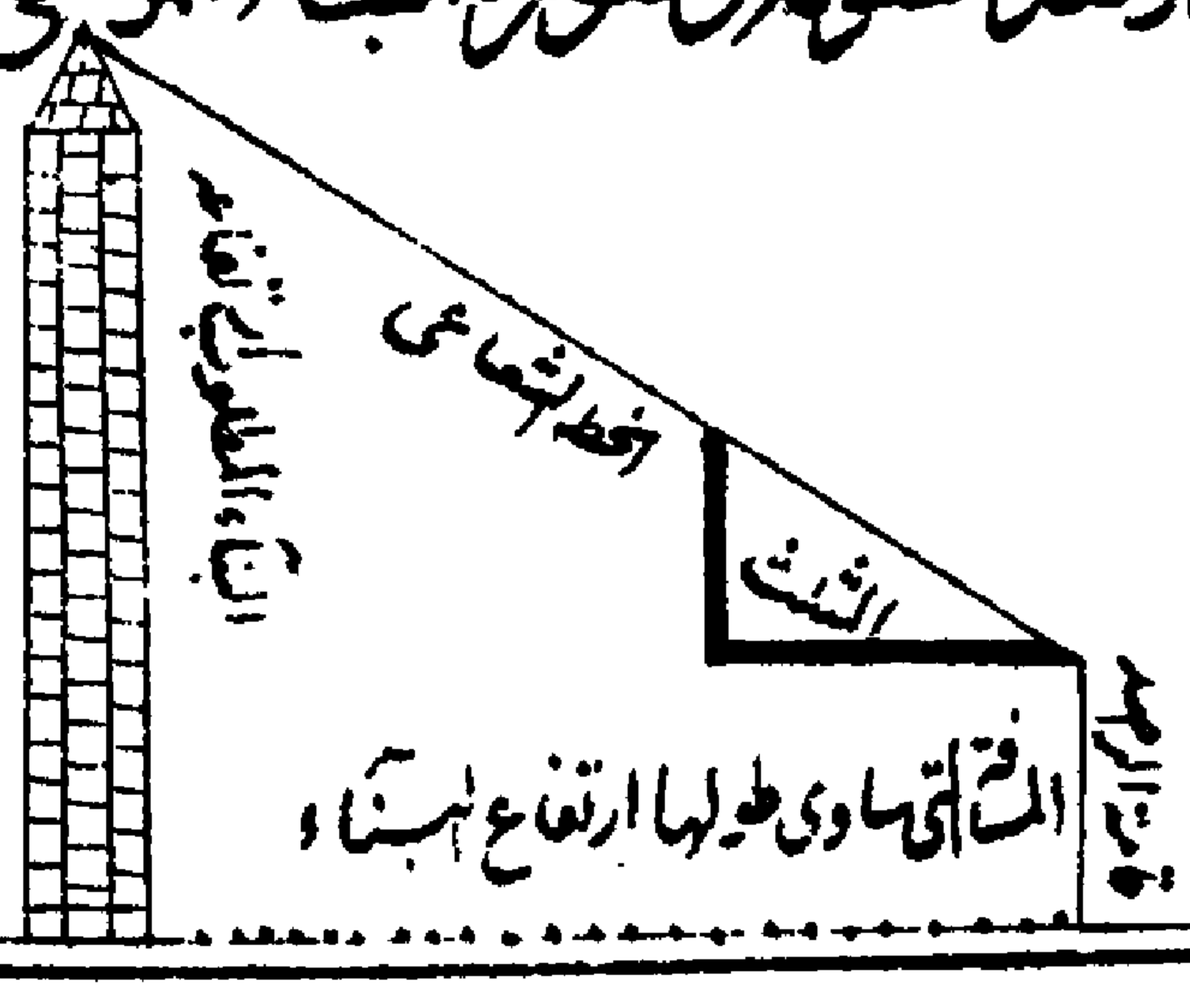


وهذه الآلة يستعان ايضا على تسوية مقاسم الماء المجارى حالة بنائها
وتجصيصها كيلا يكون مقسم اضعف من مقسم ولا جانب
اخفض من جانب والاعتماد على مجرد نظر البناء ين الذى لا معرفة
لهم بذلك عجز وقصور والمخل واقع بالمشاهدة فى كثير من مقاسمهم الموجودة

الآن

الان فليتنبه لذلك واما معرفة ارتفاع المرتفعات كالاكام و
الجبال والابنية والشجر الطوال وقطع السحاب المعلقة في الهواء
وغير ذلك فله احوال نذكر منها حالتين يغلب وقوعهما الحالة
الاولى ان تكون الارض التي بين الراصد والمرتفع مستوية يمكن
ذرعها ويكون المرتفع الذي تريد ان تعلم ارتفاعه مما يمكن الوصول
الى مسقط حجره اعني الموقع الذي لو سقط الحجر من راس المرتفع وخلي
وطبعه لوقع عليه ولهذه الحالة طرق نذكر بعضها الطريقة الاولى
ان تنصب شاخصا من خشب ونحوه ثم تقف بحيث يمر شعاع
بصرك على راس الشاخص المنصوب منتهيا الى راس المرتفع الذي
تريد معرفة ارتفاعه ثم تمسح من موقفك الى مسقط حجر
المرتفع وتضرب ذلك في فضل الشاخص على قامتك تقسم
حاصل الضرب على المسافة التي بين موقفك واصل الشاخص
وتزيد قامتك على الخارج والمجتمع من خارج القسمة ومقدار
القامة هو المطلوب فلو فرضنا ان من موقفك الى اصل المرتفع
كان مائتي ذراع وكانت قامتك ثلاثة اذرع بذلك الذراع
وكان قدر الشاخص ستة اذرع وكان ما بين موقفك واصل
الشاخص ستة اذرع مثلا ضربت مائتين في فضل الشاخص على

القامة وهو ثلاثة يحصل ستة فاذا قسمتها على ما بين موقفك
واصل الشاخص خرج مائة واذا زدت عليه قدر قامتك
صار المجموع مائة وثلاثة اذرع وهو الارتفاع المطلوب
معرفته الطريقة الثانية ان تصنع مثلثا من خشب قايم
الزاوية ويكون ضلعاها متساويين ثم تمسكه بالبنديجيث
يكون احد ضلعي القايمة عمودا قائما والآخر موازيا لسطح
الارض الواقعة بينك وبين البناء ثم تحرر النظر على استقامة
وتر الزاوية فان مر شعاع بصرك بطرفي الساقين والوتر
ممتدا الى راس المرتفع فمقدار الارتفاع هو مقدار ما بين
موقفك الى اصل البناء المرتفع مضافا اليه مقدار قامتك
وان لم يمر الشعاع بنهاية البناء فلا تزال تتقدم او تتاخر
الى ان يمر الشعاع المار بالوتر بنهاية ذلك البناء ويكون
ارتفاعه ما علمت وهذه صورته وصورة البناء المرتفع



الطريقة الثالثة ان تغرز شاخصا يكون طوله ذراعان
او ثلاثة اذرع مثلا وتقيس في وقت واحد ظل البناء المرتفع
وظل الشاخص وتنظر نسبة ظل الشاخص اليه فانها هي
بعينها نسبة ظل البناء الى ارتفاع البناء فاذا فرضنا
ان ظل الشاخص الذي هو ذراعان مثلا كان نصف ذراع
وظل البناء كان عشرة اذرع علمنا ان نسبة الشاخص
الى ظله نسبة اربعة الى واحد فتكون نسبة المرتفع الى
ظله كذلك نسبة اربعة الى واحد وحينئذ يعلم ان مقدار
الارتفاع اربعون ذراعا الطريقة الرابعة ان تضع على
الارض مرآة او شيئا صقيلا بينك وبين المرتفع وتتاخر
حتى ترى رأس المرتفع الذي تطلب معرفة ارتفاعه فيها ثم تمسح
البعد الكائن بين المرآة ومسقط جرم المرتفع وتضرب المجموع
في قامتك ثم تقسم الحاصل من ذلك الضرب على البعد الكائن
بين موقفك وبين المرآة والخارج هو الارتفاع المطلوب
فلو كان ما بين المرآة وبين مسقط الجرم عشرة اذرع وما
بينها وبين موقف الراصد ثلاثة وكانت قامة الراصد
اثنين ضربت العشرة في اثنين تبلغ عشرين واذا قسمتها

على ثلاثة كان الخارج ستة وثلثان وهي ارتفاع ذلك المرتفع
الحالة الثانية ان يكون المرتفع الذي تريد معرفة ارتفاعه
مما لا يمكن الوصول الى مسقط حجر كالجبل او مما يعسر معرفة
مسقط حجر كقطعة السحاب او رؤس الاشجار المايلة ولذلك طرق
نذكر منها طريقتين الاولى حيث وجدت معك الالة المسماة
بالاسطرلاب وكيفيتها ان تقف تجاه المرتفع وتمسك
الاسطرلاب بيدك ثم ادر العضادة حتى ترى راس المرتفع
من الثقبتين ولاحظ شظية العضادة التحتانية على اي
خط من خطوط الظل وقعت فاذا عرفت ذلك فان كان
التقوس على ظهر الاسطرلاب خطوط الاصابع الاثني عشر
فحرك الشظية بذلك المقدار الى جانب خط المشرق والمغرب
او الى جانب خط القطب فان حركتها الى جانب خط المشرق
والمغرب فاعلم موقفك وتاخر عن موقفك الى ان تبصر راس
المرتفع مرة اخرى من الثقبتين وامسح ما بين موقفك واضرب
المحاصل من المسح في اثني عشر والمحاصل مع قدر قامتك هو
الارتفاع المطلوب وان حركتها بذلك المقدار الى جانب خط
القطب فتقدم الى جهة المرتفع الى ان تبصر راسه من الثقبتين

كذلك وامسح ما بين الموقفين واضربه في اثني عشر والحاصل
مع قامتك هو الارتفاع وان كان المنقوش على ظهر الاسطرلاب
خطوط الاقدام السبعة فحرك الشظية بذلك المقدار وتقدم
او تاخر ويكون ضرب ما بين الموقفين في سبعة والحاصل مع
قدر قامتك هو الارتفاع المطلوب مثاله لو كان هناك
جبل ونظرنا راسه من الثقبتين فوجدنا شظية العضادة
الفوقانية واقعة على مَهٍ يعني خمسا واربعين درجة
وكان المنقوش على ظهر الاسطرلاب خطوط الاقدام السبعة فتكون
الشظية التحتانية قد وقعت على السابع من خطوط الظل اعلمنا
ذلك الموقف ثم حركنا العضادة الى جانب خط المشرق والمغرب
بزيادة قدم ثم تاخرنا عن ذلك الموقف الى ان نظرنا راس المرتفع
من الثقبتين حال كون العضادة موضوعة على ذلك الخط
من الظل فسحنا ما بين الموقفين فوجدناه خمسة وخمسين
ذراعا ضربناه في سبعة عدد الاقدام حصل ثلاثمائة وخمسة
وثمانون واضفنا اليه ثلاثة اذرع مقدار القامة فكان
المجموع ثلاثمائة وثمانية وثمانون ذراعا فهو ارتفاع ذلك
الجبل الطريقة الثانية حيث لم يكن معك اسطرلاب

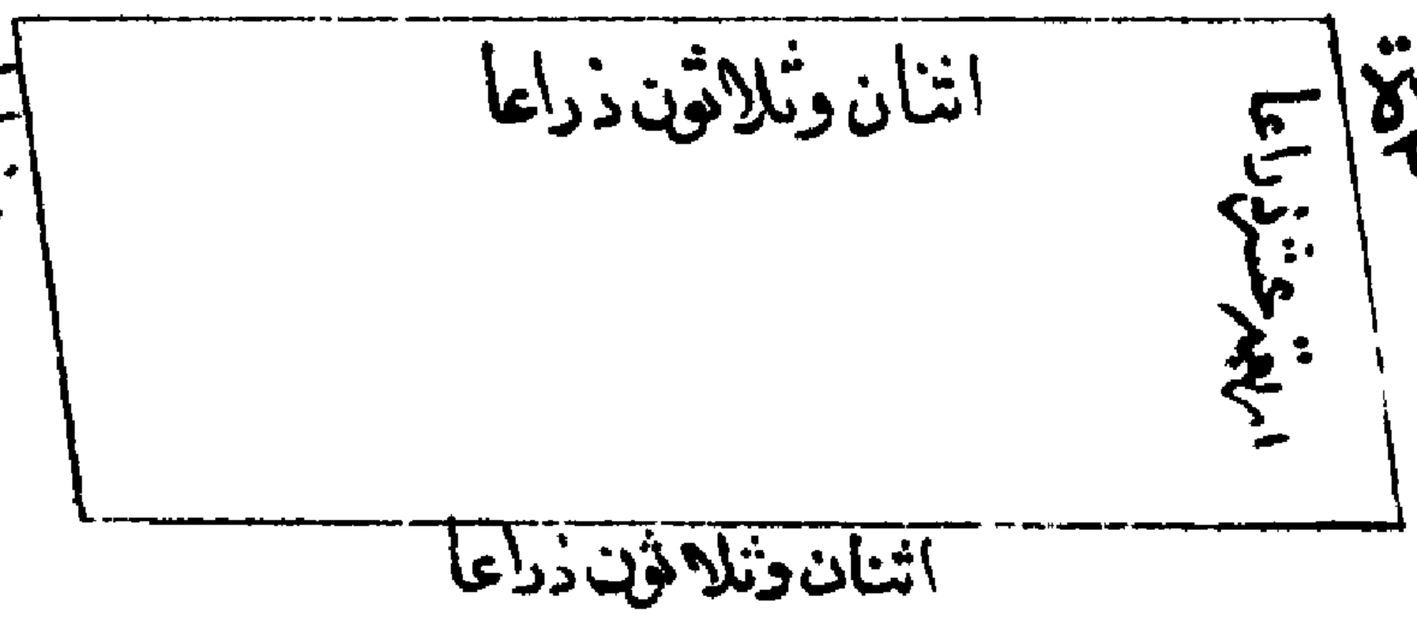
تاخذ شاخصين طول احدهما ثلاثة اذرع وطول الاخر ستة
اذرع وتغرز الشاخص الصغير في مستوٍ تجاه الجبل ثم تامر شخصا
معه استاخص الكبير بالتحرك بينك وبين راس المرتفع وتنبه
عليه ان يغرزه في مركز يكون بغرزه فيه شعاع بصرك ما زا بين
الشاخصين وبراس المرتفع ثم تمسح البعد الكاين بين مركز
الشاخص الكبير ومركز الشاخص الصغير وتطلق عليه اسم المسافة
الاولى وبعد ذلك تنقل الشاخص الصغير وتقدمه على الحذاء
الى ناحية المرتفع خلف مركز الشاخص الكبير وتغرزه وتنقل
الكبير الى ناحية المرتفع وتغرزه في مركز يكون بغرزه فيه شعاع
بصرك ما زا براس الشاخصين وبراس المرتفع كما مر ثم تمسح
البعد الكاين بين مركزي الشاخصين كذلك وتسميه المسافة
الثانية ثم تطرح المسافة الثانية من المسافة الاولى ثم تمسح ما بين
مركزي الشاخص الصغير وتقسمه على باقي طرح المسافة الثانية
من المسافة الاولى وتبتدي الخارج باسم النسبة فتضربها في فضل
الشاخص الكبير على الشاخص الصغير فيكون الحاصل مع قدر
قامتك هو مقدار الارتفاع ولو اردنا معرفة البعد الكاين
بين موقف الراصد وبين البناء فاننا نضرب النسبة في المسافة

الاولى

الاولى فيكون حاصل الضرب مساويا لمقدار البعد الكائن
بين الراصد وبين مسقط راس الجبل المرتفع الذي لا يمكن الوصول
اليه وهكذا صورة المرتفع والشواخص والابعاد والخطوط والمراكز كما ترى

الخامسة تذكر فيها فوائد منثورة تدعو الحاجة الى معرفتها

الاولى ينبغي لمن اراد بناء مسجد او دارا او حانوتا او غير ذلك وكان معه سعة من الارض ان يجعل جدرانه المتقابلة متوازية متساوية الذرع وزواياه مستقيمة فانه يوجد كثيرا بل هو الغالب في ابنية جهتنا عدم الانتظام في ذلك فلهذا يختل منظر تلك الابنية وينقص رونقها وربما انحرفت بذلك عن سمت القبلة وسبب ذلك عدم ضبطهم للزوايا الاربع واقامتها على الوجه الهندسي فتجد بعض جدران البناء المتقابلة اطول من مقابلها وبعضها انقص فتختل بذلك زوايا البناء وتكون بعضها منفرجة وبعضها حادة وقد يجتهد بعضهم في تساوي ذرع الجدران المتقابلة ولكنه يغفل عن استقامة الزوايا فيكون البناء منحرفا بهذه الصورة



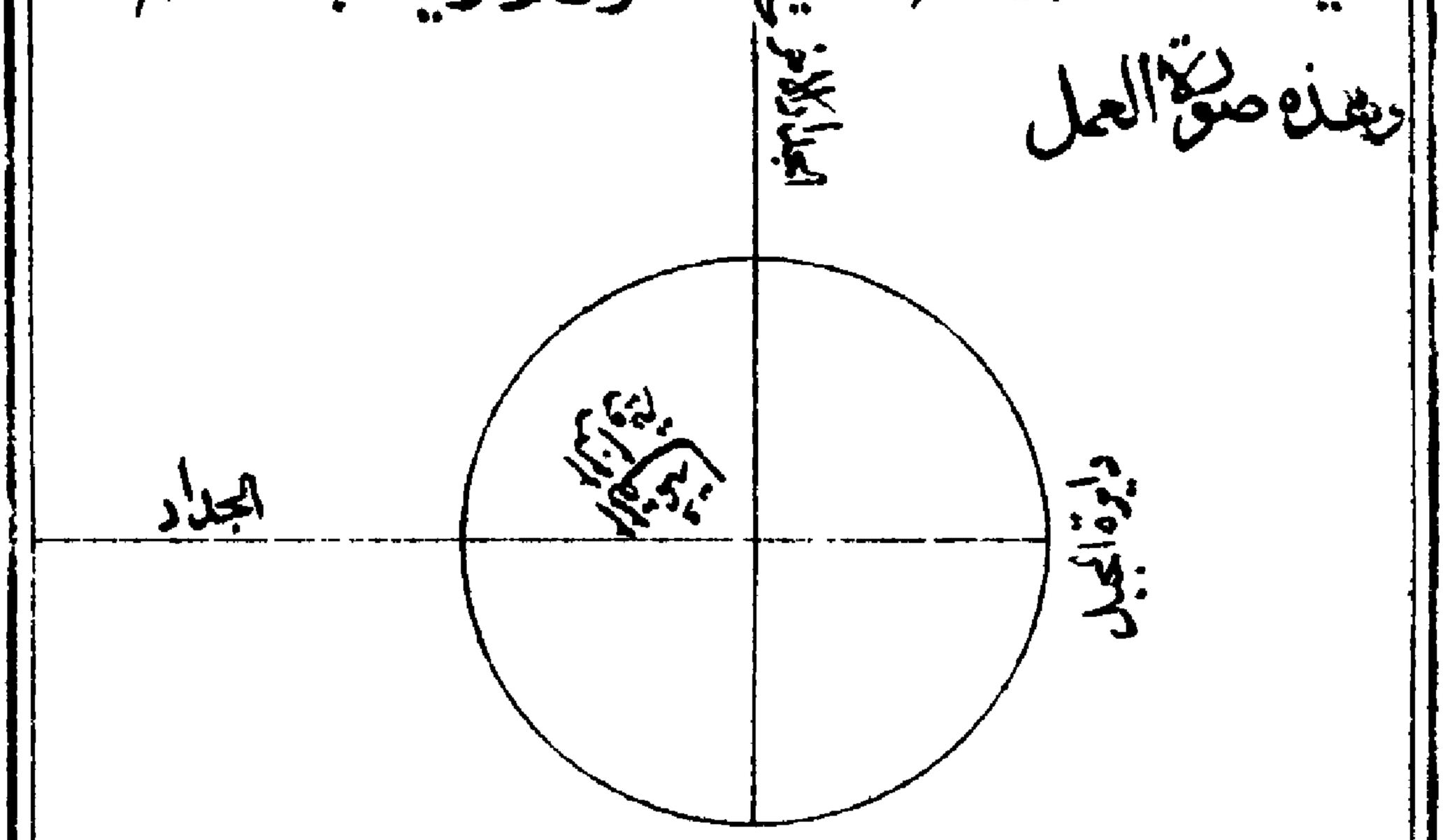
فهذا البناء يكون فيه زاويتان منفرجتين وزاويتان حادتين وتكون بيوته الداخلية كذلك منحرفة تابعة للجدران الخارجة وسنبين كيفية اقامة الزوايا وتربيع الابنية فنقول اذا اردت

البناء

البناء بارض فطريقة اقامة زواياه الاربع ان تجعل اولاً كل جدارين
متقابلين بمقدار واحد من الذرع فيكون مقابل العشرين عشرين
ومقابل العشرة عشرة ثم خذ خيطاً واحده من احدى الزوايا الى
مقابلتها واعرف ذرعه ثم مدّه ثانياً بين الزاويتين الاخريين
فان كان مساوياً للقطر الاول فالزوايا قائمة وان لم يتساو القطران
فالزوايا غير قائمة فاصلحها بمساواة القطرين هذا اذا لم يكن هناك
مانع من معرفة مساحة القطر وان كان هناك مانع كجدار ونحوه
فلك في تقويم الزوايا طريق آخر وهو ان تاخذ حبلاً او خيطاً
نحو ثلاثة اذرع وتربط طرفيه في وتدين ثم تدق احد الوتدين
في الموضع الذي تريد ان تجعله ركناً من اركان البناء وتخط بالوتد
الآخر دايرة في مستوى من الارض ثم اقسم الدايرة الى اربعة اقسام
متساوية باربع علامات يكون منها اثنتان في سمت الجدارين
الذي تريد اقامتهما ضلعين لتلك الزاوية والاخريان في مقابلتها
ثم تخط ما بين كل علامتين متقابلتين خطاً مستقيماً حالاً
بالمركز فحينئذ تحدث حول المركز اربع زوايا قايمة تكون
ثلاث منها خارج البناء وواحدة هي الزاوية المدلوبة ثم
خذ خيطاً طويلاً على مقدار حاجة البناء وعده من الوتد مارّاً

بالنقطة القاسمة للدايرة الى حيث شئت ومد كذلك من المركز
مارًا ايضا بالعلامة الاخرى للجدار الاخر الى حيث شئت فهذه
الزاوية اذا اتقنت لمسا والقسمة تكون فى غاية الاستقامة
واصنع لزاوية البناء الاخرى بعد زوال المانع كذلك وان
وجدت معك آلة التسوية التى سبق ذكرها عند الكلام على
تسوية الارض اغنتك عن كل عمل فضعها موضع الركن ثم مد
الخيط على استقامة ضلعيها فتكون زاوية البناء قائمة لا محالة

وهذه صورة العمل



الفائدة الثانية الواقع خصوصا فى جهتنا ان قطع الاراضى
تكون مشتركة بين كثير من الشركاء بحصص مختلفة واجارتها
للغرس والزراعة جارية على طريقين اما بمقدار معلوم من الحب
يؤدى صيفًا وشتاءً واما بعشر ما ظهر من ريعها او نحوه

وغاير

وغالب الاشتراك بينهم يكون من اصل اربعة وعشرين قيراطا
وبعض اشتراك الارض خصوصا في بلدنا يكون مبنيا على الجزء
القطعة السابقة المعلومة ويسمونها بالعجير فتجد هذه
القطعة عجيرها عشر قها ول مثلا وهي عبارة عن مائة
وعشرين مدا وتجد لبعضهم ثلاثون مدا من ذلك الاصل و
لبعضهم خمسة وعشرون مدا ولبعضهم ثلاثة عشر مدا
وهكذا ويجعلون عدد امداد الاجزة الاصلية التي يسمونها
العجير هو اصل سهام الشركة سواء نقصت الاجزة بعد ذلك
عن الاصل او زادت عليه ويقسم ما حصل من الاجزة بينهم
بتلك النسبة لكل مقدار ما يخصه وحيث كان الامر كذلك
فلمبين طريقة قسمة الحاصل من الاجزة على الحصص على جهة
التحقيق لئلا يتغابن في شئ من ذلك لاسيما وبعضها اوقاف
واموال ايتام وغائبين فاذا اردت معرفة حصة كل واحد
من العشور الحاصل او من الاجزة المعينة فيما اصل الاشتراك
فيه الاربعة والعشرون قيراطا فاضرب قراريط كل شريك
في عدد امداد الحب ثم اقسم الحاصل على الاربعة والعشرين
والخارج هو نصيبه من تلك الاجزة مثاله قطعة ارض

لزيد منها خمسة عشر قيراط ولعمرو ثلاثة ولخالد اربعة
ولسالم اثنان وكان حاصل الحب منها اثنان وثلاثون
مدا فتضرب مال زيد وهو الخمسة عشر في الاثنين والثلاثين
تبلغ اربعمائة وثمانين تقسمها على الاربعة والعشرين يكون
الخارج عشرين فله عشرون مدا وتضرب مال عمرو وهو الثلاثة
في الاثنين والثلاثين تبلغ ستة وتسعين تقسمها على الاربعة
والعشرين يكون الخارج اربعة فله اربعة امداد وتضرب ما
لخالد وهو الاربعة في الاثنين والثلاثين تبلغ مائة وثمانية
وعشرين تقسمها على الاربعة والعشرين يكون الخارج خمسة
وثلث فله خمسة امداد وثلث مد وتضرب مال سالم
وهو الاثنان في الاثنين والثلاثين تبلغ اربعة وستين
تقسمها على الاربعة والعشرين يكون الخارج اثنان وثلثان
فله مدان وثلثا مد ومثاله فيما كان فيه اصل الاشتراك هو
قدر العجين المعروف عندهم قطعة ارض عجنوها ست قهاول لكل
اثنان وسبعون مدا وكان لزيد عشرون مدا ولعمرو ثمانية
عشر مدا ولخالد ستة عشر مدا ولغانم عشرة امداد ولسالم
ثمانية امداد وكان الحاصل من اجرتها ستون مدا فتضرب

مال زيد

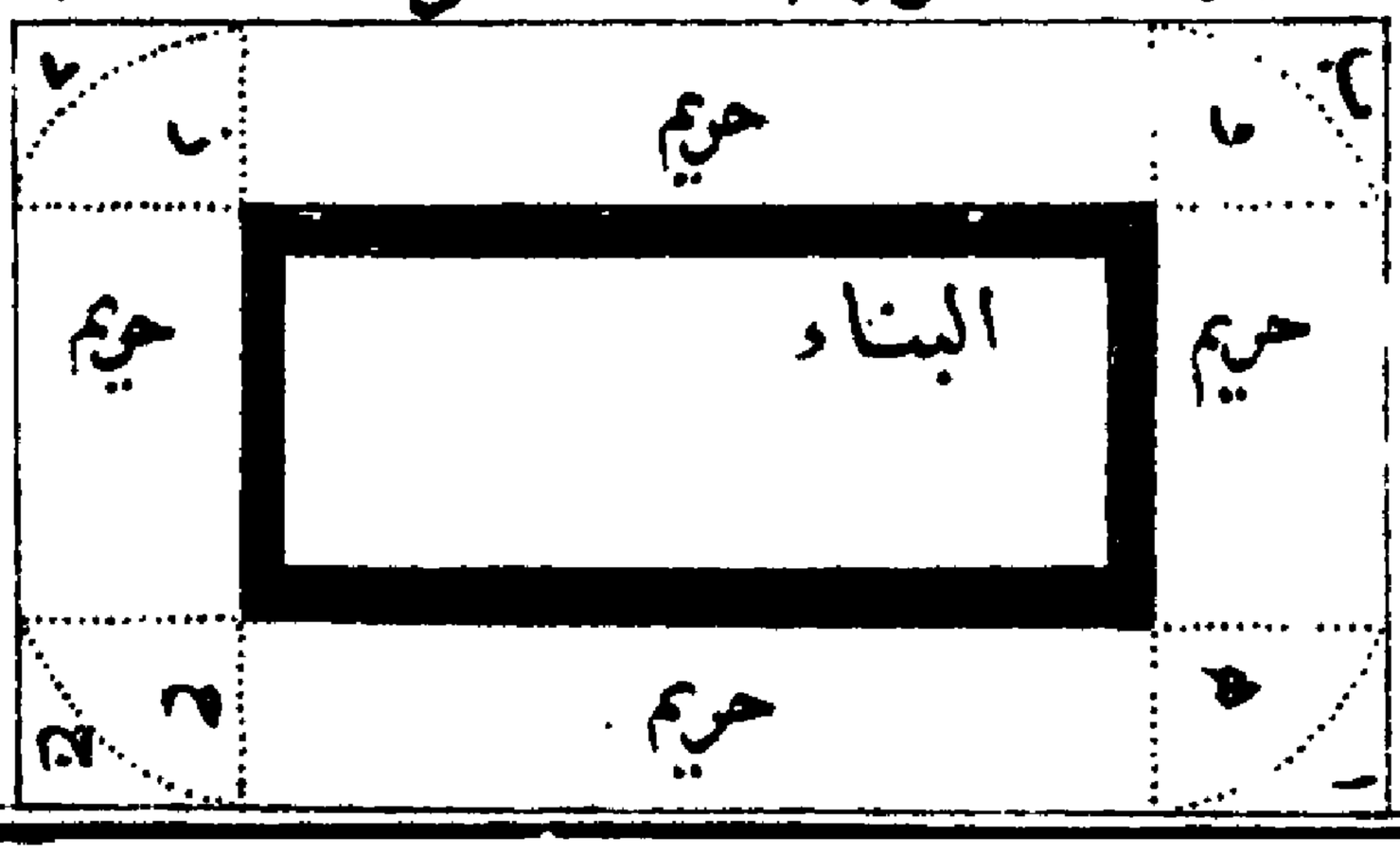
مالزيد وهو العشرون فى التسعين تبلغ الف وثمانمأية تقسمها
على الاثنين والسبعين يكون الخارج خمسة وعشرين فله
خمسة وعشرون مدا وتضرب مالعمرو وهو الثمانية عشر فى
التسعين تبلغ الف وستمأية وعشرين تقسمها على الاثنين
والسبعين يكون الخارج اثنين وعشرين ونصفا فله اثنان
وعشرون مدا ونصف مد وتضرب مالخالد وهو الستة
عشر فى التسعين تبلغ الف واربعمأية واربعين تقسمها
على الاثنين والسبعين يكون الخارج عشرين فله عشرون
مدا وتضرب مالغانم وهو العشرة فى تسعين تبلغ تسعمأية
تقسمها على الاثنين والسبعين يكون الخارج اثنى عشر و
نصفا فله اثنى عشر مدا ونصف مد وتضرب مالسالم
وهو الثمانية فى تسعين تبلغ سبعمأية وعشرين تقسمها
على الاثنين والسبعين يكون الخارج عشرة فله عشرة
امداد وقس على هذين المثالين غيرهما الفايدة الثالثة
فى بيان كيفية قسمة ربح الشركة او خسارتها والشركة
عبارة عن ضم شخصين او اكثر مبلغا من المال للتجارة
او للزراعة او نحوهما على ان ما ينتج من الربح او الخسارة

بينهم على حسب راس المال الموضوع من كل واحد منهم ولا يخفى
ان نسبة مجموع راس المال الى الربح كنسبة حصة كل شريك
من راس المال الى نصيبه من الربح او الخسارة والقاعدة في فقه
ذلك ان تضرب حصة كل واحد من راس المال في مجموع الربح
او في مجموع الخسارة وتقسم الحاصل على مجموع راس المال فالخارج
هو نصيبه من الربح او الخسارة فان كان هناك ربح جمعت
ما خرج له الى ماله من راس المال وان كان هناك خسارة
نقصت الخارج من حصته من راس المال مثال ذلك ثلاثة
شركاء لزيد منهم اثنان وعشرون دينارا ولبكر تسعة
عشر دينارا ولخالد سبعة دنانير فتجروا فيها وربحوا
عشرة دنانير فاذا اردنا ان نعرف نصيب زيد من الربح
ضربنا حصته من راس المال وهي اثنان وعشرون في الربح
وهو اثنا عشر يحصل ماية واربعة وستون قسمتها
على راس المال وهو ثمانية واربعون فيكون الخارج خمسة
دنانير ونصف دينار وهي حصته من الربح واذا ضربنا
حصة بكر من راس المال وهي تسعة عشر في الربح وهو اثنا
عشر بلغت ماية وثمانية وعشرين قسمناها على ثمانية

واربعين فيكون الخارج اربعة دنانير وثلاثة ارباع دينار
وهي حصّته من الربح واذا ضربنا ما لخالد من راس المال
وهو سبعة في الربح وهو اثنا عشر بلغ اربعة وثمانين
قسمناها على الثمانية والاربعين يكون الخارج دينارا وثلاثة
ارباع دينار هي حصّته من الربح فتجمع حصّة كلّ واحد من
الربح الى حصّته من راس المال ومثال الخسارة ثلاثة
شركاء لزيد منهم اثنان واربعون دينارًا ولبكر اثنان
وثلاثون دينارًا ولخالد ستّة عشر دينارا فمجموع راس
المال تسعون دينارا اتّجروا فيها فخسروا خمسة عشر دينارا
فاذا اردنا ان نعرف ما على زيد من الخسارة ضربنا حصّته
من راس المال وهي اثنان واربعون في مجموع الخسارة
خمسة عشر تبلغ ستّمائة وثلاثين قسمناها على التّسعين
يكون الخارج سبعة دنانير هي حصّته من الخسارة واذا
ضربنا ما لبكر وهو اثنان وثلاثون في الخمسة عشر يبلغ
اربعمائة وثمانين قسمناها على التسعين خرج
خمسة دنانير وثلث دينار هي حصّة بكر من الخسارة
واذا ضربنا ما لخالد وهو السّتة عشر في الخمسة عشر تبلغ

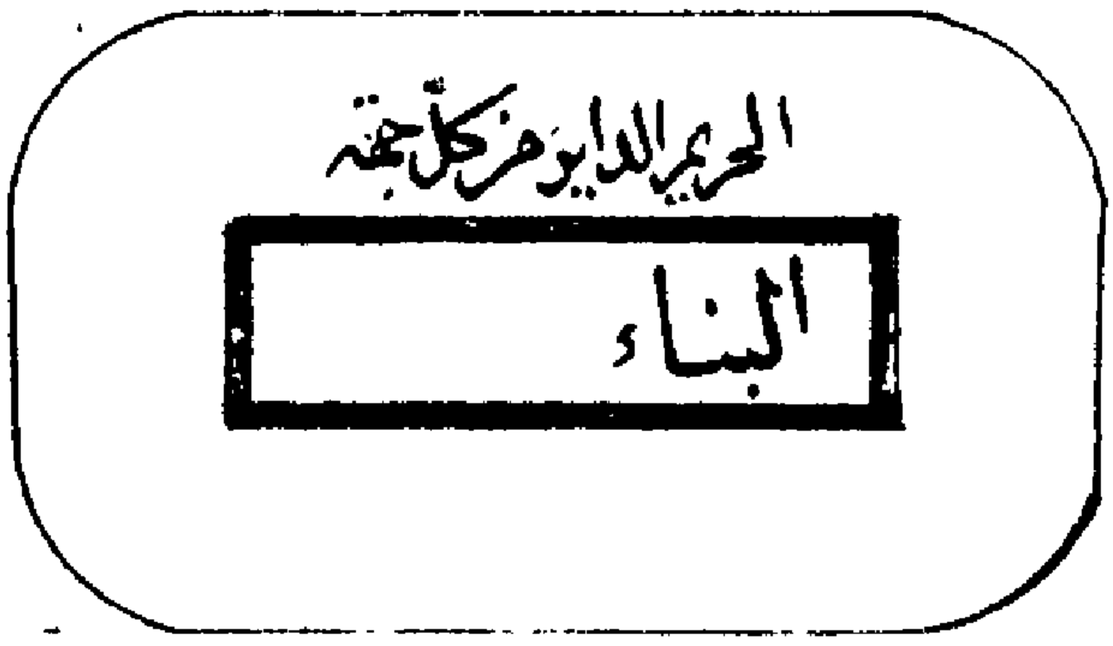
مايتين واربعين قسمناها على التسعين يكون الخارج اثنين وثلثين هي حصة خالد من الخسارة فيطرح ما على كل واحد منهم من الخسارة من راس ماله وما بقي فهو له وامتحان ذلك جميعه بجمع الانصباء فان ساوى مجموعها الزيح او الخسارة فالعمل صحيح والا فهو خطاء فاعد العمل

الفايدة الرابعة توجد كثيرا في وثايق شراء البيوت المبنية في الموات او في القرى او في البساتين وفي وثايق القسمة حيث خرجت بالقسمة لبعض الشركاء ان قرب الدار حريما تابعا للبناء قدره عشرة او ثمانية اذرع مثلا من كل جهة او قدره عشرة اذرع مثلا من الجهات الاربع وفي كلا الصورتين يقع الغلط خصوصا في جهتنا اذا اعطي ذلك بالفعل كما قد شاهدنا ذلك كثيرا لانه يعطاها مربعة هذه الصورة كاملة

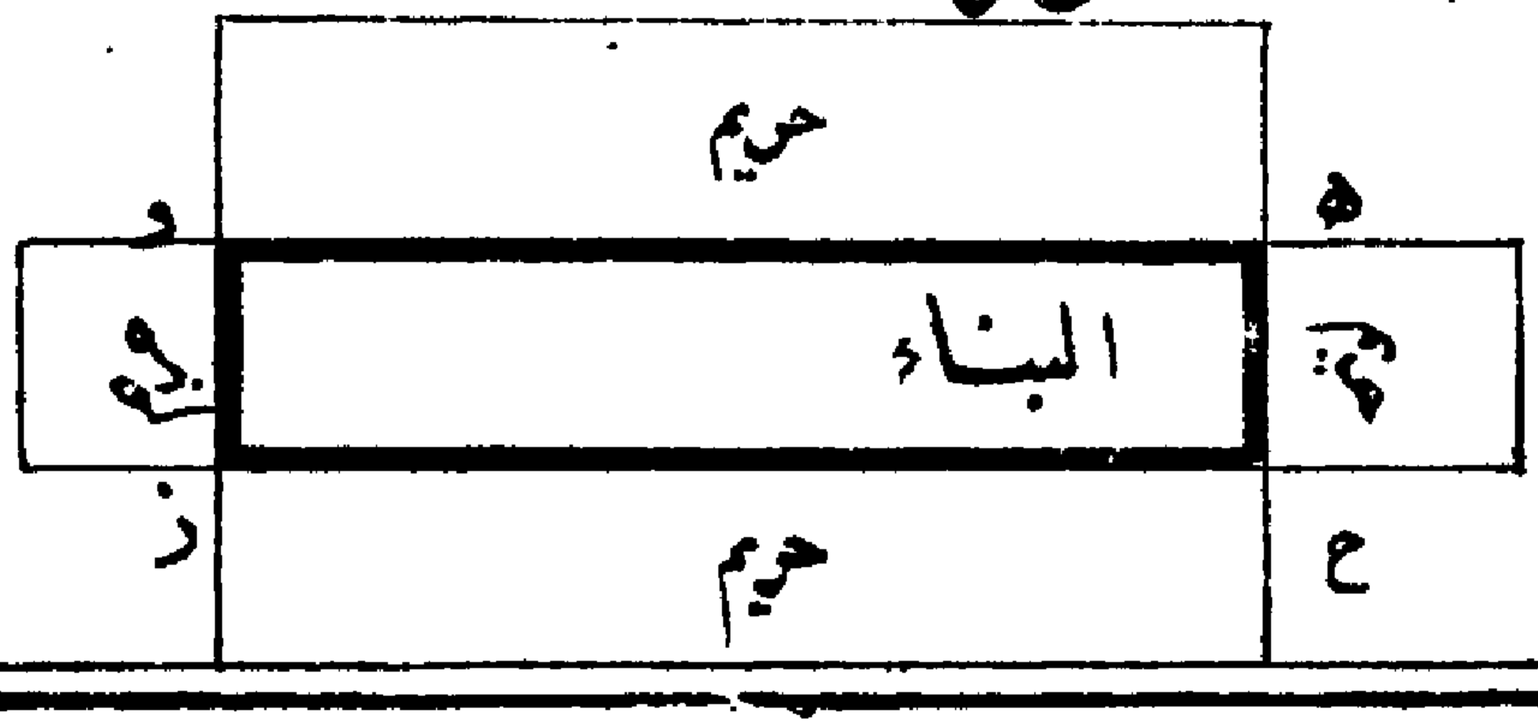


الى

والحق الذي لامرية فيه الصّادق عليه لفظ الوثايق
السّابق انّه ان كان المكتوب في الوثيقة ان له عشرة
اذرع مثلا من كُلّ جهة اعطيه بهذه الصّورة



فالزّوايا المرسوم عليها ا ب ج د المخرجة في هذه الصّورة
عن التّربيع لا يستحقّها رب البيت او المسجد او
نحوهما ولا تدخل تحت قولهم عشرة من كلّ جهة
لان بينها وبين الجدار اكثر من العشرة قطعًا وان كان
المكتوب في الوثيقة ان له حريما عشرة اذرع مثلا
من الجهات الاربع او من كُلّ جهة من الجهات الاربع
اعطيه بهذه الصّورة



فالربعات المرسوم عليها هـ وزح غير داخلة فيما كتب
له ولا يستحقّها لانها ليست فى جهة من جهات البيت
الاربع اصالة فينبغى لتنبّه لذلك فيما قد وقع والاحتراز
عن مثل هذا فيما سيأتى وعلى هذا يقاس كل ما كان مقيدا
ببعد فى كلّ جهة او فى الجهات الاربع او نحو ذلك فى
اىّ واقعة كانت والله اعلم قال جامعه كان الله له وختم
بالصالحات عمله هذا آخر ما يسّر الله جمعه من هذه
الرّسالة ونهاية ما زبره لسان القلم من هذه
العجالة على حين عجلة واشتغال بال
ومُسَاوَرَة هموم لا تقوى على حملها الجبال
سائلا ممن وقف عليها ان يغضّ الطرف
عما يمكن تاويله وان يبدّل بالصواب اما
لزم تبديله وَاللهَ اسال ان
يُعِمَّ بها نفع المسلمين و
ان يصلى ويسلّم على
سيّدنا محمّد
وعلى
آله واصحابه اجمعين وَالحمد لله ربّ العالمين