هو الله تعالى

هذا كتاب مفتاح الحساب تالیف الفاضل العلامة والحبر الفهامة افضل المهندسين غياث الدين جمشيد الكاشي وقد الفه حين استخراج زيج سمرقند من ملك العادل الغياث كور كان نخرانه كبند

نعمة المؤلف ٢

1306 [=1888])
Bibliothek
U. F. Sezgin

هذا كتاب مفتاح الحساب الفه افضل المهندسين غياث الدين جمشيد الكاشاني في محروسة سمرقند حين توجه فيها السلطان الزيج الاغبيكي واتحفه للسلطان صاحب الزيج تحفة لخزينته

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي توحد بابداع الاحاد وتفرد بتاليف صنوف الاعداد والصلوة على خير خلقه محمد اشفع الشافعين يوم التناد واله واولاده الهادين سبل النجاة والرشاد **اما بعد** فان احوج خلق الله تعالى الى غفران ربه جمشيد بن مسعود بن محمود الطبيب الكاشي الملقب بغياث الحسن الله احواله يقول لما مارست الاعمال الحسابية والقوانين الهندسية حتى بلغت الى حظ يعتد به في دقايقها وكشف غوامضها ومعضلاتها وحللت مشكلاتها واستنبطت كثيرا من الضوابط فيها واستخرجت ما صعب استخراجه على كثير من مباشريها كما اتفق استخراج جميع جداول الزيج الايلخاني وجمعت في جميعها استنباط مراعاة المجسمين عما لا يأتي في زيج اخر مع البراهين الهندسية ووضعت لها زيج الفيلاني وجداول اشتى وصنفت رسائل اخرى مثل الرسالة المسماة بالسما وحل اشكال وقع للمتقدمين في الابعاد والاجرام والرسالة المحيطية في نسبة القطر

UNIV. BIBL. TUBINGEN
CA 89 12

المحيط

الى المحيط ورسالة الوتر والجيب في استخراجهما لثلث القوس المعلومة الوتر والجيب وذلك بيتم ما صعب على المتقدمين كما قال صاحب المحيطي فيه ان ليس الى تحصيله سبيل واخترعت الالة المسماة بطبق المناطق وحررت في كيفية صنعتها ومعرفتها كتاب نزهة الحدائق وهي الة تحصل بها بقاديم الكواكب في عروضها وابعادها عن الارض ورجوعها والخسوف والكسوف وما يتعلق بها واستخرجت اجوبة مسائل كثيرة سئلت عنها مهمة الحاسبين امتحانا او تعلما وان لم تحصل الة الجبر بنية ظفرت في اثنائها هذه الاعمال على ضوابط كثيرة بنيت بها اعمال المتقدمات الحسابية باسهل وجه واسهل طريق واقل عمل واكثر نفع وابين وضع فرايت ان اودعها اوراقا ان ابيتها ليكون تذكرة للاحباب وتبصرة لاولي الالباب فحررت هذا الكتاب وجمعت فيه جميع ما يحتاج اليه المحاسب محترزا عن اشياع عمل واختصاره ووضعت لاكثر الاعمال دستورا في الجدول ليسهل ضبطها على المهوسين وجميع الجداول الموضوعة في هذا الكتاب فخاطري ابو عذره ومقتضب حلوة ومره الاسبعة جداول **الاول** في جداول ضروب احاد وزوج العشرة **الثاني** شبكة في الضرب **الثالث** في اصول المنازل **الرابع** منازل الحاد المخارج **الخامس** معرفة مراتب خاصل الضرب وخارج القسمة **السادس** جدول الجيب **السابع** معرفة جنسه خاصل الضرب والقسمة وجعلته برسم خزانة كتب السلطان الاعظم الاعدل الاعلم الاكرم مالك رقاب الامم صولي سلاطين العرب والعجم سلطان المشرقين خاقان الخافقين ملاذ اعاظم السلاطين ظل الله في الارضين ظهر الماء والطين ايد الله في العالمين باسط بساط الامن والامان ناشر العدل والاحسان هادم مباني الجور والطغيان حافظ بلاد الله براً وبحراً ناصر عباد الله شرقاً وغرباً الذي بداد الفضل الله واولى مزايده وتنشق الارض في الضحاء عن بسيم حسامه

المؤيد

المؤيد بالتائيد السبحانية والموفق بالتوفيقات الربانية الملهم بالالهامات
الالهية المظفر على الاعداء بالعنايات الاحدية صاحب البخت المقدسية والكمالات
الانسية والاخلاق الملكية والشيم المحمدية ذى العدل والشوكة والشهامة
والشجاعة والسعادة والعز والتمكين المنصور بنصرة خير الناصرين السلطان بن
السلطان بن السلطان مغيث الحق والدنيا والدين الغ سبك كوركان خلد الله
تعالى في الربع المسكون خلافته وسلطانه واوضح على العالمين برّه واحسانه
اللهم اجعل عين الكمال عن باحة رفعته محجوبة مكفوفة ويد الحوادث عن بساط
سلطنته مبعوثة مامولة عن حضرتك ان يجعله مقبولا وبجميع ما كان معلولا ويعفو والله
ولي خلله فاذا همته سميته مفتاح الحساب اسئل الله ان يوفقني للسداد ويهديني
سبيل الرشاد ملتمسا ممن نظر فيه ان يعذرني ان ضعف العبارة ولا يعيبني
ان وقف العثارة فانى مقر بالعجز والتقصير ومعترف بالاخلال في التقرير والتحرير
وجعلته مشتملا على مقدمة وخمس مقالات المقدمة في تعريف الحساب والعدد واقسامه
المقالة الاولى في حساب الصحاح وهي تشتمل على سبعة ابواب
الباب الاول في صور الاعداد ومراتبها الباب الثاني
في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق الباب الثالث في الضرب
الباب الرابع في القسمة الباب الخامس في استخراج الضلع
الاول من المضلعات كالجذر والكعب وغيرهما الباب السادس في الموازين
المقالة الثانية في حساب الكسور وهي تشتمل على اثنى عشر بابا
الباب الاول في تعريف الكسور واقسامها الباب الثاني
في كيفية وضع ارقام الكسور الباب الثالث في معرفة النداخل والاشتراك

والنسابين الباب الرابع في التخبير والرفع الباب الخامس في استخراج
المخارج الباب السادس في افراد الكسر المركب الباب السابع في التضعيف
والتنصيف والجمع والتفريق الباب الثامن في الضرب الباب التاسع
في القسمة الباب العاشر في استخراج الضلع الاول من المضلعات الباب
الحادي عشر في تحويل كسر من مخرج الى مخرج اخر الباب الثاني عشر
في ضرب الدوائر والطاسيج وفيها المقالة الثالثة في طريقة حساب
المخبرين تشتمل على ستة ابواب الباب الاول في معرفة ارقام الجمل وكيفية
وضعها الباب الثاني في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق الباب
الثالث في الضرب الباب الرابع في القسمة الباب الخامس
في استخراج الضلع الاول من المضلعات الباب السادس في تحويل
الارقام التنبينية الى الهندية وبالعكس صحاحا وكسورا
المقالة الرابعة في المساحة تشتمل على مقدمة وتسعة ابواب
المقدمة في تعريف المساحة الباب الاول في مساحة المثلث
وما يتعلق بها وهو مشتمل على ثلثة فصول الاول في تعريف المثلث و
اقسامه الثاني في مساحة المثلث تعميما واستخراج ابعاده الثالث
في مساحة المثلث المتساوي الاضلاع تخصيصا واستخراج ابعاده
الباب الثاني في مساحة ذوات الاربعة الاضلاع وما يتعلق بها وهو
مشتمل على ستة فصول الاول في التعريفات الثاني في مساحة المربع
والمستطيل واستخراج ابعادهما الثالث في المعين وذوات التخمير
الرابع في الشبيه بالمعين وذوات الزنقة الخامس في ذي الزلجتين

والمخروط **الباب الثالث** في مساحة ذوى الاضلاع الكثيرة وما يتعلق بها
وهو مشتمل على خمسة فصول **الاول** في التعريف **الثاني** في مساحتها
بسهام واستخراج الابعاد **الثالث** فيما يخص منها ذوى الاضلاع والزوايا
واستخراج ابعاده **الرابع** فيما يخص بالمستدير المشابه ذوى الاضلاع والزوايا
الخامس فيما يخص بالممكن **الباب الرابع** في مساحة الدائرة وما يتعلق بها
اعنى القطاع والقطعة والحلقة وغير ذلك وما يتعلق بها وهو مشتمل على خمسة
فصول **الاول** في التعريفات **الثاني** في مساحة الدائرة واستخراج
المحيط من القطر وبالعكس **الثالث** في مساحة القطاع والقطعة واستخراج
الابعاد **الرابع** في مساحة سائر السطوح التي يحيط بها الخطوط المستديرة
الخامس في ايراد جدول الجيب وكيفية العمل به **الباب الخامس**
في مساحة سائر السطوح المستوية الى غير ما ذكرناه كالشبيه بالدائرة
المطبل والمدرج وذوات الشرفات وذوات الاضلاع المستديرة وغيرها
الباب السادس في مساحة السطوح المستديرة كالاسطوانات
والمخروطات والاكر وما يتعلق بها وهو مشتمل على ستة فصول **الاول**
في التعريفات **الثاني** في مساحة سطح الاسطوانة **الثالث** في مساحة سطح
المخروط **الرابع** في مساحة سطح الكرة واستخراج قطرها **الخامس**
في مساحة السطح المستدير لقطعة الكرة واستخراج ابعادها **السادس**
في مساحة ضلع الكرة **الباب السابع** في مساحة الاجسام
المشتملة على ثمانية فصول **الاول** في مساحة الاسطوانة **الثاني**
في مساحة المخروط **الثالث** في مساحة المخروط الناقص **الرابع** في مساحة

فضل المخروط وفضل المعين المجسم **الخامس** في مساحة الكرة **السادس**
في مساحة قطاع الكرة وقطعتها **السابع** في مساحة الاجسام المتساوية
اضلاع القواعد **الثامن** في مساحة سائر الاجسام **الباب الثامن**
في مساحة بعض الاجسام عن وزنه **الباب التاسع** في مساحة
الابنية والعمارات وهو مشتمل على ثلثة فصول **الاول** في مساحة
الطاق والادج **الثاني** في مساحة القبة المجوفة **الثالث** في مساحة
سطوح المقرنصات **المقالة الخامسة** في استخراج
المجهولات بالجبر والمقابلة والخطائين وغيرها من القواعد الحسابية وهى
مشتملة على اربعة ابواب **الباب الاول** في الجبر والمقابلة وهو
مشتمل على عشرة فصول **الاول** في التعريفات **الثاني** في جمع الاجناس
كالعدد والشئ والمال والمكعب **الثالث** في التفريق لهذه الاجناس **الرابع**
في ضرب هذه الاجناس **الخامس** في قسمة هذه الاجناس **السادس** في جذر
هذه الاجناس **السابع** في ذكر المسائل الجبرية **الثامن** في كيفية استخراج
المجهول بالمسائل الستة المشهورة **التاسع** في كيفية استخراج المجهول اذا
انتهى العمل الى التعادل بين اجناس يكون المناسبة بينها كالمناسبة بين
اجناس المسائل الستة المذكورة **العاشر** فيما وعدنا ايراده من المسائل التي
استنبطناها **الباب الثاني** في استخراج المجهول بطريق الخطائين
الباب الثالث في ايراد بعض قواعد الحسابية يكون الاحتياج بها
في استخراج المجهولات كثيرا وهو خمسون قاعدة **الباب الرابع**
في الامثلة وهى اربعون مثالا **اما المقدمة** في تعريف الحساب والعدد

واقسامه وبيان الموضوع الحساب علم بقوانين استخراج مجهولات عددية
من معلوماتٍ مخصوصة فموضوعه العدد وهو ما يقع في العد ويشتمل على
الواحد وعلى ما يتالف منه فهو باعتبار كمية الذاتية اى بكونه غير مضاف الى
جملة صحيحة كالواحد والاثنين والعشرة والخمسة عشر والمائة وباعتبار كميته
الاضافية اى بكونه مضافا الى جملة ليسمى كسرا والجملة المنسوبة اليها تسمى
مخرجا كالواحد من الاثنين وهو النصف وكالثلثة من الخمسة وهو ثلثة اخماس
الواحد والعدد ايضا اما مفرد او مركب فالمفرد ما وقع في مرتبة واحدة كالواحد
والاثنين والعشرة والمئتين وثلثين الفا وقد يسمى الواحد في اى مرتبة كان بالجزء
كالواحد والعشرة والالف والمركب ما وقع في مرتبتين او ازيد كاحد عشر ومائة
وثلثة وثلثين والعدد ايضا اما زوج وهو ما ينقسم بمتساويين صحيحين واما فرد
وهو ما لا ينقسم بهما والزوج ثلثة اقسام زوج الزوج وهو ما يقبل التنصيف الى
الواحد كالثمانية وستة عشر وزوج الزوج والفرد ما لم يقبل ذلك لكنه ينصف
اكثر من مرة واحدة كاثنى عشر وعشرين وزوج الفرد ما ينصف مرة واحدة فقط كالعشرة
والثلثين **المقالة الاولى** في حساب الصحاح وهي تشتمل على تسعة ابواب
الباب الاول في صور الاعداد ومراتبها اعلم ان حكماء الهند وضعوا تسعة
ارقام للعقود التسعة المشهورة على هذه الصور ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ واما
المراتب فهي مواضع الارقام المتوالية من اليمين الى اليسار في نصف دسيم الموضع
الاول مرتبة الاحاد والموضع الذي عن يسار مرتبة العشرات فالذي عن يسار مرتبة
المئات ثم بعد ذلك يسمو ثلثة مواضع تجيء بعد الثلث الاولى احاد الالوف وعشرات
الالوف ومئات الالوف ثم احاد الوف الالوف وعشرات الوف الالوف ومئات الوف

الالوف هكذا يتزايد لفظة الالوف بتزايد الادوار اعني المواضع الثلثة الثانية
عقيب الاخرى بالغا ما بلغ فاعلم ان كل صورة من الصور التسع اذا وقعت في اولى
المراتب كانت علامة احد الاعداد من الواحد الى التسعة المذكورة وان وقعت
في المرتبة الثانية كانت علامة احد العقود التسعة للعشرات التي هي من العشرة الى
التسعين وان وقعت في ثالثة المراتب كانت علامة احد العقود التسعة للمائة
وعلى هذا القياس وكل مرتبة لا يكون هناك عدد يجب ان يوضع فيها صفر على
صورة دائرة صغيرة لئلا يقع خلل في المراتب فصورة العشرة هكذا ١٠ وصورة
المائة هكذا ١٠٠ وصورة ثلثمائة وخمسة وستين ٣٦٥ وصورة ثلثة واربعين
الف الف الف وثمانمائة وعشرين الف الف واربعة الاف وخمسة وستين هكذا
٣٨٢٣٥٥٤٥٦٥ واذا عرفت ذلك فاعلم ان من الاعمال الحسابية مثل
التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق والضرب والقسمة وغيرها ما يفيد دون العشرة
من الاحاد على المحاسب ان يجعلها ملكة في الذهن حتى يمكن له العمل فيما زاد عليها
الباب الثاني في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق اما
التضعيف وهو زيادة عدد على عدد لها وبه فالعمل فيه ان يكتب ارقام العدد
الذي تريد ان تضعفه في سطر ويبدأ من جانب اليمين وتضعف ما في كل مرتبة بصورته
اى على تقدير وقوعه في مرتبة الاحاد وتضع الحاصل تحته محاذيا له وزد فوق ان
كان اقل من العشرة والا فما زاد على العشرة وتزيد للعشرة واحدا على حاصل تضعيف
ما في المرتبة التي عن يساره بان تحفظ للعشرة واحدا في الذهن حتى اذا ضعفنا
ما في يساره نزيد الواحد على الحاصل ان كان في يساره عدد والا فضع الواحد
في يساره وان كان الحاصل عشرة بلا زيادة ونقصان فتضع صفرا تحت ذلك

المرتبة ونحفظ للعشرة واحدا في الذهن للرفع مثاله اردنا ان نضعف هذا العدد ٦٥٢٨٥٦ ١٣٥٢٨٥٦ بدانا بالثمانية وضعفناها فصارت ستة عشر وضعنا الستة تحت الثمانية وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن للرفع ثم ضعفنا السبعة فصارت اربعة عشر زدنا عليها الواحد المحفوظ في الذهن فصارت خمسة عشر وضعنا الخمسة تحت السبعة ووضعنا للعشرة واحدا تحت الصفر الموضوع في يسارها ثم ضعفنا الاثنين فصارا اربعة ووضعناها تحت الاثنين ثم ضعفنا الخمسة فصارت عشرة ووضعنا صفرا تحت الخمسة وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن للرفع ثم ضعفنا الستة فصارت اثنى عشر زدنا عليه الواحد المحفوظ فصارت ثلثة عشر ووضعنا الثلثة تحت الستة والواحد على يساره للعشرة فحاصل تحت صف العدد فهو المطلوب واما التضعيف وهو تحصيل نصف العدد فالعمل فيه ان نضع ارقام العدد الذي نريد ان نضعفه في سطر وبدا من الجانب الايسر ونصف ما في كل مرتبة بصورته فان كان زوجا فيضع نصفه تحته وان كان فردا فنضع الصحيح من نصفه تحته ونحفظ لكسر النصف الذي مع الصحيح خمسة في الذهن حتى اذا نصفنا ما في المرتبة التي تتقدمه من جانب اليمين نزيد على نصفه الخمسة المحفوظة للنصف تحته وان لم يتقدمه شيء فعلامة النصف تحته هذا الصحيح على هذه الصورة لو مثاله اردنا ان نضعف هذا العدد

العدد	٤	٥	٩	٥	٥	٢٧
نصفه	٢	٢	٥	٤	٥	٢٦٣

اثنين وضعنا تحت الاربعة ولان ليس للصفر نصف وضعنا تحته صفرا ثم نصفنا السبعة فصارت اربعة ونصفا ووضعنا الاربعة تحت السبعة ووضعنا للنصف خمسة تحت الصفر الذي يتقدم السبعة ثم نصفنا الخمسة فصارت

اثنين ونصفا وضعنا الاثنين تحت الخمسة وحفظنا للنصف خمسة في الذهن ثم اخذنا نصف الاثنين وهو الواحد وزدنا عليه الخمسة المحفوظة في الذهن فحصلت ستة ووضعناها تحت الاثنين ثم نصفنا السبعة فصارت ثلثة ونصفا ووضعنا الثلثة تحت السبعة ووضعنا تحت الثلثة هذه الصورة للنصف فما حصل تحت العدد فهو المطلوب **واما الجمع** وهو زيادة عدد على عدد اخر فالعمل فيه ان نضعهما متحاذيين في سطرين الاحاد تحت الاحاد والعشرات تحت العشرات وكذلك في سائر المراتب ثم نبدا من الجانب الايمن ونزيد ما في كل مرتبة بصورته على ما يحاذيه ونضع الحاصل تحتهما فان كان الحاصل عشرة او اكثر نضع صفرا او ما زاد عليها ونزيد للعشرة واحدا على ما في يساره كما ذكرنا في التضعيف وان كان احدهما مراتب لا يكون لها نظائر في الاخر نقلناها بعينها الى سطر الحاصل ونخط بينهما وبين الحاصل خطا للتمييز مثاله اردنا ان نزيد هذا العدد ٦٧٥٢٤ على هذا العدد ٥٢٩٤٨٥٣ ووضعناهما كما قلنا وبعد الفراغ عن العمل يكون صورته هكذا

العددان اللذان نريد ان نجمعهما	٦٧٥٢٤
	٥٢٩٤٨٥٣
حاصل الجمع	٥٣٦١٨٧٧

ولو اردنا ان نجمع ثلثة اعداد او ازيد بحيث يكون الاحاد تحت الاحاد وكذا سائر المراتب ثم نبدا بمرتبة الاحاد ونجمع ما فيها ونضع احاد الحاصل تحتها ونزيد للعشرات لكل عشرة واحدا على حاصل جمع ما في يسارها وهكذا نفعل لسائر المراتب مثاله هكذا

الاعداد التي نريد ان نجمعها	٩٨٤٥
	١٤٢٣
	٧٩٥٦
المجموع	١٩١٧٤

واما التفريق وهو نقصان عدد عن عدد ليس اقل منه فالعمل فيه ان نضعهما كما ذكرنا في الجمع بعينه ونبدا من الجانب الايمن

والجمع الاعداد وجوهر وهو الجميع كتب اثنين اثنين منها درستم حاصلة في سطور اذا كان سطور بعد الاعداد او زوجا واذا فجميع الاثنينات خمس بتمامها سطر واحد فنصله بعينه في موضع سطور حاصل جميع الاثنينات ثم جميع اثنين ودرستم حاصلة في سطور اذا خمس مبتمامها سطر واحد فهو حاصل جميع الجميع بلفاضل نزيد وهو آخر وهو ان ياخذ حاصل جميع الاثنين من سطور الاخير وهكذا الى ان ينتهي سطور الاول

وتنقص ما في كل مرتبة بصورته من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص منه وتضع الباقي تحته ان بقي شئ وان لم يبق شئ فتضع هناك صفرا وان لم يمكن نقصان ما في مرتبة عما يحاذيه نأخذ واحدا من عشرة اي مما يليه من الايسر فيكون بالنسبة الى تلك المرتبة عشرة فتنقصه منها وتزيد الباقي على المحاذي من المنقوص منه وان لم يكن في عشرات عددنا خذ من مائة واحدا وهو عشرة بالنسبة الى عشرات وضعنا تسعة منها في عشراته بالكتابة او بالاذهان ويبقى واحد ونعمل به ما قلناه وعلى ذلك القياس مثاله اردنا ان ننقص هذا العدد ٧٥٣٦ عن هذا العدد ٩٨٥٧٩٢ وضعناهما كما قلنا وبعد الفراغ من العمل يكون على هذه الصورة

العدد المنقوص	٧٥٣٦
المنقوص منه	٩٨٥٧٩٢
الباقي	٩٧٨٧٥٦

الباب الثالث

في الضرب وهو في الصحاح طلب مثال احد العددين بعدة الآخر وبعبارة يسمى احدهما مضروبا والآخر مضروبا فيه والتعريف الجامع هو تحصيل عدد يكون نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى الواحد اما ضربا دون العشرة بعضها في بعض فقد اوردناه في جدول ووضعنا احد المضروبين في طول الجدول والآخر في عرضه وحاصل الضرب في الموضع المحاذي لهما اي ملتقاهما والجدول هذا فعلى الحاسب ان يحفظه

جدول ضرب ما دون العشرات

	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
١	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٢	٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨
٣	٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧
٤	٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦
٥	٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥
٦	٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٤
٧	٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣
٨	٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢
٩	٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١

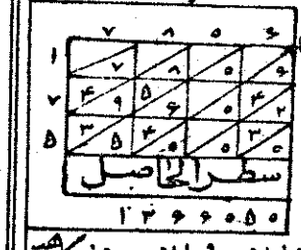
ويمكن في الذهن ليسهل عليه العمل عما زاد عليه اما ضرب ما فوق العشرة فان كان احد المضروبين مفردا نضرب العدد المفرد بصورته ان كان اكثر من الواحد في كل واحد مما في مراتب المضروب فيه ونضع لحاد الحاصل تحت تلك المرتبة محاذيا لها العددان نخط بينهما فاصلة وعشرة على يساره ان كان مع الحاصل عشرات ويكون احاد كل حاصل محاذيا لعشرات ما يتقدمه فحصل تحت الخط الفاصل في اكثر الحال سطران نجمعهما كما ذكرنا في عمل الجمع ونضع للحاصل سطرا اخر ونقلنا اليه اصفار المضروب فيه ان كانت معه ثم نضع على يمين سطر الحاصل صفرا او اصفارا بعدة الاصفار التي كانت مع المفرد المضروب ان كانت معها مثاله اردنا ان نضرب اربعة في هذا العدد ٥٤٧٨٥٠ ضربنا الاربعة في الثمانية حصل ٣٢ وضعنا الاثنين تحت الثمانية والثلثة في جنبها ثم ضربناها ايضا اعني الاربعة في السبعة حصل ٢٨ وضعنا الثمانية تحت السبعة ثم ضربناها ايضا اعني الاربعة في الخمسة حصل ٢٠ وضعنا الصفر تحت الخمسة والاثنين على يسارها فوقع تحت الخط الفاصل سطران جمعناهما كما ذكرنا في عمل الجمع ونقلنا الصفرين اللذين مع المضروب فيه الى سطر الحاصل حصل هذا العدد ٢١٩١٢٠٠

اربعة في هذا العدد	٥٤٧٨٥٠
سطر العمل	١٥٣٢ ٢٠٢٨
حاصل الضرب	٢١٩١٢٠٠

ولو كان المفرد المضروب ليس من الاحاد كاربعة الاف مثلا نضع على يمين الحاصل الاصفار الثلثة التي مع المفرد المضروب الذي هو اربعة الاف ليصير الحاصل هكذا ٢١٩١٢٠٠٠٠ وان كان المفرد المضروب مجردا اعني يكون واحدا في

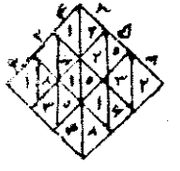
مرتبة كان نقلنا الاصفار التي معه الى يمين المضروب فيه فحسب وان لم يكن احد المضروبين مفردا فنرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ونقسم طوله بعدة مراتب احد المضروبين وعرضه بعدة الاخر بخطوط طوليه وعرضيه ليقسم الشكل بمربعات صغار ثم نقسم كل مربع بمثلثين فوقاني وتحاني بخطوط مورية متوازية بحيث يقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية اليمنى والتحانية اليسرى ويسمى هذا الشكل بالشبكة ثم نضع احد المضروبين فوق الشكل بحيث يقع كل مرتبة منه فوق مربع على الولاء والاخر على يساره بحيث يكون العشرات فوق الاحاد والمئات فوق العشرات وهكذا متصاعدة ونضرب كل واحد من مفردات المضروب بصورته في كل واحد من مفردات المضروب فيه بصورته ونضع الحاصل في المربع المحاذي لكل واحد من المضروبين الاحاد في المثلث التحاني والعشرات في المثلث الفوقاني وكل مرتبة يكون فيها صفر فنترك المربعات التي يحاذيها خالية او نضع في مثلثاتها التحانية صفرا لان ضرب الصفر في اي عدد يكون صفرا ثم نضع تحت المثلث التحاني من المربع الواقع على ملتقى مرتبتي الاحاد من المضروبين ما فيه بعينه وهو اول سطر الحاصل ثم نجمع ما بين الخطين المورّبين الذين كان بعده ونضع الحاصل على يسار ما وضعنا اولا في السطر الحاصل ان كان اقل من العشرة والا نضع احاده ونزيد لكل عشرة واحدا على حاصل الضرب المورّب الذي كان بعده وهكذا نجمع ما في كل سطر مورب الى ان يتم وان لم يكن في احد السطور المورّبة عدد وضعنا عوضه صفرا في السطر الحاصل مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٧٨٠٦ في هذا العدد ١٧٥ فرسمنا الشكل كما قلنا ووضعنا المضروبين فوقه وبساره ثم ضربنا

السبعة التي وقعت في مرتبة الالوف بصورتها في الواحد فكان الحاصل ايضا سبعة وضعناها في المثلث التحاني من المربع الواقع في ملتقاهما ثم ضربنا السبعة ايضا في السبعة حصل تسعة واربعون ووضعناها في ملتقاهما الاحاد في المثلث التحاني والعشرات في الفوقاني ثم ضربناها في الخمسة ووضعنا الحاصل كذلك في ملتقاهما وهكذا عملنا بالثمانية التي وقعت في مرتبة المئات وبالستة التي وقعت في مرتبة الاحاد وتركنا السطر المحاذي للصفر خاليا ثم جمعنا ما في كل سطر من السطور المورّبة كما ذكرنا في المؤامرة الى ان حصل تحت الشكل سطر الحاصل وهذه الشبكة والكان في مرتبة الاحاد من احد المضروبين او كليهما صفرا وكان في الاحاد والعشرات والمئات هكذا في المراتب المتوالية من الجانب الايمن



الى تحت الى ان نرسم الشبكة بقدر جميع مراتب المضروب فيه كما هو عليه بعض اصحاب هذا الفن بل نرسم الشبكة بقدر باقي المراتب بعد حذف الاصفار المتوالية حتى اذا حصل سطر الحاصل نضع على يمينه صفرا او اصفارا بعده مجموع الاصفار المتوالية التي حذفناها من المضروبين او من احدهما نوع آخر ولنا ان نرسم الشبكة مورّبة ونقسم كل مربع منها بمثلثين بخطوط طولية بحيث يقسم من كل مربع الزاويتان المتقابلتان اعني الفوقانية والتحانية ثم نضع احد المضروبين على خارج الضلع الايمن الفوقاني والاخر على الايسر الفوقاني على الولاء من اليمين الى اليسار ونضرب كل واحد من مفردات المضروب في كل واحد من مفردات المضروب فيه ونضع الحاصل في المربع الذي وقع في ملتقاهما

الاحاد فى المثلث الايمن والعشرات فى المثلث الايسر الى ان يتم ثم نحط تحت
الشبكة خطا ونضع ما فى المثلث الايمن الذى وقع فى الزاوية اليمنى من الشبكة
تحت الخط بعينه ثم نجمع ما كان فيما بين الخطين الطويلين اللذين عن يساره ونضع
الحاصل على يساره اوضعنا اولا ثم ما فى السطر الذى عن يساره وهكذا الى
ان يتم مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٣٥٨ فى هذا العدد ٦٢٣ رسمنا



٢٢٣٣٩٢

الشبكة الموتبة كما ذكرنا وعملنا العمل على هذه الصورة **نوع آخر**
لا يحتاج فيه الى رسم الشبكة مستنبط عن النوع المتقدم والعمل فيه ان
نضرب ما فى اول مراتب المضروب اعنى من جانب اليمين بصورته فى كل واحد مما
فى مراتب المضروب فيه بصورته اخذا من اليمين الى اليسار ونضع الحاصل الاول
وان لم يكن مع الحاصل عشرات نضع موضعها صفرا وهكذا نعمل فى كل ضرب
لئلا يختلط نضع احاد الحاصل الثانى تحت عشرات الحاصل الاول واحاد الثالث
تحت عشرات الثانى وهكذا نضع لها دائما كل حاصل تحت عشرات حاصل كل ضرب
فى المرتبة المتقدمة منه بالغا ما بلغ ثم نبتدا بضرب ما فى ثانى مراتب المضروب
بصورته فى كل واحد مما فى مراتب المضروب فيه بصورته اخذا من اليمين الى
اليسار ايضا ونضع احاد الحاصل الاول فوق عشرات حاصل اول ضرب من مراتب
المضروب فى اول مراتب المضروب فيه واحاد الثانى تحت عشرات الاول وهكذا
الى ان يتم ثم نبتدا بضرب ثالث مراتب المضروب بصورته فى كل واحد مما فى مراتب
المضروب فيه بصورته كما ذكرنا ونضع احاد الحاصل الاول فوق عشرات حاصل
ضرب المرتبة المتقدمة من المضروب فى المرتبة الاولى من المضروب فيه وهكذا
الى ان يتم العمل فحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما هو رسم الجمع فما حصل

فهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب احد العددين المذكورين فى الاخر
وهما ٣٥٨ ٦٢٣ بدانا بضرب الثمانية فى الاربعة اولا حصل ٣٢ وضعنا ثم
ضربنا الثمانية ايضا فى الاثنين حصل ١٦ اوضعناه بحيث وقع الستة
تحت الثلثة ثم ضربنا الثمانية ايضا فى الستة حصل ٤٨ وضعناه بحيث
وقع الثمانية تحت الواحد ثم بدانا بالخمسة وضربناها فى الاربعة اولا حصل
٢٠ وضعناه بحيث وقع الصفر تحت الاثنين ثم ضربنا الخمسة فى الستة حصل
٣٠ وضعناه بحيث وقع الصفر تحت الواحد ثم بدانا بالثلثة وضربناها فى
الاربعة اولا حصل ١٢ اوضعناه بحيث وقع الاثنان فوق الاثنين ثم ضربنا
الثلثة فى الاثنين حصلت ستة وضعناها تحت الواحد ووضعنا على
يسار الستة صفرا لئلا يختلط ثم ضربنا الثلثة فى الستة حصل ١٨ اوضعنا
بحيث وقعت الثمانية تحت الصفر فحصل اعداد بعضها فوق بعض

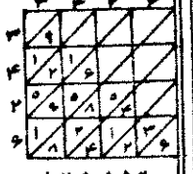
١٢
٥٦٢٥
١٨١٥٣٢
٣٥١٦

جمعناها كما ذكرنا فى عمل الجمع هكذا **نوع آخر**
نضرب كل واحد من مفردات المضروب بصورته على الولاء لحاصل
فى المضروب فيه بطريق ما كان لاحد المضروبين مفردا كما ذكرنا حتى يحصل
من كل ضرب فى اكثر الحال سطران نخط تحتهما خطا عرضيا ونضع كل السطرين
اللذين حصلا من ضرب تحت آخرين على الولاء بحيث يقع احاد كل سطرين

٢٢٣٣٩٢
٨٤٢١٨
٥١٥٣٠
٢٨٦٥٣٠
٢٨٦٥٣٠
١٢٦٩٥٤٨

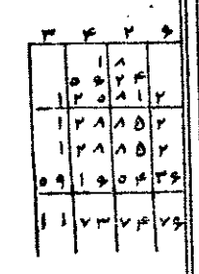
المتقدمين عليهما فتحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما هو رسم الجمع
مثاله ضربنا هذا العدد ٣٥٦ فى هذا العدد ٢٧٨٣ حاصل
هكذا ولا يخفى ذلك على الذكى اذا تامل فيه وهذا النوع
اسهل من سائر الانواع الا ان الشبكة اقرب الى فهم المبتدئين وان كانت

نوع آخر
مخصوص بضرب
العدد فى نفسه هكذا



١٢٨٨٥٢
١٢٨٨٥٢
٩١٠٥٣٣٠٩
١١٧٣٧٤٧٦

وايضا هكذا



محاذية لعشرات
السطرين هـ

مراتب المضروب في المضروب فيه كثيرة فالاولى ان تزيد احدهما على نفسه ثم على
المجموع ثم على المجموع هكذا ثمانية مرات وتسعة وتضع كل حاصل تحت الحاصل
المتقدم في جدول بحيث يكون الاحاد كلها متحاذية وكل كل مرتبة فهي حاصل
ضرب في الارقام التسعة وتضع على يمينها الارقام التسعة في جدول اخر بحيث
يكون كل حاصل بازاء المضروب فيه من الارقام التسعة لتميز بجدول ايضا عين
ذلك العدد ثم ندخل فيه رقما خذ بازاء احاد المضروب في الاخر ثم بازاء عشراته
ثم بمائته وهكذا الى اخره ونضع الماخوذ الثاني تحت الاول بحيث يكون احاده
محاذية لعشرات الاول والماخوذ الثالث تحت الثاني بحيث يكون احاده تحت عشرات
الثاني وهلم جرا ثم نجمع الجميع والحاصل هو المطلوب ويجدول ايضا عين احاد المضروب

١	٢٧٨٣
٢	٥٥٦٦
٣	٨٣٤٩
٤	١١١٣٢
٥	١٣٩١٥
٦	١٦٦٩٨
٧	١٩٤٨١
٨	٢٢٢٦٤
٩	٢٥٠٤٧

وعمل الضرب المذكور هكذا

اخذنا بازاء الستة	١٦٦٩٨
اخذنا بازاء الخمسة	١٣٩١٥
اخذنا بازاء الاربعة	١١١٣٢
الحاصل	١٢٦٩٠٤٨

المذكور في العمل المتقدم هكذا وجميع ما في هذا الباب مما استنبطته سوى الشبكة

الباب الرابع الاولى

في القسمة وهي في الصحاح تجزئة المقسوم باحاد المقسوم عليه تجزئة متساوية
العدة ليتعين حصة الواحد من المقسوم عليه وليسمى ذلك الحاصل خارج القسمة
وتعريفها الجامع انها تحصيل عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم
عليه او تحصيل عدد نسبته الى المقسوم كنسبة الواحد الى المقسوم عليه والعمل
فيها ان نضع ارقام العدد المقسوم ونخط على فوقه خطا في العرض ثم نخط بين

كل

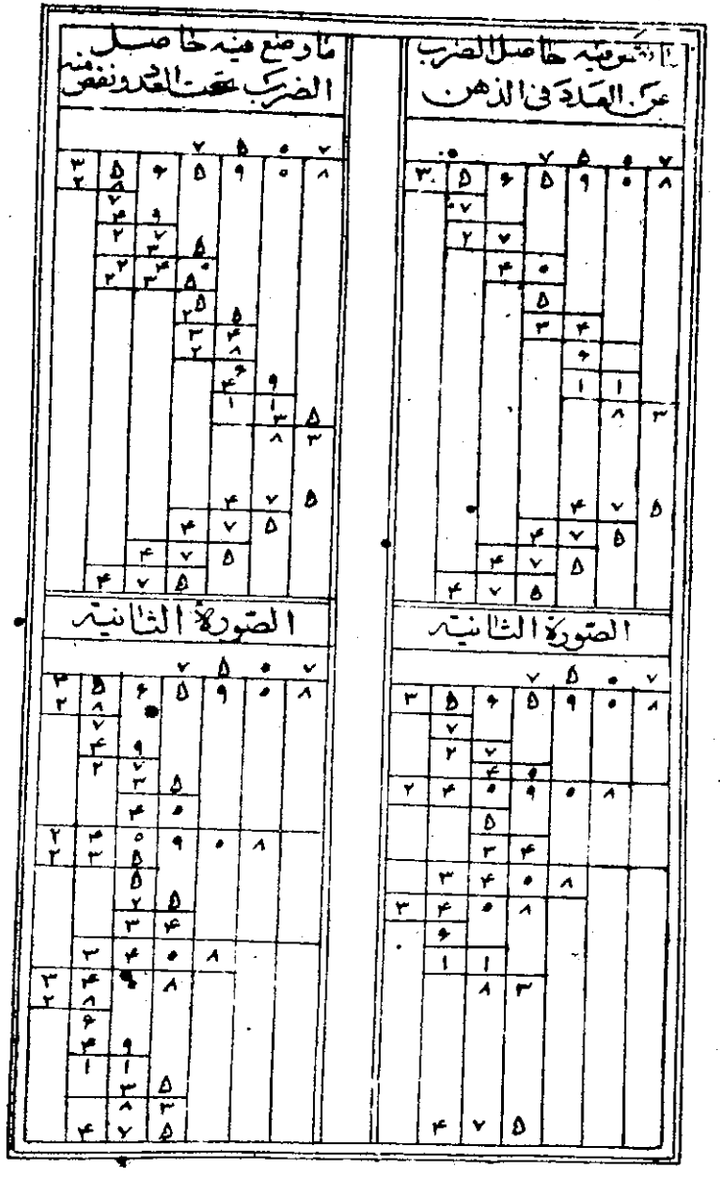
كل مرتبتين خطا طوليا مبتدءا من الخط العرضي الى حدها ثم نضع المقسوم عليه تحت
المقسوم بمسافة بحيث يحاذي اخر مراتب المقسوم عليه اخر مراتب المقسوم ان كان
المقسوم عليه اقل مما يحاذيه من المقسوم لغير اعتبار جنسية المراتب اي غير
ملاحظ بحاذيه والا يضعه بحيث يحاذي ما في يمين اخر مراتب المقسوم اخر مراتبه
وكذا يحاذي كل مرتبة تتقدمه لما يتقدم من الاخر ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد
يمكن ان نضربه في واحد واحد من مفردات المقسوم عليه بصورته وننقص الحاصل
مما يحاذيه من المقسوم وما في يساره ان كان في يساره شيء فاذا وجد مثل هذا
العدد نضع خارج الجدول على فوق الخط العرضي محاذيا للاولى مراتب المقسوم
عليه ونضربه في كل واحد من مفردات المقسوم عليه وننقص الحاصل مما يحاذيه
او منه ومما عن يساره اما في الذهن او بالكتابة ونضع الباقي تحت ان بقي
شيء بعد ان نخط بينهما خطة عرضية ليدل على محوها فوقه واثباتها تحته
وينبغي ان يكون الباقي بعد نقصان حاصل كل ضرب في سطر واحد ولا يكون
في ذلك السطر شيء من الارقام التي في حكم المحو ليسهل على الحاسب استيناف العمل
بخلاف ما ذهب عليه المتقدمون ويجب ان يكون ما يحاذي المقسوم عليه مما
يبقى من المقسوم اقل منه بصورته ثم ننقل ارقام المقسوم عليه الى جانب
اليمين بمرتبة واحدة بعد ان نخط على فوق ما كان اولا خطة عرضية ليدل على
محوها تحته واثباتها فوقه لان وجه المقسوم عليه في العمل الى فوقه ووجه المقسوم
فيه الى تحته او ينقل ارقام ما يبقى من المقسوم الى جانب اليسار بمرتبة واحدة
بعد ان نخط تحت ما كان اولا خطة عرضية ليدل على محوها فوقه ثم نطلب اكثر عدد
بالصفة المذكورة ونضعه على يمين ما وضعناه اولا ليكون محاذيا للاولى مراتب

المقسوم

المقسوم عليه ونعمل به ما عملنا بالاول وان لم يوجد نضع صفرا في ذلك المكان
ثم ننقل ارقام المقسوم عليه الى اليمين او ارقام ما يبقى من المقسوم الى اليسار
بمرتبة اخرى وهكذا نعمل ان تصير المرتبة الاولى من المقسوم محاذية للمرتبة
الاولى من المقسوم عليه ثم نعمل بحيث يكون ما وضع في السطر الاعلى الذي
فوق الخط العرضي خارج القسمة ولنسمّيه سطر الخارج وهو عدد صحيح محسوب
باعتبار المراتب وان بقي من المقسوم شيء فهو كسر مخرجه عدد المقسوم عليه
مثاله اردنا ان نقسم هذا العدد ٣٥٥٩٥٨ على هذا العدد ٤٧٥
رسمنا الجدول ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه كما ذكرنا فطلبنا اكثر عدد
من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدناه سبعة ووضعناها فوق الخط العرضي
الذي فوق المقسوم محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه وضربناها اولا في الاربعة
حصل ٢٨ نقصناه مما يحاذي الاربعة ومما عن يسارها اعني عن ٣٥
اما في الذهن او بعد وضع الحاصل اعني ٢٨ تحت ٣٥ فبقيت سبعة ووضعناها
تحت الخمسة بعد ان خططنا بينهما وبين ٣٥ خطا عرضيا ثم ضربنا السبعة ايضا
في السبعة التي عن يمين الاربعة حصل ٤٩ نقصنا مما يحاذي السبعة ومما
عن يسارها اعني ٧٦ بقي ٢٧ ووضعنا السبعة في محل السبعة تحتها او
للعشرين اثنين تحت السبعة بعد ان خططنا فوق ٢٧ الخط الفاصل
ثم ضربنا السبعة في الخمسة حصل ٣٥ نقصناه مما يحاذي الخمسة
ومما عن يسارها اعني ٢٧٥ ووضعنا الباقي كما ذكرنا وقد علم
ان ينقل المقسوم عليه الى جانب اليمين او الباقي من المقسوم الى جانب
اليسار ففي الصورة الاولى خططنا فوق المقسوم عليه خطا عرضيا و

ونقلناه بمرتبة واحدة الى اليمين وفي الصورة الثانية خططنا تحت
ما بقي من المقسوم خطا عرضيا ونقلناه بمرتبة الى اليسار ثم طلبنا اكثر
عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فوجدناه خمسة ووضعناها على يمين
السبعة محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه المنقول وعملنا بها ما ذكرنا
ثم نقلنا المقسوم عليه الى اليمين كما في الصورة الاولى او الباقي
من المقسوم الى اليسار كما في الصورة الثانية مرة اخرى كما وصفنا
ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فلم نجد لان المقسوم
عليه حينئذ اكثر مما يحاذيه من المقسوم فوضعنا صفرا على يمين ما وضع
في سطر الخارج ونقلنا المقسوم عليه الى اليمين بمرتبة في الصورة
الاولى والمقسوم الى اليسار في الثانية وطلبنا اكثر عدد من
الاحاد بالصفة المذكورة فوجدناه سبعة فعملنا بها كما ذكرنا فانتهى
العمل وبقي من المقسوم تحت الخط الفاصل ثلثة وثمانون وذلك
على ما يجب اقل من المقسوم عليه والخارج من القسمة سبعة الاف و
خمسمائة وسبعة من الصحاح وثلثة وثمانون جزءا من اربعمائة و
خمسة وسبعين اذا فرض واحدا واعلم ان ما ذكرنا كان على
تقدير ان ينقص حاصل كل ضرب عن المقسوم في الذهن لكنا
اوردنا مثالا اخر في كل واحد من الصورتين

وضعنا فيه حاصل كل ضرب
تحت المقسوم ليسهل فهمه على
المبتدئين هكذا



ولو رسم الجداول الطولية للصورة الثانية بعدة مراتب المقسوم عليه
لكفى **لنوع اخر** وهو ان نضرب العدد الذى طلبناه بالصفة
المذكورة ووضعناه فوق الخط العرضى فى المقسوم عليه بطريق ما كان
احد المضروبين مفردا بصورته كما ذكرنا ونضع الحاصل تحت العدد المقسوم
بحيث يكون اول مراتبه محاذية للاولى من مراتب المقسوم عليه ونتقصه من
المقسوم ليحصل المطلوب مثاله اردنا ان نقسم ٢٢٧٣١٢٦ على
٥٦٥ ووضعناهما ورسمنا الجدول كما ذكرنا وطلبنا اكثر عدد من
الاحاد بالصفة المذكورة وجدناه اربعة ضربناها فى المقسوم عليه
حصل ٢٢٦٥ ووضعناه تحت المقسوم بحيث يحاذى احاده احاد المقسوم
عليه ونقصناه من المقسوم ووضع الباقى تحته بعد ان خططنا بينهما
خطا عرضيا ثم نقلنا المقسوم عليه الى اليمين كما فى الصورة الاولى
او نقلنا المقسوم الى اليسار كما فى الصورة الثانية ثم طلبنا اكثر
عدد من الاحاد بالصفة المذكورة فلم نجد ووضعنا على يمين الاربعة
صفرا ونقلنا ثانيا ثم طلبنا اكثر عدد من الاحاد بالصفة المذكورة
فوجدناه اثنين ووضعناهما على يمين الصفر وضربناهما فى المقسوم
عليه حصل ١١٣٠ ووضعناه تحت المقسوم على قياس ما مر ونقصنا
منه ونقلنا المقسوم عليه بمرتبة الى اليسار كما فى الصورة الاولى
او المقسوم الى اليمين كما فى الثانية ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة
المذكورة فوجدناها خمسة عملنا بها كما ذكرنا
وتممنا العمل هكذا

الصورة

الصورة الاولى

٥	٥	٥	٥	٥	٥
٦	٤	٢	١	٤	٢
٢	٧	٧	٥	٤	٢
٢	٣	٦	٠	١	٢
		١	٤	٤	
		١	١	١	
			٣	٠	
			٨	٢	
			٨	٢	
			٢	٥	
				١	
			٥	٥	
			٦	٥	
		٥	٦	٥	
	٥	٥	٦	٥	
٥	٥	٥	٦	٥	

الصورة الثانية

٥	٥	٥	٥	٥	٥
٦	٢	٠	١	٢	٢
٢	٧	٧	٥	٤	٢
٢	٦	٢	٠	٥	٢
	١		٤	٤	
	١	٢	١	٤	١
	٣	١	٢	٥	١
	٨	٢	٢	٥	
	٨	٢	٢	٥	
	٢	٦	٣	٨	٢
		٨	٣	٨	٢
				١	
			٥	٥	
			٦	٥	
		٥	٦	٥	
	٥	٥	٦	٥	
٥	٥	٥	٦	٥	

وفي هذا النوع نضع مغايرات سطر الخارج على الحاشية ايضا بازاء حواصل الضرب كلا لنظيره لكان اولى **نوع اخر** اذا كانت مراتب المقسوم عليه كثيرة او كان فضل مراتب المقسوم على مراتب المقسوم عليه كثيرة فالاولى ان نزيد المقسوم عليه على نفسه ثم على المجموع ثم على المجموع هكذا الى مرتبة المحصل مضروبة في الارقام المنقطة نضعها في جدول بازاء الارقام المنقطة بحيث يكون احادها محاذية وكذا سائر المراتب ثم نطلب اصغر عدد يمكن تقطيعه على ما سبق ذكره في الفصل المتقدم ثم نطلب اصغر عدد يمكن تقطيعه على ما يحاذي المقسوم عليه من المقسوم فاذا وجد نضعه تحت المقسوم وننقصه منه ونضع الرقم الذي كان في حاشية الجدول المحاذي للرقم من الارقام المنقطة على سطر الخارج محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه والباقي على قياس ما سبق في النوع المتقدم والمثال كما تراه وان لم نرسم الجداول الطويلة في هذا النوع يحصل المطلوب ايضا وهذان النوعان مما استنبطناه وتركنا الاول خاليا عن نظيرهما والله اعلم انه اذا ضرب

خارج القسمة في المقسوم عليه عا المقسوم واذا قسم حاصل الضرب على احد المضروبين عاد المضروب الآخر

الباب الخامس في استخراج

الضلع الاول من الضلعان كل عدد يضرب في نفسه ثم ضرب في الحاصل ثم يضرب في الحاصل الثاني ثم يضرب في الحاصل الثالث وهكذا ما لا نهاية له فذلك العدد الاول يسمى ضلعا اولا بالقياس الى كل واحد من تلك الحواصل وجذرا بالقياس الى الحاصل الاول لانه حاصل ضرب العدد في نفسه وكعبا بالقياس الى الحاصل الثاني من تلك الحواصل يسمى مضلعات باسم العام ولكل مضلع اسم خاص كما ان الحاصل الاول يسمى مجذورا ومالا ومربعا والحاصل الثاني مكعبا وكعبا ايضا باسم الضلع كما قبل والاولى ان يقول ان الكعب اسم الضلع قد يطلق على الضلع مجازا والحاصل الثالث مال المال والرابع مال الكعب والخامس كعب الكعب ثم مال مال الكعب ثم مال الكعب الكعب ثم كعب الكعب الكعب وهكذا بتبدل لفظة كعب بمالين ثم تبدل العدد المالين بكعب ثم تبدل المال الآخر بكعب ايضا وهكذا الى ما لا نهاية له ويكون الواحد من تلك الحواصل عبارة عن نسبة واحدة اي يكون نسبة الواحد الى الجذر كنسبة الجذر الى المال وكنسبة المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال وهكذا يكون جميعها متناسبة الى ما لا نهاية له فهذا من جانب الصعود ومثل ذلك ينبغي ان يتصور في جانب النزول اعني جزء الجذر وجزء المال وجزء الكعب وجزء مال المال الى غير النهاية وهي ايضا متناسبة على الولاء ونسبة كل واحد منها الى الذي يليه كنسبة الواحد الى عشرة من جانب الصعود وظاهر ان الجذر في اول المنازل والمال في ثانيها والكعب في ثالثها وهكذا الى ما لا نهاية له واذا اردنا معرفة عدد منزلة مضلع ناخذ لكل مال اثنين ولكل كعب ثلثة ونجمع جميعها فيحصل عدد منزلته واذا اردنا اسم المضلع

من عدد منزلته نظران كان له ثلث صحيح ناخذ بعدة ثلثه كعبا ونضيف بعضها الى
بعض يكون اسم ذلك المضلع وان لم يكن له ثلث صحيح ناخذ ضعفيه اثنين ونجعلهما ماله
وبعدة ثلث الباقي كعبا ان كان له ثلث صحيح والا ناخذ اثنين اخرين ونجعلهما ماله
اخر ونقدد ثلث الباقي تكرر الكعاب ونقدم لفظ المال على الكعب يحصل اسم المضلع
فاعلم ان كل مضلع يوجد له ضلع يتولد ذلك المضلع منه بالحقيقة يقال له انه
مستطق وما لا يوجد له ضلع كذلك يقال له انه اصم والمضلعات المخطقة يقع جميعها في
مرتبة الاحاد والاموال المنطقة لا يقع في العشرات ويقع في المال ولا يقع في الاكوب
ويقع في عشرها واما المكعب فيقع في الاكوب ثم في الكوب الكوب وطريق معرفة ذلك ان
نبتدئ من مرتبة الاحاد ونأخذ قرابة بعدة منزلة اي مضلع شئنا ولنسمها دورا والمنطق
والاصم ثم ناخذ دورا اخر بتلك العدة ايضا وهكذا بالغا ما بلغ فيكون ذلك المضلع منطقا
في اول كل دور واصما في البواقي فعلم منها ان المجذور يقع في مرتبة ولا يقع في مرتبة
المكعب يقع في مرتبة ولا يقع في مرتبتين ومال المال يقع في مرتبة ولا يقع في ثلث مراتب
وعلى هذا القياس واما استخراج الجذر تقريبا فان نضع العدد المطلوب جذره ونخط
فوقه خطا عرضيا وبين كل مرتبتين خطا طوليا كما وصفنا في القسمة ونعلم كل مرتبة
من المراتب الا فرادية علامة لتمييز المراتب المنطقة او نتبع الخطوط التي كان كل واحد منها
فاصلا بين الادوار ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد اذا ضربناه في نفسه ونقص الحاصل من
المنطق الاخير بصورته وعما عن يساره ان كان في يساره شئ لا يبقى شئ او يبقى اقل مما
ينقص منه فاذا وجدنا هذه الصفة نضعه فوق المنطق الاخير ونخته بسارقه ونقصهما
العمل كما في القسمة مجازيا له ونضرب الفوقاني في التحتاني اي في نفسه وننقص الحاصل عما
بحاذيه ومما على يساره في المذهن او يوضع الحاصل ونضع الباقي تحته بعد ان نخط بينهما

بفاصلة

خطا صلا ثم نزيد الفوقاني على التحتاني وننقل المجموع الى جانب اليمين بمرتبة واحدة
بعد ان نخط على فوقا كان او لا خطا عرضيا ليدل على محوه ويصرح احاده مجازيا كما
كان في يمين الاطو الاخير ثم نطلب اكثر عدد من الاحاد نضعه فوق المنطق المتقدم على
المنطق الاخير ونخته على يمين ما انتقله ان امكن ان نضرب ذلك العدد الفوقاني في مرتبة
من التحتانية وننقص الحاصل بصورته مجازيا ومما عن يساره فاذا وجد ونعمل بما
ذكرنا نزيد ذلك العدد المفرد الفوقاني على التحتاني وننقل ما في السطر التحتاني الى
اليمين بمرتبة وان لم يوجد فضع فوق العلامة ونخته على يمين ما انتقله صفرا وننقل
وهكذا نعمل الى ان ينتهي الى المنطق الاول ونعمل بما علمنا العبرة فما حصل فوق الجذر
في سطر الخارج هو الجذر لذلك العدد ان لم يبق في صف العدد تحت الخط الفاصل شئ
فعلم ان ذلك العدد منطق وان بقي شئ فعلم انه اصم وح ينبغي ان نزيد ما كان فوق
المنطق الاول على التحتاني فما حصل ايضا وفي ضعف الحاصل في سطر الخارج ونزيد على ذلك
المبلغ واحدا ليحصل اثنين من ربع العدد الذي خرج بالعمل المربع الذي زاد عليه بواحد فاذا
جعلناه محرجا والباقي من العدد كسرا فما حصل فوق العلامات مع هذا الكسر يكون جذر
ذلك العدد بالتقريب لاصطلاحي مثاله اردنا ان نستخرج جذر هذا العدد ١٧٧٨٣٣
وضعنا ورسمنا الجذور واعلمنا العلامات كما ذكرنا ثم طلبنا اكثر عدد بالتصغير
المذكور فوجدناه خمسة وضعناها فوق المنطق الاخير ونخته بسارقه وضربناها
في نفسها يحصل ٢٥ نقصناها مما بحاذي الخمسة ومما عن يساريها بالصورة وذلك ٣٣
فبقيت ثمانية وضعناها تحت الثلثة بعد ان خططنا بينهما وبين المنقوص مستبقاة صلة
وزدنا الفوقاني على التحتاني فصارا ثلثة نقلناه بمرتبة بعد ان خططنا فوق الخمسة التحتانية
خطا ليدل على محوها ثم طلبنا اكثر عدد مفرد اخر بالصفة المذكورة فوجدنا سبعة فوضعناها

بفاصلة

فوق المنطق المتقدم على المنطق الاخير وتحتها على يمين احاد المنقول ضربناها اولا
في الواحد المتخانى فحصل ايضا سبعة فنقصناها من الثمانية التي بجانبها بقي واحد فضعنا
تحت الثمانية بعد الفاصلة وتركنا ضربها في الصفر لان الحاصل ايضا صفر ثم ضربناها في
السبعة التي على يمين الصفر حصل ٤٩ نقصنا مما بجانبها ومما على يسارها اعني ١١٧
فبقي ٦١ وضعنا تحت الذي بعد الخط الفاصل نعم ثلثة احاد والتي بعينها ١١٧ ثم
زدنا السبعة الفوقانية على الثمانية فحصل في السطر الثماني ٨ انقلناه بمرتبة
الى اليمين بعد التخطيط فوقها كان ثم طلبنا اكثر عددا اخر يا لصفة المذكورة فوجدناها
عشرة وضعناها فوق المنطق الاول وتحته بمرتبة يمينا نقلناه وضربناها اولا في الواحد
الاخير ثم في الواحد المتقدم ثم في الاربعة ثم في العشرة ونقصنا الحواصل مما بجانبي
كل منها او من المجاذي له وما على يساره

ما نقص حاصل الضرب فيه في الذهن										ما وضع حاصل الضرب فيه بالكتابة ثم نقص من بعد
٥		٧		٦						
٣	٣	١	٧	٨	١					فبقيت من العدد خمسة
	٨									ثم زدنا الفوقاني اعني
	١	٨								السبعة على التحتاني اعني
		٢	٦							١١٤٦ وزدنا عليهم واحدا
				٤						فصار ١١٥٣ فهو المخرج
					٥					للكسر الذي هي الخمسة
٦		١	٤	١	٦					الباقية وما حصل فوق
	١	٥	٧	•	١					الجدول هو الصحاح
	٥									

فالجدول والخارج من العمل هذين وسنورد ٥ ١٧٦ ٥ ١١٥٣

عملا يستخرج به جذور الاصم ادق من ذلك ان اردنا ضرب كل مفرد من سطر
الخارج اذا وجد فيما في التخاني في حكم الشباطريقها كان احد المضروبين مفردا ونضع الحاصل
تحت العدد وننقصه منه وهو اسهل اذا كان
الارقام كثيرة وذلك ما استنبطناه واما
الطريق الاولى فنخن نفتحناها هكذا ١

٥		٧		٦						
٣	٣	١	٧	٨	١					
٢	٥									
	٨									
	٧	٤	٩	٠						
		٤	٨							
		٤	٨	٧	٦					
		٤	٦							
		١	٧	٣	٥					
	١	٥								
	٥									

اما استخراج الضلع الاول لسائر المضلعات فالعمل فيه ان تضع العدد المضلع
المفروض الذي يريد ان تستخرج ضلعه الاول وترسم الجدول كما ذكرنا في عمل الجذر
وتبدء من مرتبة الاحاد وتعدد ورادورا بحيث يكون عدد مراتب كل دور بعدة
المنزلة التي تكون للمضلع المفروض كما ذكرنا وتجعل الخطوط الطولية التي تفصل
بين كل دورين مشتبهة لتميز الادوار فيكون اول الادوار هو المراتب المنطقة
بالمضلع المفروض والبواقي هي الاصمة به ثم تقسم طول الجدول افقيا ما عدا مساوية
لعدد مرات ذلك المضلع وتخط بين كل قسمين خطا عرضيا وينبغي ان يكون طول كل قسم
مقدار الصالح على ما يقتضيه العمل ويسمى القسم الاعلى صف العدد والقسم الاسفل صف
الضلع والذي فوق الاسفل صف المال والذي فوقه صف الكعب وهكذا الى ان
ينتهي الى صف العدد وما فوق صف العدد على فوق الجدول سطر الخارج ويسمى ايضا
القسم الذي تحت صف العدد ثاني العدد والذي تحته ثالثه وهكذا الى صف الضلع
وتبدء بدور الاخير وتطلب اكثر مفرد من الاحاد يمكن ان تنقص مضلعه اي المضلع
المفروض المتولد من ذلك المفرد عما وقع في الدور الاخير من العدد اي الابتر فاذا وضعنا
المستلقات المتوالية من المال الى فالكعب الكعب لكل واحد من مفردات الاحاد وجدنا

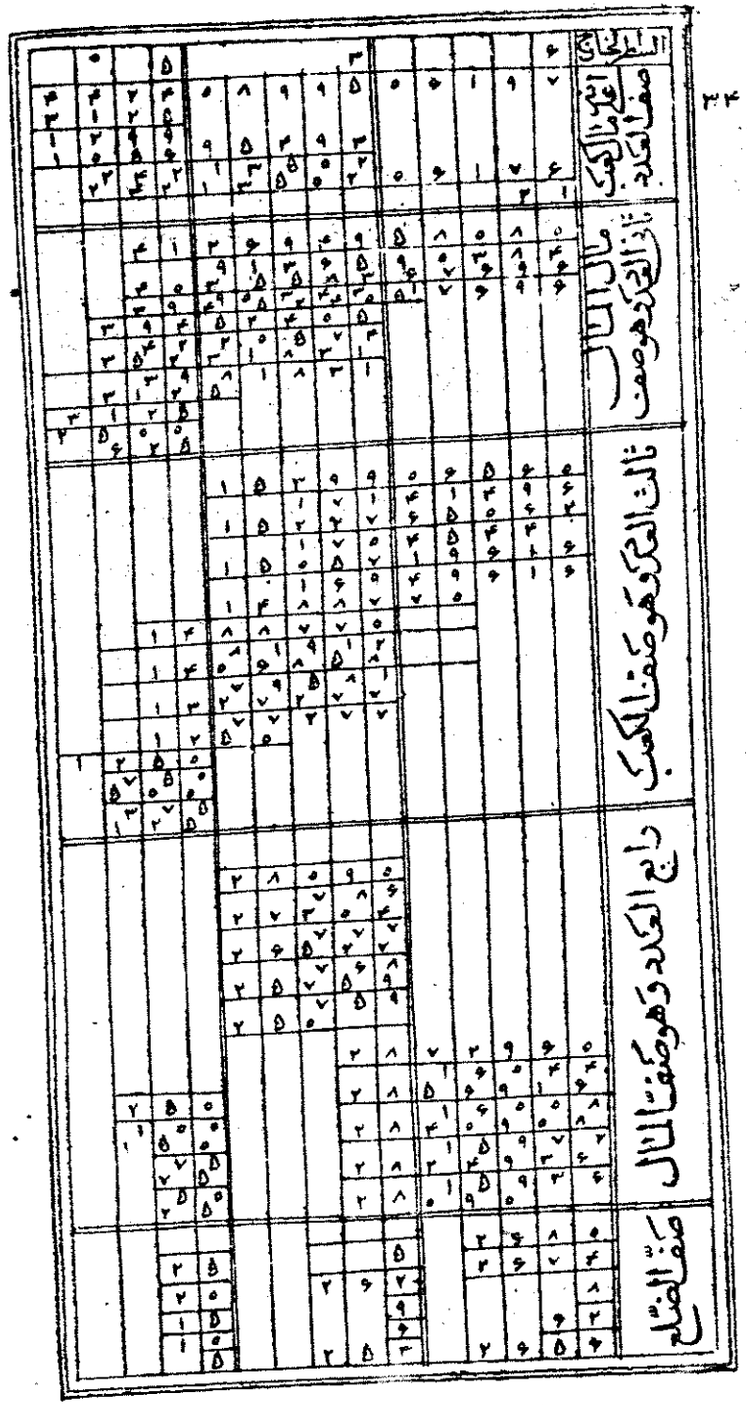
ليسهل طلب المفرد المذكور فاذا وجد يضعه فوق المرتبة المنطقة الاخيرة في سطر الخارج
وتحتها في اسفل صف الضلع محاذيا له ونضرب المفرد الفوقاني في التحتاني ونضع الحاصل
اي مرتبة في اسفل صف المال بحيث يكون احاده محاذيا لما وضع في صف الضلع في الجدول
المنطق الاخير وعشراته عن يساره وفي الجدول الاخر ثم نضرب المفرد الفوقاني فيما وضع في اسفل
صف المال ونضع الحاصل اي مكعبه في اسفل صف الكعب الشرط المذكور وهكذا الى
ان ينتهي الى الصف الذي لتنميته ثاني العدد فيكون جميع الاعداد الحاصلة في الصفوف
هي المضلعات المتوالية لذلك المفرد فنضرب المفرد الفوقاني فيما وضع في صف ثاني
العدد فالحاصل هو المضلع المطلوب لذلك المفرد ننقصه عما يحاذيه من صف العدد
ثم نزيد المفرد الفوقاني على التحتاني الموضوع في صف الضلع مرة لصف ثاني العدد
ونضرب الفوقاني ايضا فيما حصل في صف الضلع ونزيد الحاصل على ما في صف المال ونضرب
الفوقاني ايضا فيما هو في صف المال ونزيد الحاصل على ما في صف الكعب وهكذا الى ان
ننتهي الى صف ثاني العدد ثم نزيد الفوقاني على التحتاني الذي في صف الضلع مرة ثالثة
لصف ثالث العدد ونضرب المفرد الفوقاني فيما حصل في صف الضلع ونزيد على
ما فوقه وهكذا الى ان ينتهي الى صف ثالث العدد ثم نزيد الفوقاني على التحتاني
الذي في صف الضلع مرة ثالثة لصف رابع العدد وهكذا الى ان ينتهي الى صف
الضلع فنزيد الفوقاني على ما في صف الضلع لاجله وننقل ما هو في ثاني العدد
الى اليمين بمرتبة وما في صف ثالث العدد بمرتبتين وما تحت ذلك ثلث مراتب
هكذا الى ان ينتهي الى صف الضلع فننقله بعدة الصفوف التي تحت صف العدد
فيقع احاده لمجلاء مرتبة بتقدمها المرتبة المنطقة التي تتقدم المنطقة الاخيرة
واعلم ان طريقة ضرب المفرد الفوقاني فيما وضع في كل صف وزيادة الحاصل على ما فوقه

او نقصان الحاصل مما في صف العدد ان نضرب فيما وضع في اي صف على ما ذكرنا
فيما كان احد المضروبين مفردا ونضع الحاصل على الصف الذي فوق ذلك الصف
بحيث يكون احاده محاذيا للمفرد الفوقاني المضروب اليه واقعا في مجدول اول الذي
فوقه ان كان فيه بعد ان نخط بينهما خطا عرضيا ليدل على محوها التحتية في ذلك الصف
الا في صف العدد لان في ذلك الصف ينبغي ان نضع حاصل الضرب تحت العدد
ننقصه منه بصوته ونضع الباقي في التحتية بعد ان نخط بينهما الخط العرضي ليدل
على محوها فوقه في ذلك الصف فلا يزال يكون ما هو في حكم الثبات في صف العدد
تحت الخط الفاصل وفي سائر الصفوف فوقه لان وجه عمل صف العدد الى ما تحته
ووجه عمل سائر الصفوف الى ما فوقه ثم نطلب اكثر مفرد من الاحاد اذا وضع فوق
الجدول المنطق الذي يتقدم المنطق الاخير في سطر الخارج وتحتها في صف الضلع
على الاثر ما وضع فيه فوق الخط الفاصل وضرب في جميع ما في صف الضلع اي فيما
هو في حكم الثبات وزيد الحاصل على ما في صف المال ثم ضرب المفرد الفوقاني
ايضا في جميع ما صف المال في حكم الثبات وزيد الحاصل على ما في صف الكعب وهكذا
الى ان ينتهي الى صف ثاني العدد فضرب المفرد الفوقاني في جميع ما في ذلك الصف
يمكن ان ينقص الحاصل مما يحاذيه من صف العدد فاذا وجد نعمل ما قلنا وبعد
الفراغ من النقصان عن العدد نزيد المفرد الفوقاني على ما في صف الضلع فوق الخط
الفاصل ونعمل به كما تقدم لاجل صف صف ثم ننقل ما في الصفوف على
الترتيب المذكور فان لم يجد مثله يضع فوق الجدول المنطق المذكور صفرا
وننقل مرة اخرى ما في الصفوف على الترتيب ثم نعمل بالمنطق الذي ينتهي
اليه كما ذكرنا الى ان ينتهي الى المنطق الاول فنعمل به كما سبق حتى ان ننقص

الحاصل

الحاصل من العدد فان لم يبق في صف العدد تحت الخط الفاصل شيء كان العدد المفروض منطقا وما حصل في سطر الخارج فهو ضلعه الاول وان بقي شيء فالعدد اصم والباقي هو كسر ومخرجه حسب التقريب الاصطلاحي هو ما بين مضلع الخارج ويتلوه مضلع يزيد ضلعه على الخارج بواحد فنعمل بالمفرد الموه نوع فوق المنطق الاول ما عملنا الى وقت المنقل وهو جمع ما في جميع الصفوف التي تحت صف العدد فوق الخط الفاصل وتزيد على المجموع واحدا والحاصل هو ما بين المضلعين المطلوب اعني مخرج الكسر الاصطلاحي ويندرج في هذه المواضعة عمل استخراج الجذر ايضا لكنا ذكرناها اولا على الانفراد ليسهل فهمه على المبتدي مثاله اردنا ان نستخرج الضلع الاول لهذا العدد ١٩٧٥٦٠٨٩٩٥٢٤٠٤٤ على انه مال مكعب وهو في المنزلة الخامسة فرسمنا الجدول كما ذكرنا ووضعنا العدد المذكور فيه وهو اربعة واربعون الف الف الف الف الف ومائتان واربعون الف الف الف الف وثمانمائة وتسعة وتسعون الف الف الف وخمسمائة وستة الاف وثمانمائة وتسعون وفضلنا دوادا دوادا عدة مراتب كل دور بعدد منزلة مال المكعب الذي هو خمسة بالخطوط المشاة ثم طلبنا اكثر مفرد يمكن ان ينقص مال المكعب عن العدد المذكور وجدناه خمسة وضعناها فوق المنطق الاخير في سطر الخارج وتحته في اسفل صف الضلع ووضعنا مضلعاتها في اسافل صفوفها اعني مربعها وهو ٢٥ في صف المال ومكعبها وهو ١٢٥ في صف المكعب ومالها وهو ٦٢٥ في صف مال المال ومال مكعبها وهو ٣١٢٥ في صف العدد تحت العدد بحيث يكون احاد كل واحد منها في جدول المنطق الاخير ثم نقصنا ما وضعنا تحت العدد منه وقد

الباقي تحته بعد ان خططنا بينهما خطا ليدل على محو ما فوقه ثم زدنا الخمسة الفوقانية على النخاينة ووضعنا المجموع وهو عشرة فوقها في صف الضلع بعد ان خططنا فوقها خطا ليدل على محوها ثم نخرنا وضربنا الخمسة المذكورة في المجموع ووضعنا الحاصل فوقها وضع في صف المال بحيث يكون احاده في جدول المنطق الاخير وزدناه عليه ووضعنا المجموع فوقه بعد ان خططنا بينهما وضربنا الخمسة فيه وزدنا الحاصل على ما في صف الكعب وضربناها في الحاصل وزدناه على ما في صف مال المال ثم زدنا الخمسة الفوقانية على النخاينة مرة ثانية لصف الكعب وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف المال وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف الكعب ثم زدنا الخمسة المذكورة الفوقانية على النخاينة مرة ثالثة لصف المال وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف المال ثم زدنا الفوقانية على النخاينة مرة رابعة لصف الضلع فحصل الآن في الصفوف فوق الخطوط الفواصل هكذا في صف الضلع ٢٥ وفي صف المال ٦٢٥ وفي صف الكعب ٣١٢٥ وفي صف مال المال ١٩٥٣١٢٥ وقد حان وقت النقل فقلنا ما في صف مال المال وهو صف ثاني العمل بمرتبة واحدة وما في صف الكعب بمرتبتين وما في صف المال بثلث مراتب وما في صف الضلع باربع مراتب فوقعت مرتبة احاد ما في صف الضلع في جدول بتقدمه جدول اول الادوار المتقدم على الادوار الاخر هم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة في المواضعة وجدناه ثلثة ووضعناها فوق المنطق المتقدم على المنطق الاخير وتحتها في صف الضلع على يمين الخمسة فحصل في صف الضلع ٢٥٣ وضربناها في ذلك وزدنا الحاصل على ما في صف المال وهكذا الى ان انتهينا الى صف مال المال فضربناها فيما حصل فيه ووضعنا الحاصل تحت العدد ونقصنا من العدد ثم زدنا الثلثة الفوقانية على ما في صف الضلع مرة لمال المال وضربناها في المجموع وزدنا الحاصل على ما في صف المال وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف الكعب وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف الضلع مرة ثالثة لصف الضلع وضربناها فيه وزدنا الحاصل على ما في صف الضلع فحصل الآن في الصفوف فوق الخطوط الفواصل هكذا في صف الضلع ٢٤٥ وفي صف المال ٢٨١٥٩٠ وفي صف الكعب ١٣٤٨٨٧٥ وفي



وفي صف المال ٥٢٣٠٥ ٣٩٤٥٢٣٠٥ وقد طال وقت العمل نقلنا على القياس المذكور ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة فوجدناها ستة وضعناها فوق المنطق الاول ومحونا في صف الضلع على يمين الجزء وضربناها في المجموع وزدنا الحاصل على ما فوقه وهكذا الى ان انتهينا الى صف المال فضربناها فيما هو فيه ونقصنا الحاصل من العدد فبقي في صف العدد تحت الخط الفاصل ٢١ ولو لم يبق فيه ذلك لكان العدد الذي رضناه مال الكعب منطقا وضلعه الاول ٥٣٦ وهذا هو الذي حصل في نسطر الخاتم وتم العمل فلما بقي ٢١ علم انه كان اصم فاحتجنا الى ما بين مال كعب ٥٣٦ ومال كعب ٥٣٧ ليكون مخرجا لما بقي عن العدد وهو ٢١ فزدنا الستة الفوقانية على ما في صف الضلع مرة لصفة مال المال وعملنا على ذلك القياس وهكذا الى ان زدناها عليه اربعة فتم العمل هكذا

صف المال	٥	٨	٠	٥	٤	٩	٢	٣	٢	١	٤		
صف الكعب	٥	٦	٥	٠	٩	٩	٠	٥	٣	٥	١		
صف المال	٥	٦	٩	٢	٨	٧	٢	٩	٠	٦	٥	٢	
صف الضلع	٥	٨	٦	٢									
مجموع في العدد الاربعة بزيادة واحد	١	٨	٢	٠	٢	٧	٣	٢	٢	٠	٢	١	٢

وما حصل في الصفوف الاربعة وضعنا في جدول آخر وجمعناها وزدنا على المجموع واحدا صار ما بين الضلعين المنطقين المتواليين اعني ما بين مال كعب ٥٣٦ ومال كعب ٥٣٧ وهو المخرج

الاصطلاحي لجدول هذا

نقتا الحاصل من

العمل على الضلع الاول للعدد المذكور على انه مال كعب هذا العدد تقريبا وفي استخراج الضلع الاول من العدد

										٥	٣	٦	
											٢	١	
										٨	٢	١	
٤	١	٤	٢	٣	٢	٤	٠	٢	٢	٢	٤	١	

الاصح طريق الدقة منها مسطور في المقالة الآتية الذي هو موقوف على معرفة اعمال الكسور واستخراج الضلع الاول بهذا الدستور وعلى هذا الترتيب مما استنبطناه وأما ما ذهب عليه المتقدمون فمقتصر خصوصا اذا كثر عدد المنازل ومراتب العدد وقد استنبطنا طريقا اخر

طريق آخر في استخراج ما بين الضلعين المتطيفين يحتاج فيه الى معرفة اعداد تسمية اصول تلك المنزلة من المضلعات وهي الارقام الحاصلة في الصفوف حين النقل اذا كان المفروض الواقع فوق المنطق الاخير واحدا مثاله اردنا ان نعرف اصول منزلة مال الكعب سمنا الصفوف كما سبق ووضعنا في سطر الخارج واحدا في صف الضلع ايضا وعملنا به كما ذكرنا في استخراج الضلع الاول الى اوان النقل هكذا فحصل في صف الضلع خمسة وفي صف المال عشرة وفي صف الكعب عشرة وفي صف مال المال خمسة فهذه الاعداد الاربعة هي اصول لمنزلة مال الكعب وكل عدد منها منسوب الى صف وقع فيه والاعداد التي حصلت لنا في استخراج الضلع الاول لمال الكعب حين النقل هي بعينها حواصل ضرب هذه الاصول فيما حصل في سطر الخارج وفي مضلعاتنا عند كل نقل مثلا يكون حاصل ضرب ما في سطر الخارج في الخمسة موضوعا في صف الضلع عند النقل ومربع ما في سطر الخارج في العشرة في صف المال ومكعبه في العشرة في صف الكعب ومال مال في الخمسة في صف مال المال ومجموعها مع واحد هو ما بين مال كعب ما في سطر الخارج ومال كعب ما يزيد عليه بواحد واعلم ان اصل منزلة المال واحد وهو اثنان وللكعب عددان هما ثلثة ثلثة ولكل منزلة بعده بن يزيد عدده بواحد على ذلك دائما الصفوف وهكذا يتزايد اعداد الاطراف واذا جمعنا كل عددين متجاورين من اصول منزلة يحصل احد اعداد الاوساط من المنزلة

سطر الخارج	١
صف مال المال	٥
	٤
	١
صف الكعب	١٠
	٦
	٣
	١
صف المال	١٠
	٦
	٣
	١
صف الضلع	٥
	٤
	٣
	٢
	١

كل لنظيره ٤

المتاخرة عنها مثاله عدد منازل الكعب ثلثة ثلثة مجموعها ستة فهو الوسط لمال المال واعداد مال المال هي اربعة فالاربعة مع الستة احد عشر وسطي عدد مال الكعب اعني العشرة والستة مع الاربعة هو الوسط الاخير وعلى هذا القياس يتولد الاصول الى ما لانهاية له كما في هذا الجدول فاذا اردنا ان نستخرج ما بين

الصفوف	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
صف المال			٣	٦	١٠	١٥	٢١	٢٨	٣٦	
صف الكعب			٤	١٠	٢٠	٣٥	٥٦	٧٥	١٢٦	
صف مال الكعب			٥	١٥	٣٥	٥٦	٨٤	١٢٦		
صف كعب الكعب				٦	٢١	٥٦	١٢٦			
صف مال المال					٧	٢٨	٨٤			
صف مال الكعب						٨	٣٦			
صف الكعب							٩			

مضلعين منطقين متواليين نضرب لضلع الاقل في اصل صف الضلع من ذلك المضلع ومربعه في اصل صف ماله وكعبه في اصل صف كعبه وهكذا الى ان نضرب جميع مضلعاته التي كانت تحت المضلع المفروض في اصولها ونجمع الجميع ونزيد عليه واحدا يحصل ما بين المضلعين مثاله اردنا ما بين مال كعب اربعة ومال كعب خمسة رسمنا الصفوف التي تحت مال الكعب ووضعنا فيها اصولها ووضعنا الضلع الاقل اعني الاربعة في صف الضلع ومربعها في صف المال ومكعبها في صف الكعب ومال مالها في صف مال المال بعد ان نحفظ بينها وبين الاصول خطا طوليا ثم ضربنا ما في كل صف من الاصول فيما فيه من المنازل

ووضعنا

ووضعنا الحواصل في جدول اخر هكذا ثم جمعنا ما في جدول الحواصل وزيد عليه واحدا حصل ٢١٥ وهو ما بين مال كعب بعد ومال كعب خمسة وان اردنا ما بين مضلعين منطقين غير متواليين مثلا مال كعب بعد ومال كعب بعد نلحق به جدولا اخر ينفع فيه مضلعا التفاضل وهو الثالثة في صف مال المال ومربعه في صف مال ماله في صف

الصفوف	اصول مال المال	مضلعات ضلع الاقل في اصول الاصل	الحواصل من الضرب الاول	مضلعات التفاضل في الاصول	الحواصل من الضرب الثاني
صف مال المال	٥	٢٥٦	١٢٨٠	٣	٣٨٤٠
صف الكعب	١٥	٦٤	٩٦٠	٩	٥٧٦٠
صف المال	١٥	١٦	١٦٠	٢٧	٤٣٢٠
صف الضلع	٥	٤	٢٠	٨١	١٦٢٠

الكعب وفي صف الكعب ومكعبه في صف الكعب وهكذا الى ان نضرب جميع مضلعاته التي كانت تحت المضلع المفروض في اصولها ونجمع الجميع ونزيد عليه واحدا فما حصل فهو ما بين المضلعين المذكورين والله اعلم

الباب التاسع

في الموازين لحساب اصحاب يعرف بالميزان ان صح الحساب صح الميزان ولم يطرد وطريقه ان يجمع مفردات العدد من غير اعتبار المراتب

بين الضلعين اعني المثلثة بحيث يقع التفاضل صح

ونطرح منه لسبعة لسبعة الى ان يبقى لسبعة او اقل منها فما بقى فهو ميزان ذلك
العدد مثاله اردنا ان ناخذ ميزان هذا العدد ٨٧٤٥٦ جمعنا اثنانه
والسبعة والخمسة والاربعة والستة وطرحنا من المجموع لسبعة لسبعة فبقى
ثلثة وهى ميزان ذلك العدد وطريق عمل ميزان الضرب ان تضرب ميزان المضروب
فى ميزان المضروب فيه وتطرح منه لسبعة لسبعة فما بقى ان خالف الميزان الحاصل
تحقق خطاء العمل واما ميزان القسمة فتضرب ميزان خارج القسمة فى ميزان المقسوم
عليه وتزيد عليه ميزان الباقى ان بقى شئ وتطرح منه لسبعة لسبعة فالباقى فى
ان يكون مساويا للميزان المقسوم واما ميزان الجذر وسائر المتادل فتضرب
ميزان سطر الخارج فى نفسه للجذر ثم فى الحاصل للمكعب ثم فى الحاصل لما فوق
وعلى هذا القياس وكلما جاوز الحاصل السبعة نظرحها منه وان اصل ميزان
منزلة المفروض تزيد عليه ميزان الباقى من العدد ان بقى شئ وتطرح منه لسبعة
ان جاوزها فالباقى ان خالف ميزان العدد المفروض بتفريط خطاء العمل

المقالة الثانية، فى حساب الكسور وهى مشتملة على اثنى عشر بابا

الباب الاول فى تعريف الكسور واقسامه

وهى كمية تنسب الى جملة تفرض واحدا والمنسوبة اليها تسمى مخرجا والكسر
اما مفردا او مركبا فالمفرد ما نسب فيه عدد صحيح الى عدد صحيح اكثر من الواحد
تفرض واحدا صحيحا فقط وهو اما مجردا او مكررا فالمجرد هو ما يكون عدد كسره
واحدا كواحد من اثنين ويقال له النصف او من ثلثة ويقال له الثلث او من اربعة
وهو الربع وما زاد مخرجه عن العشرة كواحد من احد عشر او من عشرين فليس له اسم
خاص لا لمخرجه عن عدد المفرد والمكرر فما هو عدد الكسر فيه ان يبدء من الواحد كالاثنين

من ثلثة

من ثلثة ويقال لهما الثلثان وخمسة اجزاء من احد عشر واعلم ان كل نسبة
بين الكسر ومخرجه يوجد فى اعداد غير متناهية والمختار منها فى الاستعمال
اقل عدد صحيح على تلك النسبة واريد فاسواها فيه واقل عدد على
نسبة هو المتباينان وسنورد معرفة التباين والاشتراك والتداخل
والمركب وهو اما معطوف او مستثنى او مضاف او مكرر او مركب من هذه الاربعة
او من بعضها فالمعطوف فالعطف كسر على كسر اخر وذلك اما بين اثنين او اكثر
كنصف وثلث وكثلثة اخماس وربع وسبع والكسر المستثنى ما استثنى
عن كسر كسر اخر وهو ايضا اما بين اثنين او اكثر كثلثين الا خمسا وكنصف الا
خمسا الاجزئين من احد عشر الا جزءا من عشرين والكسر المضاف ما يفرض مخرج
جزء الاول كم كان واحدا او اكثر ويسمى الى مخرج اخر كنصف السدس او كربع
ثلثة اخماس وربما ينكر الاضافة فيقال كنصف ثلثة اخماس او ربع السابع
العشر اعنى جزءا واحدا من جزئين منها ثلثة اجزاء من خمسة هى اربعة اجزاء من تسعة هى واحد
من عشرة اعنى ان تقسم الواحد الصحيح الى عشرة اجزاء وناخذ منها جزءا واحدا وتقسمه الى
تسعة اجزاء وناخذ منها اربعة اجزاء وتقسمها الى خمسة اجزاء وناخذ منها ثلثة اجزاء
وتقسمها الى جزئين وناخذ منها جزءا واحدا فهو الكسر المضاف والاول فى المضاف
والمعطوف تقديم الاكثر فالاكثر والكسر المكرر هو ما يكون احد المنسوبين او كلاهما غير
صحيح كنصف واحد من ثلثة هى واحد وكتسع من اربعة ونصف هو واحد وكواحد
من ثلثة ونصف هو واحد وكواحد ونصف عن خمسة هى واحد وكثلثة وربع من
وسدس هى واحد وكربع من ثلثة اخماس هى واحد والمركب من هذه الاربعة كثلثة واحد
من اثنين ونصف ونصف سدس الا عشرا وربما كان الكسر او المخرج او كلاهما مركبا من هذه

الاربعة

الاربعة او من بعضها وكذا المعطوف والمعطوف عليه والمستثنى والمستثنى منه وقد
يكون انواعا اخر من التركيب كسر مضروب في كذا وكسر منسوم على كذا وهو المنكسر
وكسر هو جذر كذا واعلم ان المحاسبين الذين احترزوا عن اهمال الكسور في الحساب
الا عند الاضطرار استعملوا الكسور المفردة ومن اراد ان يتلفظ بها احتاج الى بعض
التركيبات كالمعطوف والمضاف والمستثنى والمجموع استعملوا اكسورا معطوفة على ان
مخارجها المتوالية هي سبعة ومضاعفاتها المتوالية الى حيث شاؤا وتركوا ما بعدها
يسمونها على التوالي بالدقايق والثواني والثوالث والروابع وهلم جرا ونحن اردنا
على قياس المجموع كسورا يكون مخارجها المتوالية عشرة ومضاعفاتها المتوالية الى
حيث شئنا ونسميها على التوالي بالاعشاريات والاعشاريات الثانية والاعشاريات
وهلم جرا واهل السياقة وارباب المعاملات بل اكثر العامة استعملوا الدوانق
والطسوجات والشعيرات على ان الواحد الصحيح مشتمل على دانق وكل دانق اربعة
طسوجات وكل طسوج اربع شعيرات ثم انهم سموا كل شعيرة بالدانق
والطسوجات والشعيرات ومن عليه وكل كسر معطوف فردوها ووضع صفرها

الباب الثاني في كيفية وضع ارقام الكسور ووضع الكسر المفرد

في الكتابة تحت الصحاح والمخرج تحته وان ركبوا الصحاح بوضع صفر كان
العدد والكسر تحته على هذه الصورة ٥ ٠ وهو نصف في جنب المعطوف عليه ويفصل بينهما بخط هكذا ٥ | ١/٢ وهو النصف و
الثلث والمستثنى هكذا ٥ | ١/٣ وهو ثلثا ربعا ويوضع كسر المضاف
تحت الصحاح ومخرجه تحت مخرج المضاف اليه ومخرجه تحت مخرج
التمييز بين المضاف والمضاف اليه بخط ونحن على ان نتكرر على هذه الصورة ٥ ٠ وهو

ربع سدس ثلثة الاخماس والكسر المنكسر يوضع على هيئة الصحاح والاكسور تحت
تحت الصحاح والمخرج المنكسر تحته ويفصل بينهما بخط هكذا ٥ | ١/٢ وهو اثنان و
نصف من اربعة وخمسين وان نكتب بينهما بدل الخط الفاصل من فوق كما ١/٢
تشتبه في بعض الاحيان بكسر المضاف وهكذا يكتب المعطوف والمعطوف عليه بحرف
الواو وبين المضاف والمضاف اليه حرف اللام طردا للباب وفي وضع المركب من هذه
الاربعة يفصل بين كل مركبين بحفظة مثلا فالمجموع ٥ ٠ | ٥ ٠ | ٥ ٠ | ٥ ٠
من الاربعة هكذا وذلك الكسر المستثنى وهو ٢ | ١/٢ | ١/٣ | ١/٤
المستثنى منه كسر معطوف والمعطوف عليه كسر ١٠ | ١٠ | ١٠ | ١٠
منكسر والمعطوف مضاف واما امثلة ما كان احد جزئيه مركبا

فهكذا واذا بدل

	الكسور المعطوفة التي كان احد جزئيها مركبا			
	المركب المعطوف عليه		المركب المعطوف	
الاولى	نصف سدس مخرجه ستة	٥ ٠ ٦	ربع ونصف سدس	٥ ٠ ١/٢ ٦
الثانية	اثنان وربع من اربعة عشر	٥ ٠ ٢ ١/٤ ١٤	ثلثا ربع من ثمانية	٥ ٠ ١/٢ ١/٣ ٨
الثالثة	ثلث ربع من اربعة عشر	٥ ٠ ١/٣ ١/٤ ١٤	ربع ربع من ستة	٥ ٠ ١/٤ ١/٤ ٦
الرابعة	اثنان وثلث من اربعة عشر	٥ ٠ ٢ ١/٣ ١٤	ربع وثمن من ستة	٥ ٠ ١/٤ ١/٨ ٦

حرف العطف بالاستثناء في تلك الامثلة صارت امثلة الكسر المستثنى فلا نورده لذلك ولا يخفى على الفطن امثلة ما كان جزئيه مركبا واما ما كان تركيبه اكثر منها فلانها تئول مثلا اذا جعلنا واحدا من المركبات المذكورة كسرا والاخر الذي اكثر منه مخرجا لذلك الكسر ثم جعلنا هذا

الكسور المضافة التي كان احد جزئيها مركبا			
	ما كان المضاف مركبا	ما كان المضاف اليه مركبا	الكسر المخرج كسرا
الاول	ثلث نصف وثلث ربع اعني نصف سدس وربع	نصف وثلث وربع	٢-٣-٤ و ١-٢-٣	٤ و ١٢	نجعل لها مخرجا ما شئنا جعلناها كسرا وهكذا الى ما لا نهاية له
الثاني	ثلث نصف وثلث ربع اعني نصف سدس وربع	نصف وثلث وربع	٢-٣-٤ و ١-٢-٣	٤ و ١٢	ينبغي ان تعين في الكسور التي يكون احزائها مركبة ان العطف او الاستثناء من اي شيء كان من المجموع فنخط بازاء المجموع على اليسرة خط المميز ونكتب حرف العطف او الاستثناء على راس الخط وان كان من جزء منه نكتب حرف العطف او الاستثناء بازاء المستثنى منه وكذا خط المميز واما كيفية وضع ارقام المخرجين سنوردها في المقالة الثالثة وكذا وضع ارقام الكسور الاعشارية
الثالث	ثلث نصف وثلث ربع اعني نصف سدس وربع	نصف وثلث وربع	٢-٣-٤ و ١-٢-٣	٤ و ١٢	

الكسور المنكسرة التي كان احد جزئيها مركبا		
	مركب الكسر	مركب المخرج
الاول	ثلث نصف وثلث ربع اعني نصف سدس وربع	نصف وثلث وربع	٢-٣-٤ و ١-٢-٣	٤ و ١٢
الثاني	ثلث نصف وثلث ربع اعني نصف سدس وربع	نصف وثلث وربع	٢-٣-٤ و ١-٢-٣	٤ و ١٢
الثالث	ثلث نصف وثلث ربع اعني نصف سدس وربع	نصف وثلث وربع	٢-٣-٤ و ١-٢-٣	٤ و ١٢

الباب الثالث في معرفة التداخل والاشتراك والتباين والتماثل

كل عددين غير الواحد لا يخلوا اما ان يكونا متباينين او لا والاول يسمى متماثلين والثاني اما ان يعد اقلهما الاكثر او لا والاول يسمى متداخلين كالثلثة والتسعة والثاني اما ان يوجد عدد ثالث غير الواحد يعدهما او لا والاول يسمى متشاركين ومتوافقين كالاربعة والعشرة فان الاثنين يعدان الاربعة والعشرة ايضا والعدد العادي يسمى المشترك فيه والكسر المسمى لعدد العادي يسمى الوفق ولا محالة يكون ذلك الكسر موجودا في كل واحد من المتشاركين يسمى كل واحد منهما جزء الوفق او الاشتراك لذلك العدد والثاني يسمى متباينين ولا يعدهما غير الواحد اذا اردنا ان نعرف التداخل والتشارك والتباين بين العددين فنسمهما اكثرهما على اقلهما فان لم يبق شئ كانا متداخلين وان بقي شئ فسمنا المقسوم عليه على الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شئ او يبقى واحد فان لم يبق شئ فالعددان متشاركان والمقسوم عليه الاخير هو المشترك فيه العاد لهما وان بقي واحد فهما متباينان وان كانت الاعداد كثيرة سلكنا هذا المسلك بين اثنين فان وجدناهما متداخلين او متشاركين فعد نظرنا بينهما وبين ذلك العدد العادي بينهما وبين ثالث فان وجدناهما متداخلين او متشاركين في عدد نظرنا بين هذا العدد وبين رابع وهلم جرا الى اخرها فان كان الكل متشاركا فالمشترك فيه الاخير هو العاد لجميع الاعداد وان وقع بين اثنين منها تباين كان الكل متباينا وكلما يوجد كسر ما بين مخرجه علمنا انهما اقل عددين على نسبتهما وكل كسر يوجد مشاركا لمخرجه او داخلا فيه نأخذ جزئيه المسميين للعدد العادي لهما بان نقسم كل واحد منهما على العدد العادي لهما فانهما اقل عددين على نسبتهما **الباب الرابع** في التجنيس والوضع اما التجنيس فيقال

له البسيط ايضا فهو جعل الصحيح كسورا معينة بان تضرب المخرج في مخرج الكسر وتزيد
عليه ذلك الكسر بصورته ان كان معه مثاله اردنا ان نجعل اربعة وثلثة اخماسا
كلها اخماسا ضربنا الاربعة في الخمسة حصل عشرون زدنا عليه الكسر وهو ثلثة يبلغ
ثلثة وعشرين خمسا وهو المطلوب واما الرفع فهو ان يكون معنا كسر عدده اكثر
من عدد مخرجه ففسمه على مخرجه فما خرج من القسمة فهو صحيح والباقي كسر مثاله
اردنا ان نرفع سبعة عشر ثلثا ففسمناه على الثلثة التي هي مخرج الثلث
خرج خمسة وبقي اثنان وهما ثلثان **الباب الخامس في توحيد**
المخارج ويقال لهذا العمل ضرب المخارج وهو طلب اقل عدد يصح منه الكسور
المفروضة اي بعد كل واحد من المخارج المفروضة والعمل فيه ان نرسم جدولا
طويلة ونضع كل كسر من الكسور التي نريد ان نوحد مخارجها في اعلى طول كل جدول
والمخرج في اسفله عبارة محيث يكون المخارج متوالية في التزايد والتناقص
ثم ننظر الى المخارج فما كان منها داخلا في بعضها اعني عادا له نحط فوقه خطا
كما كانت ونضع فوق الخط صفرا ثم ننظر الى المخرج الاعظم ونعرف عاله مع
كل واحد من المخارج الباقية فما كان مباينا له نزكه بحاله وما كان
مشاركا له ناخذ جزء وفقه اي نقسمه على العدد العاد لهما ونضعه فوقه
بعد ان نحط بينهما بخطة وهكذا الى اخر المخارج ثم نعرف حال مخرج اخر مع
الباقي مع المخارج اعني ما كان في حكم الثاني في العمل ما ذكرنا وهكذا
الى ان نعرف حال جميع المخارج مع الباقية فنضرب ما بقي فوق الخطوط
الفواصل بعضها في بعض فحاصل الضرب الاخير هو المخرج المشترك تصح
منه تلك الكسور فنضعه في كل جدول بعد ان نحط بينها وبين المخارج الاصلية

خطا عرضيا يقطع جميع الطولية ثم نقسمه على كل واحد من المخارج الاصلية
التي وضعت في اسافل الجدول ونضع الخارج من القسمة في ذلك الجدول تحت الكسر
ونضرب به رقبته ونضع الحاصل فوق المخرج المشترك فهو ذلك الكسر الماخوذ عن المخرج
المشترك ونضع فوقه صفرا هكذا الصحاح ونخط فوق الاصفار خطا عرضيا يقطع جميع
الطولية للتمييز مثاله اردنا ان ناخذ نصفا وثلثا وربعا وخمسا وخمسا اسدس
ثلثة اسباع وسبعة اثمان وتسعين وثلثة اعشار من مخرج واحد فرسمنا الجداول
الطولية ووضعنا الكسور فيها كما ذكرنا هكذا فنظرنا الى المخارج فوجدنا الاشتر

١	١	١	٢	٥	٣	٧	٢	٣
١٢٦٠	٨٤٠	٦٣٠	٥٠٤	٤٢٠	٣٦٠	٣١٥	٢٨٠	٢٥٢
٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١٢٦٠	٨٤٠	٦٣٠	١٠٥٨	٢١٠٠	١٠٨٠	٢٢٠٥	٥٦٠	٧٥٦
٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠	٢٥٢٠
٠	٥	٠	٠	٥				
				٣		٤		
٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠

والثلثة والاربعة والخمسة داخلة في المخارج الباقية بعضها في بعض فوضعنا
فوق كل واحد منها صفرا بعد الفاصلة فبقيت السبعة والثمانية والتسعة والعشرة
فعرفنا حال اعظم المخارج وهو العشرة مع السبعة فكانت مباينة لها تركناها
بحالها ثم مع الثمانية فكانت مشاركة لها في النصف فوضعنا نصفها وهو
الاربعة فوقها بعد الفاصلة ثم مع السبعة فكانت مباينة لها تركناها بحالها
ثم مع الستة فكانت مشاركة لها في النصف فوضعنا نصفها وهو الثلثة فوقها
بعد الفاصلة وتم العمل بالعشرة ثم عرفنا حال التسعة مع الاربعة التي فيها
فكانت مباينة لها تركناها بحالها ثم مع السبعة فكانت كذلك ثم مع الثلثة فكانت داخلة

فيها وضعنا فوقها صفرا بعد الفاصلة وتم العمل بالتسعة ثم عرفنا حال الاربعة مع السبعة فكانت مباينة لها تركناها بحالها وتم العمل بها ثم عرفنا حال كل مخرج مع الاخر فبقيت من المخارج سبعة واربعة وتسعة وعشرة ضربنا السبعة في الاربعة حصل ٢٨ ضربناه في التسعة حصل ٢٥٢ ضربناه في العشرة حصل ٢٥٢٠ وهو المخرج المشترك لمثل الكسور فخططنا فوق الخطوط الفواصل خطا عرضيا بحيث قطع جميع الطوليات وضعنا المخرج المشترك فوقه في كل جدول وقسمناه على كل واحد من المخارج الاصلية ووضعنا الخارج من كل قسمة تحت الكسر وضربناه فيه ووضعنا الحاصل فوق المخرج المشترك ولو نضرب لكل كسر المخارج الباقية بعضها في بعض غير المخرج ونضع الحاصل الاخير تحت ذلك الكسر ونضربه فيه لحصل ايضا الكسر الماخوذ من المخرج المشترك والمراد بقولنا غير المخرج ان مخرج الكسر المطلوب ان وجد في المخارج الباقية بعينه لم نضرب فيه شيء وان لم يوجد قسم من المخارج الباقية ما يشاركه او يداخله مخرج الكسر المطلوب عليه اخرج نصيب في المخارج الباقية بعضها في بعض مثلا اردنا ان ناخذ الكسر الخامس من المخرج المشترك في المثال المذكور وهو خمسة اسداس ولما لم يوجد مخرجه وهو ستة في المخارج الباقية بعينه قسمنا الستة التي يشاركها عليها فخرج واحد نصف ضربناه في العشرة حصل ١٥ ضربناه في الاربعة حصل ٦٠ ضربناه في السبعة حصل ٤٢٠ ووضعنا تحت ذلك الكسر وضربناه في ٢١٠ ووضعنا فوق المخرج المشترك وهو المطلوب **نوع اخر** نضرب بعد المخارج في الاخرين كانا متباينين بعد حذفنا هو داخل في الاخر والا نختار احدهما في جزء وفق الاخر ثم نضرب الحاصل في مخرج اخر ان كان الحاصل مع ذلك المخرج متباينين والا في جزء وفقه وكذا الحاصل مع مخرج اخر الى ان يتم مثاله في العمل المذكور ضربنا الستة في السبعة حصل ٤٢ ضربناه في نصف الثمانية اعني اربعة حصل ١٦٨

في ذلك الجدول هو الكسور المذكورة الماخوذة من المخرج المشترك

ضربناه

ضربناه في ثلث التسعة اعني ثلثة حصل ٥٠٤ ضربناه في نصف العشرة حصل ٢٥٢٠ وهو المطلوب والباقي كاسبق **الباب السادس** في افراد الكسر المركب اما افراد الكسر المعطوف المستثنى فيحصل بالجمع والتفريق وسنذكرهما واذا كان الاستثناء اكثر من مرة واحدة فننقض مجموع الازواج من مجموع الافراد واما افراد الكسر المضاف فيحصل بان نضرب الكسر في الكسر ونضع الحاصل مكان الكسر ونضرب المخرج في المخرج ونضع الحاصل مكان المخرج ثم نردهما الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا مثاله اردنا افراد ثلثة ارباع خمسة اسداس وضعناها هكذا $\frac{3}{4}$ في $\frac{5}{6}$ ضربنا الثلثة في الخمسة وعشرين حصل خمسة عشر وضعناها مكان الكسر ثم ضربنا الاربعة في ستة حصل اربعة وعشرين وضعناها مكان المخرج هكذا $\frac{15}{24}$ ولانهما مشتركان في الثلث رددناهما اليه فصار ثلثة اثمان هكذا $\frac{5}{8}$ وان زادت الاضافة عن الاثنين فنضرب الكسور بعضها في بعض ونضع الحاصل الاخير مكان الكسر ونضرب المخارج بعضها في بعض ونضع الحاصل الاخير مكان المخرج واما افراد الكسر المنكسر فلا نكسر بكونا ما في الكسر وحده والعمل فيه ان نجنس الكسر الذي اضيف اليه ونضعه موضع الكسر ونضرب المخرج في المخرج ونضعه موضع المخرج فردهما الى اقل عددين يكونان على تلك النسبة ان لم يكونا من مثاله ثلثة وخمس من ستة هي واحد وضعناها على هذه الصورة $\frac{3}{6}$ من $\frac{5}{6}$ وجنسنا الثلثة والخمس صار خمسة عشر وضعناها مكان الكسر وضربنا المخرج الاصلي الذي هو ستة في مخرج الكسر الذي هو خمسة حصل ثلثون ووضعنا مكان المخرج هكذا $\frac{15}{30}$ ولما رددناها الى اقل عددين هكذا $\frac{1}{2}$ وهو المطلوب واما في المخرج وحده فالعمل فيه ان نجنسه ونضعه مكان المخرج ثم نضرب الكسر في مخرج المخرج ونضع الحاصل مكان الكسر ثم نردهما الى اقل عددين على تلك النسبة ان

على نسبتهما

لم يكونا

لم يكونا منه مثاله اربعة من سبعة وربع هما واحد وصورتها هكذا [٤ من ٧ ١/٤] فجنسنا
السبعة والربع فصار تسعة وعشرين ووضعنا مكان المخرج وضربنا الاربعة
التي هي الكسر في الاربعة التي هي مخرج المخرج حصل ستة عشر ووضعنا مكان الكسر هكذا
[١٦ / ٢٩] وهو المطلوب ولا يمكن في هذا النوع ما لم يجنس فيه الى التجنيس واما في الكسر
المخرج كليهما فيجنس ما يحتاج اليه ثم نضرب كسر الكسر في مخرج المخرج ونضع الحاصل
مكان الكسر ونضرب مخرج الكسر في كسر المخرج ونضعه مكان المخرج مثاله ثلثة ونصف
من اربعة وثلثين صورته هكذا [٣ ١/٢ / ٤ ٢/٣] وبعد التجنيس هكذا [٧/٢ / ١٤/٣] ضربنا كسر
الكسر الذي هو سبعة في مخرج المخرج الذي هو ثلثة ووضعنا
الحاصل مكان الكسر وضربنا مخرج الكسر وهو اثنان في كسر المخرج وهو اربعة عشر و
وضعنا الحاصل مكان المخرج هكذا [٢١ / ٢٨] فهما مشتركان في السبع فرددناهما اليه حصل
[٣ / ٤] وهو المطلوب مثال اخر نصف واحد من اثنين وثلث ووضعنا هكذا [١/٢ من ٢ ١/٣]
تجنسنا المخرج فصار هكذا [١/٢ / ٧/٣] ثم ضربنا كسر الكسر في مخرج المخرج ووضعنا
الحاصل مكان الكسر وضربنا مخرج الكسر في كسر المخرج ووضعنا الحاصل مكان
المخرج حصل هكذا [٣ / ١٤] وهو المطلوب واذا اردنا افراد ما كان مركبا من اجزاء مركبة من
نفرد كل واحد من اجزائه اولا ثم نفرد الحاصل مثاله اردنا افراد اثنين وربع
خمسة واربعة اخماس هي اثنان ونصف من اربعة مستثنى من المجموع واحد واثنان
من ثمانية صورته هكذا

١/٤ من ٥ ٤/٥ من ٢ ١/٢ من ٤	الا	١/٢ من ٨

منكسر الجزئين اي المضاف
الكسر والمخرج وجزء الثاني
الاول ووضعنا موضع المضاف
فبدانا بافراد المستثنى منه وهو مضاف
والمضاف اليه وجزء الاول
منكسر الكسر فقط فافردنا الجزء
ثم افردنا الجزء الثاني ووضعنا

مكان

مكان المضاف اليه سابقا وهو كسر مضاف فافردناه ايضا هكذا [٢٥ / ١١٦] نقصنا من المستثنى
منه بعد توحيد المخرجين وبعد التفريق [٥ / ٢٤]
العدد تاما الى اقل عددين على نسبتهما ايضا هكذا [٩٥ / ٢٧٨٤] وهو المطلوب

الباب السابع في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق اما

التضعيف فننظر الى المخرج ان كان فردا نضعف الكسر ونقسم الحاصل على المخرج
اي ننظر اليه فان زاد على المخرج نرفع منه مثل المخرج بواحد نضعه مكان الصحاح
ان لم يكن معه والا نزيده على ضعف الصحاح وما بقي نضعه مكان الكسر وننسب
الى المخرج وان كان المخرج زوجا ننصفه ونقسم الكسر عليه اي على النصف كما
يقتضي الحساب مثاله اردنا ان نضعف خمسة اسداس ووضعنا هكذا [٥ / ٦]
ونصفنا المخرج فصار ثلثة وقسمنا الكسر عليها فصار بعد الرفع هكذا [١ ٢/٣]
وهو المطلوب مثال اخر في تضعيف ثمانية واربعة اسباع وضعنا هكذا [٨ ٤/٧]
ضعفناه فصار هكذا [١٧ ١/٧] واما التنصيف فننظر الى الكسر فان كان زوجا
ننصفه والا نضعف المخرج واما ان كان معه صحاح فان كانت زوجا ننصفها و
ننصف الكسر كما ذكرنا وان كانت فردا ننصفها ونضع تماما في موضعه ونزيد
للواحد الباقي المخرج على الكسر ثم ننصف المجموع او نضعف المخرج على ما ذكرنا
مثاله اردنا ان ننصف ثلثة ارباع وصورتها [٣ / ٤] ضعفنا مخرجها فصار [٣ / ٨]
مثال اخر تسعة وثلثة اخماس وهي [٩ ٣/٥] فنصفنا التسعة وخرج اربعة صحاح
ووضعناها مكان الصحاح وزدنا للواحد الباقي من الصحاح مقدار المخرج على الكسر
فبلغ ثمانية ونصفناها فصار اربعة ووضعناها مكان الكسر والمخرج كما كان هكذا
[٤ ٤/٥] واما الجمع وهو اما ان يكون بين اثنين او اكثر فهو حد الخارج بضرب التاريخ

ان اختلفت ونجمع الكسور المتحدة من المخرج المشترك ونقسم المجموع على المخرج
المشترك ونضع الخارج مكان الصحاح وان بقي شيء يكون كسرا من المخرج المشترك
فان لم يكونا متباينين فردهما الى اقل عددين على نسبتهما مثاله اردنا ان نجمع
بين ثلثة ارباع وستة اسباع وضعناها هكذا [٣/٤] [٦/٧] وبعد اتحاد المخرجين
صارا هكذا [٢١/٢٨] [٢٤/٢٨] ثم جمعنا الكسرين وقسمنا المجموع على المخرج المشترك
صارا هكذا [١٧/٢٨] هو المطلوب مثال آخر زيد ان نجمع بين هذه الاعداد الاربعة

٢/٣	٣/٤	٥/٦	٥/٥

وبعد ضرب التاريج لتوحيد المخارج صارا

٢٦/١٢	٩/١٢	٣٠/١٢	٥٥

ثم جمعنا الصحاح حصلت عشرة وجمعنا الكسور الثلثة
حصلت خمسة وعشرون وقسمناها على المخرج المشترك خرج اثنان رددناها على
العشرة بلغ اثني عشر صحاحا وبقي واحد نسبناه الى المخرج المشترك فكان [١/١٢]
وهو المطلوب واما التفريق فتوحيد المخرجين ان كانا مختلفين ثم تنقص الكسر من
الكسر اعني الماخوذين من المخرج المشترك فان بقي شيء فهو كسر من المخرج المشترك
مثاله اردنا ان ننقص ثلثة ارباع من خمسة اسداس وضعناها هكذا
[٥/٦] [٣/٤] ثم جعلناها بضرب التاريج هكذا [١٥/١٢] [٩/١٢] ثم نقصنا العشرة من
العشرة [١٠/١٢] بقي وهو المطلوب وان كان مع المنقوص منه صحاح او مع كليهما
وبعد اتحاد المخرجين يكون كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص منه ننقص من صحاح
المنقوص منه واحدا وتجعله كسورا وتضمها مع الكسر الذي زيد مخرجه على كسره
ثم ننقص الكسر من ذلك الكسر مثاله اردنا ان ننقص ثلثة ونصفا من ستة وثلثة
اثمان صورتهما هكذا [٢/٣] [١/٢] وبعد اتحاد المخرجين صارا [٦/٨] [٤/٨] ولما كان
كسر المنقوص اكثر من كسر المنقوص منه نقصنا من صحاح المنقوص منه واحدا فبقيت

المنقوص منه
المنقوص

هذا

هذا الخمسة وجعلنا الواحد كسورا حصلت ثمانية زدناها على الثلثة بلغ احد
عشر نقصنا منه كسر المنقوص الذي هو اربعة بقي سبعة وضعناها مكان الكسر
هكذا [٧/٨] وهو المطلوب **الباب الثامن** في الضرب اما الكسور في الكسور
فضرب الكسر في الكسر والمخرج في المخرج وردهما الحاصلين الى اقل عددين ان لم
يكونا منه مثاله اردنا ان نضرب ثلثين في ثلثة اخماس وضعناهما [٢/٣] [٣/٥] فضربنا
الكسر في الكسر والمخرج في المخرج حصل هكذا [٦/١٥] رددناها الى اقل عددين على
نسبتهما فصارا [٢/٥] وهو المطلوب واما الصحاح في الكسور فنضرب الصحاح في
الكسر ثم نقسم الحاصل على المخرج مثاله اردنا ان نضرب العشرة في ثلثة اسباع وضعناها
هكذا [١٠/١] [٣/٧] فضربنا العشرة في ثلثة حصل ثلثون فقسمناها على السبعة
صار هكذا [٤/٧] وهو المطلوب واذا عرفناهذين النوعين واردنا ان نضرب الصحاح
مع الكسور في الكسور فنضرب الصحاح اولا في الكسور ثم الكسور في الكسور ونجمعهما لحصل
المطلوب وان اردنا ضرب الصحاح في الصحاح والكسور فنضرب الصحاح في الصحاح اولا
ثم الصحاح في الكسور ونجمعهما لحصل المطلوب وان اردنا ان نضرب الصحاح مع الكسور
في الصحاح مع الكسور فنضرب الصحاح في الصحاح ثم الكسور في الكسور ثم صحاح المضروب
في كسور المضروب فيه ثم صحاح المضروب فيه في كسور المضروب ونجمع حواصل الضروب
الاربعة لحصل المطلوب مثاله اردنا ان نضرب ثلثة وثلثين في عشرة واربعة اخماس وضعناها
هكذا [٣/٣] [٤/٥] فضربنا الضروب الاربعة ووضعنا الحواصل في الصفوف هكذا

٣٠/١٥	٥/١٥	٥/١٥	٦/١٥	٢/٣

ثم اخذنا الكسور من مخرج مشترك فصارا هكذا فجمعنا الصحاح

٣٠/١٥	٥/١٥	٥/١٥	٦/١٥	٢/٣

حصل ٣٨ ثم الكسور حصل ٢١ فضممنا على المخرج المشترك
خرج واحد وبقيت ستة فردناها خارجا على الصحاح للرفع وما بقي نسبناه الى

المخرج

المخرج للشرك ثم رددنا الكسر والمخرج الى اقل عددين على ذلك النسبة فصار هكذا ٣٩/٣٥ وهو تسعة وثلثون وثلثة اخماس وهو المطلوب ولو نخلس الصحاح مع الكسور يصير المجموع كسورا ثم نضرب الكسر في الكسر والمخرج في المخرج وتقسم حاصل الكسر على حاصل المخرج كما ذكرنا لحصل المطلوب وان كان كل واحد من مخرج المضروب عددا مجردا كالعشرة او المائة او الالف لاسهل ان نضع في كليهما الصحاح على يسار الكسر في سطر واحد ليكون الكسر كسر الاعشاري وبعبر المجموع كعدد صحيح ثم نضرب المضروب في المضروب فيه بطريق ضرب الصحاح فما حصل فاذا رددنا نفر عن يمينه ارقاما بعدة مجموع الاصفار التي يكون مع المخرجين وذلك هو كسر حاصل الضرب من مخرج هو عدد مجرد يكون اصفاره بعدة مجموع الاصفار المذكورة والارقام الباقية من الحاصل هي الصحاح الحاصل وان اردنا ان نعبر عن ذلك الكسر انه كذا اعشار وكذا ثاني الاعشار وثالثة على قياس ما مر مثاله اردنا ان نضرب اربعة عشر وثلثة اعشار في خمسة وعشرين وسبعة اجزاء من مائة وضعناهما في الشبكة ورمزنا بين الصحاح والكسور بالنون هكذا

	٢	٥	٥	٧
١		٢	٥	٠
٤			٢	٥
٣				٢

ولما كانت الاصفار التي مع المخرجين ثلثة اخذنا من يمين الحاصل ثلثة ارقام للكسر والارقام الباقية هي الصحاح فان مشينا وضعنا هكذا ٣٥٨/١٠٠٠ مع مخرج مجرد يكون معه ثلثة اصفار وان اردنا وضعناه وسط الشبكة في سطر واحد وعبرنا عنه بانه ٣٥٨ صحاحا و ٥٠١ ثالث الاعشار

الباب التاسع في قسمة نوعد المخرجين ان اختلفا وبخلس الصحاح ان كانت معها وكذا الحكم فيما كان احد المقسوم منه صحاحا فقط ثم نقسم كسر المقسوم على كسر المقسوم عليه ونطرح المخرج مثاله اردنا ان نقسم اثنين وخمسة اسداس

على

على ثلثة ارباع صوتهما ٥/٤ ٥/٦ وبعد التجنيس وانحاد المخرجين صار هكذا ١٥/١٢ ١٠/١٢ ثم قسمنا كسر المقسوم وهو اربعة وثلثون على كسر المقسوم عليه وهو تسعة وطرحنا المخرجين صار وهو المطلوب مثال اخر اردنا ان نقسم ثمانية عشر صحاحا على ثلثة وثلثة ارباع صوتهما ١٨/٥ ٣/٤ جنسنا المقسوم عليه وكذا المقسوم من جنس المقسوم عليه بان ضربنا الثمانية عشر في الاربعة فصار هكذا ٧٢/٤ ١٥/٤ ثم قسمنا كسر المقسوم الذي هو اثنان وسبعون على كسر المقسوم عليه الذي هو خمسة عشر وطرحنا المخرج فصار ٤/١٥ وكان الكسر والمخرج الحاصل متشاركين في الثلث رددنا هما اليه فصار وهو ٤/٥ المراد

الباب العاشر في استخراج الضلع الاول من المضلعات ان كان الكسر والمخرج منطقين نسب ضلع الكسر الى ضلع المخرج مثاله اردنا هذا ٩/٤ هكذا ٣/٢ وضلع اول هذا ١٦/١١ على انه قال ما لهكذا ٥/٤ وان لم يكن كل واحد منهما منطقا نقر الكسر في المخرج مرة للجذر ومرتين للكعب وثلث مرات لضلع مال المال واربع مرات لمال الكعب وهكذا في سائر المنازل بزيادة واحد واحد فنا خذ ضلع الحاصل الاخير بالتقريب على قدر ما نريد هذا الضلع على المخرج اعني مخرج الكسر الذي نريد ضلعه فما خرج فهو المطلوب مثاله اردنا اخذ جذر خمسة اسداس وهي ٥/٦ ضربنا الكسر في المخرج حصل ثلثون اخذنا جذره كان ٥/١١ قسمنا على المخرج الذي هو ستة خرج هذا ٥/٦ رددناها الى اقل عددين على ذلك النسبة صارا ٥/٦ وهو المطلوب مثال اخر اردنا الضلع الاول من الربع على انه مال المال صوته ١/٤ ضربنا الكسر في المخرج حصلت اربعة اولا فضربنا الحاصل في المخرج ثانيا حصلت ستة عشر ضربناها فيه ثالثا حصلت اربعة وستون اخذنا ضلعه الاول على انه مال مال بالتقريب الاصطلاحي كان ٤/٦٤ قسمنا على المخرج الذي هو اربعة

خرج

خرج هذا ٩ ٨ ١٣٥ وهو المطلوب وان كان مع الكسور صحاحا فيستخرج الضلع الاول من الصحاح كما ذكرنا في المسألة المتقدمة فما بقي من الصحاح والكسور هي كسر منكسر المخرج الاصطلاحي فنفرزه على ما ذكرنا مثاله اردنا جذر سبعة وسدس خرج اثنان من الصحاح وبقي ثلثة وسدس وهو كسر منكسر نسبته الى المخرج الاصطلاحي الذي هو ستة عشر هكذا ٣ ١ ٦ ١٦ فافرزنا الكسر هكذا ٢ ٩ ١٣٥ وهو المطلوب مثال اخر اردنا كعب ثلثين ونصف فوجدنا من الصحاح ثلثة وبقي ثلثة ونصف وهو كسر منكسر منسوب الى المخرج الاصطلاحي الذي هو ثمانية هكذا ٣ ٣ ٨ ٨ وبعد افراد الكسر صار هكذا ٣ ٣ ٨ ٣٧ وهو المطلوب ولو نحن الصحاح والكسور ثم اخذ ضلعه الاول كما ذكرنا في تحصيل ضلع الكسور فهو ادق مثاله يكون جذر سبعة وسدس المذكور هكذا ٢ ٤ ٩٩ وكعب ثلثين ونصف المذكور هكذا ٣ ٤ ١٢٧ واعلم ان كل عدد ضرب في مضلع منظوم يؤخذ ضلع الحاصل ويقسم على ضلع ذلك المضلع كان الخارج ضلع ذلك العدد ادق مما لو اخذ ضلعه كما كان وكلما كان المضلع المضروب فيه اكثر كان الضلع الحاصل ادق ولو كان المضلع المضروب فيه عقدا واحدا اي كان عددا مجردا كمائة منظفة بالجذر وكالف منظوما بالكعب وكعشرة الاف منظفة بالجذر وضلع مال المال وعلى هذا القياس لكان اولى واسهل اذ لا يتغير ارقام العدد وضلعه من الصحاح عن صورتهما ويكفي في هذا الضرب ان نضع على يمين احاد العدد اصفارا كثيرة لها نصف في طلب الجذر وثلث في طلب الكعب وربع في طلب مال المال اي ينبغي ان يكون عدد منزلة المضلع عاد العدد الاصفار الزايدة الموضوعة على يمين العدد المفروض وكلما كانت اكثر كان الخارج ادق ثم نستخرج ضلع ذلك العدد مع تلك الاصفار على الرسم المعهود ونقسمه على ضلع اول ذلك المضلع ويكفي في هذه القسمة ان ناخذ ما وقع في سطر الخارج فوق عدد الاصل ونضعه مكان

الصحاح

الصحاح وما وقع فوق الاصفار الزايدة نضربه في المخرج الاصطلاحي ونزيد على الحاصل ما بقي من العمل فما بلغ نضعه تحت العدد الصحيح موضع الكسر ونزيد على المخرج الاصطلاحي اصفارا بعدد المراتب الواقعة فوق الاصفار الزايدة في سطر الخارج ويكون جزء من الاصفار الزايدة سميا لعدد منزلة المضلع اعني نصف الاصفار الزايدة في الجذر وثلثها في الكعب وربعها في مال المال ونضعه موضع المخرج ونزيد الكسر والمخرج الى اقل عددين ان لم يكونا منه مثاله اردنا جذر مائة وخمسة واربعين فرسمنا الجدول وعملنا كما ذكرنا سابقا حصل في سطر الخارج اثني عشر وبقي من العدد واحد فعلم انه لم يتم فاردنا التدقيق ووضعنا على يمين العدد عدة اصفار يكون لها نصف وليكن اربعة اصفار ورسمنا الرقعة جدول اخر ذا اربعة اصفار يكون اخر للتمييز وبمثل العمل هكذا فاخذنا من سطر الخارج ما وقع فوق العدد الاصل وهو اثنى عشر ووضعناه موضع الصحاح وضربنا ما وقع فوق الاصفار الزايدة وهو اربعة في المخرج الاصطلاحي وهو ٢٤٠٩ حصل ٩٦٣٦ زدنا عليه ما بقي من العمل وهو ٣٨٤ بلغ ١٠٠٢٠ وضعنا موضع الكسر ثم زدنا على يمين المخرج الاصطلاحي صفرين فصار ٢٤٠٩٠٠ ووضعنا موضع المخرج فصار هكذا ١٢ ١٠٠٢٠ ولما كان الكسر والمخرج مشتركين في سدس العشر رددناهما اليه فصار هكذا ٢ ١٦٧٥ وهذا على قاعدة الحاسبين وان اردنا اخذ ما حصل فوق الاصفار الزايدة ووضعها بقيا الزايدة كسر من المخرج هو المضلع الاول من المضلع المضروب فيه وذلك احد عشر على يمين اصفار بعدة المراتب التي وقعت فوق الاصفار الزايدة في سطر الخارج لحصل المطلوب لكن لا يكون بتلك الدقة مثلا في الصورة المذكورة يكون الكسر اربعة والمخرج مائة وان اردنا تغيير عنه بانه اربعة

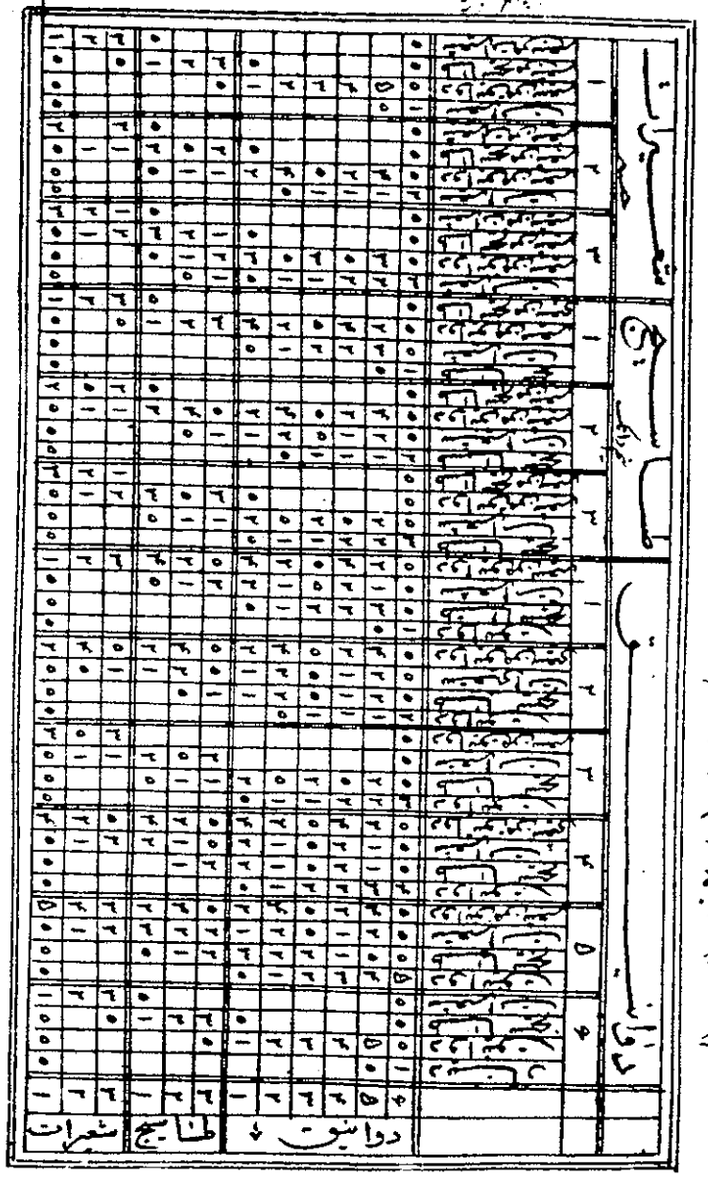
١	٤	٥	٥	٥	٥	٥
		١	٢	٤	٨	٣
				٣		٨
			٢	٤	٥	٤
		٢	٤	٥		
	٣	٣				
١						

من ثانٍ

من ثاني الاعشار على قياس حسنا المبحث **الباب الحادي عشر** في تحويل كسر
من مخرج الى مخرج اخر ولنقدم لذلك مقدمة وهي معرفة استخراج المجهول باشتمال الاعداد
الاربعة المتناسبة وهي اربعة اعداد يكون نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع
فاذا كان احدها مجهولا والثلثة الباقية معلومة فزرهم خطين متقاطعين على زوايا قائمة
فضع كل عدد منها في زاوية بحيث يكون المتناسبان المعلومان يقعان في ضلع على الاستقامة
والمعلوم من المتناسبين الكونين يقع في زاويته على استقامة نظيره ويبقى زاوية المجهول خالية
فاضرب احد المتقاطرين المعلومين في الاخر وقسم الحاصل على المعلوم الباقي فخرج المجهول
ولا بد يكون المتقاطران المعلومان ناطرين من الاربعة المتناسبة او وسطين منها مثالة
اردنا ان نعرف ان نسبة خمسة الى تسعة كنسبة اربعة الى عدد رسمنا الخطين المتقاطعين
ووضعنا الاعداد الثلثة المعلومة هكذا ٥ | ٩ | ٤ فضربنا احد المتقاطرين المعلومين
في الاخر وهما اربعة وتسعة حصل ستة وثلثون فقسمنا على الخمسة خرج سبعة وخمس وهو
المجهول المطلوب فان قيل لنسبة خمسة الى تسعة كنسبة اربعة الى عدد نضع الاربعة بازاء
التسعة لان نظيرها في النسبة هكذا ٥ | ٩ | ٤ فيكون المتقاطران المعلومان هما
خمسة واربعة فضربنا احدهما في الاخر حصل عشرون فقسمنا على التسعة خرج اثنان وسبعا
وهو المجهول المطلوب فمن علم ازاء ترتيب ذلك فاعلم ان نسبة الكسر المعلوم الى مخرجه المعلوم
كنسبة الكسر المطلوب الى مخرجه المطلوب وهذه اربعة اعداد متناسبة فاذا اردنا ان نحول كسرا
من مخرج الى مخرج اخر فزرهم الخطين المتقاطرين ونضع الكسر ومخرجه المعلومين في ضلع
والمخرج الذي نريد ان نحول الكسر اليه في جنب المخرج الاول انهو نظيره ونضرب احد
المتقاطرين في الاخر اعني الكسر المعلوم في المخرج الذي نريد ان نحول الكسر اليه ونقسم الحاصل
على المخرج الذي كان كسرا معلوما فما خرج فهو الكسر المطلوب من المخرج المحول اليه مثاله اردنا

ان نعرف

ان نعرف ان خمسة اسباع كم هي اثمانا وسمنا الخطين المتقاطعين ووضعنا الاعداد هكذا
٨ | ٧ | ٥ كان نسبة الخمسة الى السبعة كنسبة المجهول الى الثمنة ثم ضربنا الخمسة في الثمنة
حصل خمسة واربعون فقسمناها على السبعة خرج ستة وثلثة اسباع اي ستة اسباع وثلثة
اسباع ثمن ولو اردنا ان نعرف ان خمسة اسباع كم هي بالدوانيق والطاسيج والشعير
وينبغي ان يعلم اولا ان مخرج الدوانيق من دينار ستة ومخرج الطاسيج من دينار اربعة
وعشرون ومن دانق اربعة ومخرج الشعير ان من دينار ستة وتسعون ومن دانق ستة عشر ومن
طسوج اربعة فنضرب الخمسة في الستة التي هي مخرج الدوانيق ونقسم الحاصل على السبعة خرج
اربعة وبقي اثنان فالاربعة هي الدوانيق والاثنان الباقيان نضربهما في الاربعة التي هي
مخرج الطاسيج ونقسم الحاصل على السبعة خرج واحد وهو طسوج وبقي واحد نضربه
في الاربعة التي هي مخرج الشعير فحصل اربعة فقسمناها على السبعة خرج اربعة اسباع
شعير فعلم ان خمسة اسباع هي اربعة دوانيق وطسوج واربعة اسباع شعير وهو المطلوب ان
اردنا العكس فنضرب الدوانيق كما كانت في اربعة ونزيد عليه الطاسيج ونضرب المجموع في
الاربعة فما حصل فهو كسر مخرجه ستة وتسعون ان كان للشعير كسر فاضرب كل واحد
من ذلك الكسر ومخرجه في مخرج كسر الشعير ليكون حاصل الكسر كسرا وحاصل المخرج مخرجا
وزدها الى اقل عدد بين على نسبتهما ان لم يكونا منه وقس عليه ان كان لكل الشعير كسرا واما
تحويل الدوانيق والطاسيج والشعيرات وغيرها الى الكسور التسعينية او الاعشارية فسنورده
في المقالة الثالثة ان شاء الله تعالى وحده العزيز **الباب الثاني عشر** في كيفية ضرب
الدوانيق والطاسيج والشعيرات بعضها في البعض ولما اعتاد اكثر اهل السياقة ان يأتوا
المعاملات العامة الانام باستعمال هذه الكسور فاوردنا ها هنا جدولا مشتملا على
حاصل ضرب هذه الكسور بعضها في بعض ليسهل منه تحصيل حاصل الضرب وخارج القسمة
والجدول هذا



مثاله في الضرب اردنا ان نضرب جمستر دوانيق وثلثة طساسيج وثلث شعيران في اربعة دوانيق وطسوج وشعيرين رسمنا جدولا لاجله الصورة

المضروب فيه / المضروب	دوانيق	طساسيج	شعيران	دوانيق وطسوج	دوانيق وشعيران	دوانيق وثلثة طساسيج	دوانيق وثلثة شعيران	طسوج	طسوج وشعيران	ثلثة طساسيج	ثلثة طساسيج وشعيران	ثلث شعيران
في اربعة دوانيق	٣	١		١	٢							
في طسوج				٠	٢	٣						
في شعيرين					٤	١						
في اربعة دوانيق				٢								
في طسوج					٣							
في شعيرين						٢	١					
في اربعة دوانيق						٢						
في طسوج						٣						
في شعيرين							٢	١				
الحاصل	٤	١		١	١	١	١	١		٢	٢	١

وكتبنا كل واحد من المضروبين في يمين الجدول بحيث يكون كل واحد من اصل المضروبين محيطا بجميع مراتب المضروب الاخر ثم دخلنا في الجدول واخذنا حاصل ضرب الدوانيق في كل واحد من اربعة الدوانيق وطسوج وشعيرين التي كتبنا في يسار المضروب ووضعناه في متن الجدول كل جنس في جدوله وكذا عملنا بثلثة طساسيج وكذا بثلث شعيران فاذا جمعناها وكل مرتبة جاوز عن مخرجه طرحنا منه مخرجه وزدنا بعدة الطرح على ما في يمينه حصلنا بعد دوانيق وطسوج وشعير وذا نق وطسوجان وشعيران من شعير مثال في القسمة اردنا قسمة هذا الحاصل على احد المضروبين وهو اربعة دوانيق وطسوج وشعيران رسمنا الجدول وكتبنا المقسوم فوق الجدول والمقسوم عليه في يمين الجدول بحيث يكون الدوانيق فوق الطساسيج وهي فوق الشعيران هكذا في الظهر وطلبنا اكثر مفرد اذا ضرب في كل واحد من مراتب المقسوم عليه امكن نقصانه عن المقسوم

فوجدناه

الباب الاول في العدد	المقسوم						
	العدد في اربعة دوائر	٢	١	١	١	٢	٢
	العدد في طسوج	٠	٣	٣	٣	٢	٢
	العدد في شعيرتين		٣	٠	١	٢	٢
الباب الثاني في الضرب	العدد في اربعة دوائر	٢	٢	٢	٥	٢	٢
	العدد في طسوج	٠	٢	٢	٥	٢	٢
	العدد في شعيرتين		٢	٢	٢	٢	٢
الباب الثالث في القسمة	العدد في اربعة دوائر	٢	٢	٢	١	٠	٢
	العدد في طسوج	٠	٢	٠	٣	٠	٢
	العدد في شعيرتين		٢	٠	١	١	٢
لا يفتح سنّي	الدوائر في طسوج والشعيرتين					٠	٠

فوجدناه كانت حصته دوائر كتبناها بيمين المقسوم عليه بحيث يحيط جميع مراتب المقسوم عليه ثم ضربناها في اربعة دوائر والعدد في طسوج والعدد في شعيرتين ووضعنا الحاصل تحت العدد ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ضربناها اعني حصة الدوائر في طسوج والعدد في شعيرتين ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ثم ضربناها في شعيرتين ووضعنا الحاصل تحت الباقي ونقصناه منه ووضعنا الباقي تحته ولما بقي بعد الضرب الثالث شيء كتبنا مفردات المقسوم عليه ثانية اخرى بيمين الجدول تحت ما كتبناها اولا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة فوجدناه ثلثة طساسيج كتبناها بيمين المقسوم عليه وضربناها في كل واحد من مفردات المقسوم عليه ونقصنا الحاصل من العدد الباقي ثم بقي شيء كتبنا المقسوم عليه ثالثا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة فوجدناه ثلث شعيرات وعملنا بها كما سبق فلم يبق شيء فالمكتوب يمين المقسوم عليه هو الخارج من القسمة وهذا بليق بمن لا يقدر على ما ذكرناه في الابواب

المقالة الثالثة في طريق حساب المنجمين

وهي تشتمل على عشرة ابواب

الباب الاول في معرفة ارقامهم وكيفية وضعها

ارقام اعدادهم على ترتيب حروف ابجد هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ وهي ثمانية وعشرون حرفا لتسعة احاد ولتسعة عشرات ولتسعة مئات وواحد الف وتركيباتي الاعداد من هذه الحروف فتقدم الاكثر على الادنى واذا تكرر عدد الالوف قدم عددها على حرف الغين وهي معروف بحساب الجمل مشهور مستعمل في الزيجات وسائر كتبهم في العمل ولا يوضع نقط الباء والجيم والزاي والياء ولا يتم بدل الجيم ليميز عن الحاء واعلم ان محيط الدائرة يجزون ثلثمائة وستين قسما متساوية ليمون كل قسم درجة وكل ثلثين درجة من دائرة البروج يسمى برجا وهكذا من الدائرة التي فوقها مفهومها حركة بتجوز لسكون معدل النهار فيكون لكل اثني عشر برجا دورا ويقسمون كل درجة بستين قسما متساوية ليمون الدقيقة وكل دقيقة بستين ثانية وكل ثانية بستين ثالثة وكل ثالثة بستين رابعة وهكذا الى ما لا نهاية له والدرجات اما توضع بتركيب الحروف كما ذكرنا واذا جاوزت عن ثلثمائة وستين يطرح عنها واما توضع فما كان اقل من برج ويرفعون البروج الى يمين الدرجات واذا جاوزت البروج عن اثني عشر يطرحونها عنها في اكثر الحال ويضعون الدقيقة على يسار الدرجات والثوالث على الدقيقة وعلى هذا بالغا ما بلغ في جانب النزول ويمثل هذا في جانب الصعود ويفرق في محاسباتهم لكل ستين درجة او غيرها من الاعداد الصحاح بواحد ليمحى بالمرفوع مرة ويرفعون بكل ستين من المرفوع مرة الى المرفوع مرتين ويعدها على الولاء بالمرفوع ثلث مرات ثم اربع مرات وهكذا بعض ليمونها بالمرفوع والمثاني والمثالث

والمرابع الى ما لا نهاية له ومراتبها فى الكتابة على يمين الدرج على الولاء فكما ان
فى الحساب بالارقام الهندية يرفع بكل عشرة الى اليسار فههنا يرفع بكل ستين
الى اليمين وكما ان هناك يسمى اول المراتب الصحاح بالاحاد فههنا يسمى بالدرج بالتمام
وكما ان سلسلة المراتب هناك كانت واحدة فههنا سلسلتان احدهما فى جانب
الصعود والاخرى فى جانب النزول والدرج وسط بين السلسلتين ونحن جعلنا هناك
ايضا سلسلتين فمراتب السلسلتين كلها متوالية على نسبة واحدة ويضعون فى كل مرتبة
لا يكون فيها العدد صفرا لئلا تخلو واذا وضعوا الارقام فى الحدق لا يكتبون اسامى كل
مرتبة فوق الحدق بازاء تلك المرتبة والا يعينون اولى المراتب او اخيرها ليعين البواقى
الا اذا كانت القرينة دالة عليها ويسمى مفردا ما كان فى مرتبة واحدة فى اى سلسلة كان
ومجردا ما كان عقد واحدا ومركبا ما كان فى مرتبتين او ازيد

الباب الثانى

فى التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق اما التضعيف فنضع الارقام وننيده من اليسار
ونضعف ما فى كل مرتبة ونضع الحاصل تحته ان كان اقل من ستين والا مازاد عليه و
نرفع الستين بواحد الى الحاصل تضعيف ما فى يمينه ويكون رفع الدرجات الى البروج بكل
ثلثين درجا مثاله اردنا ان نضعف سبعة بروج وثمان عشرة درجة واثنين و
عشرين دقيقة وسبعة ثوان وثلثا وخمسين ثالثة وضعناه هكذا فى الجدول ولنخط
بين كل مرتبتين خطا ههنا اولا فبدانا من اليسار وضعنا

ثم حصل ا و وضعنا و تحته ز وحفظنا الالف فى
الذهن للرفع ثم ضعفنا ط حصل يح زدنا عليه الواحد
المحفوظ فى الذهن حصل يط وضعنا تحت ط ثم ضعفنا ك صار مد وضعنا تحت ك
ثم ضعفنا ح وهو درج فرفع برجا وبقى و وضعنا تحت ح وضعفنا البروج

واسقطنا الدور من الحاصل بقى — زدنا عليه الواحد الذى حصل بالرفع بلغ ح
وضعنا تحت د فما حصل تحت العدد فهو المطلوب واما التنصيف فنبدأ من جانب اليمين
وننصف ما فى كل مرتبة ونضع نصفه تحته ان كان زوجا والا الصحيح من النصف
ونحفظ لكسر النصف الذى مع الصحيح ان كان برجا خمسة عشر فى الذهن والا نحفظ
ثلثين فى الذهن حتى اذا نصفنا ما فى يساره نزيد المحفوظ على نصفه ان كان فى يساره
عدد والا نضع المحفوظ تحت يساره مثاله هكذا

واما الجمع فان كان المزيد والمزيد عليه غير منقطين فى واحد من المراتب نضع ما كان
مرتبة على مراتب الاخر على يمينه ونربط بينهما بالاصفا ان اجنبح وهو ظاهر وان كانا
منقطين فى المراتب او فى بعضها نضعهما بحيث يكون البرج حذا البرج والدرج حذا
الدرج وكذا كل مرتبة حذاء جنسه ثم نبدء من الجانب الايسر ونزيد ما فى كل مرتبة
على ما يحاذيه ونضع الحاصل تحتهما ان كان اقل من ستين والا مازاد عليه ونرفع الستين
بواحد الى اليمين كما ذكرنا فى التضعيف ونخط بينهما

وبين الحاصل خطا للتمييز مثاله هكذا مثال الخ

فيما لا يرفع الدرج الى البروج هكذا مثال الخ

فى جميع الاعداد الكثيرة هكذا

اما التفريق فنضع العددين كما ذكرنا فى الجمع وننيده من الجانب الايسر وننقص ما فى كل
مرتبة من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص منه وان لم يكن ننقص ان ما فى مرتبة
عما يحاذيه ناخذ واحدا مما فى يمين المنقوص منه فيكون بالتغيير الى تلك المرتبة

ستين فننقصه منه ونزيد الباقي على المحاذي من المنقوص منه مثاله اردنا ان ننقص
هذا العدد ركـ ناج ثانية عن هذا خ ط ه ثانية وضعنا عما كما ذكرنا وبدانا من
اليسار ونقصنا ع عن ه بقي — وضعنا تحته ولم يمكن نقصان ا من ح اخذنا
من ط واحدا كان ستين بالنسبة الى مرتبته ح ونقصنا ا منه وما بقي زدناه عليه
ح صار نـ وضعنا تحت ح ولا يمكن نقصان كـ عن ج الباقي اخذنا من البروج
واحدا وكان ثلثين درجة نقصنا كـ منه وما بقي زدناه على ج الباقي عن ط
صار لو وضعنا تحت ط ثم نقصنا د عن ز الباقي من البروج بقي ح وضعنا
تحتها هكذا وان لم يكن المنقوص والمنقوص منه متفقين

المنقوص	ركـ	ناـ				
المنقوص منه	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ
الباقي	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ	ـ

في المراتب او في بعضها نقص من اخر مراتب المنقوص منه
واحدا ونضع على اليمين واحد نظ واحدا بعد واحد الى ان
يبلغ الى مرتبته يكون اخر مراتب المنقوص فنضع هناك سـ ثم ننقص المنقوص
المنقوص منه مثاله اردنا ان ننقص بدكـ ثم سادسة عن كمج لطـ ثانية
علمنا هكذا بدكـ ثم سادسة ومن تقيد على هذه الاعمال لم يحتج الى وضع الاعداد
كمج لطـ نظ نظ سـ سادسة ووضع الحواصل تحتها او فوقها بل ينظر الى
كمج لطـ مـ لدى سادسة
الجداول التي فيها الاعداد ونضع الحواصل في جداول اخرى لكن المبتدئين
والمتعلمين هكذا اسهل فلهذا بسطنا الكلام فيها **الباب الثالث**
في الضرب وهو موقوف على معرفة جدول الستين ومعرفة جلستيه مراتب حاصل
الضرب وهو جدول مبسوط في الطول والعرض بستين ستينا والارقام الستينية موضوعة
على فوقية كل رقم مخاذ لضم من الاقسام وحاصل ضرب بعضها في بعض موضوع
في البيت الذي يكون ملتقاء المضروب في مرتبتين ايرهما مبسوط وايهما مرفوع ولو كان

صفر الجداول الطولية موصوفة بالارقام التي على فوقها وبعض يفرز بعضها
عن بعض بحيث يكتب في ستين صفحة ليقل وقوع الغلط واما معرفة جلستي المراتب
فكما ان نسبة الواحد الى احد المضروب بين كنسبة المضروب الاخر الى مرتبة حاصل الضرب
يكون مرتبة نسبة الدرج الى مرتبة احد المضروب بين كنسبة مرتبة المضروب الاخر الى
مرتبة حاصل الضرب كذلك المراتب كلها متوالية في النسبة فيكون بعد مرتبة احد
المضروب بين عن مرتبة الدرج كبعد مرتبة الحاصل من الضرب عن مرتبة المضروب الاخر
فاذا اخذنا للدرج صفرا وللمرفوع المرة والدقيقة واحدا وللمثاني والثانية اثنين
وللمثالث والثالثة ثلثة وعلى هذا القياس فهي ابعاد المراتب عن الدرج سميت اعداد
المراتب ثم اذا ضربنا مفردا في مفرد يجمع عدد مرتبتي المضروب بين ان كانا في احد طرفي
الدرج فالمجموع عدد مرتبة الحاصل في ذلك الطرف واخذ الفضل بينهما ان اختلفا
فهو عدد مرتبة في الطرف الذي له الفضل وقد وضع جدول المعرفة مرتبة حاصل
الضرب بموردها مثاله اردنا ان نعرف ان الحاصل من ضرب كد دقيقة في نـ رابعة
اي رقم من اي مرتبة دخلنا في جدول الستين فوجدنا في ملتقاهما كمج مرفوعا
ومبسوطا وكان الدقيقة والرابعة في طرف واحد من الدرج جمعنا عدديهما فكانا
خمسة وهي العدد المرتبة الخامسة فعلم ان مج المبسوط في المرتبة الخامسة ولا بد يكون
كالمرفوع في المرتبة الرابعة وان اختلف طرفا المضروب بين كضرب كد دقيقة
في نـ مثالث اخذنا الفضل بين الواحد والثالثة كان اثنين والفضل في طرف
الصعود فيكون مج المبسوط في المثاني وكالمرفوع في المثالث وبعد تقديم هذه
المقدمة اذا اردنا ان نضرب مفردا في مركب ندخل في جدول الستين ونضرب ذلك
المفرد في كل واحد من مفردات الاخر على الولاء ونضع الحواصل بحيث يكون المرفوع

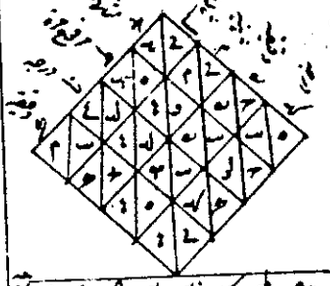
من كل واحد محاذيا المبسوط ما في بيته فيحصل في اكثر الحال سطران نجمعهما
كما هو عمل الجمع ونعرف جنسية المرتبة الاجرة او مرتبة اخرى كما ذكرنا ليعرف
البواقي مثاله اردنا ان نضرب لود دقيقة في عاج ما نو ثانية خلنا في جدول
السين واخذنا من جدول لو منه بازاء ما كان سـ لو ووضعنا وبازاء عج كان
ـعج ووضعنا ـخ لو ومج على يساره ثم وضعنا للصفر صفرين احدهما فوق
مج والاخر على يساره واخذنا بازاء نو كان لج لو ووضعنا لج الصفر ولو على يساره
فحصل سطران جمعناهما هكذا ولما كان المقرا المضروب
دقيقة واخر مراتب المضروب فيه ثانية فيكون اخر مراتب
الحاصل من الضرب هو لو ثالثة ولو شئنا نضع المرفوع والمبسوط في كل ضرب
مثقاطرين اما بان نضع المبسوط تحت المرفوع وتم
العمل هكذا واما بان نضع المبسوط فوق يسار المرفوع
وتم العمل هكذا وايضا يحصل المطلوب بان نضرب المفرد المذكور
في اخر مراتب المضروب فيه ونضع مبسوط الحاصل ونحفظ مرفوعه
في الذهن ثم نضرب المفرد المذكور فيما يتقدم على اخر مراتب المضروب فيه ونجمع
مبسوط الحاصل مع المحفوظ في الذهن ونضعه على يمين الموضوع اولا ونجمع مرفوعه
مع مبسوط حاصل ضرب ذلك المفرد فيما يتقدم على متقدم اخر مراتب المضروب فيه
وهكذا الى ان يتم مثاله اردنا ان نضرب كد درجة في مج مـ لو موثالثة وخلنا
في جدول كد فكان بازاء هو من المرفوع والمبسوط لج كد ووضعنا كد المبسوط
لج المرفوع على المبسوط بازاء لو الذي هو كد حصل مـ ووضعنا على يمين كد ومجمعنا
مرفوعه وهو د مع مبسوطها هو بازاء ما عنى مج فصار ا ـ ووضعنا يمين مـ

وجمعنا الواحد المرفوع الذي هو نو فصار ر وزدناه على المبسوط الذي
الذي هو ـ فصار ك ووضعنا يمين ـ ووضعنا المرفوع يمين كما ذكرنا
ـ مسكة ثالثة وهو المراد وهذا المطلوب اسهل عند من قدر على الحساب واذا
اردنا ان نضرب مركبا في مركب نرسم الشبكة كما ذكرنا الا ان ههنا نرسم الخطوط
المورتبة بحيث ينقسم من كل مربع الزاوية الفوقانية اليسرى والتحتانية اليمنى و
نقطع احد المضروبين فوق الشبكة على الولاء والاخر على يمينها بحيث يكون المرتبة
العالية فوق السافلة ونضع حواصل ضرب المفردات بعضها في بعض في المربعات
بحيث يكون المرفوع في المثلث الفوقاني والمبسوط في التحتاني من ذلك المربع
ثم نضع ما في المثلث التحتاني الذي في الزاوية اليسرى التحتانية من الشبكة تحت
بعينه وهو المبسوط الذي حصل من ضرب اخر مراتب المضروب في اخر مراتب المضروب
فيه ونكتب في يساره اسم مرتبته ثم نجمع ما بين الخطين المورتبين الذي بعده ونضع
الحاصل على يمين ما وضعنا اولا في سطر الحاصل ان كان اقل من متين والا ما زاد
عليه ونرفع بكل متين واحدا الى الحاصل السطر المورتب الذي بعده وهكذا نجمع
ما في كل سطر مورتب الى ان يتم العمل فما حصل تحت
الشبكة فهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب كد مج في
ثالثة في محـ ناك دقيقة علمنا كما ذكرنا انما
حصل تحت الشبكة هو المطلوب وكان اخر مراتب
احد المضروبين ثالثة واخر الاخر دقيقة وهما
في طرف واحد فمجموع عدديهما اربعة فعلم ان اخر
مراتب الحاصل رابعة واول مثالثة لانه مرفوع حاصل ضرب المثاني في الدرجة واما

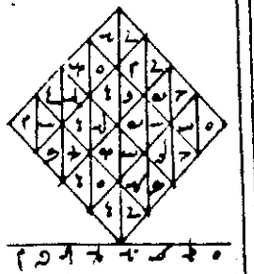
هكذا على قياس الشبكة المعمولة لرفع الضرب

الضرب

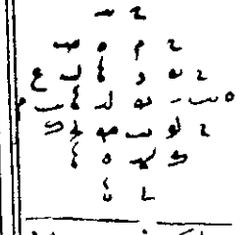
الضرب بالشبكة المورتبة رسمها على ما ذكرنا بعينه في الباب الثالث من المقالة الاولى
ونضع المضروب والمضروب فيه على ضلعي الفوق بين مبتدءا من اليمين الى اليسار
ونتم المربعات بالحواصل ونجمع ما في السطور الطولية كما هو عمل الجمع ونعيد المثال
المضروب بين المذكورين لسهولة فهم المبتدئ



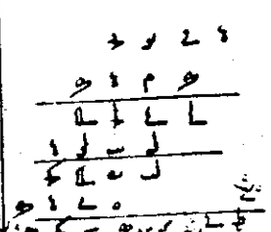
هكذا نوع آخر مستنبط عن هذا النوع
من غير رسم الشبكة ابتداء بالضرب
ما كان في اول مراتب المضروب في كل واحد
من مراتب المضروب فيه على الولاء
من اليمين الى اليسار بحيث يكون مرفوع
حاصل الثاني تحت مبسوط الاول ومرفوع الثالث تحت مبسوط الثاني وعلى هذا



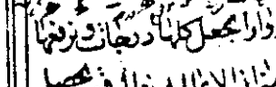
ثم ابتداء بضرب ما في ثاني مراتب المضروب في كل
واحد على مراتب المضروب فيه على الولاء ونضع
الحاصل الاول بحيث يكون مرفوعه فوق مبسوط حاصل
ضرب المفردين الاولين من المضروب ومرفوع
الحاصل الثاني تحت مبسوط الحاصل الاول وعلى هذا
الى ان يتم ونعيد للمثال المعددين المذكورين ايضا للغرض المذكور هكذا ولو رسم
هذا النوع مبدأ اول طولية وعرضية ونضع الارقام فيها هو اولى ولا يجب ان يكون
كل رقم في نيف بل يكفي بان يكون كل اربعة ارقام في نيف نوع آخر وهو ان يضرب
كل واحد من مراتب المضروب على الولاء في جميع المضروب فيه بطريق ما كان احد المضروبين
صفرا فيحصل في كل ضرب في اكثر الحال سطران وينبغي ان يضع ارقام كل سطرين



اللذين حاصلا من الضرب على الولاء بحيث يقع اول مراتبه محاذيا بالثاني من مراتب السطرين
المتقدمين عليهما فيحصل اعداد بعضها فوق بعض نجمعها كما سبق مثاله اردنا ان نضرب



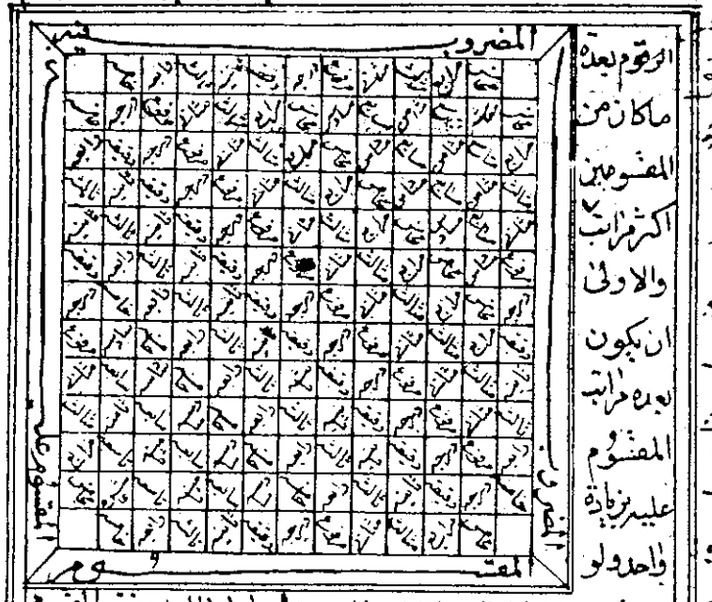
كما في ثانيه في فوقوم دقيقة على ما ذكرنا
وان اردنا ضرب اعداد كثيرة في عدد مركب نضع جدول
ضاعف هذا العدد اعني مضروبا في الرقوم
السبعة ونضرب تلك الاعداد فيه على قياس



ما سبق وان كان احد المضروبين مربعا او مربعا دوارا نجعل كلها دعبات ونرفعها
الى المرفوع والمثاني الى حيث بلغ ثم نضرب كما ذكرنا ونميز الاعمال بهذه الرقوم ونحصل
بطرح نظم العدد مرة بعد اخرى دالبا في كما سبق

الباب الرابع في القسمة

كما ان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة الخارج من القسمة الى الواحد يكون نسبة
مرتبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة مرتبة الخارج من القسمة الى مرتبة الدرج
فيكون بعد مرتبة المقسوم عن مرتبة المقسوم عليه كبعد مرتبة الخارج من القسمة
عن مرتبة الدرج فاذا اخذنا الفضل بين عدد كم مرتبتي المقسوم بين ان كانا في طرف
واحد من الدرج وجمع بينهما ان اختلفا فالحاصل بعد مرتبة الخارج من القسمة من سلسلة
الصعود ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من سلسلة النزول
مثلا قسمة المتساوي على المثاني مرابع وبالعكس رابع وقسمة الدقايق على
الثوالث ثوان وبالعكس مثان وقسمة المثاني على الدقايق مثالث وبالعكس
ثوالث والجدول الموعود اوردناه هيهنا تعرف منه مرتبة حاصل الضرب بان
تاخذ باذاء المضروب فيه والمقسوم والمقسوم عليه وهو في الظهر
ثم اذا اردنا ان نقسم عددا على عدد نرسم الجداول الطولية كما ذكرنا في الهندية

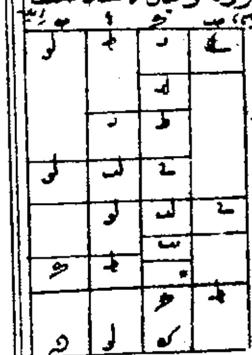


الرقوم بعده ماكان من المقسومين اكثر مراتب والاولى ان يكون بعده مراتب المقسوم عليه بزيادة واحد ولو كان اقل من مراتب المقسوم لئلا يبطل بعض الجداول عن العمل ونضع المقسوم اعالى الجداول والمقسوم عليه اسافلها بحيث يكون اول مراتب احدهما محاذيا لاول مراتب الاخر ان كان المقسوم عليه اقل مما يحاذيه من المقسوم عددا او مساويا له والا نضعهما بحيث يكون اول مراتب المقسوم عليه محاذيا لثاني مراتب المقسوم ثم نطلب اكثر مفرد اي رقم واحد من الارقام التسعة التي يمكن ان نضربه في كل واحد مما في مراتب المقسوم عليه وننقص الحاصل عما يحاذيه وطريقه ان ندخل اول مراتب المقسوم عليه في جدول التسعين ونطلب في مرفوعاته ومبسوطاته اكثر عدد يمكن ان ننقصه مما يحاذي اول مراتب المقسوم عليه من المقسوم ومما على يمينه ان كان في يمينه شيء فان وجدناه ناخذ بازائه ما كان على الحاشية وهو المفرد المطلوب ان لم يكن في ثانية المراتب المقسوم عليه عدد وان كان فيه عدد نمحنه بما وجد على الحاشية

فان

فان صلح لذلك والا نقص منه واحدا او اكثر حتى نجد ما صلح لذلك وهو لا يخرج فيما بين ما وجد على الحاشية المذكورة وما وجد بشرط المذكور على حاشية جدول زاد عددا ما فوقه على اول مراتب المقسوم عليه بواحد فاذا وجدناه نضعه في سطر الخارج كيف كان وندخل به في جدول الستين ونضربه في كل واحد من مفردات المقسوم عليه وننقص الحاصل عما يحاذيه وعما عن يمينه ونضع الباقي تحته بعد ان نحط بينهما بقاصلة او نضربه في جميع مراتب المقسوم عليه بطريق ما كان له المضروب مفردا ونضع الحاصل تحت المقسوم بحيث يكون اخر مراتبه محاذيا لاخر مراتب المقسوم عليه وننقصه من المقسوم ونضع الباقي تحته بعد ان نحط بينهما بقاصلة ثم ننقل ما بقي من المقسوم الى اليمين بمرتبة ثم نطلب اكثر مفرد يا الصفة المذكورة ونضعه على اليسار اما وضعا او لا في سطر الخارج ونعمل كما عملنا الى ان ننتهي الى وقت النقل فنقل وهكذا الى ان ينقطع القسمة اما بان يبقى المقسوم او الى ان اردنا ان نقطع العمل مثاله اردنا ان نقسم لح دط لوثا ثانية على كه لوه دقيقة وسمنا الجداول ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه حسب ما ذكرنا ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة بان دخلنا بما في اول مراتب المقسوم عليه وهو كه في جدول الستين وطلبنا فيه اكثر عدد يمكن ان ننقصه عن لح دو وجدناه فيه بازاء وه من الحاشية وطلبنا ايضا في جدول كو وجدناه بازاء ما فاذا اضفنا بهما وما في بينهما وجدنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة مه وضعنا فوق الجدول وهناك سطر الخارج ودخلنا به في جدول الستين اعني دخلنا في جدول مه فبحسب الطريق الاول اخذنا فيه بازاء كه كان ز ل ننقصنا عن لح دبقي له وضعنا تحته بعد الخط الفاصل وهو يدل على ان في لح دو اثنان له وكان المبسوط من لح دهو الدرج وسمنا على كه وهو المرفوع

مرة يكون مـ الخارج دقيقة ثم اخذ نا مثه بازاء لو كان كه سـ نقصنا عن لدلط
بقوط د وضعنا ط تحت لد وخطنا بحيث يكون في سطر واحد تحت الخط الفاصل
ثم اخذنا بازاء هـ كان له ما نقصنا عن ط دلو بقي لد لو بان نقصنا الصفر عن لو
بقي له ثم نقصنا له عن د بان ناخذ من ط واحدا وزدناه ستين على د ونقصنا
له من المجموع بقي لـ وبقي بجيح فنقلنا ما بقي من المقسوم اعني لد والى
اليمين مرتبة ثم طلبنا اكثر عدد مفرد بالصفة المذكورة فوجدناه كـ ووضعنا



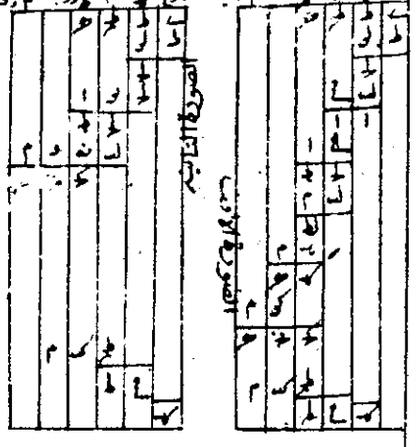
في سطر الخارج على يسار سـ وعملنا به كما ذكرنا حتى بقي
من المقسوم ط كـ نقلناه الى اليمين وطلبنا اكثر
مفرد بالصفة المذكورة لم نجد ووضعنا صفرا
على يسار كـ ونقلنا المقسوم ثانيا ثم طلبنا اكثر
مفرد موصوف بما سبق وجدناه ووضعنا على يسار
الصفر ونقطع العمل بحسب الارادة لا بحسب
الواجب ومن اراد ان ينقل المقسوم عليه بدل المقسوم كما ذكرنا في الحساب بالرقوم
الهندية يجوز واما مثال الطريق الثاني

فهكذا وهذا اولى واسهل وشرح عمله
وما عمل يجب ولعدنا عنق المقسوم عليه لا يخفى على الفطن
الباب الخامس في استخراج الضلع الاول من المضلعات
كل عدد مفرد يضرب في نفسه ثم في الحاصل ثم في الحاصل الثاني وهكذا الى ما لا نهاية له ويزاد عدد مرتبة
ذلك المفرد على نفسه ثم على المجموع ثم على المجموع الثاني وهكذا الى ما لا نهاية له فهذه
الاعداد على التوالي كل نظيره على ما عرفت ان عدد مرتبة حاصل الضرب يقيد مجموع

عددي مرتبتي المضروبين ان كانا في طرف واحد من الدرج ولا محالة يحصل هذه
الاعداد ايضا من ضرب عدد مرتبة ذلك المفرد في عدد منزلة كل مضلع ومن هذا علم ان
كل ضلع من المضلعات يوجد في المرتبة التي اذا قسم عددها على عدد منزلته لم يبق
شيء او يعد عدد منزلته عددها او يباينها ان كان لها عدد ويقال انها منطقة
بذلك المضلع وما لا ينقسم عليه هو الخارج من القسمة هو عدد مرتبة الضلع الاول
من ذلك المضلع فمرتبة الدرج منطقة بجميع المضلعات ولا ينطق المرفوع الدقايق
بشيء منها والمثاني والثواني منطقان بمجذور لا غير والمثالث والثوالث بكعب
والمرابع والروابع بمال المال مجذورا ايضا والمخامس والخوامس بمال الكعب والسادس
والسوادس بكعب كعب مجذور ومكعب ايضا وعلى هذا القياس فاذا اردنا ان نستخرج
من عدد ضلعه الاول على انه مضلع مفروض نضع العدد ونخط فوقه خطا عرضيا
وبين كل مرتبتين خطا طوليا ونعرف المراتب المنطقة بذلك المضلع كانت
فيحصل الخطوط التي على يسار المراتب المنطقة منتهاه تميز الادوار بعضها عن بعض
ونتم الدور الاخير بالجداول ان لم يكن تاما ولو اردنا نلحق به ادوارا اخر وازيد
فمرتبة اخر كل دور هي المنطقة بالمضلع المفروض والباقية اصم ونقسم الجداول
في الطول صفوفا بعدة منزلة المضلع المفروض ونكتب اسماءها على اعينها كما سبق في
المقالة الاولى ثم نطلب اكثر مفرد يمكن نقصان مضلعه المفروض عما كان في الدور الاول
من العدد اعني الدور الايمن فاذا وجدناه نضعه في سطر الخارج فوق المنطق الاول اعني فوق
جدول الاخير من الدور الاول ونحن في اسفل صف الضلع ثم نضع مضلعاته الى النير
في اسافل الصفوف على التوالي الى ان نضع مضلعه المطلوب تحت العدد بحيث يقع اخر
مراتبها في جدول اخر الدور ليكون محاذيا لما وضع في سطر الخارج وننقص عما بازائه

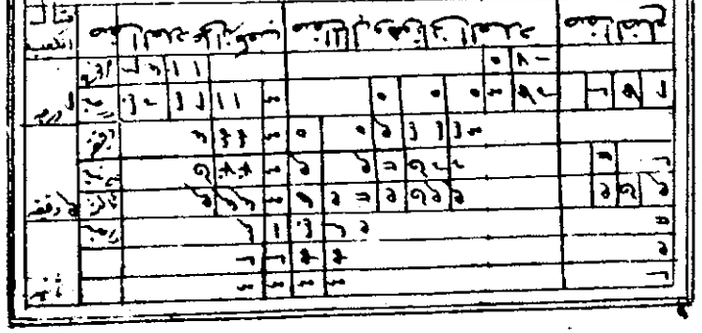
من العدد ثم نزيد المفرد الفوقاني على التحتاني الذي تحت الضلع مرة لصف ثاني
العدد ونضربه في المجموع ونزيد الحاصل على ما في صف المال ونضربه في هذا المجموع
ونزيد على ما فوقه هكذا الى ان يبلغ صف ثاني العدد ثم نعمل هكذا لصف ثالث
العدد وهكذا الى ان ينتهي الى صف الضلع فنزيد المفرد الفوقاني على ما في صف الضلع
لاجله وننقل ما في ثاني العدد بمرتبة الى اليسار وما في ثالثه بمرتبتين وطالع رابع
ثلثة مراتب هكذا الى ان ينتهي لصف الضلع فننقله بعده الصفوف التي تحت
صف العدد ثم نطلب اكثر مفرد بالصفة المذكورة فاذا وجدناه نضعه فوق المنطق الثاني
وتحته في صف الضلع على اليسار ما وضع فيه ونزيد الحاصل على ما فوقه ثم فيما فوقه ونزيد
الحاصل على ما فوقه هكذا الى ان يبلغ صف ثاني العدد ونضربه فيما فيه وننقص الحاصل
عما في صف العدد ثم نعمل لصف صف كما ذكرنا للنقل وننقل على ما سبق وهكذا نعمل في
كل دور على قياس ما قلنا في المقالة الاولى الى ان يفنى العدد او الحيث شئنا ان نقطع
العمل فالحاصل في سطر الخارج فهو الضلع الاول لذلك المضلع بتحقيقا ان لم يبق في
صف العدد شيء والا يكون تقريبا وظاهر ان كلما يزداد مراتب سطر الخارج في سلسلة
النزول كان ادق واذا قسم عدد كل واحد من المراتب المنطقة على عدد منزلة المضلع المفرد
فالخارج من القسمة هو عدد مرتبة المفرد الذي وضع على فوق تلك المرتبة فلتكتب فوقه
الدرجة نفع فوق الدرجة مثاله اردنا ان نستخرج جذر ط مك درجة درجة وسميناه
بالجذاول الطولية وفصلنا الادوار بالخطوط المشتركة كما ذكرنا وطلبنا اكثر مفرد بالصفة
المذكورة فوجدناه كد وضعناه فوق المنطق الاول وهو ط وتحتها في اسفل الجذاول وضربناه
في نفسه حصل لو نقصناه عما يحاذيه اعني عن ط بقي لح وضعنا تحت ط بعد الخط الفاصل
ثم رددنا الفوقاني اعني كد على التحتاني فصار نقلناه الى اليسار بمرتبة ثم طلبنا اكثر مفرد

بالصفة المذكورة وجدناه ما وضعناه فوق منطق الدور الثاني وتحته على اليسار مح
وضربنا فيما هو في اسفل الجذاول وما في كل واحد من مفرداته نقصنا الحاصل عما
يحاذيه كما في الصورة الاولى وفيه بطريق ما كان احد المضروبين مفردا ونقصنا الحاصل عما
يحاذيه على ما سبق كما في الصورة الثانية ثم رددنا ما الفوقاني على ما في اسفل الجذاول نصا

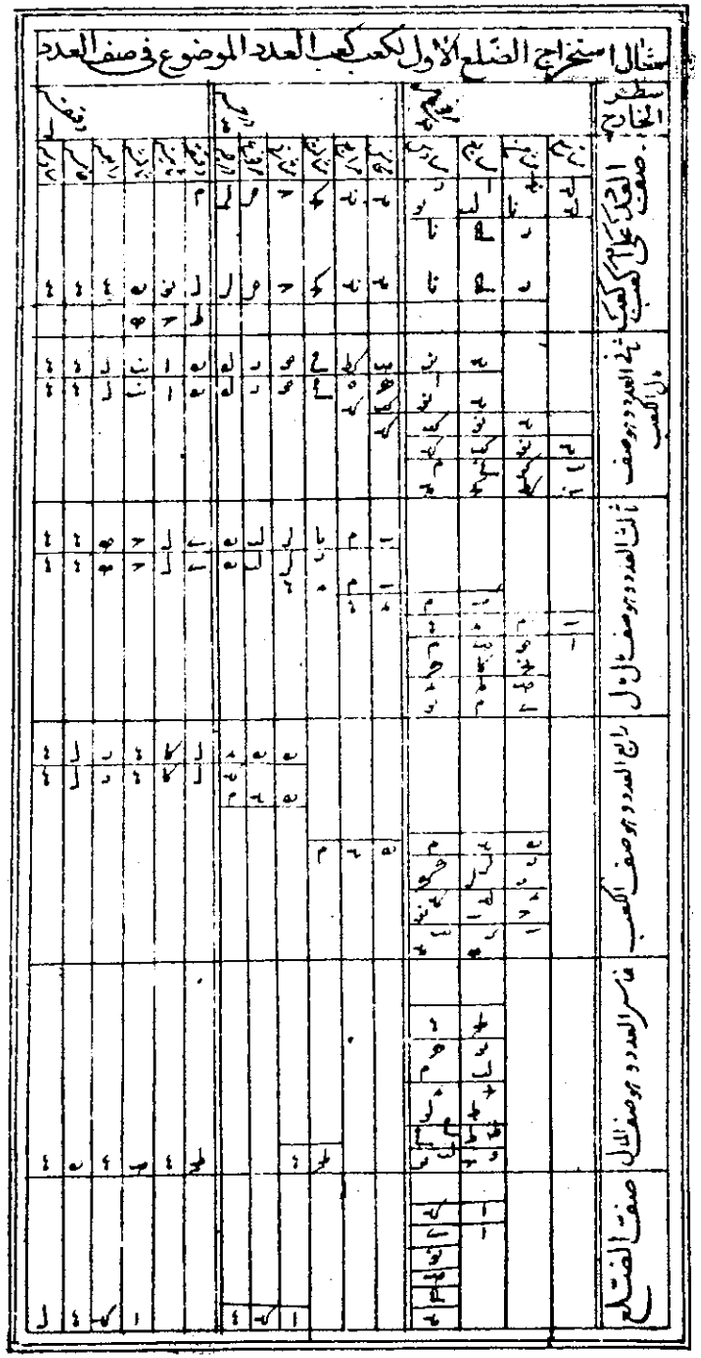


مطلب نقل ما بمرتبة وطلب اكثر
مفرد اخر بالصفة المذكورة وجدناه
م ووضعناه فوق منطق الدور
ثالث وتحته على يمين
وبه فضلنا العمل وبقي من العدد
ك فحرك ثانيه في هاتين الصورتين
وما وقع فوق الدرج درج وهو
ما وقد استخرجنا في رسالتنا

المسماة بالمحيطية جذور كثيرة الاعداد كثيرة الارقام واستعملنا فيها نكاتا غريبة ومن
اراد ذلك فليرجع اليها ثم اوردنا ههنا مثالا لاستخراج الكعب ومثالا اخر لاستخراج
الضلع الاول للكعب الكعب ولما لم نشعر في شرح العمل لئلا يطول الكتاب وذلك ليسهل على

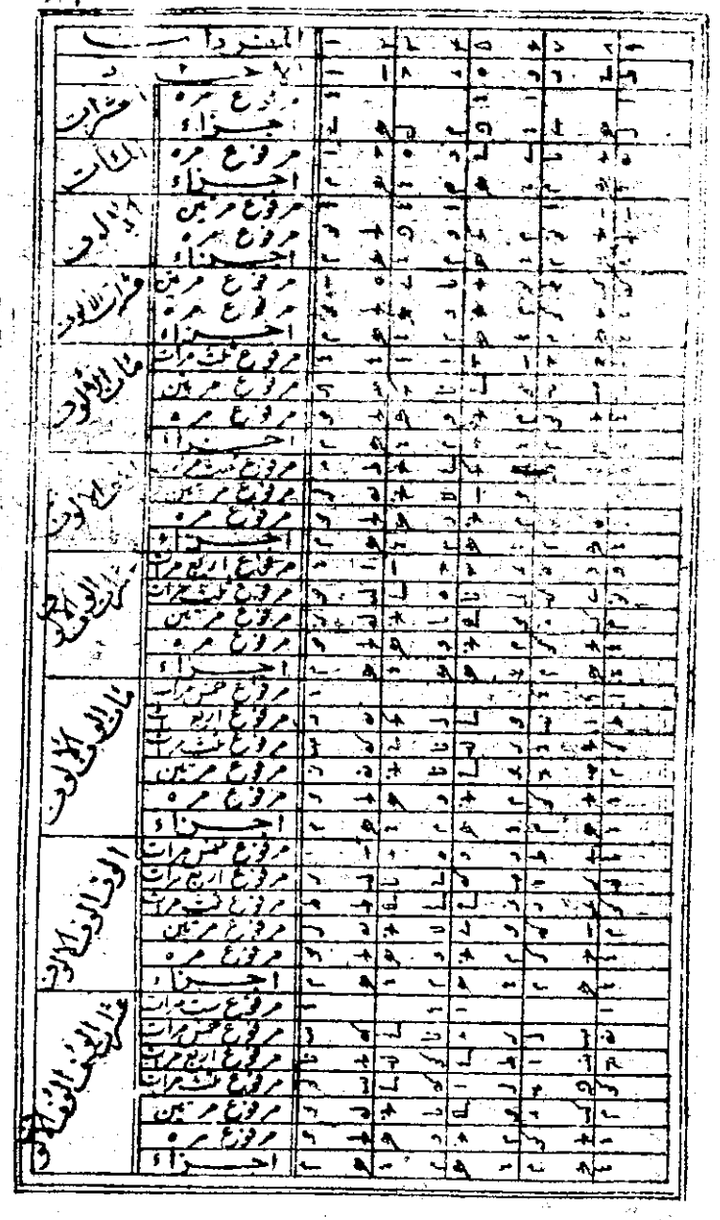


مثال استخراج الضلع الاول لكعب كعب العدد الموضوع في صف العدد



الباب السادس في تحويل الارقام الستينية الى الهندية وبالعكس صحاحا وكسورا وتحويل كسورها الى مخرج اخر ومعرفة الكسور التي وضعناها على قياس الكسور الستينية ولنقدم هذا لما استخرجناه نسبة المحيط الى القطر في رسالتنا المسماة بالمحيطية ولبلغ الكسور التاسعة اردنا ان نحولها الى الارقام الهندية لئلا يعجز الحاسب الذي لم يعرف حسابنا المنجمين اخذنا اكبر المحيط من مخرج هو عشرة الاف مكررة خمس مرات وهذا عدد مجرد فكانا قسمنا الواحد الصحيح عشرة اقسام وقسمنا كل عشر عشرة اقسام ثم كل قسم منها عشرة اقسام هكذا بالغا ما بلغ فسمينا الاقسام الاولى اعشارا لكونها كذلك والثانية ثانية الاعشار والثالثة ثوالث الاعشار وهكذا بالغا ما بلغ ليكون مراتب الكسور والصحاح على نسبة واحدة على قياس حساب المنجمين وسميناها بالكسور الاعشارية وينبغي ان يكتب الاعشار في يمين الاحاد وثواني الاعشار في يمين الاعشار وثوالث الاعشار في يمين ثانيها هكذا الى حيث بلغ فيكون الصحاح والكسور في سطر واحد والعمل بها في الضرب والقسمة واستخراج الضلع الاول من المضلعات وغيرها على قياس حسابنا المنجمين كما اوردنا بعضها فيما سبق وكذا يكون معرفة جنسية المراتب على قياس معرفة جنسية مراتب حسابنا اعني يكون عدد مرتبة الاحاد صفرا وللعشرات والاعشار واحدا وللمئات وثواني الاعشار اثنين وللالوف وثوالث الاعشار ثلثة ولعشرات الالوف ورابع الاعشار اربعة وهلم جرا المجموع عدد مرتبتي المضروبين المفردين ان كانا في طرف واحد من الاحاد والتفاضل بينهما ان اختلفا فنوع عدد مرتبة الحاصل من طرف المجموع او من طرف التفاضل ويكون التفاصل بين عدد مرتبتي المقسومين المفردين

ان كانا في طرف احد من الاحاد ومجموعهما ان اختلفا فهو عدد مرتبة الخارج من القسمة
من سلسلة الصعود وان كان مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا من
سلسلة النزول واما تحويل الارقام الصحاح السيبنية الى الهندية فبان نضرب
ما في اعلى المراتب في السين بالرقوم الهندية ونزيد على الحاصل ما في المرتبة التي
يليها ونضرب المجموع في سين ونزيد عليه ما في المرتبة التي يليها وهكذا الى ان
ينتهي الى مرتبة الدرج ليحصل المطلوب فاخوناخذ احادها في مرتبة الدرج فهو احاد
المطلوب وان لم يكن في تلك المرتبة احاد فضع صفرا مكان الاحاد ثم نقسم الباقي على
عشرة في جدول السين فما خرج ناخذ من الدرج احادها ونضع مكان العشرات
ثم نقسم الباقي على عشرة في جدول السين فما خرج ناخذ احاد الدرج ونضع مكان
المائات فنعليه واما تحويل الارقام الصحاح الهندية الى السيبنية فبان
نقسمها على ستين فما بقي فهو الدرج وما خرج من القسمة نقسمه ثانيا على
سين فما بقي فهو المرفوع مرة ونقسم ما خرج من القسمة على سين فما
بقي فهو المرفوع الثاني وهلم جرا طريق آخر نضرب ما في اعلى المراتب في عشرة
بجدول السين ليحصل بالرقوم السيبنية ونزيد على الحاصل ما في المرتبة
التي يليها ونضرب المجموع في عشرة بجدول السين ونزيد على هذا الحاصل
ما في المرتبة التي يليها وهكذا الى ان ينتهي الاحاد يحصل المطلوب و
قد وضعنا جدولا لا يحصل منه تحويل الارقام الصحاح الهندية الى
السيبنية وبالعكس والجدول هذا وطريق العمل
عنه ظاهر



واما تحويل الكسور المذكورة بعضها الى البعض فاثنى عشر لان الكسور المذكورة
اعني المستعملة اربعة انواع المفرد والسبينية والاعشارية والدوانيق مع كسورها
وتحويل كل واحد منها الى الثلثة الباقية يكون اثنى عشر وقد ذكرنا في الباب
الحادي عشر من المقالة الثانية اثنين منها وهما تحويل الكسر المفرد الى الدوانيق
والطاسيج وبالعكس فيذكر العشرة الباقية منها الآن اذا اردنا تحويل
الكسور بالارقام السبينية الى الارقام الهندية اي الى الكسور الاعشارية
نضرب الكسور بالارقام السبينية في عشرة فان كان اول مراتب الحاصل اجزاء
اعني درجا فهي الاعشار وان لم يكن اجزاء فنضع مكان الاعشار صفرا ثم نضرب
كسور الحاصل ايضا غير الاجزاء في عشرة فان كان اول مراتب الحاصل اجزاء نضعها
في المرتبة التي يمينها اي ثاني الاعشار وان لم يكن اجزاء فنضع مكان ثاني الاعشار صفرا
ثم نضرب هذا الحاصل ايضا غير الاجزاء في عشرة ونضع اجزاء الحاصل مكان ثالث الاعشار
ان رفع بالاجزاء وعلى هذا القياس مثاله اردنا ان نحول كط مد ثالثة الى
الكسور الاعشارية وضعنا شرح العمل في جدول ليكون دستورا هكذا

ضربنا ٢٢ في عشرة حصل	١	كب ز ه
ثم ضربنا كب ز ه غير الاجزاء في عشرة حصل	٠	ط ك ح
ثم ضربنا ك ط ه في عشرة حصل	١	ك ك د
ثم ضربنا ك ط ه في عشرة حصل	٠	نه ك ح
ثم ضربنا نه ط ه في عشرة حصل	ك	ه ك ح
ثم ضربنا نه ط ه في عشرة حصل	-	ك ط ه

ولما كانت قابون حاصل الضرب اعني له لحك اكثر من النصف فضعناها بواحد فصارت
الاجزاء ثلثة وهي سادس الاعشار ثم كتبنا الارقام التي في جدول الاجزاء
بالهندية على الولاء صار كذا ١٥٩٣١ وهو المطلوب وابن مراتب سادس الاعشار
الثاني اذا اردنا تحويل الكسور الاعشارية الى السبينية فضربها في ستين فما رفع
من الحاصل الى الصحاح فهو الدقايق وان لم يرفع شيء الى الصحاح فنضع مكان الدقايق
صفرا ثم نضرب كسور الحاصل في ستين فما رفع من هذا الحاصل الصحاح فهو الثواني
وان لم يرفع شيء الى الصحاح فنضع مكان الثواني صفرا ونمشي على الثواني وقد
وضعنا دستورا لهذا العمل مثل ما سبق وهو ان ضربنا الكسور في ستين
ووضعنا الحاصل محته وهكذا الى حيث شئنا وخططنا بين الصحاح الحاصلة
عن الضرب والكسور خطا مثلا اردنا ان نحول ٣٧٦ ثالثة الاعشار الى
الرقوم السبينية عملنا هكذا

	الكسور	الصحاح	
ضربنا ٣٧٦ ثالث الاعشار في ستين حصل	٥٦٠	٢٢	فكتبنا الاعداد التي في جدول الصحاح بالرقوم السبينية
ضربنا كسور الحاصل هو ٥٦٠ في ستين حصل	٦٠	٣٣	
ثم ضربنا كسور الحاصل هو ٦٠ في ستين حصل	٠	٣٦	

على الثواني وهو كب لو ثالثة وهو المطلوب وقد اوردنا جدولا بحصل
منه تحويل الكسور السبينية الى الاعشارية وبالعكس و
الجدول في الظهر

عاشر الاعشار	[illegible]								
تاسع الاعشار	[illegible]								
ثامن الاعشار	[illegible]								
سابع الاعشار	[illegible]								
سادس الاعشار	[illegible]								
خامس الاعشار	[illegible]								
رابع الاعشار	[illegible]								
ثالث الاعشار	[illegible]								
ثاني الاعشار	[illegible]								
الاعشار	[illegible]								

والعمل لهذا الجدول لا يخفى على الفطن الثالث اذا اردنا افراز الكسور الستينية اعني اخذها عن مخرج واحد نضرب الدقايق في ستين ونزيد على الحاصل

الثواني ونضرب المجموع في ستين ونزيد على الحاصل الثوالث وهكذا الى المرتبة التي نريد فيكون الحاصل الاخير كسرا ومخرج تلك المرتبة مخرجا له ثم نردها الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا متباينين ومخارج المراتب هي ستون ومضلعاته على التوالي اوردناها في هذا الجدول

مخرج الدقايق	٠	٦																
مخرج الثواني	٠	٠	٦	٣														
مخرج الثوالث	٠	٠	٠	٦	١	٢												
الروابع	٠	٥	٠	٠	٦	٩	٢	١										
الخوامس					٠	٦	٧	٧	٧									
السوادس						٠	٦	٥	٦	٦	٤							
السوابع							٠	٦	٣	٩	٩	٧	٢					
الثوامن								٠	٦	١	٦	٩	٧	٦	١			
التواسع									٠	٦	٩	٦	٧	٧	٠	٠	١	
العواشر	٠	٠	٠	٠	٠	٥	٠	٠	٠	٠	٦	٧	١	٦	٦	٤	٥	٦
	[illegible]																	

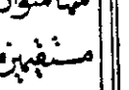
الرابع اذا اردنا بالعكس اعني اذا اردنا تحويل كسر مفرد الى الكسور الستينية فنحول كل واحد من الكسر ومخرجه الى الرقوم الستينية على نهج ما ذكرنا ثم نقسم رقوم الكسر على رقوم المخرج بالجدول الستيني فما خرج فهو المطلوب مثاله اردنا ان نحول هذا الكسر ٥/١٢٣٦ الى الكسور الستينية حولنا كل واحد منهما الى الرقوم الستينية حصل رقوم الكسر ه ورقوم المخرج كل لو قسمنا الاول على الثاني خرج من القسمة ودد لط لو خامسة وتركنا ما بقي للخامس ان اردنا افراز الكسور الاعشارية

نضعها موضع الكسر بعينه ونضع تحتها اصفارا بعدة مراتب الكسور واحد على يمين الاصفار فهو مخرج لذلك الكسر وهو عدد مجرد السادس ان اردنا بالعكس يحول الكسر المفرد الى الاعشاري فنقسم الكسر على المخرج فما خرج فهو المطلوب مثاله اردنا ان نحول هذا الكسر ٨/٢٢ الى الاعشاري فنقسم الكسر وهو ٢٢ على المخرج وهو ١٥ كما ذكرنا في الباب الرابع من المقالة الاولى خرج من القسمة ٢٥٨٨ رابع الاعشار وتركنا ما بعده وعرفنا المراتب كما ذكرنا في اوايل هذا الباب السابع والثامن وان اردنا تحويل الكسور التسعينية او الاعشارية الى الدوابق والطساسيج والشعيرات فنضربها في الستة التي هي مخرج الدوابق فما رفع الى الصحاح فهو عدد الدوابق ثم نضرب الباقي في اربعة فما رفع الى الصحاح فهو عدد الطساسيج ثم نضرب الباقي في اربعة فما رفع فهو عدد الشعيرات فمن علم ان يحول الكسور الشعيرات مثاله اردنا ان نحول كسر مجهول مثل ثلثة الى الدوابق والطساسيج والشعيرات ان كسورها عندنا هكذا فما وقع في عدد الصحاح على التوالي هو اعداد الدوابق والطساسيج والشعيرات وخمسة دوابق من شعير واربعة اخماس شعيرة تقريبا مثال تحويل الكسور الاعشارية الى الدوابق والطساسيج اردنا ان نحول ٨٤٩٥ رابع الاعشار الى الدوابق وكسورها عندنا هكذا التاسع العاشر اذا اردنا تحويل الدوابق والطساسيج والشعيرات من

ضربنا	٦ ثالثة في ستة حصل	—
ثم ضربنا	٦ ثالثة في اربعة حصل	٣
ثم ضربنا	٦ ثالثة في اربعة حصل	١
ثم ضربنا	٦ ثالثة في ستة حصل	٥
ثم ضربنا	٦ ثالثة في اربعة حصل	٤
ثم ضربنا	٦ ثالثة في اربعة حصل	٤

ضربنا	٨٤٩٥ رابع الاعشار في	٥
ثم ضربنا	٥٩٧ ثالث الاعشار في	٥
ثم ضربنا	٣٨٨ في اربعة حصل	١
ثم ضربنا	٥٥٢ في اربعة حصل	٢
ثم ضربنا	٢٠٨ في اربعة حصل	٥
ثم ضربنا	٨٣٢ في اربعة حصل	٣

الى احدهما فقدرها كما ذكرنا في الباب الحادي عشر من المقالة الثانية ثم يحول ذلك المقدر الى ايهما اردنا كما سبق في الرابع والسابع **المقالة الرابعة** في المساحة وهي مشتملة على مقدمة وتسعة ابواب تشتمل عليها فصولا اما المقدمة ففي تعريف المساحة والاصطلاحات المستعملة فيها المساحة تحصيل كمية ما في الممسوح من امثال الممسوح اولوا اوكليهما المقياس وهو في الخطوط مفروض كذراع او قصبة او اشل او قدم او اصبع او غير ذلك وفي السطح مربع ذلك الخط المفروض وفي الجسم مكعبه وبعض المسوحات السطوح لا بمربع المقياس ولا مكعبه كمساحة الكرة بل من الاتوار يستطيل بكون احد بعديه ذراعا والاخر بنية والاساطين والسقوف في العمارات من اللبنة والاجر وهما مجسمان محيط بكل واحد منهما ستة سطوح اثنان من كل متساويان واربعة مستطيلات متشابهات اضلاعها الاطول يساوي ضلع المربع زوايا تقاطع السطوح بعضها مع بعض قوائم وكذا الاجرام الفلكية بكرة الارض النقطة هي ما لا جزء له والخط ما له طول فقط والسطح ما له طول وعرض والجسم ما له طول وعرض وعمق والمستقيم من الخطوط ما وصل بين النقطتين والمستدير منها ما يكون بكارتا وما سواه فهو منحن وشبيه المستدير ما يكون قريبا بالمستدير يتصور في بدي النظر انه مستدير والمستوي من السطوح ما يمكن ان يخرج في جميع جهاته خطوطا مستقيمة والمستدير منها ما يمكن ان يقطعه بسطح مستو بحيث يحدث فيه دائرة والخطوط المستقيمة المتوازية هي التي لا يتلاقى قطر لو اخرجت في الجهتين الى غير النهاية وكذا السطوح المستوية المتوازية لو اخرجت في جميع الجهات وقد يوجد في غير المستقيمة والمستوية منها متوازية لو اخرجت لم يختلف الابعاد بينهما والوتر المستطيلة هي فرضية بين خطين مستقيمين مختلفين على نقطة واحدة من غير ان يحدثا فاذا اخرج احد الخطين حدث ذا وتر اخرى فان كانت مساوية



هو اقصر الخطوط التي مع

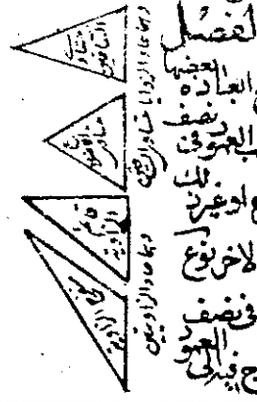
للاول فهي قائمة وان اختلفت فالاضيق منفرجة من القائمة حادة
والاوسع منفرجة واذا فرض ملتقا الخطين مركزا واديرعليه دايرة فالقوس المحدودة
بين الخطين من تلك الدائرة هي مقدار تلك الزاوية وبين كل خطين يحدث عن
مستقيمين زاوية ايضا والزاوية المجسمة هي ما يحدث عن تلاقي ثلثة سطوح مستوية
او اكثر عند نقطة واحدة وكذا ما يحدث عن سطح مستدير او اكثر

الباب الاول

في مساحة المثلث وما يتعلق بها واوردنا فيه ثلثة فصول

الفصل الاول في تعريف

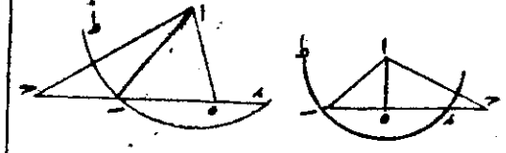
المثلث واقسامه المثلث سطح يحيط به ثلثة خطوط مستقيمة يقال لها اضلاع
المثلث عمود المثلث خط مستقيم خارج من احد زواياه قائم على الضلع المحدود
لها داخلا في المثلث او خارجا ويسمى ذلك الضلع بالقاعدة مركز المثلث نقطة في
سطحه يكون بعدها عن جميع الاضلاع متساويا اعني اذا دير عليها دائرة يمس جميع اضلاعه
ولهذا سمي بنصف قطر الدائرة الداخلة ولو ان مركز المثلث المجسمة هو مركز دائرة ما حاطت
به ويماس زواياه لكنا نحتاج في المساحة بمركز الدائرة الداخلة منه فنسميه بمركز
المثلث مجازا واما اقسام المثلث فمتساوي الاضلاع ومتساوي الساقين وقائم
الزاوية ومنفرج الزاوية وحاد الزوايا هكذا



الفصل الثاني في مساحة المثلث تجميعا واستخراج ابعاده بعضها

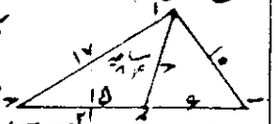
عن بعض واما كيفية مساحته فهي ان نضرب العمود في نصف
القاعدة اي نضرب العمود والقاعدة معا بدون زاع او غيره ذلك
من المقياسات ونضرب احد الحاصلين في الاخر نوع
اخر نضرب العمود الخارج عن مركز المثلث الى الضلع في نصف
جميع الاضلاع ليحصل المساحة نوع اخر لا يحتاج فيه الى العمود

ناخذ فضل نصف مجموع الاضلاع المثلثة على كل ضلع ونضرب احد الفضول الثلثة
في احد الاخرين والحاصل في الاخر والحاصل في نصف مجموع الاضلاع ونحصل جذر
حاصل الاخير وهو مساحة المثلث مثاله فرضنا احد اضلاع مثلث عشرة و
الاخر سبعة عشر وضلع الباقي احد وعشرين فيكون نصف مجموع الاضلاع
٢٤ فضلة على العشرة ١٤ وعلى سبعة عشر ٧ وعلى احد وعشرين ٣ وضربنا ١٤
في ٧ حصل ٩٨ ضربناه في ٣ حصل ٢٩٤ ضربناه في ٢٤ نصف مجموع الاضلاع
حصل ٧٠٥٦ اخذنا جذره فكان ٨٤ وهو المطلوب واما استخراج ابعاده
بعضها عن بعض فمنها استعلام موقع العمود وهو اما بعمل اليدان بجعل الضلع
الاطول قاعدة للاولوية لا للضرورة وندير على الزاوية التي يوترها الضلع
الاطول بعدا لضلع الاقصر دائرة فمنتصفها واقع في الدائرة من القاعدة هو
موقع العمود ولو اردنا موقع عمود خارج عن زاوية اخرى نجعلها مركزا وندير عليه
بعد احد الضلعين المحيطين بها دائرة فمنتصفها واقع في الدائرة من الضلع الموتر
لتلك الزاوية داخل المثلث وخارجا عنه اذا اخرج على استقامته فهو موقع
العمود مثاله اردنا ان نحصل موقع عمود خارج عن زاوية آ من مثلث آ ب ح على
ضلع ب ح جعلنا نقطة آ مركزا واديرنا عليها بعد آ دائرة ط د ونصفنا
ب د الذي وقع في
الدائرة على نقطة
ه فهو موقع العمود

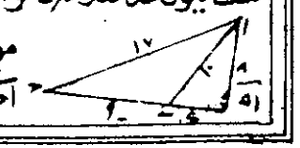


فوصلنا آ ه فهو العمود واقع داخل في المثلث في الصورة الاولى خارجا عنه في الثانية
واما بالحساب اذا اردنا ان نخرج من احد زوايا المثلث عمودا على ضلعه نضرب مجموع

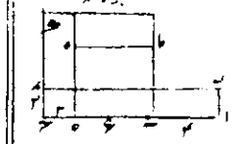
الضلعين المحيطين بتلك الزاوية تحذف التفاضل بينهما ونقسم الحاصل على الضلع الثاني
وهو الذي وقع عليه العمود فما خرج ان كان مساويا للضلع الباقي فيكون اقصر
ذانيك الضلعين قائما على القاعدة وان كان اقل منه فموقع العمود داخل المثلث وان
كان اكثر منه فموقع خارجا عنه ويكون بعده موقعه عن نقطة الضلع الباقي اعني القاعدة
مع اقصر الاخرين بقدر نصف التفاضل بين القاعدة وخارج القسمة مثاله فرضنا
في مثلث ا ح ضلع ا ح عشرة وا ح سبعة عشر وح ح احد وعشرين واردنا معرفة
بعد موقع العمود الخارج عن نقطة ا على ضلع ح ح من بعد موقعه كان مجموع ا ح
٢٧ ضربناه في تفاضلهما وهو ٧ حصل ١٨٩ فقسمنا على ضلع ح ح القاعدة وهو
٢١ خرج من القسمة ٩ ولما كانت اقل من القاعدة علم ان العمود وقع داخل المثلث
وكون ضلع ح ح اطول الاضلاع دل عليه ايضا فنقصنا خارج القسمة عن القاعدة
وهي ٢١ بقي ١٢ نصفه ٦ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ح واعلم ان ضرب مجموع
كل عددين في تفاضلهما يساوي تفاضل مربعيهما

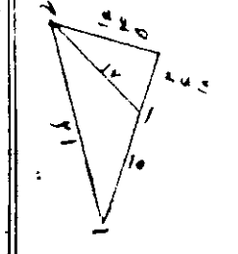


مثال آخر فان اردنا معرفة موقع عمود خارج عن
نقطة ح جمعنا ضلعي ا ح ح ح كان ٣٨ ضربناه في تفاضلهما وهو ٤ حصل ١٥٢
فقسمنا على ضلع ا ح وهو اخرج ٥ ٥/١٩ ولما كان اكثر من قاعدة ا ح علم ان العمود
وقع خارج المثلث فنقصنا عنه ضلع ا ح بقي ٥ نصفناها ٢ ١/٢ وهو بعد
موقع العمود عن نقطة ا وهو المطلوب مثال آخر يصح منه خارج القسمة نفرض
مثلثا يكون احد اضلاعه وهو ا ح عشرة وح ح تسعة وا ح سبعة عشر واردنا



موقع العمود الخارج عن نقطة ا المجموع ضلعي ا ح ح ح كان ٢٧ ضربناه في تفاضلهما حصل ١٨٩





فقسمنا

فقسمناه على قاعدة ح ح وهي ٩ خرج من القسمة ٢١ ولما كان اكثر من ضلع ح ح
علم ان العمود وقع خارجا عن المثلث ونصف التفاضل يكون ٦ وهو بعد موقع
العمود عن نقطة ح خارجا عنه طريق اخر نأخذ التفاضل بين مربع احد الاضلاع
وبين مجموع مربعي الضلعين الباقيين قاعدة ونقسم نصف التفاضل عليه فما خرج فهو
بعد موقع العمود عن الزاوية التي يونرها الضلع الاول ثم ان كان الفضل لمربع الضلع
الاول فيكون موقع العمود خارجا عن المثلث من جانب هذه الزاوية وان لم يكن
التفاضل فتلك الزاوية قائمة وان كان الفضل لمجموع المربعين يكون نصف التفاضل
اقل من مربع القاعدة فوقع العمود داخل المثلث وان كان مساويا له فالزاوية
التي يحيط بها الضلع الاول مع القاعدة قائمة وان كان اكثر فالعمود وقع خارجا
عن هذه الزاوية لكن الخارج من القسمة يكون بعد موقع العمود عن الزاوية التي
يونرها الضلع الاول ولهذا يكون ح ح اكثر من القاعدة مثاله من المثلث
المتقدم كان مربع ضلع ا ح ٢٨٩ نقصنا عنه مجموع مربعي الاخرين وهو ١٨١
بقي ١٠٨ ولما كان الفضل لمربع الضلع الاول علم ان العمود وقع خارجا عن جانب زاوية
ح فقسمنا نصفه وهو ٥٤ على ضلع ح ح وهو ٩ خرج من القسمة ٦ وهو بعد
موقع العمود عن نقطة ح مثال آخر نقصنا مربع ا ح وهو ٤ عن مجموع مربعي
الاخرين وهو ٣٧ بقي ٢٧ فنصفنا نصفه وهو ١٣ ٥/١٠ على القاعدة وهو ٩ خرج
من القسمة ١٥ وهو بعد موقع العمود عن نقطة ح الى جانب ح مجاوزا عنه الى
الخارج وذلك لان نصف فضل مجموع المربعين كان اكثر من مربع القاعدة فاذا
نقصنا القاعدة عنه بقي البعد عن نقطة ح ٦ وهو المراد والاوجز ان
تنقص مربع احد الاقصرين من مجموع مربعي الاخرين وتقسم نصف الباقي على

الاطول

وفرز عن بعد هذين الضلعين الباقيين مع

الاطول فما خرج فهو بعد موقع العمود على الاطول من طرف الاقصر الاخر
داخل المثلث وتضرب مجموع الاضربين في نفاضلهما وتقسم الحاصل على
الاطول فما خرج تنقصه عن الاطول فنصف الباقي هو بعد موقع العمود من طرف
اقصر الاضلاع الواقع على الاطول داخل المثلث ومنها معرفة مقدار العمود
تضرب بعد موقع العمود عن احد طرفي القاعدة في نفسه تنقص الحاصل عن مربع الضلع
المتصل بذلك الطرف وتاخذ جذر الباقي فهو العمود مثاله لاستخراج العمود و
المساحة اذا كان خط ب د بعد موقع العمود الحاصل عن العمل الاول ٦ يكون مربعه ٣٦
نقصناه عن مربع ا ب وهو ٥٠ ابقى ١٤ جذره ٨ وهو مقدار العمود اضربناه
في نصف قاعدة المثلث الاول حصل ٤٨ وهو المساحة موافقا لما سبق طريقا
واخرا ان كانت احدى زوايا المثلث معلومة فضرب جيبها في احد الضلعين
المحيطين بتلك الزاوية وتقسم الحاصل على سنين ليخرج العمود الواقع على الضلع
الاخر ولو نعمل بجيبها هكذا الحاصل بعد موقع العمود عن هذه الزاوية ومسودة
معنى الجيب وجدوله مثاله كان زاوية ا من المثلث المذكور على ما سبق في ضلع
ب ا ٨ اضربناه في ضلع ا ب وهو عشرة وثمنا الحاصل على سنين خرجت
من القسمة ثمانية وهي العمود على ضلع ب ومنها معرفة زوايا المثلث اذا كان
الاضلاع معلومة يحصل العمود كما ذكرنا ثم تضرب العمود في سنين وتقسم الحاصل
على كل واحد من الضلعين المتصلين برأس العمود ليخرج جيب الزاوية التي بحيطها
هما القاعدة وذلك الضلع المقسوم عليه بقوسه في الجدول ليحصل مقدار
كل واحد من زاويتين فان وقع العمود داخل المثلث تنقص مجموعهما عن مائة وثمانين
بقيت الزاوية الباقية وان وقع خارجا عنه تاخذ التفاضل بينهما وهو الزاوية

الباقية

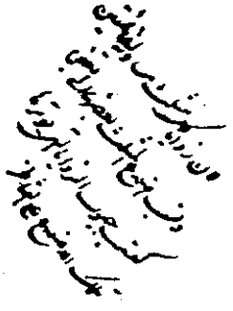
الباقية مثاله ضربنا العمود الحاصل وهو ٨ في سنين حصل ٤٨ فثمناه
على كل واحد من ضلعي ا ب ا ج من المثلثين المسبوقين خرج من الاول ٤ ا
ومن الثاني ٦ ب د وقوسهما في الجدول خرج من الاول ٥٣ وثمن وذلك مقدار زاوية
ب من المثلث الاول وتمامها من المثلث الثاني الى ثمنين وخرج من تقويس الثاني
٦٧ وثمن وهو مقدار زاوية ج من المثلثين ومنها ما كان ضلع وزاويتان
معلوما والباقي بحمد الله تنقص مجموع الزاويتين من مائة وثمانين يبقى الزاوية الباقية
ثم تضرب ضلع المعلوم في جيب كل واحد من الزاويتين اللتين على طرفيه وتقسم
الحاصل على جيب الزاوية التي بوترها الضلع المعلوم في جيبه ومنها ما كان من
ضلعان وزاوية بينهما معلوما والباقي بحمد الله نضرب احد الضلعين في جيب
الزاوية ثانية وفي جيب ما اخرى مخطا وتقسم الحاصل الثاني على الضلع الآخر
ان كانت الزاوية حادة وتزيد عليه ان كانت منفرجة فما بلغ تربعه تزيد عليه مربع
الحاصل الاول فما خذ جذر المجموع فهو الضلع الباقي وان كانت الزاوية قائمة
فمجموع مربعي الضلعين يكون مربع الضلع الباقي والمراد بقولنا مخطا اي بحسب
الاسم وان لم يوافق الواقع وقد يطلق ذلك عند الاحتياج فنقسم
الحاصل الاول على سنين مثاله نفرض ان من المثلث الاول ب ا مع زاوية ب معلوما
والباقي بحمد الله ضربنا ضلع ا ب وهو عشرة ثانية في جيب الزاوية ب الذي كان بحمد
مخطا حصل ٦ وضربناها اخرى في جيب تمام تلك الزاوية الذي هو لو مخطا
حصل ٦ ولما كانت الزاوية المعلومة حادة نقصنا عن ضلع ب وهو ٢١ بقي
١٥ امربعه ٢٢٥ ومربع الحاصل الاول ٣٦ مجموع المربعين ٢٨١ جذره ١٧ وهو
الضلع الباقي ومنها ما كان من ضلعان وزاوية غير ما كان بينهما معلوما والباقي

ما خرج فهو الضلع الموتر للزاوية التي ضربنا الضلع المعلوم في

مجهولا

مجهولا نضرب وتر الزاوية المعلومة في الضلع الذي يحيط مع الضلع المجهول بها
ونقسم الحاصل على الضلع الذي يوترها فما خرج فهو جيب الزاوية يوترها الضلع
الاخر اعني الضلع المطلوب فيه نقوس وتوتره على الزاوية المعلومة ونقصد
المجموع عن مائة وثمانين يبقى الزاوية التي يحيط بها الضلعان المعلومان نضرب
جيبها في احد الضلعين ونقسم الحاصل على جيب الزاوية يوترها ذلك الضلع فما خرج
فهو الضلع الباقي مثاله ضربنا جيب الزاوية ب وهو ح في ضلع آ وهو ا حصل
٤٠ قسمناه على ضلع آ د وهو ١٧ خرج من القسمة جيب الزاوية ح ٤ مد توسرك
زدناه على الزاوية ب الذي كان نو رمط من المثلث الاول بلغ فا يا نقصنا عن
بقي صح مرمط وهو الزاوية آ جيهر نط مولط نضربناه في ضلع آ وهو ا حصل
طن نول قسمناه على جيب الزاوية ح خرج من القسمة ٢١ وهو ضلع ح المطلوب
ومنها ما كان الزوايا معلومة والاضلاع غير معلومة فلا يخلص منه سوى فرض احد
الاضلاع مقدارا وليكن واحدا ثم نقسم على جيب الزاوية يوترها الضلع المفروض
واحدا جيب كل واحد من الزاويتين الباقيتين يخرج من القسمة مقدار الضلع
الذي يوتر الزاوية المقسومة جيبها ومنها العمود الخارج من مركز المثلث اما بعمل البيد
بان نصف الزاوية بين منه بخطين فلتقاهما هو مركزه يخرج منه عمودا على احد الاضلاع
فهو المراد واما بالحساب فنضرب بعد الضلعين في الاخر ونقسم الحاصل على مجموع الاضلاع
الثلثة فما خرج نضربه في جيب الزاوية التي يحيط بها المضروبان ونقسم الحاصل على الستين
فما خرج فهو العمود الخارج عن مركز المثلث على كل واحد من اضلاعه مثاله في المثلث
المبسوط ضربنا العشرة في ٢١ حصل ٢١٠ قسمناه على مجموع الاضلاع وهو ٤٠ خرج
من القسمة ذكر ضربناه في جيب الزاوية آ التي كان ٤٠ حصل ٢١ قسمناه على الستين

المعلوم ٣٠



خرج

خرج ثلثة ونصف وهو العمود الخارج عن مركز المثلث على الاضلاع ضربناه في
نصف مجموع الاضلاع الذي هو ٣٠ حصل ١٠٥ وهو المساحة كما سبق بعينه

الفصل الثالث

في مساحة المثلث المتساوي الاضلاع مخصوصا واستخراج ابعاده بعضها
عن بعض اما المساحة فلمتساوي الاضلاع من المثلث طرق اخرى غير ما مر
الاولان ناخذ مما قال نصف احد اضلاعه ونضربه في الثلثة دائما فما خرج
الحاصل فهو المساحة الثاني ناخذ جذر ثلث ما قال العمود لجمل المساحة
الثالث نضرب مربع احد اضلاعه في ٤٣٣ مدلوحا مسة تحصيل المساحة
الرابع نضرب نصف احد اضلاعه في ثلثة اضعاف نفسه ضلعا واحدا
على خمسة وثلث ونضرب الخارج في مكعب ضلع واحد ناخذ جذر الحاصل فهو
المساحة واما استخراج الابعاد بعضها عن بعض اذا اخذنا جذر ثلثة
ارباع مربع ضلع واحد فهو العمود وثلثا العمود فهو العمود الخارج من مركز المثلث
اعني نصف قطر دائرة وقعت فيما بين جميع اضلاعه واذا زدنا على
مربع العمود ثلث المربع وناخذ جذر المبلغ يحصل مقدار ضلع منه واذا
ضربنا ضلعا في نا نزما كما مد خامسة تحصيل العمود واذا اخذنا ثلثي مربع ضلع
واحد وناخذ جذره يحصل نصف قطر دائرة احاطت به وبما سرد واياه واذا اخذنا
نصف سدس مربع ضلع واحد وحصل جذره فهو العمود الخارج عن مركزه الى
منتصف ضلعه ويكون في هذا المثلث مركز الدائرة الداخلة المماسة لاضلاعه
والخارجة المماسة لزواياه واحد بخلاف مختلف الاضلاع

الباب الثاني

في مساحة ذوات الاربعة الاضلاع وما يتعلق بها ويشتمل على خمسة فصول

الفصل

الفصل الاول في التعريفات

وهو اربعة اضلاع سطح يحيط به اربعة خطوط مستقيمة وهو ينحصر الى متساوي الاضلاع ومختلفها ومتساوي الزوايا ومختلفها فيصير اربعة انواع الاول متساوي الاضلاع والزوايا يسمى مربعا الثاني متساوي الزوايا ومختلف الاضلاع يسمى مستطيلا وهما متشاركان في تساوي القطرين اعني الخطين الواصلين بين كل زاويتين المتقابلتين الثالث متساوي الاضلاع مختلف الزوايا يسمى معينا وهو مع الاول مشترك في تقاطع القطرين على قوايم والثالث في توازي الاضلاع الرابع مختلف الاضلاع والزوايا وهو اما ان يكون كل ضلعين متقابلين منه متوازيين متساويين لكن غيرهما وبين للاخرين يسمى شبيه المعين وهو مشارك للثلثة الاولى في توازي الاضلاع واما ان يكون ضلعان منه متوازيين والاخران غير متوازيين يسمى ذا ثلثة اجناح وهو اربعة انواع الاول ذو ثلثة واحدة وهو ما كان احد الضلعين الغير المتوازيين عمودا على المتوازيين الثاني ذو ثلثتين متساويتين وهو ما يتساوى فيه الضلعان الغير المتوازيان الثالث مختلف الثلثتين وهو ما كان فيه الضلعان الغير متوازيان غير متساويين ولا يكون احدهما عمودا على المتوازيين وقد يكون هذا الاختلاف في الجهة ايضا واما ان يكون فيه ضلعان متجاورا ان متساويين وكذا الاخران والاولان يخالفان الاخرين وقع تقاطع قطراه وراء اخله يسمى ذا اليمينين ويكون فيه لا محالة زاويتان متقابلتان متساويتين فقط اما قائمتين فيسمى البائنة واللوزة واما منفرجتين فيسمى النجاردون بجوذانة واما حادتين وتسمى الباطنة وتقاطع قطراهذه الثلثة على قوايم كالمربع والمعين وتمام ذي اليمينين الى المعين يسمى مخرفا بدكي رحلين وما لم يكن على هذه الاشكال يسمى مخرفا ان يكون احد زواياه قائمة سمي مخرفا قائم الزاوية فقط فغير قائم الزاوية وبعضها صو

المربع

الفصل الثاني في مساحة المربع والمستطيل واستخراج ابعاده بعضها عن بعض

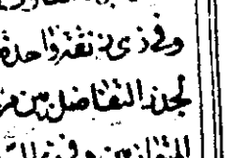
اما المساحة فتحصل بضرب الطول في العرض عني احد الاضلاع فيما يجاوره طرفا خر نضرب احد قطريه في العمود الخارج عن احد الزاويتين البائنتين عليه وذلك في المربع يكون نصف القطر اما استخراج ابعاده بعضها عن بعض فاخذ جذر مجموع مربعي الضلعين المجاورين فهو القطر فيكون مربع قطر المربع مثلي مربع ضلعه ولو نضرب ضلع المربع في اكد ناء رمو خامسة يحصل قطره ولو نقسم القطر عليه ونضرب في نصفه اعني في نامكوده خخامسة يحصل ضلعه واستخراج العمود الخارج عن زاويتي المستطيل على قطره كاستخراج عمود المثلث

الفصل الثالث في مساحة المعين وذوات اليمينين واستخراج ابعادها بعضها عن بعض

اما المساحة فتحصل بضرب احد القطرين في نصف الاخر ويشترك فيه المربع ويختص بمساحة المعين ان ينقص مربع الفضل بين نصفي القطرين عن مربع احد اضلاعه فيكون الباقي في مساحة متساوية معين يكون كل واحد من اضلاعه عشرة وقطره

الاطول

الاطول ستة عشر والاقصر اثنا عشر فاذا ضربنا ستة في ستة عشر حصل المساحة وهو
ستة وتسعون واذا اخذنا تفاضل نصفي القطرين وهو اثنان نقصانا مربعه وهو اربعة
عن مربع احد اضلاعه وهو مائة بقي بضعة عشر وتسعون ونخرج مساحة ذوات اليمينين
من مربع احد اضلاعه بعد نقصان مربع ما بين نصف قطره الذي يضيف الى الاخر وبين كل واحد من
قسمي الاخر اللذين بينفصلا بالقطر الاول عن مجموع مربعي الضلعين المختلفين ونصف
البلغ فهو المساحة مثال ذلك في ذوي اليمينين يكون كل واحد من ضلعيه الاقصر بعشرة
ومن الاطولين بسبعة عشر وقطره الاقصر ستة عشر والاطول احد وعشرين فاذا ضربنا
الثمانية في ٢١ تحصل المساحة ١٦٨ فاذا اخذنا فضل نصف قطره الاقصر على كل واحد
من قسمي الاطول كان احدهما ٢ والاخر ٧ كما ظهر في المثلث الاول في الفصل الثاني
من الباب الاول وسيظهر ايضا فيهما في استخراج الاضلاع اجمعها مربعيهما كان ٥٣
نقصناه عن مجموع مربعي الضلعين المختلفين وهو ٣٨٩ بقي ٣٣٦ نصفناها صار
١٦٨ وهو المساحة موافقا للحساب الاول وما كانت ذوات اليمينين منه فاثنين نحصل من
ضرب احد الضلعين المختلفين في الاخر



واما استخراج ابعادها
بعضها عن بعض فنضرب جيب نصف احد زواياها
الضلعين المحيطين بها ونضعف الحاصل على شيئين فما خرج فهو نصف القطر الذي
يوتر تلك الزاوية وكذا الحكم في ذوات اليمينين اذا عمل باحد زاويتي المختلفين
لا المتساويتين فتلك العملية ضعف خارج القسمة هو القطر الموتر لتلك الزاوية
اعني الواصل بين الزاويتين المتساويتين واذا اردنا استخراج القطر الواصل بين
الزاويتين المختلفتين نأخذ نصف تمام كل واحد من الزاويتين المختلفتين و
نضرب جيبه في الضلع المحيط بتلك الزاوية ونضعف الحاصل على شيئين لخرج كل واحد

من قسمي القطر المذكور فمجموعهما لحصل القطر الذي كان احد قطري المعين معلوما
فنقص مربع نصفه عن مربع احد اضلاعه يبقى مربع نصف قطره الاخر واذا كان القطر
الواصل بالزاوية بين المتساويتين لذوات اليمينين معلوما نقصنا مربع نصفه
عن كل واحد من مربعي ضلعين المختلفين يبقى لكل واحد من مربعي قسمي قطره الآخر
متساويان في ذوي اليمينين المذكور كان نصف قطره الاصغر ٨ مربعه ٦٤ نقصناها من
مربع ضلعه الاصغر وهو ١٠٠ بقي ٣٦ جذره ٦ وهو اصغر قسمي قطره الاطول
ونقصناها اخرى عن مربع ضلعه الاطول وهو ٢٨٩ بقي ٢٢٥ جذره ١٥ وهو
اطول قسميه وان كان قطره الواصل بالزاوية بين المختلفين معلوما فاذا نصفنا ذلك
القطر ضلعين فيحصل نصف قطره الاخر كما مر في المثلث

الفصل الرابع

في مساحة الشبيه بالمعين وذوات الاربعة الاضلاع الاضلاع بعضها

عن بعض اما المساحة فتحصل بضرب العمود الخارج من احد زواياه على احد الوترين
بين اللذين وقع العمود عليهما ويشترك فيه المعين ايضا واما معرفة العمود فيها اما
بعمل اليه على قياس ما مر في المثلث واما بالحساب في ذوي الزوايا نقيضتين المتساويتين
فاخذ مربع التفاوت بين مربع نصف تفاضل المتوازيين ومربع احد الاخرين
وفي ذي نقيضتين واحدة هو اقصر الضلعين اللذين ليسا متوازيين وهو ما وجد
لجذر التفاضل بين مربع الضلع الاعظم من الضلعين المذكورين ومربع تفاضل
المتوازيين وفي ذوي الزوايا نقيضتين المختلفتين اذا كانت الزاوية التي يحيط بها اطول
المتوازيين وافصر الاخرين حادة اعني يكون جناحاه في جهة واحدة فصل العمود
كما حصل في المثلث الذي لسقط افصر المتوازيين ومثله من الاطول الى صير كمثلث و
يحمل الباقي في قاعدة المثلث ويحصل العمود بوجه من الوجوه المذكورة في المثلث وهذا

الطريق شاملا لجميع انواع ذات الزنقة وفيما لا يكون فيه ضلع واحد وفي التشبيه بالمعين ان كانت احدى زواياه معلومة فضرب جيب تلك الزاوية في نصف الضلعين المحيطين بها ممحظا فما حصل فهو المعمور كما ذكرنا في المثلث ولو ضرب جيب تلك الزاوية في التشبيه بالمعين في اطول الضلعين المحيطين بها ممحظا لحصل المعمور الواقع على اقصر الضلعين وان لم يكن معلومة فلا يخلص بتوسط عمل اليد

الفصل الخامس

في مساحة ذي الرجلين والمنحرف وفصل بين زاويتين متقابلتين منه خطا مستقيما ليصير مثلثين وجمعهما او جمع الحاصلين فهو المراد وبشرك فيه جميع ذوات الاربعة الاضلاع وما يخص بذكر رجلين ان تصل بين زاويتي رجليه خطا مستقيما وتمسح المثلث الاصغر الحادث وتنقصه عن مساحة المثلث الاعظم فما بقي فهو المراد او تضرب نصف ذلك الخط في الخط الواصل بين زاويتيه لبا فيهن وما قيل في مساحة الشكل المسمى بقشا وهو ايضا منحرف ليس بصحيح فلا نورده واما استخراج ابعاده ان كان بعض زواياه معلوما فيفصل بعض الابعاد على فياس المثلث بعد تقسيمه بمثلثين والا فيحصل الاعداد بعمل اليد على ما سبق

الباب الثالث

في مساحة ذي الاضلاع الكثيرة وما يتعلق به وهو مشتمل على خمسة فصول

الفصل الاول

في التعريف بذوات الاضلاع الكثيرة سطح يحيط به خطوط مستقيمة اكثر من اربعة كالمخمس والمسدس والمسبع والمثمن وما بعدها وهو اما متساوي الاضلاع والزوايا او ما يختلف فيهما او احدهما متساويا والاخرى مختلفة وقد يمكن ان نرسم في الاول دائرة بماس جميع اضلاعه وكذا في بعض من الثاني

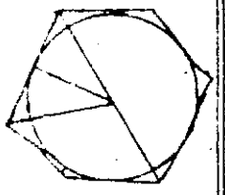
الفصل الثاني

في المساحة عموما واستخراج الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة فنابع لجميع ان نقطعها بمثلثات ونمسحها ونجمع الجملة نوع آخر ان امكن ان نرسم في داخله دائرة بحيث يماس جميع اضلاعه

وهي في المتساوي الاضلاع بما س منتصف جميع اضلاعه فنضرب بنصف قطر تلك الدائرة في نصف جميع الاضلاع يحصل المساحة واما استخراج نصف قطر هذه الدائرة اما بعمل اليد ان تنصف زاويتين منه بخطين مثلا فبين موضع التقاطع مركز تلك الدائرة فنخرج منه عمودا على احد اضلاعه ونمسحه واما بالحساب فنضرب جيب نصف احد زواياه في جيب تمام نصف زاوية اخرى التي يكون مجاورة للاولى ونقسم الحاصل على جيب نصف الزاوية الثالثة فما خرج نزيده على جيب تمام نصف الزاوية الاولى ونقسم على المجموع مضروب جيب نصف الزاوية الاولى في مقدار الضلع الذي وقع بين الزاويتين فما خرج فهو مقدار نصف قطر تلك الدائرة التي يكون بها الضلع معلوما

الفصل الثالث

فيما يخص بعض متساوي الاضلاع والزوايا فهو ما سبق واستخراج ابعاده بعضها عن بعض اما المساحة فنضرب مربع ضلع واحد من المخمس في اجمو مجموع خامسة والمسدس في ـله ذو كمه خامسة والمسبع في حمل ـه مجموع خامسة والمثمن في دمط مك ـه سابعة والمتسع في وله ند لدخ نو خامسة والمعشر في دما لطاط دله خامسة وذي اثني عشر ضلعا في ما موح نه كذ خامسة وذي خمسة عشر ضلعا في وله ل ما نطاط خامسة وذي ستة عشر ضلعا في ك ولح ما نط نو خامسة ليحصل مثال ذلك المضلع وهذه الاعداد هي امثال مربع ضلع واحد واجزائه لذلك المضلع وقد وضعناها بالارقام والكتابة معا مع اضعافها في خدول لما وقع عند نقل النسخ منه غلط لسهل تصحيحه لارتباط بعضها ببعض وايضا حولنا هذه المقادير الى الرقوم الهندية لكن ليس



بتلك الدقة بل اخذنا الكسور كلها من مخرج واحد هو الف الف ليكون على قياس حساب المنجمين اذ يحصل للصحيح اعشار ثم للاعشار اعشار التي سميناها ثاني الاعشار ثم لاعشاره ثالث الاعشار وهكذا الى سادس الاعشار ووضعناها ايضا في جدول بالارقام والكتابة والتضعيف ايضا وللجدول هذه

ذوات الاضلاع المتساويات	مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة						اسامي ارقامها بالكتابة						اضعافها					
	درجها	دقائقها	ثوانيها	ثوالثها	روابعها	خوامسها	امثال مربع ضلع واحد	دقائقها	ثوانيها	ثوالثها	روابعها	خوامسها						
المثلث	ء	كه	نح	ن	مد	لز	صفر	خمسة وعشرون	ثمان وخمسون	خمسون	اربع واربعون	سبع وثلثون	ء	نا	نز	ط	لا	مه
المخمس	ا	مج	يج	مج	ز	ح	واحد	ثلث واربعون	ثلث عشر	ثلث واربعون	سبع	ثمان	ح	كو	[illegible]	كو	[illegible]	و
المسدس	ب	له	نج	د	يز	مب	اثنان	خمس وثلثون	ثلث وخمسون	اربع	سبع عشرة	اثنان واربعون	ه	ما	مو	ح	نه	كه
المسبع	ج	لح	ب	ه	يح	م	ثلثة	ثمان وثلثون	اثنان	خمس	ثمان عشرة	اربعون	د	و	لو	سا	[illegible]	[illegible]
المثمن	د	مط	مب	ك	يه	لب	اربعة	تسع واربعون	اثنان واربعون	عشرون	خمس عشرة	اثنان وثلثون	ط	لا	كه	[illegible]	لا	د
المتسع	و	ي	ند	لد	يح	يو	ستة	عشر	اربع وخمسون	اربع وثلثون	ثمان عشرة	ست عشرة	ب	كا	لط	ح	لو	لب
المعشر	ز	ما	لط	ط	و	له	سبعة	احد واربعون	تسع وثلثون	تسع	ست	خمس وثلثون	ه	كج	سا	سا	ح	ب
ذو اثني عشر ضلعا	يا	يا	مو	ح	نه	كد	احد عشر	احد عشر	ست واربعون	ثمان	خمس وخمسون	اربع وعشرون	كب	ح	لب	ب	و	[illegible]
ذو خمسة عشر ضلعا	يز	لح	لب	ل	كج	يط	سبعة عشر	ثمان وثلثون	اثنان وثلثون	ثلثون	ثلث وعشرون	تسع عشرة	له	ب	ن	ء	و	[illegible]
ذو ستة عشر ضلعا	ك	و	لج	ما	يط	يو	عشرون	ست	ثلث وثلثون	احد واربعون	تسع عشرة	ست عشرة	م	ب	ب	كد	[illegible]	لب

جدول تلك المنسبة بالارقام الهندية

ذوات الاضلاع المتساوية	مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة							اسامي الارقام بالكتابة	ضعفها							
								اذا كان ضلع واحد من ذوات الاضلاع الكثيرة الف يكون مربع ضلع واحد الف الف ويكون مساحة								
المثلث	٢	١	٥	٣	٣	٤	٠	المثلث اربعمائة وثلثة وثلثين الفا واثني عشر بذلك الاجزاء ومساحة	٥	٢	٥	٦	٦	٨	٥	
المخمس	٧	٧	٤	٠	٢	٧	١	المخمس مثل مربع ضلع واحد وسبعمائة وعشرين الفا واربعمائة وسبعة وسبعين بها ومساحة	٥	٥	١	٠	٢	٤	٣	
المسدس	٦	٧	٠	٨	٩	٥	٢	المسدس مثلي مربع ضلع واحد وخمسمائة وثمانية وتسعين الفا وستة وسبعين بها ومساحة	٢	٥	١	٦	٩	١	٥	
المسبع	٤	١	٩	٣	٣	٦	٣	المسبع ثلثة امثال مربع ضلع واحد وستمائة وثلثة وثلثين الفا وتسعمائة واربعة عشر بها ومساحة	٨	٢	٨	٧	٦	٢	٧	
المثمن	٧	٤	٤	٨	٢	٨	٤	المثمن اربعة امثال مربع ضلع واحد وثمانمائة وثمانية وعشرين الفا واربعمائة وسبعة واربعين بها ومساحة	٢	٥	٨	٦	٥	٦	٩	
المتسع	٥	٢	٨	١	٨	١	٦	المتسع ستة امثال مربع ضلع واحد ومائة واحدى وثمانين الفا وثمانمائة وخمسة وعشرين بها ومساحة	٠	٥	٦	٣	٦	٣	٢	١
المعشر	٩	٠	٩	٢	٩	٦	٧	المعشر سبعة امثال مربع ضلع واحد وستمائة واربعة وتسعين الفا وتسعمائة وتسعة بها ومساحة	٨	١	٨	٩	٨	٣	٤	١
ذو اثني عشر ضلعا	٢	٥	١	٦	٩	١	١١	ذي اثني عشر ضلعا احد عشر مثلا لمربع ضلع واحد ومائة وستة وتسعين الفا ومائة واثنين وخمسين بها ومساحة	٤	٠	٣	٢	٩	٣	٢	٢
ذو خمسة عشر ضلعا	٣	٦	٣	٢	٢	٦	١٧	ذي خمسة عشر ضلعا سبعة عشر مثلا لمربع ضلع واحد وستمائة واثنين واربعين الفا وثلثمائة وثلثة وستين بها ومساحة	٦	٢	٨	٤	٨	٤	٥	٣
ذو ستة عشر ضلعا	٨	٥	٣	٩	٠	١	٢٠	ذي ستة عشر ضلعا عشرين مثلا لمربع ضلع واحد ومائة وتسعة الاف وثلثمائة وثمانية وخمسين بتلك الاجزاء	٦	١	٧	٨	١	٢	٥	٤

مثاله اردنا ان نمسح مسدسا متساوى الاضلاع كل ضلع منه عشرون ذراعا ونصف ذراع وضعناها هكذا ك ل ربعناه عادوا نه دقيقة ضربنا في ـ ل نجد كم مساحته حصلت المساحة هكذا ا ا ولو نظرض كل ضلع منه الفا وماتين و ثلثين ذراعا لكان الحاصل ايضا ثلث الارقام بعينها لكن الرقم الرابع وهو ط يكون ذراعا وفا في يمينه مرفوعا ثاء والباقي كسورة وفق عليه مثاله المساحة المذكورة بالارقام الهندية اخذنا نصف ذراع الذي مع ذراعان ضلع واحد من مخرج العشرة فكانت خمسة وضعناها على يمين العشرين هكذا

الصحاح										الكسور
مخ	ذ	ما	ثب	ثا	ت	ع	ب	ا	ك	
٤	ما	و	ك ل	ل	٤	ث	ث	ل	ل	

كسور	صحاح
	٥٩٨٥٧٦
٢	

صحاح	صحاح
٥	٢٠

صحاح	صحاح
٢٥	٤٣٠

ضربناه في هذا العدد حصل هذا واذا فرض كل ضلع منه مائتان وخمسة اذرع فيكون الحاصل

كسور	صحاح
١٥٧٩	٨ ٢ ٨ ٩ ١

هذه الارقام ايضا بعينها لكن الاربعة يكون احادها اعني يكون الصحاح ٤ ١ ٢ ٩ ١ والارقام الباقية كسورا واعلم ان كل متساوى الاضلاع والزوايا سوى المربع اذا كان ضلعه منطقا فهو غير منطق مساحة واما استخراج الابعاد فمنها استخراج نصف قطر الدائرة المذكورة اعني التي وضعت في المضلع ويماس ايضا اضلاعه اما بعمل البيدبان نصل فيما كان عدد اضلاعه زوجا بين منتصفي الضلعين المتقابلين بخط مستقيم فنصف ذلك الخط يكون نصف قطر الدائرة المطلوبة وفيما كان عدد اضلاعه فردا فصل بين منتصف احد اضلاعه والزاوية المقابلة له ثم بين منتصف ضلع اخر والزاوية المقابلة له هذا الضلع فمن تقاطع الخطين الى منتصف الضلع يكون نصف قطر الدائرة المذكورة والتقاطع هو مركزها واما بالحساب وهو

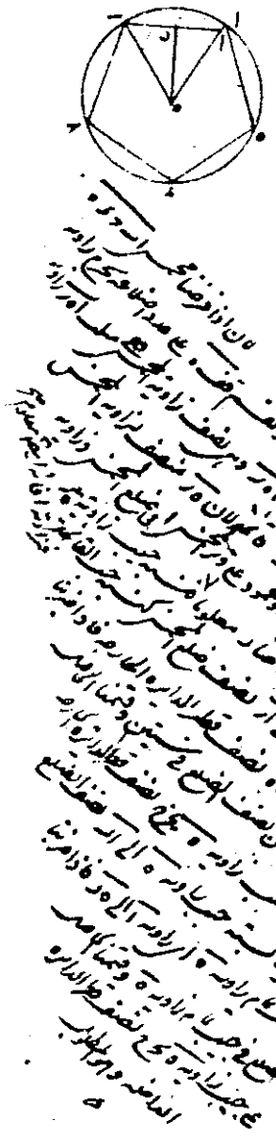
ان نقسم مائة وثمانين اما على عدد الاضلاع فما خرج تاخذ جيبه وجيب تمامه ثم نضرب نصف ذراعان ضلع واحد في جيب تمامه تارة وفي مرتين اخرى ونقسم كل واحد على جيبه خرج من الاول مقدار نصف قطر الدائرة الداخلة ومن الثاني نصف قطر الدائرة الخارجة اعني التي تماس رؤوس الشكل ويقال لهما القطر الاطول والاقصر نوع اخر نقسم مساحة المضلع على نصف مجموع اضلاعه فما خرج فهو نصف القطر الاصغر منهما استخراج الضلع فان كان نصف قطر الاطول والاقصر معلوما وكان المضلع مجهولا نضرب ما كان معلوما في الجيب المذكور ونقسم الحاصل على جيب تمامه ان كان المعلوم نصف قطر الاقصر وعلى مماسه ان كان نصف قطر الاطول فما خرج نضعفه لتحصيل الضلع نوع اخر ولو كانت المساحة معلومة نقسمها على ارقام ذلك المضلع ونا خذ جذر الخارج فهو المطلوب

الفصل الرابع

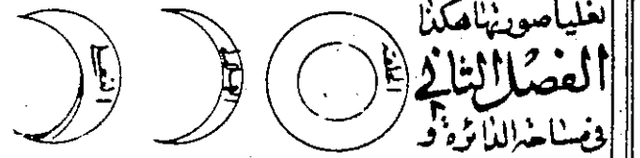
فيما يخص بالمسدس المتساوى الاضلاع والزوايا غير ما سلف اما المساحة فنضرب مال احد اضلاعه في خمسة وعشرين ونصف جذر الحاصل فهو المساحة نوع اخر نضرب مال نصف قطر الدائرة الداخلة في اثني عشر ونا خذ جذر الحاصل فهو المطلوب اخر نضرب مكعب ضلع واحد في مجموع الاضلاع وتزيد عليه ثمن الحاصل لتحصيل مربع المساحة واما استخراج ابعاده فنا خذ جذر ثلثة امثال مربع ضلعه يكون قطر الاقصر وهو ضعف عمود مثلث متساوى الاضلاع هو سدس قطره الاطول ضعف ضلعه

الفصل الخامس

فيما يخص بالمثمن المتساوى الاضلاع والزوايا غير مار واستخراج ابعاده ما المساحة فنقص مربع ضلعه عن مربع قطره الاقصر بقيت مساحة طرفيه اخر نضعف مربع احد اضلاعه ونزيد عليه حاصل ضرب جذره



في سطح يحيط به محيط اذا ثر بتين مركزهما واحد واذا قطعت بخطين مارين بالمركز فيسمى كل واحد من قطعيها بقطع الحلقة الهلالي سطح مستدير يحيط به قوسان ليسا اكثر من النصف من دائرتين اما متساويتين او مختلفتين محدبهما الى جهة واحدة وما كان كل واحد من القوسان اكثر من النصف سمي بغليا صورتها هكذا



الفصل الثاني
في مساحة الدائرة و

استخراج المحيط عن القطر وبالعكس لنقدمه في هذا الفصل ثم لنشرع في المساحة اعلم ان المحيط ثلثة امثال القطر وكسر وهو اقل من سبع القطر لكن القوم اخذوه سبعا لسهولة الحساب وقال ارشميدس ان ذلك الكسر اقل من السبع واكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين وعلى ما حصلنا ودونناه في رسالتنا المسماة بالمحيطية وهو حج كط مد ثالثة بعد طرح الروابع وما بعدها اذا كان القطر واحدا وهذا ادق من حساب ارشميدس بكثير على ما بيناه في الرسالة المذكورة وافربه الى الصواب لكنه بالحقيقة لا يعرفه الا الله تبارك وتعالى فاذا كان قطر دائرة معلوما ومحيطها مجهولا نضرب القطر في ذلك العدد ليحصل المحيط وان كان المحيط مجهولا يعكس بالعكس نقسم المحيط على ذلك العدد ليخرج القطر وان كانا مجهولين نضع على المحيط نقطتين كيف اتفق وندير عليهما دائرتين متساويتين بحيث يتقاطعان وتصل بين هذين التقاطعين خطا مستقيما ونخرجه الى ان تتصل الى المحيط في الجهتين فهو

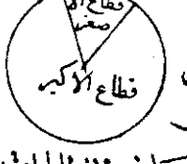
القطر

في ضعف احد اضلاعه فهو المطلوب واما استخراج احد اضلاعه نضعف مربع احد اضلاعه وتزيد حذره على احد اضلاعه يحصل قطره الاعظم واذا كان قطره الاقصر معلوما والضلع مجهولا نضعف مربع قطره الاقصر ونأخذ جذر الحاصل وننقص منه قطره الاقصر فما بقي فهو ضلع منه

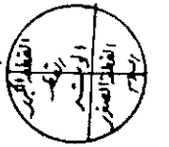
الباب الرابع
في مساحة الدائرة وما يتعلق بها وهو يشتمل على خمسة فصول

الفصل الاول
في تعيين نفس الدائرة وما يتعلق بها

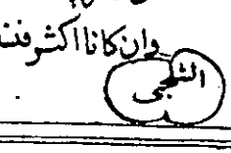
الدائرة سطح مستو يحيط به خط مستدير وفي داخله نقطة بكون جميع الخطوط المستقيمة الخارجة عنها اليه متساوية وذلك الخط محيطها وتلك النقطة مركزها والخطوط الخارجة انصاف اقطارها وكل خط مستقيم يقطع الدائرة بقسمين فيقال لما وقع منه فيها وتر وما برز من المحيط قوس قطاع الدائرة سطح يحيط به قوس من محيط الدائرة وخطان متساويان منها نصف قطر تلك الدائرة يلتقيان عند مركزها



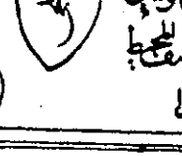
قطعة الدائرة سطح يحيط به قوس اقل من النصف او اكثر وخط مستقيم واصل بين طرفي القوس اعني وتر تلك القوس ويقال له قاعدة القطعة ونصف وتر القوس جيب نصف تلك القوس والعمود الخارج من منتصف القوس على منتصف الوتر سهم لتلك القوس عند بعض ولنصف القوس



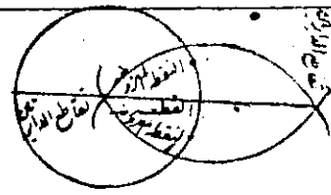
القوس عند بعض ما بين متساويين من نصف المحيط هكذا



الاكثر من الاهليلجي هو المحاط بقوسين من دائرتين متساويتين كل منهما اصغر من نصف المحيط وان كانا اكثر فتسميته بالشلجمي وصورتهما هكذا



محى



القطر هكذا معلوم نضربها للحاصل على ط وان كان المساحة فى حد ونقسم وناخذ جذر

الخارج فهو القطر او نضربها فى السبعة ونقسم الحاصل على ك ونأخذ جذر الخارج فهو نصف القطر وهما بحساب المشهور واما بحسابنا ففى قسم المساحة على ح ك مد ثالثة ونأخذ جذر الخارج فهو نصف القطر ولو قسم المساحة على ا مر ك و ثالثة ونأخذ جذر الخارج فهو القطر ولنا جملة فى تحصيل نرعان المحيط وهى ان نبطبق خيطا عليها ثم نمسح الخيط او نضع احد راسى الذراع على نقطة من المحيط ونحرك الذراع بحيث يماس جزءا جزءا منه على محيطها الى ان يمسح الجميع واما المساحة فنضرب نصف القطر فى نصف المحيط فيحصل المساحة نوع آخر نضرب مربع نصف القطر فى نسبة المحيط الى القطر اعنى فى ثلثة وسبع بحساب المشهور او بان نضربه فى ٢٢ ونقسم الحاصل على ك وبحسابنا فى ح ك مد ثالثة فما خرج فهو المساحة طريق آخر نضرب مربع القطر فى احد عشر ونقسم الحاصل على اربعة عشر فما خرج فهو المساحة بحساب المشهور وبحسابنا نضربه فى ا مر ك و ثالثة ونقسم على نسبة المساحة الى مربع القطر يحصل المطلوب وهذا العدد ربع العدد الاول لان نسبة مساحة الدائرة الى مربع نصف القطر كنسبة العدد الاول وهو ح ك مد الى الرابع ولنسبة مربع نصف القطر الى مربع القطر هى نسبة الربع وقد وضعنا حواصل ضرب هذين العددين فى الارقام الستينية فى جدول لسهولة العمل وحولناها ايضا الى الرقوم الهندية والجدول هذه

جدول

جدول نضاعيف نسبة المحيط الى القطر

القطر	المحيط	القطر	المحيط
ا	٠ ٠ ٣ ١٤ ١٦	لا	٠ ٠ ٣ ١٤ ١٦
ب	٠ ٠ ٦ ٢٨ ٣٢	لب	٠ ٠ ٦ ٢٨ ٣٢
ج	٠ ٠ ٩ ٤٢ ٤٨	لج	٠ ٠ ٩ ٤٢ ٤٨
د	٠ ٠ ١٢ ٥٧ ٠	لد	٠ ٠ ١٢ ٥٧ ٠
ه	٠ ٠ ١٥ ٧١ ١٢	له	٠ ٠ ١٥ ٧١ ١٢
و	٠ ٠ ١٨ ٨٥ ٢٤	لو	٠ ٠ ١٨ ٨٥ ٢٤
ز	٠ ٠ ٢١ ٩٩ ٣٦	لز	٠ ٠ ٢١ ٩٩ ٣٦
ح	٠ ٠ ٢٥ ١٣ ٤٨	لح	٠ ٠ ٢٥ ١٣ ٤٨
ط	٠ ٠ ٢٨ ٢٧ ٠	لط	٠ ٠ ٢٨ ٢٧ ٠
ى	٠ ٠ ٣١ ٤١ ١٢	لى	٠ ٠ ٣١ ٤١ ١٢
يا	٠ ٠ ٣٤ ٥٥ ٢٤	ليا	٠ ٠ ٣٤ ٥٥ ٢٤
يب	٠ ٠ ٣٧ ٦٩ ٣٦	ليب	٠ ٠ ٣٧ ٦٩ ٣٦
يج	٠ ٠ ٤٠ ٨٣ ٤٨	ليج	٠ ٠ ٤٠ ٨٣ ٤٨
يد	٠ ٠ ٤٤ ٢٧ ٠	ليد	٠ ٠ ٤٤ ٢٧ ٠
يه	٠ ٠ ٤٧ ١١ ١٢	ليه	٠ ٠ ٤٧ ١١ ١٢
يو	٠ ٠ ٥٠ ٥٥ ٢٤	ليو	٠ ٠ ٥٠ ٥٥ ٢٤
يز	٠ ٠ ٥٣ ٩٩ ٣٦	ليز	٠ ٠ ٥٣ ٩٩ ٣٦
يح	٠ ٠ ٥٧ ٤٢ ٤٨	ليح	٠ ٠ ٥٧ ٤٢ ٤٨
يط	٠ ٠ ٦٠ ٨٦ ٠	ليط	٠ ٠ ٦٠ ٨٦ ٠
ك	٠ ٠ ٦٣ ٢٩ ١٢	لك	٠ ٠ ٦٣ ٢٩ ١٢
كا	٠ ٠ ٦٦ ٧٣ ٢٤	لكا	٠ ٠ ٦٦ ٧٣ ٢٤
كب	٠ ٠ ٦٩ ١٧ ٣٦	لكب	٠ ٠ ٦٩ ١٧ ٣٦
كج	٠ ٠ ٧٢ ٦٠ ٤٨	لكج	٠ ٠ ٧٢ ٦٠ ٤٨
كد	٠ ٠ ٧٥ ٤٤ ٠	لكد	٠ ٠ ٧٥ ٤٤ ٠
كه	٠ ٠ ٧٨ ٢٧ ١٢	لكه	٠ ٠ ٧٨ ٢٧ ١٢
كو	٠ ٠ ٨١ ١١ ٢٤	لكو	٠ ٠ ٨١ ١١ ٢٤
كز	٠ ٠ ٨٤ ٥٤ ٣٦	لكز	٠ ٠ ٨٤ ٥٤ ٣٦
كح	٠ ٠ ٨٧ ٩٨ ٤٨	لكح	٠ ٠ ٨٧ ٩٨ ٤٨
كط	٠ ٠ ٩١ ١٢ ٠	لكط	٠ ٠ ٩١ ١٢ ٠
ل	٠ ٠ ٩٤ ٢٥ ١٢	لل	٠ ٠ ٩٤ ٢٥ ١٢
لا	٠ ٠ ٩٧ ٣٩ ٢٤	للا	٠ ٠ ٩٧ ٣٩ ٢٤
لب	٠ ٠ ١٠٠ ٥٣ ٣٦	للب	٠ ٠ ١٠٠ ٥٣ ٣٦
لج	٠ ٠ ١٠٣ ٦٦ ٤٨	للج	٠ ٠ ١٠٣ ٦٦ ٤٨
لد	٠ ٠ ١٠٧ ٢٠ ٠	للد	٠ ٠ ١٠٧ ٢٠ ٠
له	٠ ٠ ١١٠ ٣٤ ١٢	للة	٠ ٠ ١١٠ ٣٤ ١٢
لو	٠ ٠ ١١٣ ٤٨ ٢٤	للو	٠ ٠ ١١٣ ٤٨ ٢٤
لز	٠ ٠ ١١٦ ٦٢ ٣٦	للز	٠ ٠ ١١٦ ٦٢ ٣٦
لح	٠ ٠ ١١٩ ٧٦ ٤٨	للح	٠ ٠ ١١٩ ٧٦ ٤٨
لط	٠ ٠ ١٢٣ ٣٠ ٠	للط	٠ ٠ ١٢٣ ٣٠ ٠
م	٠ ٠ ١٢٦ ٤٤ ١٢	لم	٠ ٠ ١٢٦ ٤٤ ١٢
ما	٠ ٠ ١٢٩ ٥٨ ٢٤	لما	٠ ٠ ١٢٩ ٥٨ ٢٤
مب	٠ ٠ ١٣٢ ٧٢ ٣٦	لمب	٠ ٠ ١٣٢ ٧٢ ٣٦
مج	٠ ٠ ١٣٥ ٨٦ ٤٨	لمج	٠ ٠ ١٣٥ ٨٦ ٤٨
مد	٠ ٠ ١٣٩ ١ ٠	لمد	٠ ٠ ١٣٩ ١ ٠
مه	٠ ٠ ١٤٢ ١٥ ١٢	لمه	٠ ٠ ١٤٢ ١٥ ١٢
مو	٠ ٠ ١٤٥ ٢٩ ٢٤	لمو	٠ ٠ ١٤٥ ٢٩ ٢٤
مز	٠ ٠ ١٤٨ ٤٣ ٣٦	لمز	٠ ٠ ١٤٨ ٤٣ ٣٦
مح	٠ ٠ ١٥١ ٥٧ ٤٨	لمح	٠ ٠ ١٥١ ٥٧ ٤٨
مط	٠ ٠ ١٥٥ ١١ ٠	لمط	٠ ٠ ١٥٥ ١١ ٠
ن	٠ ٠ ١٥٨ ٢٥ ١٢	لن	٠ ٠ ١٥٨ ٢٥ ١٢
نا	٠ ٠ ١٦١ ٣٩ ٢٤	لنا	٠ ٠ ١٦١ ٣٩ ٢٤
نب	٠ ٠ ١٦٤ ٥٣ ٣٦	لنب	٠ ٠ ١٦٤ ٥٣ ٣٦
نج	٠ ٠ ١٦٧ ٦٦ ٤٨	لنج	٠ ٠ ١٦٧ ٦٦ ٤٨
ند	٠ ٠ ١٧١ ٢٠ ٠	لند	٠ ٠ ١٧١ ٢٠ ٠
نه	٠ ٠ ١٧٤ ٣٤ ١٢	لنه	٠ ٠ ١٧٤ ٣٤ ١٢
نو	٠ ٠ ١٧٧ ٤٨ ٢٤	لنو	٠ ٠ ١٧٧ ٤٨ ٢٤
نز	٠ ٠ ١٨٠ ٦٢ ٣٦	لنز	٠ ٠ ١٨٠ ٦٢ ٣٦
نح	٠ ٠ ١٨٣ ٧٦ ٤٨	لنح	٠ ٠ ١٨٣ ٧٦ ٤٨
نط	٠ ٠ ١٨٧ ٣٠ ٠	لنط	٠ ٠ ١٨٧ ٣٠ ٠
س	٠ ٠ ١٩٠ ٤٤ ١٢	لس	٠ ٠ ١٩٠ ٤٤ ١٢
سا	٠ ٠ ١٩٣ ٥٨ ٢٤	لسا	٠ ٠ ١٩٣ ٥٨ ٢٤
سب	٠ ٠ ١٩٦ ٧٢ ٣٦	لسب	٠ ٠ ١٩٦ ٧٢ ٣٦
سج	٠ ٠ ١٩٩ ٨٦ ٤٨	لسج	٠ ٠ ١٩٩ ٨٦ ٤٨
سد	٠ ٠ ٢٠٣ ١ ٠	لسد	٠ ٠ ٢٠٣ ١ ٠
سه	٠ ٠ ٢٠٦ ١٥ ١٢	لسه	٠ ٠ ٢٠٦ ١٥ ١٢
سو	٠ ٠ ٢٠٩ ٢٩ ٢٤	لسو	٠ ٠ ٢٠٩ ٢٩ ٢٤
سز	٠ ٠ ٢١٢ ٤٣ ٣٦	لسز	٠ ٠ ٢١٢ ٤٣ ٣٦
سح	٠ ٠ ٢١٥ ٥٧ ٤٨	لسح	٠ ٠ ٢١٥ ٥٧ ٤٨
سط	٠ ٠ ٢١٩ ١١ ٠	لسط	٠ ٠ ٢١٩ ١١ ٠
ع	٠ ٠ ٢٢٢ ٢٥ ١٢	لع	٠ ٠ ٢٢٢ ٢٥ ١٢
عا	٠ ٠ ٢٢٥ ٣٩ ٢٤	لعا	٠ ٠ ٢٢٥ ٣٩ ٢٤
عب	٠ ٠ ٢٢٨ ٥٣ ٣٦	لعب	٠ ٠ ٢٢٨ ٥٣ ٣٦
عج	٠ ٠ ٢٣١ ٦٦ ٤٨	لعج	٠ ٠ ٢٣١ ٦٦ ٤٨
عد	٠ ٠ ٢٣٥ ٢٠ ٠	لعد	٠ ٠ ٢٣٥ ٢٠ ٠
عه	٠ ٠ ٢٣٨ ٣٤ ١٢	لعه	٠ ٠ ٢٣٨ ٣٤ ١٢
عو	٠ ٠ ٢٤١ ٤٨ ٢٤	لعو	٠ ٠ ٢٤١ ٤٨ ٢٤
عز	٠ ٠ ٢٤٤ ٦٢ ٣٦	لعز	٠ ٠ ٢٤٤ ٦٢ ٣٦
عح	٠ ٠ ٢٤٧ ٧٦ ٤٨	لعح	٠ ٠ ٢٤٧ ٧٦ ٤٨
عط	٠ ٠ ٢٥١ ٣٠ ٠	لعط	٠ ٠ ٢٥١ ٣٠ ٠
ف	٠ ٠ ٢٥٤ ٤٤ ١٢	لف	٠ ٠ ٢٥٤ ٤٤ ١٢
فا	٠ ٠ ٢٥٧ ٥٨ ٢٤	لفا	٠ ٠ ٢٥٧ ٥٨ ٢٤
فب	٠ ٠ ٢٦٠ ٧٢ ٣٦	لفب	٠ ٠ ٢٦٠ ٧٢ ٣٦
فج	٠ ٠ ٢٦٣ ٨٦ ٤٨	لفج	٠ ٠ ٢٦٣ ٨٦ ٤٨
فد	٠ ٠ ٢٦٧ ١ ٠	لفد	٠ ٠ ٢٦٧ ١ ٠
فه	٠ ٠ ٢٧٠ ١٥ ١٢	لفه	٠ ٠ ٢٧٠ ١٥ ١٢
فو	٠ ٠ ٢٧٣ ٢٩ ٢٤	لفو	٠ ٠ ٢٧٣ ٢٩ ٢٤
فز	٠ ٠ ٢٧٦ ٤٣ ٣٦	لفز	٠ ٠ ٢٧٦ ٤٣ ٣٦
فح	٠ ٠ ٢٧٩ ٥٧ ٤٨	لفح	٠ ٠ ٢٧٩ ٥٧ ٤٨
فط	٠ ٠ ٢٨٣ ١١ ٠	لفط	٠ ٠ ٢٨٣ ١١ ٠
ص	٠ ٠ ٢٨٦ ٢٥ ١٢	لص	٠ ٠ ٢٨٦ ٢٥ ١٢
صا	٠ ٠ ٢٨٩ ٣٩ ٢٤	لصا	٠ ٠ ٢٨٩ ٣٩ ٢٤
صب	٠ ٠ ٢٩٢ ٥٣ ٣٦	لصب	٠ ٠ ٢٩٢ ٥٣ ٣٦
صج	٠ ٠ ٢٩٥ ٦٦ ٤٨	لصج	٠ ٠ ٢٩٥ ٦٦ ٤٨
صد	٠ ٠ ٢٩٩ ٢٠ ٠	لصد	٠ ٠ ٢٩٩ ٢٠ ٠
صه	٠ ٠ ٣٠٢ ٣٤ ١٢	لصه	٠ ٠ ٣٠٢ ٣٤ ١٢
صو	٠ ٠ ٣٠٥ ٤٨ ٢٤	لصو	٠ ٠ ٣٠٥ ٤٨ ٢٤
صز	٠ ٠ ٣٠٨ ٦٢ ٣٦	لصز	٠ ٠ ٣٠٨ ٦٢ ٣٦
صح	٠ ٠ ٣١١ ٧٦ ٤٨	لصح	٠ ٠ ٣١١ ٧٦ ٤٨
صط	٠ ٠ ٣١٥ ٣٠ ٠	لصط	٠ ٠ ٣١٥ ٣٠ ٠
ق	٠ ٠ ٣١٨ ٤٤ ١٢	لق	٠ ٠ ٣١٨ ٤٤ ١٢
قا	٠ ٠ ٣٢١ ٥٨ ٢٤	لقا	٠ ٠ ٣٢١ ٥٨ ٢٤
قب	٠ ٠ ٣٢٤ ٧٢ ٣٦	لقب	٠ ٠ ٣٢٤ ٧٢ ٣٦
قج	٠ ٠ ٣٢٧ ٨٦ ٤٨	لقج	٠ ٠ ٣٢٧ ٨٦ ٤٨
قد	٠ ٠ ٣٣١ ١ ٠	لقد	٠ ٠ ٣٣١ ١ ٠
قه	٠ ٠ ٣٣٤ ١٥ ١٢	لقه	٠ ٠ ٣٣٤ ١٥ ١٢
قو	٠ ٠ ٣٣٧ ٢٩ ٢٤	لقو	٠ ٠ ٣٣٧ ٢٩ ٢٤
قز	٠ ٠ ٣٤٠ ٤٣ ٣٦	لقز	٠ ٠ ٣٤٠ ٤٣ ٣٦
قح	٠ ٠ ٣٤٣ ٥٧ ٤٨	لقح	٠ ٠ ٣٤٣ ٥٧ ٤٨
قط	٠ ٠ ٣٤٧ ١١ ٠	لقط	٠ ٠ ٣٤٧ ١١ ٠
ر	٠ ٠ ٣٥٠ ٢٥ ١٢	لر	٠ ٠ ٣٥٠ ٢٥ ١٢
را	٠ ٠ ٣٥٣ ٣٩ ٢٤	لرا	٠ ٠ ٣٥٣ ٣٩ ٢٤
رب	٠ ٠ ٣٥٦ ٥٣ ٣٦	لرب	٠ ٠ ٣٥٦ ٥٣ ٣٦
رج	٠ ٠ ٣٥٩ ٦٦ ٤٨	لرج	٠ ٠ ٣٥٩ ٦٦ ٤٨
رد	٠ ٠ ٣٦٣ ٢٠ ٠	لرد	٠ ٠ ٣٦٣ ٢٠ ٠
ره	٠ ٠ ٣٦٦ ٣٤ ١٢	لره	٠ ٠ ٣٦٦ ٣٤ ١٢
رو	٠ ٠ ٣٦٩ ٤٨ ٢٤	لرو	٠ ٠ ٣٦٩ ٤٨ ٢٤
رز	٠ ٠ ٣٧٢ ٦٢ ٣٦	لرز	٠ ٠ ٣٧٢ ٦٢ ٣٦
رح	٠ ٠ ٣٧٥ ٧٦ ٤٨	لرح	٠ ٠ ٣٧٥ ٧٦ ٤٨
رط	٠ ٠ ٣٧٩ ٣٠ ٠	لرط	٠ ٠ ٣٧٩ ٣٠ ٠
ش	٠ ٠ ٣٨٢ ٤٤ ١٢	لش	٠ ٠ ٣٨٢ ٤٤ ١٢
شا	٠ ٠ ٣٨٥ ٥٨ ٢٤	لشا	٠ ٠ ٣٨٥ ٥٨ ٢٤
شب	٠ ٠ ٣٨٨ ٧٢ ٣٦	لشب	٠ ٠ ٣٨٨ ٧٢ ٣٦
شج	٠ ٠ ٣٩١ ٨٦ ٤٨	لشج	٠ ٠ ٣٩١ ٨٦ ٤٨
شد	٠ ٠ ٣٩٥ ١ ٠	لشد	٠ ٠ ٣٩٥ ١ ٠
شه	٠ ٠ ٣٩٨ ١٥ ١٢	لشه	٠ ٠ ٣٩٨ ١٥ ١٢
شو	٠ ٠ ٤٠١ ٢٩ ٢٤	لشو	٠ ٠ ٤٠١ ٢٩ ٢٤
شز	٠ ٠ ٤٠٤ ٤٣ ٣٦	لشز	٠ ٠ ٤٠٤ ٤٣ ٣٦
شح	٠ ٠ ٤٠٧ ٥٧ ٤٨	لشح	٠ ٠ ٤٠٧ ٥٧ ٤٨
شط	٠ ٠ ٤١١ ١١ ٠	لشط	٠ ٠ ٤١١ ١١ ٠
ت	٠ ٠ ٤١٤ ٢٥ ١٢	لت	٠ ٠ ٤١٤ ٢٥ ١٢
تا	٠ ٠ ٤١٧ ٣٩ ٢٤	لتا	٠ ٠ ٤١٧ ٣٩ ٢٤
تب	٠ ٠ ٤٢٠ ٥٣ ٣٦	لتب	٠ ٠ ٤٢٠ ٥٣ ٣٦
تج	٠ ٠ ٤٢٣ ٦٦ ٤٨	لتج	٠ ٠ ٤٢٣ ٦٦ ٤٨
تد	٠ ٠ ٤٢٧ ٢٠ ٠	لتد	٠ ٠ ٤٢٧ ٢٠ ٠
ته	٠ ٠ ٤٣٠ ٣٤ ١٢	لته	٠ ٠ ٤٣٠ ٣٤ ١٢
تو	٠ ٠ ٤٣٣ ٤٨ ٢٤	لتو	٠ ٠ ٤٣٣ ٤٨ ٢٤
تز	٠ ٠ ٤٣٦ ٦٢ ٣٦	لتز	٠ ٠ ٤٣٦ ٦٢ ٣٦
تح	٠ ٠ ٤٣٩ ٧٦ ٤٨	لتح	٠ ٠ ٤٣٩ ٧٦ ٤٨
تط	٠ ٠ ٤٤٣ ٣٠ ٠	لتط	٠ ٠ ٤٤٣ ٣٠ ٠
ث	٠ ٠ ٤٤٦ ٤٤ ١٢	لث	٠ ٠ ٤٤٦ ٤٤ ١٢
ثا	٠ ٠ ٤٤٩ ٥٨ ٢٤	لثا	٠ ٠ ٤٤٩ ٥٨ ٢٤
ثب	٠ ٠ ٤٥٢ ٧٢ ٣٦	لثب	٠ ٠ ٤٥٢ ٧٢ ٣٦
ثج	٠ ٠ ٤٥٥ ٨٦ ٤٨	لثج	٠ ٠ ٤٥٥ ٨٦ ٤٨
ثد	٠ ٠ ٤٥٩ ١ ٠	لثد	٠ ٠ ٤٥٩ ١ ٠
ثه	٠ ٠ ٤٦٢ ١٥ ١٢	لثه	٠ ٠ ٤٦٢ ١٥ ١٢
ثو	٠ ٠ ٤٦٥ ٢٩ ٢٤	لثو	٠ ٠ ٤٦٥ ٢٩ ٢٤
ثز	٠ ٠ ٤٦٨ ٤٣ ٣٦	لثز	٠ ٠ ٤٦٨ ٤٣ ٣٦
ثح	٠ ٠ ٤٧١ ٥٧ ٤٨	لثح	٠ ٠ ٤٧١ ٥٧ ٤٨
ثط	٠ ٠ ٤٧٥ ١١ ٠	لثط	٠ ٠ ٤٧٥ ١١ ٠
خ	٠ ٠ ٤٧٨ ٢٥ ١٢	لخ	٠ ٠ ٤٧٨ ٢٥ ١٢
خا	٠ ٠ ٤٨١ ٣٩ ٢٤	لخا	٠ ٠ ٤٨١ ٣٩ ٢٤
خب	٠ ٠ ٤٨٤ ٥٣ ٣٦	لخب	٠ ٠ ٤٨٤ ٥٣ ٣٦
خج	٠ ٠ ٤٨٧ ٦٦ ٤٨	لخج	٠ ٠ ٤٨٧ ٦٦ ٤٨
خد	٠ ٠ ٤٩١ ٢٠ ٠	لخد	٠ ٠ ٤٩١ ٢٠ ٠
خه	٠ ٠ ٤٩٤ ٣٤ ١٢	لخه	٠ ٠ ٤٩٤ ٣٤ ١٢
خو	٠ ٠ ٤٩٧ ٤٨ ٢٤	لخو	٠ ٠ ٤٩٧ ٤٨ ٢٤
خز	٠ ٠ ٥٠٠ ٦٢ ٣٦	لخز	٠ ٠ ٥٠٠ ٦٢ ٣٦
خح	٠ ٠ ٥٠٣ ٧٦ ٤٨	لخح	٠ ٠ ٥٠٣ ٧٦ ٤٨
خط	٠ ٠ ٥٠٧ ٣٠ ٠	لخط	٠ ٠ ٥٠٧ ٣٠ ٠
ذ	٠ ٠ ٥١٠ ٤٤ ١٢	لذ	٠ ٠ ٥١٠ ٤٤ ١٢
ذا	٠ ٠ ٥١٣ ٥٨ ٢٤	لذا	٠ ٠ ٥١٣ ٥٨ ٢٤
ذب	٠ ٠ ٥١٦ ٧٢ ٣٦	لذب	٠ ٠ ٥١٦ ٧٢ ٣٦
ذج	٠ ٠ ٥١٩ ٨٦ ٤٨	لذج	٠ ٠ ٥١٩ ٨٦ ٤٨
ذد	٠ ٠ ٥٢٣ ١ ٠	لذد	٠ ٠ ٥٢٣ ١ ٠
ذه	٠ ٠ ٥٢٦ ١٥ ١٢	لذه	٠ ٠ ٥٢٦ ١٥ ١٢
ذو	٠ ٠ ٥٢٩ ٢٩ ٢٤	لذو	٠ ٠ ٥٢٩ ٢٩ ٢٤
ذز	٠ ٠ ٥٣٢ ٤٣ ٣٦	لذز	٠ ٠ ٥٣٢ ٤٣ ٣٦
ذح	٠ ٠ ٥٣٥ ٥٧ ٤٨	لذح	٠ ٠ ٥٣٥ ٥٧ ٤٨
ذط	٠ ٠ ٥٣٩ ١١ ٠	لذط	٠ ٠ ٥٣٩ ١١ ٠
ض	٠ ٠ ٥٤٢ ٢٥ ١٢	لض	٠ ٠ ٥٤٢ ٢٥ ١٢
ضا	٠ ٠ ٥٤٥ ٣٩ ٢٤	لضا	٠ ٠ ٥٤٥ ٣٩ ٢٤
ضب	٠ ٠ ٥٤٨ ٥٣ ٣٦	لضب	٠ ٠ ٥٤٨ ٥٣ ٣٦
ضج	٠ ٠ ٥٥١ ٦٦ ٤٨	لضج	٠ ٠ ٥٥١ ٦٦ ٤٨
ضد	٠ ٠ ٥٥٥ ٢٠ ٠	لضد	٠ ٠ ٥٥٥ ٢٠ ٠
ضه	٠ ٠ ٥٥٨ ٣٤ ١٢	لضه	٠ ٠ ٥٥٨ ٣٤ ١٢
ضو	٠ ٠ ٥٦١ ٤٨ ٢٤	لضو	٠ ٠ ٥٦١ ٤٨ ٢٤
ضز	٠ ٠ ٥٦٤ ٦٢ ٣٦	لضز	٠ ٠ ٥٦٤ ٦٢ ٣٦
ضح	٠ ٠ ٥٦٧ ٧٦ ٤٨	لضح	٠ ٠ ٥٦٧ ٧٦ ٤٨
ضط	٠ ٠ ٥٧١ ٣٠ ٠	لضط	٠ ٠ ٥٧١ ٣٠ ٠
ظ	٠ ٠ ٥٧٤ ٤٤ ١٢	لظ	٠ ٠ ٥٧٤ ٤٤ ١٢
ظا	٠ ٠ ٥٧٧ ٥٨ ٢٤	لظا	٠ ٠ ٥٧٧ ٥٨ ٢٤
ظب	٠ ٠ ٥٨٠ ٧٢ ٣٦	لظب	٠ ٠ ٥٨٠ ٧٢ ٣٦
ظج	٠ ٠ ٥٨٣ ٨٦ ٤٨	لظج	٠ ٠ ٥٨٣ ٨٦ ٤٨
ظد	٠ ٠ ٥٨٧ ١ ٠	لظد	٠ ٠ ٥٨٧ ١ ٠
ظه	٠ ٠ ٥٩٠ ١٥ ١٢	لظه	٠ ٠ ٥٩٠ ١٥ ١٢
ظو	٠ ٠ ٥٩٣ ٢٩ ٢٤	لظو	٠ ٠ ٥٩٣ ٢٩ ٢٤
ظز	٠ ٠ ٥٩٦ ٤٣ ٣٦	لظز	٠ ٠ ٥٩٦ ٤٣ ٣٦
ظح	٠ ٠ ٥٩٩ ٥٧ ٤٨	لظح	٠ ٠ ٥٩٩ ٥٧ ٤٨
ظط	٠ ٠ ٦٠٣ ١١ ٠	لظط	٠ ٠ ٦٠٣ ١١ ٠
غ	٠ ٠ ٦٠٦ ٢٥ ١٢	لغ	٠ ٠ ٦٠٦ ٢٥ ١٢
غا	٠ ٠ ٦٠٩ ٣٩ ٢٤	لغا	٠ ٠ ٦٠٩ ٣٩ ٢٤
غب	٠ ٠ ٦١٢ ٥٣ ٣٦	لغب	٠ ٠ ٦١٢ ٥٣ ٣٦
غج	٠ ٠ ٦١٥ ٦٦ ٤٨	لغج	٠ ٠ ٦١٥ ٦٦ ٤٨
غد	٠ ٠ ٦١٩ ٢٠ ٠	لغد	٠ ٠ ٦١٩ ٢٠ ٠
غه	٠ ٠ ٦٢٢ ٣٤ ١٢	لغه	٠ ٠ ٦٢٢ ٣٤ ١٢
غو	٠ ٠ ٦٢٥ ٤٨ ٢٤	لغو	٠ ٠ ٦٢٥ ٤٨ ٢٤
غز	٠ ٠ ٦٢٨ ٦٢ ٣٦	لغز	٠ ٠ ٦٢٨ ٦٢ ٣٦
غح	٠ ٠ ٦٣١ ٧٦ ٤٨	لغح	٠ ٠ ٦٣١ ٧٦ ٤٨
غط	٠ ٠ ٦٣٥ ٣٠ ٠	لغط	٠ ٠ ٦٣٥ ٣٠ ٠

جدول نضاعيف نسبة القطر الى الدائرة مع المساحة

القطر	المساحة	القطر	المساحة
ا	٠ ٠ ٠ ٧ ٣٨	لا	٠ ٠ ٠ ٧ ٣٨
ب	٠ ٠ ٠ ١٥ ١٦	لب	٠ ٠ ٠ ١٥ ١٦
ج	٠ ٠ ٠ ٢٢ ٥٤	لج	٠ ٠ ٠ ٢٢ ٥٤
د	٠ ٠ ٠ ٣٠ ٣٢	لد	٠ ٠ ٠ ٣٠ ٣٢
ه	٠ ٠ ٠ ٣٨ ١٠	لة	٠ ٠ ٠ ٣٨ ١٠
و	٠ ٠ ٠ ٤٥ ٤٨	لو	٠ ٠ ٠ ٤٥ ٤٨
ز	٠ ٠ ٠ ٥٣ ٢٦	لز	٠ ٠ ٠ ٥٣ ٢٦
ح	٠ ٠ ٠ ٦١ ٠	لح	٠ ٠ ٠ ٦١ ٠
ط	٠ ٠ ٠ ٦٨ ٣٤	لط	٠ ٠ ٠ ٦٨ ٣٤
ى	٠ ٠ ٠ ٧٦ ٠٨	لى	٠ ٠ ٠ ٧٦ ٠٨
يا	٠ ٠ ٠ ٨٣ ٤٢	ليا	٠ ٠ ٠ ٨٣ ٤٢
يب	٠ ٠ ٠ ٩١ ١٦	ليب	٠ ٠ ٠ ٩١ ١٦
يج	٠ ٠ ٠ ٩٨ ٥٠	ليج	٠ ٠ ٠ ٩٨ ٥٠
يد	٠ ٠ ١ ٠٦ ٢٤	ليد	٠ ٠ ١ ٠٦ ٢٤
يه	٠ ٠ ١ ١٣ ٥٨	ليه	٠ ٠ ١ ١٣ ٥٨
يو	٠ ٠ ١ ٢١ ٣٢	ليو	٠ ٠ ١ ٢١ ٣٢
يز	٠ ٠ ١ ٢٩ ٠٦	ليز	٠ ٠ ١ ٢٩ ٠٦
يح	٠ ٠ ١ ٣٦ ٤٠	ليح	٠ ٠ ١ ٣٦ ٤٠
يط	٠ ٠ ١ ٤٤ ١٤	ليط	٠ ٠ ١ ٤٤ ١٤
ك	٠ ٠ ١ ٥١ ٤٨	لك	٠ ٠ ١ ٥١ ٤٨
كا	٠ ٠ ١ ٥٩ ٢٢	لكا	٠ ٠ ١ ٥٩ ٢٢
كب	٠ ٠ ١ ٦٦ ٥٦	لكب	٠ ٠ ١ ٦٦ ٥٦
كج	٠ ٠ ١ ٧٤ ٣٠	لكج	٠ ٠ ١ ٧٤ ٣٠
كد	٠ ٠ ١ ٨١ ٦٤	لكد	٠ ٠ ١ ٨١ ٦٤
كه	٠ ٠ ١ ٨٩ ٣٨	لكه	٠ ٠ ١ ٨٩ ٣٨
كو	٠ ٠ ١ ٩٧ ١٢	لكو	٠ ٠ ١ ٩٧ ١٢
كز	٠ ٠ ٢ ٠٤ ٤٦	لكز	٠ ٠ ٢ ٠٤ ٤٦
كح	٠ ٠ ٢ ١٢ ٢٠	لكح	٠ ٠ ٢ ١٢ ٢٠
كط	٠ ٠ ٢ ١٩ ٥٤	لكط	٠ ٠ ٢ ١٩ ٥٤
ل	٠ ٠ ٢ ٢٧ ٢٨	لل	٠ ٠ ٢ ٢٧ ٢٨
لا	٠ ٠ ٢ ٣٥ ٠٢	للا	٠ ٠ ٢ ٣٥ ٠٢
لب	٠ ٠ ٢ ٤٢ ٣٦	للب	٠ ٠ ٢ ٤٢ ٣٦
لج	٠ ٠ ٢ ٥٠ ١٠	للج	٠ ٠ ٢ ٥٠ ١٠
لد	٠ ٠ ٢ ٥٧ ٤٤	للد	٠ ٠ ٢ ٥٧ ٤٤
له	٠ ٠ ٢ ٦٥ ١٨	للة	٠ ٠ ٢ ٦٥ ١٨
لو	٠ ٠ ٢ ٧٢ ٥٢	للو	٠ ٠ ٢ ٧٢ ٥٢
لز	٠ ٠ ٢ ٨٠ ٢٦	للز	٠ ٠ ٢ ٨٠ ٢٦
لح	٠ ٠ ٢ ٨٧ ٦٠	للح	٠ ٠ ٢ ٨٧ ٦٠
لط	٠ ٠ ٢ ٩٥ ٣٤	للط	٠ ٠ ٢ ٩٥ ٣٤
م	٠ ٠ ٣ ٠٣ ٠٨	لم	٠ ٠ ٣ ٠٣ ٠٨
ما	٠ ٠ ٣ ١٠ ٤٢	لما	٠ ٠ ٣ ١٠ ٤٢
مب	٠ ٠

مثال المساحة دائرة يكون نصف قطرها سبعة وسبعين ذراعا فيما ذهب عليه القوم ضربنا ٣١ في ٣١ بان ضربنا في الكسر المجبور هو ٢٢ حصل ١٦٩٤ قسمنا على المخرج وهو مبعة خرج من القسمة ٢٤٢ وهو نصف المحيط نقر بيا اوبان نضرب ثلثة في ٢٣١ حصل ٧١٣ وثلثة في السبع حصل اجمعنا هما بلغ ٢٤٢ وهو

نقاط نصف قطر الدائرة	الكسور										الصحاح
١	٣	٩	٥	١	٤	١	٢				
٢	٦	٨	١	٣	٨	٢	٦				
٣	٩	٧	٧	٤	٢	٢	٩	٥			
٤	٢	٧	٣	٦	٦	٥	٢	١			
٥	٥	٤	٩	٦	٥	٧	٥	١			
٦	٨	٥	٥	٩	٤	٨	٨	١			
٧	١	٥	١	١	٩	٩	١	٢			
٨	٤	٤	٧	٢	٣	١	٥	٢			
٩	٧	٣	٣	٤	٧	٢	٨	٢			
١٠	٠	٣	٩	٥	١	٤	٣	٣			

نقاط نصف قطر الدائرة	الكسور										الصحاح
١	٥	٢	٨	٣	٩	٤	٨	٥			
٢	٠	٥	٠	٧	٩	٠	٥	٧	٥		
٣	٥	٧	٢	١	٩	٣	٠	٥	٣		
٤	٠	٠	٣	٥	٩	٣	٠	٤	١		
٥	٥	١	٢	٩	٩	١	٢	٥	٣	٩	
٦	٠	٥	٩	٣	٨	٩	٥	٢	٤	٧	
٧	٥	٧	٠	٨	٨	٧	٠	٥	٧	٤	
٨	٠	٠	٦	١	٨	٨	٦	٥	٢	٢	
٩	٥	٢	٢	٥	٨	٤	٢	٥	٨	٥	
١٠	٠	٥	٢	٩	٨	٢	٢	٥	٥	٨	٧

نصف المحيط وان كان المحيط معلوما واردنا معرفة نصف القطر نضرب نصف المحيط وليكن ٢٤٢ في ٢٢ بان نضرب في الكسر وهو مبعة وقسمنا الحاصل على ٢٢ المخرج خرج من القسمة ٧٧ وهو نصف القطر فضربنا نصف القطر في نصف المحيط حصل ١٨٦٣٤ وهو المساحة طريقة اخرى نربع القطر وهو ٥٤ احصل ٢٣٧١٦ نضربه في ١١ حصل ٢٦٥٠١٧٦ قسمنا على ١٤ اخرج من القسمة ١٨٦٣٤ مطابقا للاول ثم عملنا بالرقوم الجل هكذا ضربنا نصف القطر وهو اربعة اذرع في كم حصل كم قسمنا على ١٤ اذا كانت نسبة القطر الى المحيط حسب ما علمتم نسبة السبعة الى اثنين وعشرين فخرج من القسمة ٢٢ ذراعا وهو نصف المحيط ضربنا في نصف القطر حصل ٨٨ ذراعا وهو مرفوع ذرعان المساحة مطابقا للاول واما على ما استقصينا فيه ضربنا او نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر بان دخلنا

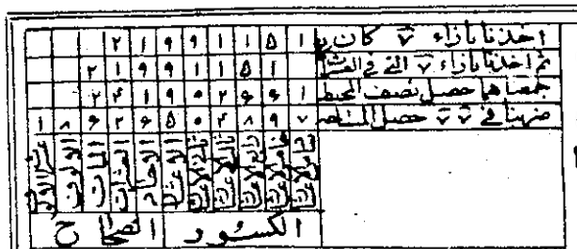
في الجدول واخذنا بازاء آ فكان	د	ح	ك	ح	ك		
ثم اخذنا بازاء آ وصعانحة منحطا			خ		ك	ك	ك
جمعنا ها صار نصف المحيط			ا	ا	ك	ك	ك
ضربناه في آ ثم ابا حصل المساحة	٥	ح	ك	ا	ح	ز	ز

وهذا المساحة اردنا معرفة ذرعان كسور وهذا المساحة معلومة واردنا معرفة القطر فنعملها هاهنا على ما سبق امر كوثالثة عملنا بالجدول هكذا

د	ب	كو	ل	ح							
له		ط	ط	ب							
نو		ط	ا	ط	ح	ل	ح	ل	ح	ل	ح

فخرج من القسمة له واخذنا جذره تكان ـ ذ وهو ما ئة واربعة وخمسون واما العمل بجدول الرقوم الهندية

فهكذا طريق اخوكان ربع القطر ٢٣٧١٦ اخذنا باز اء



كل واحد من مفرداته من جدول نسبة المساحة الى مربع القطر وضعناها مندرجا

هكذا وقد بسطنا الكلام في كيفية العمل بهذه الجداول في رسالتنا الموسومة بالمحيطية

الفصل الثالث في مساحة قطاع الدائرة

وقطعتها واستخراج الابعاد بعضها عن بعض اما المساحة فضربنا نصف القطر في ذرعان نصف القوس نوع آخر لمحصل مساحة دائرة القطاع وبضرب مقدار قوس القطاع بالاجزاء التي لها يكون المحيط ثلثمائة وستين وبقيا لها الاجزاء المحيطية في سدس مساحة تلك الدائرة طريق آخر بضرب ربع ذرعان نصف القطر في مقدار نصف قوس بالاجزاء التي لها نصف القطر مشون والمحيط ثلثمائة وستة وستون تقريبا واذا اسقطنا مثلث القطاع الذي هو اصغر من نصف الدائرة بقيت القطعة الكبرى واذا زدنا على الذي اعظم من النصف حصلت القطعة الكبرى واما استخراج الابعاد بعضها عن بعض فان كان نصف القطر والوتر معلومين بمقياس واحد وارادنا معرفة قوس نقسم نصف الوتر على نصف قطره مخطا وتقوس الحاصل في الجيب فما خرج فهو نصف قوس بالاجزاء التي لها المحيط ثلثمائة وستون فاذا زدنا عليه ثلث سبع الحسا المشهور اربعة اضعاف ثلث في تسبيع المحيط الى القطر الذي وضعناها في الجدول فما

حصل فهو مقدار نصف قوس بالاجزاء التي لها نصف القطر مرتين ثم اذا ضربناه في ذرعان نصف القطر حصل ذرعان نصف المحيط ولو ضربنا ذرعان نصف القطر في تسبيع المحيط الى القطر وهو بحسابنا باء ح كط مد بحسابنا المشهور ثلثة وسبع وبضرب الحاصل في مقدار نصف قوس بما به المحيط ثلثمائة وستون وقسم الحاصل على مائة وثمانين يخرج ذرعان نصف القوس وان كان نصف القطر والسهم معلومين والباقي مجهولا نفصل السهم عن نصف القطر فما بقي وهو العمود الخارج عن الوتر يقطع على منتصف الوتر نزيده على نصف القطر وضرب المجموع في السهم ونأخذ جذر الحاصل فهو نصف وتره والباقي كما سبق مثال الجامع للمجموع قطاع كان نصف قطره اثني عشر وسهمه اثنين نفضنا الاثنين عن ١٢ بقي ١٠ اذا زدناه على ١٢ بلغ ٢٢ ضربناه في ٢ حصل ٤٤ اخذنا جذره فكان ٦ ونقصنا على نصف القطر مخطا خرج لـ ٦ وهو جيب نصف قوس قوسنا فصار لـ كد وهو نصف القوس بالاجزاء التي لها المحيط ثلثمائة وستون اخذنا ثلث سبع الحسا المشهور بان قسمنا على ذلك الـ كد زدناه عليه بلغ لدرك ثانية وهو نصف قوس بالاجزاء التي لها نصف القطر مشون وبحسابنا ضربنا ثلث لـ كد وهو بارك في ح ح كط مد حصل لدرك كط كـ ثلثه هذا نصف القوس بالاجزاء التي لها نصف القطر مشون ضربنا في نصف القطر المعلوم اعني ١٢ حصل بحسابنا المشهور نطـ ح ثانية وهو ذرعان نصف قوس وبحسابنا ونظرنا ثلثه طريقا آخر ضربنا نصف القطر وهو ١٢ في ثلثة وسبع الحسا المشهور حصل ٣٥٧ يكون برقوم الجمل لو سنا ضربنا في نصف القوس بالاجزاء المحيطة وهو لـ كد حصل كـ ح لـ كد ثانية قسمناه على مائة وثمانين يخرج نطـ ح وهو ذرعان نصف القوس بحسابنا المشهور موافقا لما سبق وبحسابنا ضربنا ١٢

في لك حصل ك نخ لو قسمنا على مائة وثمانين خرج ونظر بين ثالثة كما سبق
وان كان الوتر والسهم معلومين والباقي مجهولا نقسم ربع نصف الوتر على السهم فما
خرج نزيد عليه السهم ونأخذ نصف المجموع فهو نصف القطر وان كان ذرعان الوتر
معلوما وكذا القوس بالاجزاء المحيطة معلومة نقسم نصف الوتر على جيب نصف القوس
مخطا فما خرج فهو ذرعان نصف القطر وان كان ذرعان القوس والوتر معلومين فقط
ونريد معرفة نصف القطر يحصل اما بعمل البداد بان نطلب باستقراء جدول الجيب
جيبا يكون نسبته الى قوسه كنسبة مقدار الوتر المعلوم الى القوس المعلوم فذلك
القوس يكون نصف قوس القطاع بالاجزاء التي لها المحيط ثلثمائة وستون وان كان
ذرعان القوس ونصف القطر معلومين وأردنا معرفة الوتر بمساحة القطاع نضرب
نصف القطر في نسبة المحيط الى القطر ونقسم عليه حاصل ضرب نصف القوس في مائة وثمانية
فما خرج فهو نصف القوس بما به المحيط ثلثمائة وستون نضرب جيبه في ذرعان نصف
القطر مخطا فما حصل فهو ذرعان نصف الوتر واعلم ان القطاع الذي يكون
قوسه ربع دائرة او ثلثيها اذا وقعت في دائرة بحيث يمس طرفا قوسه زاوية محيط
الدائرة فالقطاع نصف تلك الدائرة والدائرة التي وقعت في القطاع الرابعي يكون
نسبتها الى ذلك القطاع كنسبة الواحد الى الطرح مود ونصف قطرها كذلك بالاجزاء
التي لها نصف قطر القطاع ستون

الفصل الرابع في مساحة سائر السطوح

التي يحيط بها الخطوط المستديرة مما ذكرناها واما مساحة الاهليلجي فهي مجموع مساحتي
القطعتين الحاصلتين عن جنبتي قطره الاطول ومساحة الهلالي والنعلي هي الفضل
بين القطعتين اذا توهم خط وصل بين طرفيها واما السطح الذي يحيط به قوسان من
دائرتين مختلفتين يجتمعان فيهما اما في جهتين مختلفتين كالسطح المنخسف او المنكسف

من صفحتي النيرين في الخسوف والكسوف الجزئية واما في جهة واحدة كالنوراني
الباقي منهما واذا كان نصف قطر بهما وقطره الاصغر معلوما فقط فطريق مساحته
ذكرناه في زيجنا المسمى بالزيج الحاقاني فمن اراد معرفته فعليه الرجوع الى ذلك
ومساحة الحلقة المسطحة فهي فضل مساحة الدائرة العظمى على الدائرة الصغرى او
حاصل ضرب البعد بين الدائرتين في نصف مجموع محيطي الدائرتين ومساحة قطعة
الحلقة المسطحة هي حاصل ضرب نصف مجموع القوسين المحيطين بها في البعد بين
القوسين

الفصل الخامس في جدول الجيب وكيفية العمل بها

ان ناخذ ازاء درجات القوس من الجدول جيبها وان كانت معها دقائق نضربها في تفاضل
السطرين ونضع الحاصل تحت جيب الدرجات مخطا بمرتبته وان كانت معها ثوان
نضربها في التفاضل المذكور ايضا ونضع الحاصل تحت حاصل الدقائق مخطا بمرتبته
اخرى ثم نجمع الجميع فيحصل جيب تلك القوس وقد وضعنا تفاضل ما بين السطرين
لكل جيب دائرة في جدول اخر مثاله اردنا جيب مد ي ح

اخذنا بازاء قوس مد فكان	مد لا ج
وكان التفاضل بازاء ما مر لك ضربناه كما حصل	كا ب
وضربنا ي في ذلك التفاضل ايضا حصل	ي ج
جمعنا فصار الجيب المطلوب	مد خ ج

وان كان معنا جيب وزيد قوسه نطلب في الجدول اكثر جيب يمكن
نقصانه عنه فوجدنا بازاء مد من الدرجات مد لا مد من الجيب نقصناه

جدول الجيب

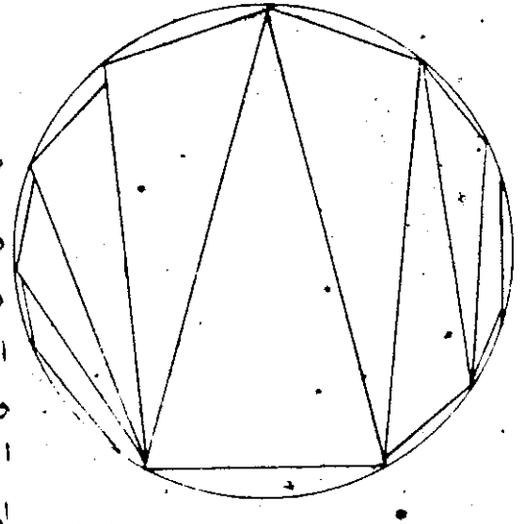
من الجيب المحفوظ اعني مدخومه بقي	الجيب	الجيب	الجيب	الجيب	الجيب	الجيب	الجيب	الجيب
ك اقسام								
على تفاضل								
ما بين السطرين								
وهو كان بسبب								
خرج من القسمة								
من الدقايق								
والثواني مع								
جمعناه مع								
الدرجات								
فصار به كما								
وهو القوس								
المطلوب فمن								
اراد التدقيق								
فعليه الرجوع								
بجدول الزيج								
الايلخاني او								
زيجنا المعروف								

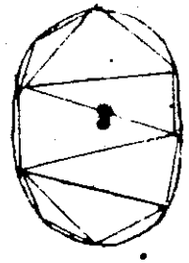
بالخاقاني

بالخاقاني لان هذا المقدار كافيا في هذا المكان والجدول هذا

الباب الخامس في مساحة سائر السطوح المستوية التي لم نذكرها

اما مساحة السطح الذي يحيط به خط شبيه بالمستدير فيان يجعل فيه اضلاع كثيرة اما بحيث لا يعتد التفاوت بين السطح المحاط بالخط المستدير والسطح المحاط بالاضلاع واما بحيث يكون القطعات الباقية التي يحيط بكل واحدة منها ضلع واحد من الاضلاع المعمولة وقطعة من الخط الشبيه بالمستدير شبيهة بقطعات الدائرة الحقيقية لا يعتد بينهما بشيء فمجموع مساحة القطعات مع مساحة الكثيرة الاضلاع يكون مساحة تقريبا



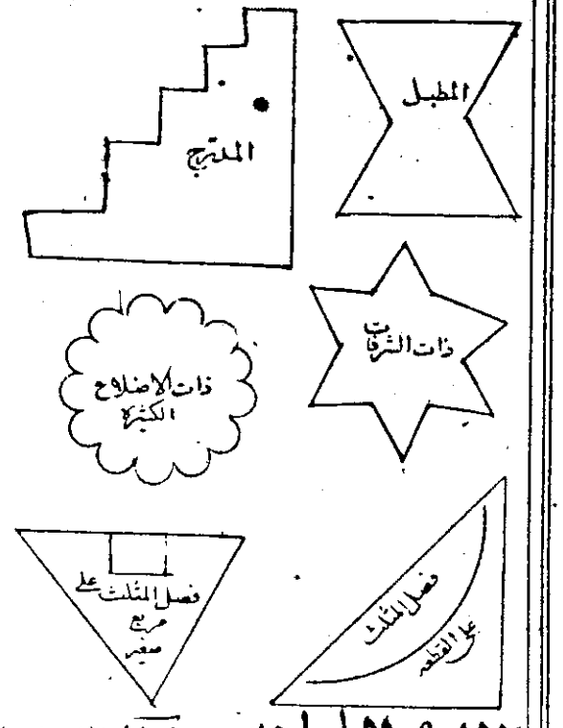


واما حتا سائر السطوح المستوية كالمطبل والمدرج وذوات الشرفات وذوات الاضلاع المستديرة

وغيرها فيسهل على من اطلع على ما ذكرنا بان يقطعها الى الاشكال المذكورة لو بزيادة شيء الى ان يصير الى الاشكال المذكورة وبعد المساحة ينقص

مساحة

مساحة ما ذار فيه صور الاشكال المذكورة



الباب السادس في مساحة السطوح المستديرة

كسطوح الاسطوانات والمخروطات والاكر وما يتعلق بها وهو مشتمل على ستة فصول

الفصل الاول في التعريفات

الاسطوانة المستديرة مجسم محيط به دائرتان متساويتان متوازيتان هما قاعدتاها وسطح مستدير في العرض مستقيم في الطول واصل بين قاعدتيها بحيث اذا ادير مستقيم واصل بين محيطي القاعدتين عليهما موازيا بالمستقيم واصل بين

مركزي

مركزي القاعدتين فامس السطح والخط الواصل بين المركزين هو سهم الاسطوانة ويسمى ايضا محورها ايضا فان كان عمودا على الدائرتين فالاسطوانة قائمة والا فمائلة

تعريف اخر للاسطوانة القائمة اذا ادير مستطيل قائم الزوايا على احد اضلاعه المحيطة بالزاوية القائمة فالشكل الحادث هو الاسطوانة المستديرة القائمة المخروط المستدير مجسم محيط به دائرة هي قاعدته وسطح مستدير مرتفع عن محيطها على المتطابق الى نقطة هي راسه بحيث اذا ادير المستقيم الواصل بين راسه ومحيط قاعدته عليه مامس السطح والخط الواصل بين راسه ومركز قاعدته هو سهم المخروط فان كان عمودا على قاعدته فالمخروط قائم والا فمائل واذا توهم قطعه بسطح يكون سهمه في ذلك السطح قائما على قاعدته سواء كان المخروط قائما او مائلا فالمثلث الحادث فيه يسمى مثلث المخروط وكل مخروط اذا فصل بسطح موازلقاعدته كان ذلك الفصل دائرة والسهم يمر بمركزها ويقسم به الى مخروط اصغر منه مشابه له ومجسم يسمى مخروطا ناقصا واذا ادير مثلث قائم الزاوية على احد ضلعي القائمة فالشكل الحادث هو المخروط المستدير القائم واذا ادير مستطيل نقطة واحدة على ضلعه القائم على الموازيين فالشكل الحادث هو المخروط الناقص القائم وذلك الخط سهمه ومحوره وارتفاعه والمركب من مخروطين قائمين قاعدتهما دائرة واحدة يسمى بالمعين المجسم واذا افرز عن مخروط قائم معين مجسم يكون احد راسيه مركز قاعدة المخروط فالباقي يسمى المجسم الباقي بفصل المخروط وهو مخروط ناقص افرز منه مخروط راسه مركز قاعدة المخروط الاول وقاعدة السطح الاعلى للمخروط الاول واذا افرز عن معين مجسم معين مجسم اخر يكون راسا احدهما راسي الاخر فالمسمى المجسم الباقي بفصل المعين وهو مركب عن مخروطين قائمين احدهما تام والاخر ناقص قاعدتهما واحدة افرز منه

مخروط

محروط راسه راس المحروط التام وقاعدته السطح الاعلى من المحروط الناقص واعلم
ان الاسطوانة والمخروط قد يكونان مضلعين فقاعدتهما ذوات اضلاع والسطح المحيط
بالاسطوانة مستطيلات والمخروط مثلثات المنشور اسطوانة قاعدتاها
مثلثان متساويان اضلاع احدهما بوازى اضلاع الاخر الكرة جسم يحيط به سطح
مستدير وفى داخله نقطة يكون كل الخطوط الخارجة عنها اليه متساوية وتلك
النقطة مركزها والخطوط انصاف اقطارها وذلك السطح محيطها واعظم دائرة يقع
فيها ما يمر بمركزها ولا بد بنصفها واذا قطعت الكرة بسطح مستوى فمتى فيقال
لكل واحد منهما قطعة الكرة والدائرة التى حدثت فيهما هى قاعدة القطعة وراس
القطعة نقطة على سطحها المستدير بينها وبين جميع الخطوط الخارجة منها الى المحيط
القاعدة وبقيتها قطعة ايضا والخط الواصل بين مركزى القاعدة وراس القطعة
هو ارتفاع القطعة وسهمها ايضا قطاع الكرة هو مجموع قطعة الكرة ومخروط
مستدير قائم قاعدته قاعدة القطعة وراسه راس الكرة ضلع الكرة هو ما احاط به
نصفا عظيمتين وسطح كروى يكون نصف قطرها مساويا لنصف قطر الدائرتين وهو
يشبه اضلاع البيضى الفلكية اسطوانة محدودة متساوى التخن لا يكون سمكها اكثر
من قطر قاعدتها ويكون قطر قاعدة بجنبتها اقل من نصف قطر قاعدتها او مساويا له
سواء كان تخنه اقل من سمكها او اكثر وما كان قطر قاعدة المحدب اكثر من نصف قطر
قاعدته بحيث يكون تخنه اقل من سمكه تسميه الدقى وما كان سمكه اكثر من قطر القاعدة
مطلقا فهو الانبوبة وبعبارة اخرى اذا ادير سطح مستطيل حول خط خارج منه موازٍ
لضلعه الاقصر بعده عنه لا يكون اكثر من ضلعه الاطول وكان ذلك الخط موازيا لضلعه
الاطول ولا يكون ضلعه الاقصر اقل من بعده ولا يكون مجموعهما اكثر من ضلعه الاطول

فالشكل

فالشكل الحادث فاسميناه بالدقى وان كان مجموعهما اقل منه سواء كان بعد الخط
اقل من ضلعه الاقصر او اكثر منه فهو الانبوبة وكل سطح ادير حول خط خارج عنه غير
موازٍ لضلعه الاطول ان كان مستطيلا مطلقا او موازيا لضلعه الاقصر او لاحد
اضلاع المربع ويكون بعده عنه اكثر من اعظم اضلاعه او اقطاره فالشكل الحادث
نسميه بالحلقة وننسبه الى سطح حادث فيها عن نصف قطعها بسطح يكون محورها فيه
فالحلقة المربعة ما كان السطح الحادث فيها مربعا والمستديرة ما كان دائرة وعلى هذا
القياس والحلقة المربعة اما ان يكون احد اضلاع مربعه موازيا للمحور اولا ويقع
الثانى بالمربعة المورية وبعض رسم الدقى بكرة مجوفة متساوى التخن افرز عنها
قطعتان يكون قاعدتهما متساويتان متوازيتان وقائلنا وهو اشبه بالدقى

الفصل الثانى فى مساحة سطح الاسطوانة

اما القائمة فنضرب محيط القاعدة فى الخط الواصل بين محيطى القاعدتين الموازى لسهم الاسطوانة
وهكذا يكون مساحة سطحى الداخلة والخارجة للفلكية والدقى والانبوبة والحلقة
المربعة والمستطيلة التى كان ضلعان منها موازيا لمحورها نوع اخر مخصوص
بالمستدير نضرب فطر القاعدة فى ذلك الخط ثم نضرب الحاصل فى نسبة المحيط الى
القطر واما المائلة فنضرب الخط المذكور فى محيط قطع يكون سهمه قائما عليه

الفصل الثالث فى مساحة المخروط

اما المستدير القائم فنضرب نصف محيط القاعدة فى الخط الواصل بين راسه ومحيط قاعدته لحصول المساحة او نضرب
نصف قطر القاعدة فى ذلك الخط ثم فى النسبة بين القطر والمحيط وفى المحروط الناقص
المستدير القائم نضرب نصف مجموع محيطى الدائرتين فى اقصر الخط الواصل بين المحيطين
اعنى الذى كان مع السهم فى سطح واحد لحصول المساحة او نضرب مجموع نصفى القطرين

فى ذلك

هو ما سميناه السكة
وان كان ذلك الخط
موازيا لضلعه الاطول
ويكون ضلعه الاقصر
اقل من بعده عنه و
مجموعهما اكثر من ضلعه
الاطول فالشكل
الحادث هو ع

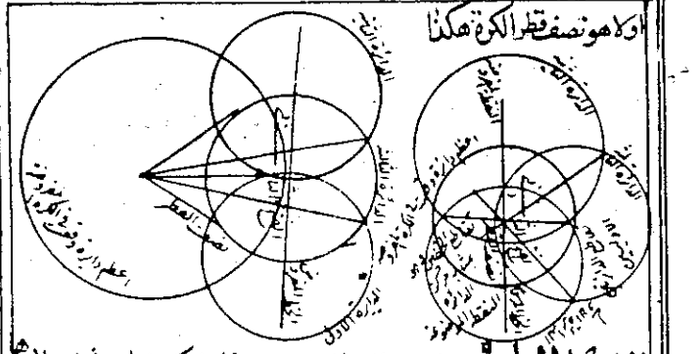
في ذلك الخط ثم الحاصل في النسبة المذكورة وان لم يكن الخط المذكور معلوما وكان
ارتفاعه معلوما نأخذ نصف التفاضل بين قطري القاعدتين ونزيد مربعه على
مربع ارتفاعه ونأخذ جذر الحاصل فهو مقدار الخط المذكور واما المسئلة بالمسائل فلم
يذكر المتقدمون مساحة سطحه ازلم يوجد الى تحصيلها سبيل فنحن نحاول في معرفتها
بتقريب لا يبعد عن الصواب وذلك ان نحصل اعظم الخطوط الخارجة من راس المخروط الى
محيط قاعدته وافصرها وكذلك محيط قاعدته بمقياس واحد ثم نجزئ محيط قاعدته
لاجزاء يكون التفاوت بين كل جزء منها وبين ونوذ ذلك الجزء شيئا يسيرا بالنسبة الى
المقياس ونستخرج مقادير الخطوط الخارجة عن راس المخروط الى محيط قاعدته
يكون البعد بين كل اثنين منها من محيط القاعدة بقدر جزء واحد من تلك
الاجزاء ثم نجمع جميع مقادير تلك الخطوط ونضربه في مقدار نصف جزء واحد
من تلك الاجزاء ليحصل المساحة ومعرفة استخراج مقادير تلك الخطوط المذكورة
ان نعرف بعد كل خط منها عن طرفي اقصر الخطوط من اجزاء محيط القاعدة فكان تمام
محيط القاعدة ثلثمائة وستون ونعرف كل واحد من جيبه وسهمه ثم نقسم نصف المحيط على
نسبة المحيط الى القطر فما خرج فهو نصف قطر قاعدته ضربناه في كل واحد من الجيب و
السهم المذكورين مخطا ونسمي حاصل ضرب الجيب بالمحفوظ الاول وحاصل ضرب السهم
بالمحفوظ الثاني ثم نضرب مجموع الضلعين الاطول والاقصر في تفاضلهما ونقسم الحاصل
على قطر قاعدته عن طرفي اقصر الاضلاع فما خرج ناخذ التفاضل بينه وبين قطر
القاعدة ونتصفه وهو بعد موقع العمود الخارج عن راس المخروط على سطح قاعدته
عن طرفي اقصر الاضلاع ونسميه بالمحفوظ الثالث ننقص مربعه عن مربع اقصر
الاضلاع يبقى مربع العمود ثم نجمع بين محفوظي الثاني والثالث ونسميه بالمحفوظ

الرابع ونجمع مربعه مع مربع العمود والمحفوظ الاول ونأخذ جذر المجموع فهو الخط
المطلوب واما مساحة سطح المخروط المضلع فهو مجموع مساحة المثلثات التي يحيط
به

الفصل الرابع في مساحة سطح الكرة واستخراج قطرها

اما المساحة
فنضرب القطر في محيط اعظم دائرة يقع فيها يحصل المساحة نوع آخر نضرب مربع
القطر في نسبة المحيط الى القطر يحصل المساحة وهو اربعة امثال اعظم دائرة
يقع فيها وما وسطح اسطوانة مستديرة قائمة سوى القاعدتين يكون كل واحد
من سمكها وقطر قاعدتها مساويا لقطرها ويسامتها ايضا سطح اسطوانة مع قاعدتين
يكون سمكها مساويا لنصف قطرها وقطر قاعدتها مساويا لقطرها واما استخراج
قطرها فبان نجعل نقطة من سطحها قطبا ونضع عليها احد رجلي الفرجار ونرسم بالرجل
الاخرى محيط دائرة على سطح الكرة ونضع هذا الفتح على خط مستقيم ونضع بين رجلي
الفرجار ونسميه بالمقدار الاول ثم نقسم محيط تلك الدائرة ستة اقسام متساوية با
الفرجار ونحصل مقدار هذا الفتح بتلك الاجزاء ايضا وننقص مربعه عن مربع المقدار
الاول ناخذ جذر الباقي وهو ارتفاع قطعة يكون سطح الدائرة المرسومة قاعدتها
فنقسم عليه مربع المقدار الاول فما خرج وهو قطر الكرة نوع آخر نرسم على الكرة دائرة
كيفما اتفق ونحفظ فتح الفرجار ونسميه بالفتح الاول ثم نقسم تلك الدائرة اما ستة اقسام
ونأخذ منها ثلثة اقسام واما اربعة اقسام ونأخذ منها قسمين بفرجار اخر ونسميه
بالفتح الثاني نقطتين ونرسم على كل واحد منهما بعد الفتح الاول دائرة فالدائرتان
يتقاطعان البتة ثم نرسم على احد نقاطعيهما بين الدائرتين دائرة بالفتح الاول ايضا
فيتقاطع مع كل واحد من الاولين على نقطتين نصل بينهما خطا وكذا بين الاخريين
فيتقاطع هذان الخطان البتة فمن هذا التقاطع الى كل واحد من النقطتين الموضوعتين

ثم نرسم على سطح مستوخطا مستقيما ونضع عليه بالفتح الثاني



اولا هو نصف قطر الكرة هكذا

الفصل الخامس في مساحة السطح المسدير لقطعة الكرة واستخراج ابعادها

بعضها عن بعض اما المساحة فضرب الخط الواصل بين راس القطعة ومحيط قاعدتها في نسبة المحيط الى القطر ثم في الحاصل يحصل مساحة القطعة وهي تساوي لدائرة يكون نصف قطرها بقدر الخط المذكور نوع آخر ضرب ارتفاع القطعة في محيط اعظم دائرة يقع في تلك الكرة يحصل المساحة واما استخراج ابعادها فان كان نصف قطر قاعدتها وارتفاعها معلومين يجمع مربعيهما ويؤخذ جذر المجموع فهو الخط الواصل بين راس القطعة ومحيط قاعدتها ولو نقسم مربع نصف قطر قاعدتها على ارتفاعها فما خرج يزيد على ارتفاعها الكان المجموع قطر الكرة نضرب في نسبة المحيط الى القطر اعني في ٢٢ كط مل يحصل محيط اعظم دائرة يقع فيها

الفصل السادس في مساحة سطح المسدير لضلع الكرة

نضرب قطر الكرة في اعظم المماس بين الدائرتين المحيطتين بر

الباب السابع في مساحة الاجسام

يشتمل على ثمانية فصول

الفصل الاول في مساحة الاسطوانة

نضرب مساحة احدى قاعدتيها في العمود الواقع على سطحيهما اما داخل الاسطوانة او خارجها وهو في الاسطوانة القائمة سهمها واما استخراج عمودها في المائل فبان نضرب جيب تا بدتر ميلها في الخط الواصل بين محيطي القاعدتين

للوازي

الموازي والمساوي لسهمها منحطا يحصل عموده

الفصل الثاني في مساحة المخروط

واستخراج عموده اما المساحة فضرب ثلث مساحة قاعدته في العمود الخارج عن راس المخروط على سطح قاعدته داخلا كان او خارجا نوع آخر مخصوص بالقائم المسدير نضرب ثلث العمود الخارج من مركز قاعدته الواقع على ضلع من اضلاعه اي على خط واصل بين راسه ومحيط قاعدته في سطح المسدير لتحصل المساحة واما استخراج العمود الخارج عن راس المخروط على سطح قاعدته اذا كان قطر قاعدته والخط الواصل بين راس المخروط ومحيط قاعدته معلوما في القائم المسدير والخطان الاطول والاقصر في المائل المسدير وهما مع قطر القاعدة يكونان اضلاع مثلثة فنستخرج العمود عن اضلاع مثلثة كما سبق في مساحة المثلث وان كان المخروط مضلعا قائما ويكون اضلاع قاعدته متساوية يكون سطح الموهوم المار بسهمه القائم على قاعدته ما دام احد ذوايا قاعدته ومنتصف احد اضلاعه فيما كان عدد اضلاعه فردا واما بالزاويتين المتقابلتين او بمنتصفي الضلعين المتقابلين فيما كان عدد اضلاعه زوجا او بقطع الضلعين المتقابلين على غير بقطني المنتصف فيحدث فيه من ذلك السطح مثلث يكون قاعدته فيما كان اضلاع قاعدته فردا بقدر مجموع نصفي قطري الدائرة الداخلة والخارجة واحدا ساقيه بقدر الخط الواصل بين راسه والزاوية والآخر بقدر الخط الواصل بين راسه ومنتصف

الضلع

الضلع فنستخرج منه العمود كما سبق في مساحة المثلث واما فيما كان اضلاع عدة زوجا فان كان السطح مارا بالزاويتين منها فيكون قاعدة مثلث المخروط قطر الدائرة المحيطة باضلاع القاعدة واحد ساقيته الاطول الواصل بين راسه ومحيط قاعدته والاخر الاقصر الواصل بينهما وان كان مارا بمنتصفي الضلعين فيكون القاعدة قطر الدائرة الداخلة والضلعان الاخران هما اطول الخطوط الواصلة بين راسه ومنتصف اضلاع القاعدة واقصرها فنستخرج منها العمود وان كان قاطعا للضلعين على غير منتصفي المنتصف نخرج بعد مربع بعد المتقاطع عن منتصف الضلع على مربع نصف قطر الدائرة الداخلة ونأخذ جذر المجموع ونضعفه فهو قاعدة مثلث المخروط والخطان الواصلان بين راس المخروط وطرفي القاعدة مماسا فاه فنستخرج منهما العمود نوع اخر اعم منه ان كان سهمه معلوما وكذا زاوية ميله عن القيام فنضرب سهمه في جيب تمام زاوية الميل مخطا فما حصل فهو العمود وكذا الحكم في كل خط وصل بين راس المخروط ومحيط قاعدته اذا كان مقدار زاوية ميل ذلك الخط معلوما وهذا شامل لجميع المخروطات واما استخراج العمود الخارج عن مركز القاعدة على خط وصل بين راس المخروط ومحيط قاعدته فنضرب مجموع سهم المخروط ونصف قطر قاعدته في تفاضلهما ونقسم الحاصل على الخط المذكور فما خرج ننقصه عن ذلك الخط ثم ننقص مربع نصف الباقي عن مربع نصف قطر القاعدة فما بقي نأخذ جذره فهو المطلوب

الفصل الثالث في مساحة المخروط الناقص

اما المسدس فنضرب قطر قاعدته في العمود الواقع بين السطحين ونقسم الحاصل على التفاوت بين قطري القاعدة والسطح الاعلى الموازي لها فما خرج فهو عمود المخروط التام ننقص منه العمود الاول فما بقي فهو عمود المخروط الصغير ثم نمسح

المادة برزايا القاعدة

المخروطين وننقص الاقل من الاكثر ليبقى مساحة المخروط الناقص واما المضلع فان كان اضلاع قاعدته بحيث يمكن ان يحيط بها دائرة فيما من جميع زواياها او يحيط بدائرة فيما من جميع اضلاعه فنجعل باحد قطري الداخلة او الخارجة لكل واحد من السطحين فما حملا في المستدير بقطري القاعدتين وان لم يكن فيه العمود معلوما وكان المخروط قائما واعظم الخطوط الواصلة بين محيطي القاعدتين اعني الواصل بين الزاويتين منهما معلوما فنأخذ فضل قطر الدائرة الخارجة للقاعدة على الخارجة ايضا للسطح الاعلى وننقص مربع نصف التفاضل عن مربع الخط المذكور المعلوم فما بقي فهو مربع العمود وان كان اصغر الخطوط الواصلة بين المحيطين معلوما اعني الواصل بين الضلعين منهما القائم عليهما فنعمل بقطر الدائرة الداخلة منهما ما عملنا هناك بالخارجة نوع اخر وان كان زاوية ميل سهم المخروط عن القيام معلومة فنضرب مقدار السهم في جيب تمام تلك الزاوية مخطا يحصل مقدار العمود وهذا شامل للمخروط المائل ايضا

الفصل الرابع في مساحة فضل المخروط ومساحة فضل المعين المجسم

اما مساحة فضل المخروط فنضرب ثلث العمود الخارج عن مركز قاعدته الواقع على ضلع من اضلاعه في السطح المستدير للمخروط الناقص فنحصل المساحة واما مساحة فضل المعين المجسم فنضرب ثلث العمود الخارج من راس المخروط التام الواقع على ضلع من اضلاع المخروط الناقص خارجا كان او داخلا في السطح المستدير الواقع بين القاعدة المشتركة وبين السطح الاعلى للمخروط الناقص فيحصل المساحة

الفصل الخامس في مساحة الكرة

نضرب نصف قطرها في ثلث مساحة سطحها المحيط بها يحصل المساحة نوع اخر نضرب ثلثي قطرها في اعظم دائرة يقع فيها نوع اخر نكعب القطر ونأخذ منه احد عشر واحد عشرين يحصل المشهور واما بحسابنا فنضرب مكعب القطر في الاكد نزك رابعة وهو سدس تسع المحيط الى القطر يحصل المساحة نوع اخر نضرب سدس مكعب القطر في تسعة المحيط الى القطر

نوع آخر نضرب ثلثي مكعب القطر في نسبة مساحة الدائرة الى مربع القطر التي هي ١١ مرة
كما سبق في الباب الرابع واعلم ان الكرة يساوي اسطوانة قاعدتها يساوي اعظم دائرة
يقع في الكرة وارتفاعها بقدر ثلثي قطر الكرة وايضا يساوي اربع مخروطات قاعدة
كل واحد منها مساوية لاعظم دائرة يقع في تلك الكرة وارتفاعه مساو لنصف قطر تلك
الكرة **الفصل السادس في مساحة قطاع الكرة** وقطعها نضرب نصف قطر الكرة
في ثلث مساحة سطح الكرة يحصل مساحة القطاع ثم ننقص ارتفاع القطعة عن نصف قطر
الكرة ونضرب ثلث الباقي في سطح قاعدة القطعة يحصل مساحة محروط القطاع ننقصه
عن مساحة القطاع الذي هو اقل من نصف الكرة او نزيده عليها ان كان اكثر فالباقي او الحاصل
هو مساحة القطعة **الفصل السابع في مساحة الاجسام المتساوية الاضلاع**
القواعد يمكن ان يحيط بها محيط كرة بمماس زواياها ويمكن ان يحيط بكل واحد منها كرة
يماس مراكز قواعده او بكرتين متوازيتين تماس احديهما بعض قواعد الجسم والاخرى تماس
بواقيها وكل واحد منها يجتمع عن مخروطات مضلعات اما متساوية الاضلاع والقواعد الارتفاعات
او مختلف القواعد الارتفاعات يكون رؤسها متحدة عند مركز المجسم وهي ستة اجسام
اما الاول فهو ذو اربع قواعد مثلثات متساويات في الكرة وهو مجسم يحيط به اربعة مثلثات
متساويات الاضلاع وهو مخروط مثلث القاعدة فكانه مؤلف عن اربعة مخروطات قواعدها
قواعده ورؤسها مركزه والعمل فيه ان نربع قطر الكرة المحيطة به ونأخذ جزء ثلثيه وكذا جزء
نصف مربع القطر فالاول ضلع القاعدة والثاني عمود مثلث القاعدة نضرب احدهما في
الاخر يحصل مساحة احدى قواعده نضربه في تسعي قطر تلك الكرة يحصل المساحة نوع آخر
نضرب قطر الكرة نارة في ما خامسة يحصل ضلعه ونارة في ما له ح د خ
خامسة يحصل عمود المثلث والباقي كما سبق نوع آخر نأخذ جزء تسعي مربع القطر ونضرب

سدس مربع القطر فما حصل نضربه في ثلث القطر يحصل المساحة وان كان الضلع معلوما
وقطر الكرة وارتفاع المجسم مجهولين نربع الضلع ونأخذ جزء ثلثيه وهو ارتفاع المجسم
يساوي ثلثي قطر الكرة وتزيد نصف الارتفاع عليه يحصل قطر الكرة نوع آخر نضرب الضلع
في ما ط ظ ح د ه ما خامسة يحصل ارتفاع المجسم وهو ثلثا قطر الكرة واما الثاني فهو ذو
ثماني قواعد مثلثات متساويات الاضلاع في الكرة والعمل فيه ان نضرب قطر الكرة التي
يحيط بنصف القطر ثم الحاصل في ثلث القطر او نضرب مربع القطر في سدس القطر فما حصل
فهو المساحة نوع آخر نضرب القطر في ما ك د ح خامسة يحصل المساحة نوع آخر
وان كان ضلع من اضلاعه معلوما وقطر الكرة المحيطة مجهولا نضعف مربع الضلع ونأخذ
جذره فهو قطر الكرة نوع آخر نضرب الضلع في احد بناء ر وخامسة يحصل القطر ثم نضرب
مربع الضلع في ثلث القطر يحصل المساحة واما الثالث فهو المكعب الذي في الكرة والعمل
فيه ان نأخذ ثلث مربع قطرها ويجعل جذره فهو ضلع المكعب يحصل منه مساحته بان
نضربه في نفسه ثم نضرب في الحاصل نوع آخر نضرب قطر الكرة في ثلثي ب ل ك ر ط خامسة يحصل
ضلعه ولو قسم الضلع عليه يحصل القطر وظاهر ان قطر الكرة الداخلة فيه يساوي ضلعه
والمكعب اسطوانة مربع القاعدة ارتفاعها يساوي ضلع قاعدتها وقد ذكرنا مساحة
الاسطوانة واما الرابع فهو ذو عشرين قاعدة مثلثات متساويات الاضلاع في الكرة والعمل
فيه ان نربع قطر تلك الكرة ونأخذ نصف عشره وننقص جذره عن نصف قطر الكرة فما بقي
نحفظه ونزيد ربعه على خمس مربع القطر ونأخذ جذر المجموع فهو ضلع قاعدة المجسم نوع
آخر نأخذ خمس مربع قطر الكرة ونضرب جذره في ا ب ح د خ ما خامسة فما حصل فهو
ضلع قاعدة المجسم طريق آخر نضرب القطر في ما ا ل ر ند ح خامسة وهو ربع قوس
يكون سهمها اربعة اخماس القطر على ان القطر واحد يحصل ضلع القاعدة فان حصل ضلع

ضلع قاعدته

قاعدة يحصل منه مساحة سطح القاعدة ونضربها في عشرين دائما فيحصل مساحة جميع
سطح المجسم ثم ننقص ثلث مربع الضلع عن ربع مربع القطر ونأخذ جذر الباقي فهو نصف
قطر كرة يحيط بالشكل المذكور اعني العمود الخارج عن مركز المجسم على سطح القاعدة نوع آخر
نضرب قطر الكرة في نفسه كما كوخامسة يحصل نصف قطر الكرة الداخلة ثم نضرب ثلث
ذلك العمود في جميع سطح المجسم فما حصل فهو مساحة المجسم وان كان ضلع مثلث القاعدة
معلوما وقطر الكرة مجهولا نقسم مقدار الضلع على ترخمس الدائرة وهو لك لسعة مدكب
سادسة على ان نصف قطرها واحد فما خرج نضربه في نفسه مربعا في الخمسة دائما فالحاصل مربع قطر
الكرة الخارجة التي يحيط بالمجسم نوع آخر نقسم الضلع على ما لا لوندخ خامسة يخرج
القطر واما الخامس فهو ذو اثني عشرة قاعدة مخمسات متساويات الاضلاع والزوايا
وقع في الكرة والعمل فيه ان ناخذ نصف سدس مربع القطر ونحصل جذره ثم نضرب ذلك
اعني نصف السدس المذكور في خمسة دائما ونأخذ جذر الحاصل وننقص منه الجذر الباقي
فما بقي فهو ضلع مخمس القاعدة نوع آخر نضرب القطر في ما كاكد لدر خامسة يحصل ضلع
مخمس القاعدة فنحصل منه مساحة سطح القاعدة كما سبق ونضربه في اثني عشر ليحصل مساحة
جميع سطح ذي اثني عشرة قاعدة ثم نحصل نصف قطر الكرة الداخلة كما سبق في ذي عشرين
قاعدة بعينه اعني ننقص ثلث مربع ضلع المثلث في ذي عشرين قاعدة عن ربع مربع قطر
الكرة المحيطة ونأخذ جذر الباقي او نضرب القطر في كه كه كما كوخامسة فما حصل
فهو العمود الخارج عن مركز المجسم الى مركز القاعدة نضربه ثلثه في مساحة سطح المجسم يحصل
مساحة جسمه وهو المطلوب ان كان ضلعه معلوما وقطر الكرة المحيطة مجهولا نربع الضلع
ونزيد على ذلك المربع ربعه ونأخذ جذر المجموع وننقص عنه نصف الضلع فما بقي نزيد
على الضلع المعلوم ونضرب مربع ما بلغ في الثلثة دائما فالحاصل هو مربع قطر الكرة

الت

التي يحيط بالمجسم طريق آخر نقسم الضلع على ما كاكد لدر خامسة يحصل قطر الكرة
المحيطة ولما كان كل واحد من عدد قواعد هذا المجسم وعدد زواياه ذي عشرين قاعدة
اثني عشر وعدد زواياها هذا وقواعده عشرين فيمكن ان يعمل احدهما في الاخر بحيث تحاذي
زوايا المجسم الداخل مراكز اضلاع الخارج فيكون الكرة المحيطة بالمجسم الداخل المماسة
لزواياه هي الكرة الداخلة للمجسم الخارج المماسة لمراكز قواعده وكذا الحكم في المكعب
وذي ثمانية قواعد وقد عرفت استخراج قطر الكرة الداخلة مما سبق وهي الكرة
الخارجة للمجسم الداخل فاستخرج به ضلع مجسم الداخل ومساحته كما ذكرنا واما
السادس فهو ذو اربع عشرة قاعدة ثمانية منها مثلثات متساويات الاضلاع
والستة الباقية مربعات اضلاعها اضلاع المثلثات وكل واحد منها مساو لنصف
قطر الكرة المحيطة به والعمل فيه ان نضرب جذر نصف مربع القطر في ربع مربع القطر
اعني في قاعدة المربعة ونحفظ الحاصل ثم ناخذ ثلث مربع القطر وكذا سدس
ونحصل جذر كل واحد منهما فالاول اربعة امثال العمود الخارج عن مركز مثلث
القاعدة الى منتصف ضلعه والثاني العمود الخارج عن مركز المجسم الى مركز
المثلث فنضرب نصف قطر الكرة وهو ضلع المثلث في احدهما ثم الحاصل في
الاخر فما حصل نزيده على المحفوظ فما بلغ فهو مساحة المجسم طريق آخر نضرب
القطر في ما لوخ مه خ خامسة والحاصل في مربع القطر فما حصل هو المحفوظ
ثم نضرب القطر في ما لوسط مومه خ خامسة ومربع القطر في ما كوخ هه مدكر
خامسة ثم نضرب الحاصل الاول في الحاصل الثاني فما حصل نزيده على المحفوظ
يحصل المساحة واما السابع فهو ذو اثنين وثلثين قاعدة يكون عشرون
منها مثلثات متساويات الاضلاع واثنتي عشرة منها مخمسات اضلاعها

اضلاع

اضلاع تلك المثلثات لكل واحد منها ما والضلع المعتبر الواقع في اعظم دائرة وقعت في الكرة والعمل فيه ان نقسم مربع قطر الكرة على ستة عشر ونأخذ جذر الخارج من القسمة في خمسة ونأخذ جذر الحاصل وننقص منه الجذر السابق فما بقي فهو ضلع قاعدة المجسم يحصل منه مساحة قاعدته اعني المخمس والمثلث كما سبق في مساحة السطوح ونضرب مساحة قاعدة المخمس في اثني عشر ليحصل جميع سطوح المجسمات ونضرب مساحة قاعدة المثلث في عشرين ليحصل جميع سطوح مثلثاته ثم ننقص ثلث مربع الضلع عن ربع مربع القطر فما بقي نأخذ جذره ونضرب ثلثه في جميع السطوح المثلثات ونحفظ الحاصل ثم نقسم الضلع على اللحجم مدخلا فما خرج ننقص مربعه من ربع مربع القطر ونأخذ جذر الباقي ونضرب ثلثه في جميع السطوح المجسمات فما حصل نزيده على المحفوظ ليحصل مساحة المجسم نوع آخر نضرب قطر الكرة في ما لكرم خامسة يحصل الضلع نحصل منه مساحة سطحي مخمسه ومثلثه ونجمع مخمساته ثلاثة ومثلثاته اخرى كما سبق ثم نضرب القطر ثالثة في ما لكرم خامسة والحاصل في جميع مجسماته ونحفظ الحاصل وثالثة في ما لكرم خامسة والحاصل في جميع مثلثاته ونزيد الحاصل على المحفوظ ليحصل المساحة وان كان الضلع معلوما والقطر مجهولا نأخذ ربع مربع الضلع ونأخذ جذره ونزيد الربع المذكور على مربع الضلع ونأخذ جذر المجموع وننقص منه الجذر السابق فما بقي نزيده على الضلع فضعف الحاصل هو قطر الكرة المحيطة بهذا النوع ثم نقسم الضلع على لكرم خامسة يحصل القطر ومساحة هذه الاجسام المتساوية اضلاع القواعد لا يورد اصحاب هذا الفن في كتب المساحة فاستخرجتها من الاصول ووضعت الارقام المستعملة فيها في جدول مع كتابة اسامي تلك الاعداد والعمل هذا

	الرقم	الرقم	الرقم	الرقم	الرقم	الرقم
ضلع ذي اربع قواعد مثلثات على ان قطر الكرة واحد وارتفاعه على ان ضلعه واحد	صفر	ثلاثة	ثلاثة	ثلاثة	ثلاثة	ثلاثة
عمود مثلث ذي اربع قواعد وضلع ذي ثماني قواعد على ان القطر واحد	صفر	ثلاثة	ثلاثة	ثلاثة	ثلاثة	ثلاثة
قطر كرة ذي ثماني قواعد على ان الضلع واحد	واحد	اربعة	اربعة	اربعة	اربعة	اربعة
ضلع المكعب على ان قطر الكرة واحد	صفر	اربعة	اربعة	اربعة	اربعة	اربعة
نسبة ضلع المخمس الى ضلع المسدس	واحد	خمسة	خمسة	خمسة	خمسة	خمسة
ضلع ذي عشرين قاعدة على ان القطر واحد	صفر	خمسة	خمسة	خمسة	خمسة	خمسة
العمود الخارج من مركز ذي عشرين قاعدة او ذي اثنتي عشرة قاعدة الواقع على سطح قاعدته على ان القطر واحد	صفر	ستة	ستة	ستة	ستة	ستة
ضلع ذي اثنتي عشرة قاعدة على ان القطر واحد	صفر	ستة	ستة	ستة	ستة	ستة
نصف العمود الخارج من مركز ذي اربع عشرة قاعدة على سطح مربعه على قطر الكرة واحد	صفر	سبعة	سبعة	سبعة	سبعة	سبعة
الثلثان من العمود الخارج عن مركز ذي اربع عشرة قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	صفر	سبعة	سبعة	سبعة	سبعة	سبعة
نسبة مساحة المثلث الى مربع ضلعه	صفر	ثمانية	ثمانية	ثمانية	ثمانية	ثمانية
ضلع ذي اثنين وثلثين قاعدة	صفر	ثمانية	ثمانية	ثمانية	ثمانية	ثمانية
ثلث العمود الخارج عن مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح الخمسة على ان القطر واحد	صفر	ثمانية	ثمانية	ثمانية	ثمانية	ثمانية
ثلث العمود الخارج من مركز ذي اثنين وثلثين قاعدة الى سطح مثلثه على ان القطر واحد	صفر	تسعة	تسعة	تسعة	تسعة	تسعة

الفصل الثامن

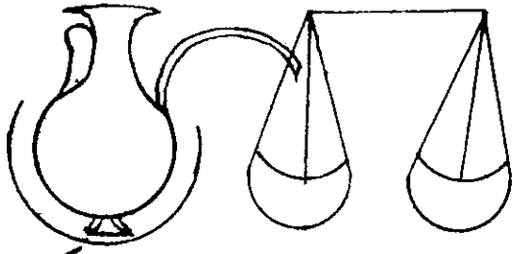
في مساحة سائر الاجسام اما المركبة فما ذكرنا مثلا اسطوانة زيد عليه مخروط او نقص منه وامثال ذلك فتمسح كل واحد منها ثم تجمعها او تاخذ التفاضل على ما يقتضيه واما ما عدا ذلك فان امكن وضعه في اناء او حوض يمكن مساحة تجويفه نضعه فيها ونصب عليه الماء الى ان يجاذي الماء عن راسه ونعلم على الفصل المشترك بين سطح الماء والاناء او الحوض علامة ثم نخرج الجسم من الماء ونمسح الهواء الواقع في الموضع الذي انخفض عنه الماء فهو المطلوب

الباب الثامن

في معرفة مساحة بعض الاجسام عن وزنه وبالعكس وهو موقوف على معرفة هذه المقدمة اذا كان جسمان مساويا في الحجم مختلفان في الوزن فان نسبة وزن الاول الى وزن الثاني عند تساوي حجمهما كنسبة حجم الثاني الى حجم الاول عند تساوي وزنهما مثلا يكون نسبة وزن الحديد الى وزن الخشب عند تساوي حجمهما كنسبة حجم الخشب الى حجم الحديد عند تساوي وزنهما والحجة في معرفة هذه النسبة بين الاجسام المثقوبة وغيرها ان تاخذ قمقمة يكون ثبوتها متحيزة قائمة الى اسفل وغلاتها ماء صافيا وتضع كفتي ميزان تحتها فاذا اسقطنا او ادخلنا فيها شيئا من الفلزات والجواهر او غير ذلك ينبغي ان يكون مصمتا لا مجوفا فخرج من الاثبوتة بقدر حجم ذلك الجسم ماء واذا اسقطنا فيها جسما اخر يكون وزنه مساويا للجسم الاول فخرج منها مقدار اخر من الماء فيكون نسبة وزن الماء الاول الى وزن الماء الثاني كنسبة حجم الماء الاول بل حجم الجسم الاول الى حجم الماء الثاني بل حجم الجسم الثاني وكذا يكون النسبة بين وزن الجسم الثاني الى وزن الجسم الاول عند تساوي حجمهما فاذا اسقطنا

في القمقمة

في القمقمة مائة مثقال مثلا من كل واحد من الاجسام التي تتوردها في الجدول ونوزن ماء كل واحد يحصل لنا نسبة حجم بعضها مع بعض عند تساوي الوزن بل نسبة وزن بعضها مع بعض عند تساوي الحجم بالتكافؤ



ولاستخراج نسب المايعات ينبغي ان ناخذ اناء ونغرقه كم يسع ماء وهكذا كم يسع كل مايع لنعرف نسبة وزن الماء الى وزن كل واحد منها عند تساوي الحجم وقد عرفت نسبة وزن الماء الى وزن احد من الفلزات عند تساوي حجمهما فتعرف نسبة وزن ذلك الفلز الى وزن كل واحد من المايعات عند تساوي الحجم ولو اردنا معرفة وزن مكعب ذراع من كل واحد منها نطلب بركة يكون جدارها اما مستوية او مستديرة قائمة على سطح الافق وكل واحد من ابعادها الثلثة اكثر من ذراع وكلما كانت البركة اعظم يكون العمل بها اصح ثم نملاها ماء ونعلم الفصل المشترك بين سطح الماء وجدار البركة ثم نخرج منها بعضا من الماء بقدر ما نحفظ به سطح الماء من العلامة ذراعا واحدا ونوزن ما نخرج منها ثم نقسم وزن الماء الذي اخرجناه على مساحة سطح الماء فيحصل وزن مكعب ذراع من الماء ونستخرج منه وزن مكعب كل جنس نريد على

نسبته

نسبة وزنيهما عند تساوي الحجم وقد اورد الحكيم المحقق عماد الدين
الهوام البغدادي تغمده الله تعالى بغفرانه في الرسالة الهائية جدولين
في نسب الفلزات والجواهر وبعض المائعات مستخرجين عن كتاب
ميزان الحكمة وهما غير صحيحين في كثير من النسخ التي طالعناها بسهو الناسخين
ولم يتعرض لذلك احد من شارحيه وقال الفاضل المحقق كمال الدين
الحسن الفارسي في الشرح ان لا سبيل لنا الى تصحيح الجداول ونحن
صححناها عن كتاب ميزان الحكمة وذكرنا كيفية استخراجها ايضا لمن
اراد امتحانها واوردنا جدولا فيه اوزان الاجسام المتساوية الحجم على
ان وزن الاثقل وهو الذهب مائة سواء كانت مثقالا او اوقية او
رطلا او غيرها وكذا على ان وزن الذهب الفان واربعمائة اذ هو مجنس
طساسيج المائة الصحيحة مع اوزان مياه الاجسام على ان وزن كل
واحد مائة واما الفان واربعمائة ونحوها الى ارقام الجمل ايضا
لان اذا وقع بالانتساخ منه غلط في واحد سهل تصحيحه من آخر وكذا
اوردنا وزن مكعب ذراع اليد بالمثاقيل والرطل ايضا
وهذه كلها على الامر الاوسط والجداول

هذه

بياض صحيح

[illegible]	اوزان مياه ما يساع حجم مائة مثقال وغيره من كل جسم وبحسب طساسيجها					اوزان الاجسام المتساوية الحجم على ان وزن الذهب مائة مثقال او اوقية او غيره وبحسب طساسيجها					[illegible]
الذهب	٠	١	—	١٢٦	-و	قن	٤	٤	٤	٢٣٠٠	٤ ٤ ٢
الزيبق	ن	—	١	١٧٧	-ز	ط	١	١	ط	١٧١٨	ط ط ط
الاسرب	ح	٠	٤	٢١٢	لحلب	ط	—	—	كه	١٤٢٦	ك و كه
الفضة	ط	م	١	٢٣٣	مح	ٽ	٤	ح	نا	١٢٩٩	كا لا نا
الصفر	نا	—	٤	٢٧٢	ملب	و	١	ح	و	١١١١	و و نا
النحاس	نا	ح	٤	٢٧٦	مل	م	—	ح	م	١٠٩١	م نا نا
الشبه	نا	م	٤	٢٨٠	مم	م	٤	٤	٤	١٠٨٠	٤ ٤ نا
الحديد	س	٠	—	٢١٠	مس	م	ح	ح	كا	٠٩٧٥	كا ب و
الرصاص	ح	م	٤	٣٢٨	لـ	نا	—	١	ز	٩٢١	ز و ب
الياقوت الازرق	كه	١	—	٦٠٦	دو	هر	م	ح	ا	٢٩٩	١ ط ـا
المينا	كه	—	—	٦١٠	ـــ	هر	ح	ح	م	٤٩٥	م ب ـا
الياقوت الاحمر	كو	٤	٤	٦٢٢	كـ	هر	١	٤	ل	٤٨٤	ل م ـا
اللعل	٩	٠	—	٦٧٠	ما	ـا	م	ح	لا	٤٥١	لا ٤ ب
الزمرد	ل	—	٤	٨٧٢	لب	٢	—	—	ل	٣٣٦	ل و ٠
اللاجورد	ل	١	٤	٨٩٢	٢ن	٢	٤	ح	ا	٩٣٩	١ لا ٠
اللؤلؤ	نا	ح	٤	٩٢٢	كـ	+	ح	ح	ل	٣٢٧	ل ٩ ٠
العقيق	لا	٤	٤	٩٣٦	لـ	+	—	ح	د	٣٢٣	د كو ٠
البسد	لا	٤	ح	٩٣٩	لا	+	—	—	١	٣٢٢	١ كه ٠
البلور	م	٤	٤	٩٦٠	٤ر	+	٤	ح	٤	٣١٥	٤ ب ٠
الزجاج	م	١	٤	٩٦٢	٤ر	+	٤	١	ح	٣١٣	ح + ٠
الابنوس	و	٠	٤	١١٢٢	٤ل	نا	١	١	—	٢٦٩	— كا م
العاج	سا	٤	٤	١٤٦٢	كـ	ط	ح	—	ط	٢٠٦	ط كـ ح
العسل						ب	١	—	ل	١٧٤	ل م —
حليب البقر		١	٠			٠	٠	٤	ل	١٤٥	ل مو —
خل الخمر						٠	—	١	كـ	١٢٩	كـ ط —
الخمر						٠	—	٤	٩	١٢٨	٩ م —
الماء						٠	١	—	٤	١٢٦	٤ د —
الشمع	٢	١	٤	٢٥٢٤	ملب	٤	٠	ح	ط	١١٩	ط ط ١
الزيت	[illegible]					٤	٠	٤	١	١١٦	١ ز ١
عود الخلاف	ح	٤	ح	١٥٥٩	لالا	—	٤	—	م	٠٥٠	م ٩ ٤

وزن مكعب ذراع اليد بالمثاقيل ودقايقها

الاجناس	الدراهم	القيراط	الشعير	الحبة	الخردل	السمسم	الدخن	الارز
عود الخلاف	١	٢	٥	١	١	٥		
الزبيب	٩	٣	٣	٢	٦	٢		
الشمع	٢	٠	٢	٢	٧	٢		
الماء	٥	٠	٢	٢	٨	٢		
الخمر	٨	٢	٢	٢	٩	٢		
خل الخمر	٥	٧	٣	٢	٩	٢		
حليب البقر	٩	١	٩	١	١	٣		
العسل	٩	١	٦	٩	٩	٣	٥	
الرصاص	٨	٥	٣	٩	٥	٢		
الحديد	٣	٥	٢	١	٢	٢		
الشبه	١	٩	١	٥	٢	٢		
النحاس	٧	٢	٨	٧	٣	٢		
الصفر	٣	٥	٢	٢	٥	٢		
الاسرب	٨	٣	٨	٣	٢	٣		

الاجناس	الدراهم	القيراط	الشعير	الحبة	الخردل	السمسم	الدخن	الارز
عود الخلاف	٨	٢	١	٥	٠			
الزبيب	٩	٢	٢					
الشمع	٢	٠	٣					
الماء	٢	١						
الخمر	٢	٢						
خل الخمر	٩	٢						
حليب البقر	٤	٥	٣					
العسل	٥	٤	٤	٠				
الرصاص	٥	٢	٣	٢				
الحديد	٠	٦	٤					
الشبه	٤	٢	٧					
النحاس	٣	٥	٧					
الصفر	٤	٠	٨	٢				
الاسرب	٨	٩	٥	٣				

ثم اذا كان مجسم معلوم الوزن وزيد مساحته نقسم وزنه على وزن مكعب ذراع منه يحصل المساحة واذا كانت مساحته معلومة وزيد الوزن نضربها في وزن مكعب ذراع منه يحصل وزنه

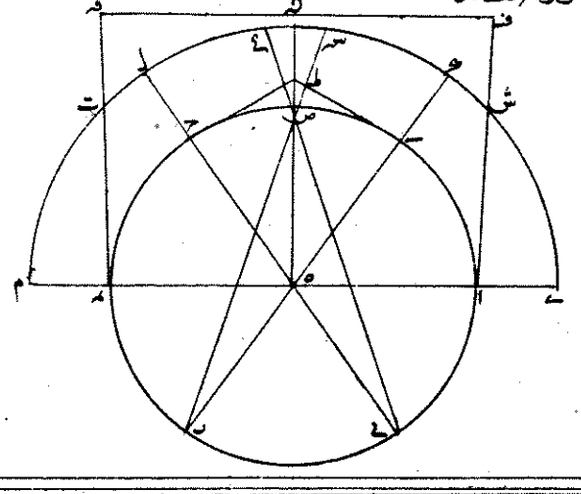
الباب التاسع في مساحة الابنية والعمارات

ولم يذكر فيها اصحاب هذا الفن سوى الطاق والارج وذلك ليس على ما ينبغي فاوردتها على ما ينبغي مع سائره لان الاحتياج بمساحة العمارات اكثر من سائرها وجعلتها مشتملة على ثلثة فصول

الفصل الاول في مساحة الطاق والارج

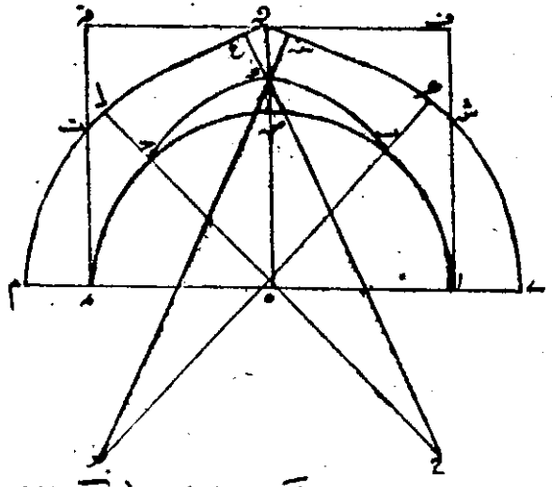
عرفهما المتقدمون بانهما نصف اسطوانة مستديرة مجوفة ولا شاهد مثلهما في العمارات القديمة والجديدة وما شاهدناه كان اكثره محدد الوسط وقليل منه اقل من نصف الاسطوانة المستديرة المجوفة بكثير فاعلم ان الطاق على ما ينبغي وهو ما نسميه بالطاق الحقيقي هو مسقف مبني على قاعدتين هما في سطح واحد بين خطين متوازيين كانه مؤلف من خمس قطعات اثنتان منها قطعتا فلكة واحدة او حلقة واحدة او ربع واحد لا يكون قطر مقعرها اصغر من وسعة الطاق على القاعدتين قاعدتي الطاق احداهما في اليمين والاخرى في اليسار مبنيان على القاعدتين قطعتان اخريان هما قطعتا فلكة او حلقة او ربع يكون قطر مقعرها اعظم من قطر مقعر الفلكة الاولى وغلظها مثل غلظ القطعتين الاوليين بعينهما مبنيان على نوني القطعتين الاوليين متصلان على خط هو محدد الطاق ويكون محور قطعتي الايمن في سطح واحد وكذا الايسر في سطح واحد اخر وقطعة واحدة يحيط بها لونان قاعدتها تتساويان متوازيتان واربعة سطوح مستوية تحيط بها هو مجسم يحيط به سطحان مستويان متساويان متوازيان هما وجهاه وسطحان

مستديران لا على محور واحد هما محدب ومقعر ويوازي البعد بين وجهيه عرض الطاق
والفرق بين الطاق والازج ان عرض الطاق لا يكون اكثر من وسعه والازج يكون
اكثر منها وقد يدعوه في الطاق عرضه يدعونه في الازج طوله وطريق رسمه على ما رأيناه جمعته
اوجه الاول ان نديره دائرة اح د على ان قطرها يكون بقدر وسعة الطاق ونقطة
مركزها و نقسمها منتصفا منتصفا ونأخذ على نقطة ا ح د ح و ح ونصل اقطارا د ح
و ح ونخرجها عن اطرافها د ح على الاستقامة الى نقطة ك ل م بقدر ثخن الطاق
حيثما نريد ثم ندير على مركزه قوسي ك م ل وندير على نقطة ح ببعد ح ك قوس
ح ط وعلى نقطة ز ببعد ز ل قوس ل ط ونصل ح ط ط ونخرجهما الى س ع بقدر ثخن
الطاق وندير على نقطة ح قوس ل ع وعلى نقطة ز قوس ك س ونخرج عمود س ه على
ط س وعمود ع ه على ط ع فحصلت القطعات الخمس وهي قطعات ا ك ط ط ه ط له
ل د جميعها وجه الطاق ولما جعلنا س ه ع ه مستقيما لا مستديرا الفائدة سنذكرها
وصورته هكذا

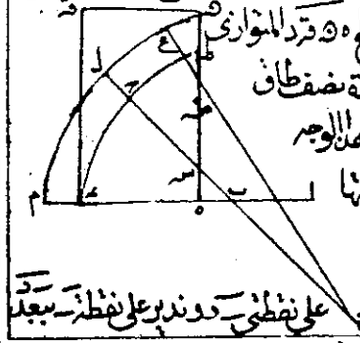


ويجوز

ويجوز ان نرسم قسمي ط ط ه ك س ع لا حول نقطتين اخريين على خطي ه ح اما داخل
نصف الدائرة المحتاني واما خارجه والاحسن ما سبق ونسمي سطح ا ط د محدب الطاق
ويدعاه البنايون بالسبرة واذا خرجنا من نقطة ه في الجانبين عمودي ه و ه ق على
ه ط ه م ساويين لاه ونصل اف اقرب نقطتين محدب الطاق على نقطتي ثرت فسطح
ثرف ه ق ت هما كفا الطاق واثر ي ر تم ما قطع من الطاق في الجدار وخط اه
ارتفاع محدبه الاسفل وه د ارتفاع محدبه الاعلى وهذا الوجه يليق حيثما كان وسعة
الطاق الى خمسة اذرع وقد شاهدنا في بعض العمارات ان ط ط ه كانا خطين مستقيمين
وكذلك ه ه ل الوجه الثاني هو ان نديره نصف دائرة اح د على ان خط اد القطر وهو
وسعة الطاق ونخرجه في الجهتين الى نقطتي م بقدر ثخن الطاق حيثما نريد ونقطة
ه مركزها ونقسمها اربعة اقسام متساوية على نقط ا ص ح د ونصل نصفي قطري
ه ص ه ح ونخرجهما ونفرز منهما ه ص ه ح بقدر اص د ح ربع د ل بقدر ثخن الطاق
اعني م ل وندير على مركزه قوسي ك م ل وندير على نقطة ح ببعد ح ك قوس ح ط
وعلى نقطة ز ببعد ز ل قوس ل ط ونصل ط ط ونخرجهما الى نقطتي ع س بقدر
ثخن الطاق وندير على نقطة ح قوس ل ع وعلى نقطة ز قوس ك س ونخرج عمودي
س ه ع ه على خطي ط س ط ع فمجموع قطعات ا ك ط ه ط ل د وجه الطاق
ونتمم سطح اف قبة المتوازي الاضلاع ونجعل اس ه ع ه مستقيما لا
مستديرا لغرض سيفهم وهذا الوجه يليق حيثما تريد
وسعة الطاق بين خمسة اذرع الى عشرة .
اذرع او الى خمسة عشر اذرع هكذا
في الظهر

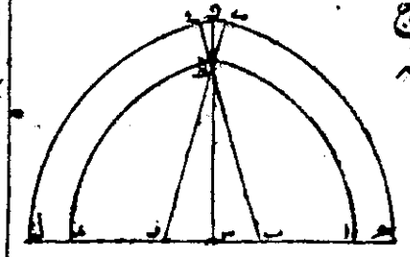


الوجه الثالث هو ان يخرج عن منتصف آد وسعة الطاق عموده ه ونفرز منه ه ص
مثل آه ونفرز عن اه ه ب بقدر ثمن آه وندير على نقطة ب بعد ب د قوس د ح ثمن
المحيط وكذا قوس م آ ونصل ح ه ونخرجه من جهة ب الى نقطة ح بقدر اصر وندير
على مركز ح ببعد ح ه قوس ح ط الى ان تنتهي الى عموده ط على نقطة ط ونصل
ح ط ونخرجه الى ع بقدر ثمن الطاق وندير ايضا على مركز ح قوس ل ع ونخرج
من نقطة ع عمود ع ط ونتم سطح ه ص قد المنوازي
الاضلاع القائم الزوايا ليتم صورة نصف طاق
وهكذا يكون العمل في النصف الآخر وهذا الوجه
يليق بالطاقات العظيمة التي يكون وسعها
اكثر من عشرة اذرع الوجه الرابع
ان نثلث آد وسعة الطاق

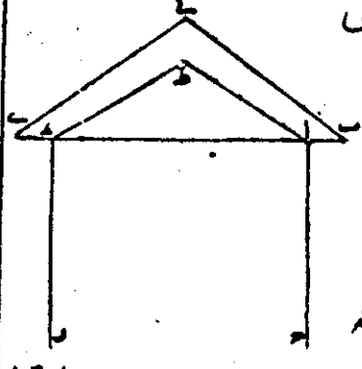


على نقطتي د و ندير على نقطة ب ببعد

قوس ر ط وعلى نقطة ر ببعد آ قوس ط ونصل ط ر ط ونخرجهما الى نقطتي
ح ح بقدر ثمن الطاق وكذا آ د في الجهتين الى نقطتي ك آ وندير على
ببعد ك د قوس ل ح وعلى نقطة ر ببعد ر ك قوس ط ك ونخرج من نقطتي ح ح
عمودي ح ه ك ه على ط ح ط ك فمجموع قطعان ط ك ط و ط ك الثلث وجه الطاق
هكذا الوجه الخامس ان نخرج
من نقطتي آ د هاتين وسعة
الطاق عمودي آ ر د ر على
آ د ونجعل كل واحد
منهما بقدر آ د ونجعل
نقطتي ر ر مركزين



وندير على كل واحد منهما ببعد وتر القائمة اعني ببعد آ قوسي ا ط ط ك وكذا
قوسي ح ح ح ببعد اخراج خطي
آ د من الجهتين ببعد واحد
فيكون شكل ا ح ح د ط د ح ب
الطاق هكذا فاذا فرغنا عن
تعريف الطاق والازج فنشرع
الان في كيفية ما اخرنا وقد
استخرجنا بعض مقاديره الى وسعة



وبعضها الى ثخنه ووضعناها في جدول مع شرح العمل بها ومنه يدرك كيفية استخراج
تلك المقادير وايضا حولناها الى الرقوم الهندية ووضعناها في الجدول ايضا وهو هذا

	اذا فرضنا وسعت الطاق في هذا الجدول مقدر ودوره الطاق	الجدول الاول من الجداول الثلثة التي تحصل من ضرب احد اضلاع الطاق في نفسه ثم في ثلثة اضلاعه	الجدول الثاني من الجداول الثلثة التي تحصل من ضرب احد اضلاع الطاق في نفسه ثم في ثلثة اضلاعه	الجدول الثالث من الجداول الثلثة التي تحصل من ضرب وسعة الطاق في نفسه ثم في ثلثة اضلاعه	الجدول الاول من الجداول الثلثة التي تحصل من ضرب وسعة الطاق في نفسه ثم في ثلثة اضلاعه	الجدول الثاني من الجداول الثلثة التي تحصل من ضرب وسعة الطاق في نفسه ثم في ثلثة اضلاعه	الجدول الثالث من الجداول الثلثة التي تحصل من ضرب وسعة الطاق في نفسه ثم في ثلثة اضلاعه
		محدوده الاسفل		محدوده الاعلى			
بالوجه الاول	ا ك ر د	ا له ل ك	ا له ن ه	ا له ص ا	ا ا ا ء	ا ك ل ح	ا ك ل ح
بالوجه الثاني	ا ا ـ ب	ا له ن ه	ا له ن و	ا له ف و	ا ه ن س	ا ك ل ح	ا ك ل ح
بالوجه الثالث	ا ب ح ر	ا و ك ر	ا ل ر ل	ا ل ر ل	ا و ه ا	ا ا ـ ب	ا ا ـ ب
بالوجه الرابع	ا ب ك ز	ا له ل ر	ا ل ط ر	ا ل ط ر	ا ه ن ت	ا ل ط ظ	ا ل ط ظ

وذلك المقادير بالرقوم الهندية

	ثالث الاعشار الاعشار	ثاني الاعشار الاعشار	اول الاعشار الاعشار	ثالث الاعشار الاحاد	ثاني الاعشار الاحاد	اول الاعشار الاحاد	ثالث الاحاد الاعشار	ثاني الاحاد الاعشار	اول الاحاد الاعشار
بالوجه الاول	١	٦	٢٢	١	٥	٩٤	١	٥	٩٣
بالوجه الثاني	١	٦	٥١	١	٥	٩٩	١	٥	٩٩
بالوجه الثالث	١	٧	١٢	١	٦	٠٦	١	٦	١٥
بالوجه الرابع	١	٧	٥٢	١	٥	٧٦	١	٦	٤٥

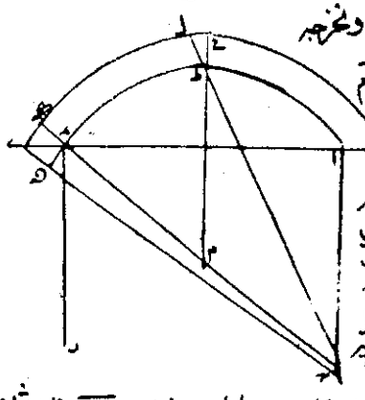
فاذا حصل مساحة وجه الطاق من الجدول الثاني نضربها في عرض الطاق يحصل مساحة مجسمة واما مساحة ما يدخل من الطاق في الجدار الذي بني عليه مساحة كفة فنضرب نصف قطر مقعر القطعة الاولى منه وهو نصف وسعة في الوجهين الاولين ونصفها ونصف ثمنها في الوجه الثالث وثلثاها في الوجه الرابع في نصف قطر محدبها مسطحا وهو مجموع مخمس من نصف قطر مقعرها ونقوس الحاصل في الجيب وناخذ تمامها نهو قوس من محدب الطاق يدخل في الجدار من احد جانبيه بمثابة المحيط ثلثمائة وستون ثم نضرب نسبة المحيط الى القطر في مجموع وسعة الطاق ونصف مخمس في الوجهين الاولين وبزيادة ثمن الوسعة في الثالث وبزيادة ثلثها في الرابع فما حصل نضربه في القوس المذكورة ونقسم الحاصل على ثلثمائة وستين فما خرج فهو مقدار القوس المذكور بالمقياس وسعة الطاق مسوحا نضربه في نصف قطر محدب القطعة الاولى فما حصل نحفظه ثم ناخذ جيب تلك القوس ونضربه في نصف القطر المذكور مسطحا فما حصل نضربه في نصف قطر مقعر القطعة الاولى فما حصل ننقصه من المحفوظ فما بقي هو مجموع سطح القطعتين اللتين تدخل في الجدار ننقصه عن مساحة وجه الطاق فما بقي زيد على مساحة مجوفة وننقص المجموع عن مضروب وسعة الطاق في ارتفاع محدبه الاعلى فما بقي فهو مساحة سطح كفة في عرض الطاق فيحصل مساحة مجسمة والاولى في مساحة العمارات ان يمسح الجدار الى الطاق اولا ثم يمسح الطاق ومجوفه ثم نضرب مجموع وسعة الطاق وضعف مخمس في ارتفاع محدبه الاعلى وننقص من الحاصل مجموع مساحة وجه الطاق وسطح مجوفه فما بقي هو مساحة سطحي كفته مع ما وقع فوق قاعدته لئلا نحتاج الى مساحة ما يدخل في الجدار من الطاق واما ايراد ما وعدناه في كيفية استخراج مقادير النسب الموضوع في الجدول فاعدنا الاشكال الثلثة الاولى

ثم نضرب سطح كل واحد مما يدخل في الجدار من الطاق وسطح كفته ص

ومرسنا دسعة الطاق اثيرت ضربناه فى نسبة المحيط
الى القطر حصل ٣ يونظ كما حدنا

ولما كان فصل محيط على محيط اخر على ان الفضل بين نصفى قطر يهما واحد ٢ يونظ كنسبة
الى ثلثمائة وستين كنسبة فضل ع ز على ط ح اذا كان البعد بينهما واحدا الى زاوية ط ح ٢

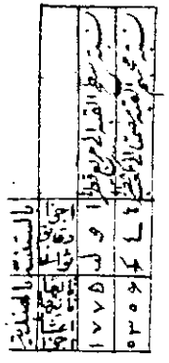
فلا يخفى للوجه الرابع لسهولته ان نصف قطر قوس مقعره بقدر ثلثي وسعته ونصف
مقعره بقدر قوس يكون جيب تمامها ثمن القطر واما مساحة الطاق بالوجه الخامس فيكفي
فيها ان نضرب مربع وسعته في ثالثه او في ثالث
الاعتبار ليحصل مساحة سطح مجوفه نضربها في عرض الطاق وننقص الحاصل مع مائخته
من التجويف عن مساحة الجدار كان وقوعه على الاغلاق لا يحتاج الى مساحة مجسمه وان اردناها
واحد فعليك ان يعمل شكله ونصل ح د ونخرجه
الى ك وكذا ط د ونخرجه الى ك ونصل ا م
د ك ونخرج من د عمود د ه على
د ك ونأخذ جذر نصف مربع وسعة
الطاق وهو ط د ونأخذ نصف
ثمن الدور وهو جيب ا د ويترك ط م
نقص قوس عن ثمن الدور بقيت زاوية



ط م م ثم نضرب ح د في نسبة المحيط الى القطر ونضرب الحاصل في زاوية ط د ونأخذ ثلث
الحاصل وهو مقدار ط د بمبرد ممسوح ثم نزيد د ك ثمن الطاق على د ك ليحصل ح ك
قطر مجلب الطاق ونضرب د ك في نسبة المحيط الى القطر ونضرب الحاصل في مقدار زاوية
ونأخذ ثلث الحاصل فهو فصل قوس ك ك على ط د بمبرد ممسوح نزيد نصفه على ط د
ليحصل نصف مجموع ط د ك ك نضربه في د ك يحصل مساحة قطعة حلقة ط د ك ك
ثم نقسم اح بل اد وسعة الطاق على ح ك اعني ح ك مخطافا خرج نقوسه في الجيب ثم
نصف مربع د ك ثمن الطاق نزيد جذره على وسعة الطاق ونقسم المجموع على ح ك
مخطافا خرج نقوسه في الجيب فناخذ التفاضل بين القوسين فهو قوس ك بمبرد المحيط

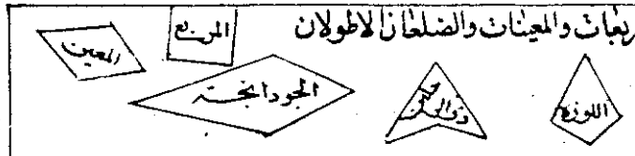
ثلثمائة وستين اعني ق او بنسبة ح ك فيحصل مقدارها بمبرد واحد بقياس ما مر و
نضرب ح د في نصفها ليحصل مساحة قطاع ك ح د ثم نضرب جيب زاوية ح ك في
خط ح د مخطافا يحصل عمود د ه نضربه في خط ح ك ليحصل مساحة مثلث د ح ك
ننقصه عن قطاع ك ح د يبقى سطح ك د ك وعلى ذلك القياس فيحصل سطح ح ط د ك بجمعها
مع قطعة حلقة ط ك د ليحصل سطح ط ح د نصف وجه الطاق نضربه في عرض
الطاق يحصل مساحة مجسم الطاق ولان مخرج هذا الطاق لا يكون مناسبا بتاتا
تخنعا اوردناه في الجدول لذلك عجلنا الصلعين العالبين من اللوزة في الوجوه
المتقدمة خطين مستقيمين ليكون مناسبا فيها وهذا ما وعدناه واما مساحة
سطحي الداخل والخارج من الطاق اعني المنحنيين نضربهما في عرض الطاق في مقعر وجهه
يحصل مساحة سطح الظاهر وقد اطنبنا في مقاصد هذا الفصل **الفصل الثاني** في مساحة القبة وهي اما على هيئة نصف كرة مجوفة واما على هيئة
قطعة كرة مجوفة واما على هيئة مخروط مضلع واما على هيئة يحصل عن توهم ادارة
وجه الطاق اي طاق من الطبقات المذكورة على خط ارتفاعه اعني خطا وصل بين مجدده
ومنتصف ما بين قاعدتيه واما مساحة النوعين الاولين فقد ذكرنا كيفية مساحة الكرة
وقطعها واما مساحة النوع الثالث المذكور في مساحة المخروط واما مساحة النوع
الاخير فلمساحة سطح يحصل فنطبر مركزا ونديره على سطح محيطات دائرة كثيرة بحيث
لا يعتد التفاوت بين الخطوط المنحنية الواقعة بين كل اثنين منها وبين المستقيمة
التي كانت تلك المنحنية واظن ان يكفي لسبعة او ثمانية من تلك المحيطات ثم نمسح
من راس القبة الى المحيط كان اقرب الجبر نضربه في نصف ذلك المحيط ثم نمسح كل واحد من المحيطات
ونمسح نصف مجموع كل محاذين فيما بينهما ونجمع حواصل الضرب ليكون مساحة سطح

القبة واما مساحة مجسمة فنفرض ما بين راس القبة وسطح الدائرة القريبة من
الدوائر المرسومة عليها محروطا ناما وما بين كل دائرتين من تلك الدوائر محروطا
ناقصا وتمسحهما كما ذكرنا ونجمعها ثم نمسح محروطات الهوا والخالية اعني مجوف القبة وننقصها
منها فما بقي فهو مساحة مجسم القبة وقد علمناها في القبة التي عملت بسجد رسم كوسم معقر
الطاق بالوجه الرابع واستخرجنا نسبة المساحة الى مربع قطر القاعدة ليسهل منه العمل
وطريقة ان نضرب مربع قطر معقر قاعدة القبة في امولد ثانيه او في ٧٧٥ اعلى
ان اول الرابعة ثالث الاعشار يحصل مساحة سطح مقعر القبة ولو نضرب مربع قطر
محدب لقاعدة فيه ليحصل مساحة سطح محدبها لانهما غير متوازيين ولو نضرب كل
واحد من مربعي قطر مقعر قاعدتها ومكعب قطر محدبها في ٤ ثم كل ثانيه او في ٣٠٦ على
ان اول الرابعة ثالث الاعشار وناخذ التفاضل بين الحاصلين فهو مساحة مجسم القبة
المجوفة **الفصل الثالث** في مساحة سطح المقرنص وهو مسقف مكدج ذات
اضلاع وسطح كل ضلع منه يتقاطع مع ما يجاوره على زاوية اما قائمة او نصف قائمة
او مجموع قائمة ونصف وغيرها وهما قائمتين في الوهم على سطح موازٍ للافق ومبنى على نوعها
سطح مستوٍ غير موازٍ للافق او سطحين مستويين او منحنيين هما مسقفها وبوتقها
مع مسقفها بين واحد وبوتق للبيوت المجاورة التي قواعدها على سطح واحد موازٍ للافق
طبقة واحدة وبوتق لمقدار قاعدة اعظم الاضلاع مقياس المقرنص وما شاهدناه فاربعة
انواع المقرنص الساذج الذي يدعى البنابون بيرم ومنبر والمطين والقوس والشرافي
اما الساذج فهو ما يكون سطوح اضلاع بيوت معينات وشبيهاتها بالمعين ومستطيلات
لا غير وسطوح اعلاها اعني سقوفها مربعات ومعينات ولوزيات واضلاع مربعات
ومعينات وذوات الرجلين وهي تمام اللوزة وقليل من جواذ بجات ويكون اضلاع



المربعات

المربعات والمعينات والضلعان الاطولان

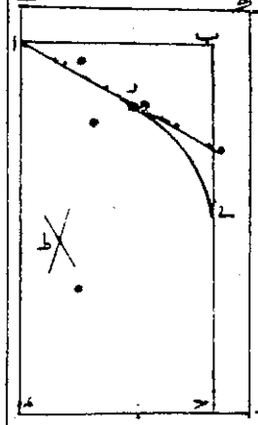


من اللوزجات وذوات الرجلين وساقا نصف المعين وللربع والضلعان الاطولان
للجوذ بجات كلها متساوية ومساوية للمقياس ولا يكون الجوذ بجات الا على طبقة
العليا وطريق مساحة ان تمسحها ولا بمقياس ثم ان اردنا نحولها الى مقياس اخر
كذراع او غيره وذلك ان نعد اضلاع كل طبقة كم يكون مبنيا على ضلع مربع او ضلع
يساويه او ضلع المربع عليه وكم على احد الضلعين الاطولين للوزة او ثمانيها اي ثلثة
الرجلين او هو عليه وكم على قاعدة نصف المعين او هو عليه وناخذ لكل ما هو على ضلع
المربع او المعين وابعادها هو على احد الضلعين الاطولين للوزة وثمانيها كما قدنا
في رابعة او ١٤٢١٤ سادس الاعشار وما هو على قاعدة نصف المعين ما مر نه
في رابعة او ٧٦٥٣٦٧ سادس الاعشار ونجمعها ونضرب المجموع في سمك
تلك الطبقة اي سمك الاضلاع وهو في اكثر الاحوال بقدر المقياس ليحصل مساحة
اضلاع تلك الطبقة اي جدرانها بمقياس المقرنص ثم ناخذ مربع وقع على السقف
واحد او للمعين ما مر كذلك رابعة او ٧٥٧١٠٧ سادس الاعشار وللوزة كما قدنا
في رابعة او ١٤٢١٤ سادس الاعشار ولنصف المعين كما مر كذلك رابعة او
٣٥٣٥٥٣ سادس الاعشار ولتمام اللوزة كما مر كذلك نورا رابعة او ٢١٢٥٩٣
سادس الاعشار ولنصف المربع نصفا ونجمع الجميع فالمجموع مساحة سطوح سقف
تلك الطبقة بمقياس ذلك المقرنص ثم نجمع مساحة جميع الطبقات تحصل مساحة سطح
المقرنص ولو نمسح السطح الذي عليه المقرنص يحصل مساحة جميع سقف المقرنص

ثم ان اردنا ان نحولها الى الذراعان نقسمها على مربع ما فى ذراع واحد من امثاله
المقياس واجزائه فما خرج فهو المطلوب واما المقرنص المطين فقد شاهدناه فى
عمارات قديمة باصفهان واكثره على هيئة المقرنص الساذج الا ان ارتفاعات
طبقاته غير متساوية وربما وقع فى طبقاته ثلثة فيه سقوف لا اضلاع لها
ومساحته على قياس مساحة الساذج واما مقرنص القوس فهو كمقرنص ساذج
جعل سقوف بيوته مخنية وتخلل بين سقفى كل بيتين منخاور بين سطح منحنى على
هيئة مثلث او مثلثين يكونا معا كذى رجلين وربما وقع فى بعض سقوفه
مثلثان مخنيان بمثل المثلث المذكور وعليه او لونجات وجوازجات مخنية
ويكون اضلاع البيوت مربعات او مستطيلات لا غير وقواعد تلك السطوح اما
بقدر مقياس ذلك المقرنص او بقدر نصف قطر مربعه او بقدر فضل قطره على ضلعه
او بقدر ضلع مثمن يكون نصف قطره الاطول مساويا للمقياس ولا تزيد على هذه
الاربعة وطريق مساحته ان نعد الاضلاع كم يكون مبنيا على قواعده مساويا
للمقياس وكم على نصف قطر مربعه كم على فضل قطره على ضلعه وكم على ضلع المثمن الذى
يكون نصف قطره الاطول مساويا للمقياس فناخذ كل واحد من الاولى واحدا
والثانى ٤ ثم العدد ٤ او ١٥٧ سادس الاعشار والثالث ٤ كذا
٤ ح ٤ او ٤٢١٤ سادس الاعشار والرابع ٤ مه نه ط ٤ او
٧٦٥٣٦٧ سادس الاعشار ونجمعها ونضرب المجموع فى ٤ ح مه مار ٤ او
فى ١ او ٧٢٦٥٤٥ سادس الاعشار ليحصل مساحة سطوح جميع البيوت
بحقياس المقرنص وقد سمينا هذا العدد بالتعديل ثم نعد كم مثلثات مخنيات
او ذوات رجلين مخنية تتخلل بين السقوف ناخذ لكل مثلث ٤ لد ٤ ٤ ٤ ٤

او ٥٦٧١٢٩ سادس الاعشار ولكل ذى الرجلين الصغير ٤ لولى ٤ ٤ ٤ ٤
او ٦١٥٣٢٨ سادس الاعشار ولكل ذى الرجلين الكبير ٤ لمه نط ٤ ٤ ٤
او ١ او احد ٤٤٧٣٠ سادس الاعشار ولكل لونة مخنية ٤ لح ٤ ٤ ٤ ٤
او ٦٣٣٧٥٩ سادس الاعشار وان وقع فى اعاليه جوازجات نضرب ٤
فى قطره الاطول من امثال المقياس فى نصف قطره الاقصر ونضرب الحاصل
فى عدد ها كم كان ثم نجمع سطوح البيوت والمثلثات ذوات الرجلين والجوازجات
التى تخلل بين سقوف البيوت والجوازجات ليحصل مساحة سطح المقرنص
واما المقرنص الشيرازى فهو كمقرنص القوس الا ان مقادير قواعد اضلاع بيوت
القوس لا تزيد على اربعة مقادير التى سبق ذكرها والشيرازى لا يحصى مقادير ها
ووقع فى سقوفها غير السقوف المخنية للبيوت والمثلثات وذوات الرجلين
المتخللة بينها مثلثات ومربعات ومخمسات ومسدسات وذوات عشر فات و
غيرها مستطيلة ومخنية وربما وقع فيه ضلع ليس له سقف فى ذلك الطبقة
رسم عليه محراب وطريق مساحته ان نعمل مسطرة بقدر مقياس ونجزئها باجزاء
صغار والاولى لنجزئ بسبعين ان حسبنا بالرقوم السبعينية وبعشرة ان
حسبنا بالرقوم الهندية ونمسح به قواعد اضلاع جميع البيوت لجميع الطبقات
سوى ما ليس لها سقف ونضربه فى التعديل وهو احد ٤ مه مار ٤ او فى
٧٢٦٥٤٥ سادس الاعشار فما حصل فهو مساحة سطوح جميع البيوت
ثم نمسح كل واحد من الاعمدة المخارجة من زوايا المخارجة لذوات الرجلين على
احد ضلعيها الاطول ونجمعها ونضرب المجموع فى ٤ مه نه ٤ ٤ ٤ ٤
او فى ٧٦٥٢٩٥ سادس الاعشار ليحصل مساحة جميع ذوات الرجلين ثم نمسح

جميع السطوح الواقعة فيه غير سطوح البيوت وذوات الرجلين كالمثلثات
والمربعات والمخمسات والمسدسات والاضلاع التي لا سقف لها وغيرها
بذلك المسطرة على ما ذكرنا كيفية مساحتها وجمعها مع مساحة سطوح
البيوت وذوات الرجلين ليحصل مساحة سطح ذلك المقرنس تذنيب
اعلم ان البناءين يرسمون مستطيلا يكون عرضه مقياس المقرنس وطوله
ضعف العرض كمستطيل اهدو ويخرجون من احدى زواياه كزاوية
مثلا خط اه بحيث يحيط مع اب بزاوية هي ثلث ح
قائمة ويقسمون اه خمسة اقسام ويأخذون
من نقطة ه در بقدر القسمين منها وه ح
ايضا مثل هر ويديرون على كل واحد من
نقطتي رح بعد رح قوسين بقاطعان
داخل المستطيل على نقطة ط ويديرون
على نقطة ط قوس يح فهي لا محالة يكون
سدس المحيط ويخرجون خطا وح على
الاستقامة مقدار ايسيرا الى نقطتي لك ويخطون لك موازيا لسح
ولك موازيا لا ثم يعملون من الحص الواحا كثيرة بحيث ينطبق كل
واحد منها على سطح كاح ه لك على ان رح قوس ويجعلون كل اثنين منها
محيطا ببيت واحد بحيث يكون ضلع حح منه شاقوليا فاستخرجنا
مقدار اد رح ره على ان اب واحد فوجدنا مستقيم اد اه مد لد طا و
قوس رح ا ده نه مد وخط وح ا ريح مح مد فمجموع اح حه كط كح ط



ومجموع اح الا دة نصف اهـ مه نه كر ومجموع حح ونصف اح او
لـ مه ما وذلك ما سميناه التعديل واستعملناه في المساحة وربما
قصر رجل اللوح اعني من خط حح او طوله وذلك اذا وضع خلف
الطاق ويحتاجون الى ذلك ليصح عليه ففي مساحة امثاله ينبغي ان ينقص
عن التعديل او نزيد عليه فان نقص او زيد في جعل اللوح فما بقي او حصل استعمل
مكان التعديل وقد وضعنا المقادير المستعملة في هذا الفصل في جدول لنضبط

	برقوم الجمل				برقوم الهندسة				
اذا كان المقدر واحدا يكون احد ضلعي الاقدر	ك	نا	ـه	ا	٤	١	٢	٤	١
لوزه كذا ومساحته هي المقدر واحد	مه	ن	ط	ا	٧	٦	٣	٦	٧
فطر المعين هو ضلع مربع يكون نصف قطره المقدر	مه	ن	ط	ا	٧	٥	٣	٦	٧
نصف قطر ين المقدر المقدر واحد ومساحة	مه	كه	لـ	ا	٧	١	٧	٠	٧
المعين حينئذ ان فرض المقدر واحد									
نصف مساحة المعين	كا	ـب	ـز	ا	٣	٥	٥	٣	٣
مساحة تمام اللوزه	ر	ل	كـ	ا	٣	٩	٢	٠	٥
التعديل اذا ضرب قدره على جانب من اللوزه	ط	ط	ـه	ا	٥	٤	٩	٢	١
والشيء الذي فيه حصل ما يغيب	مه	ن	ـه	ا	٠	٩	٢	٥	٠
اذا ضرب العود الذي يخرج من الزاوية التي برؤسه									
رؤسين فيه يحصل مساحته									
مساحة مثلث مقرنس القوس	لـ	ا	ـن	ا	٥	٦	٧	١	٢
مساحة ذي الرجلين الصغيرة وهو مركب من	لو	ل	ـه	ا	٠	٦	١	٠	٣
مثلثين مختلفين									
مساحة ذي الرجلين الكبيرة الذي من مثلثين مختلفين	ت	ن	ـه	ا	١	٠	١	٤	٤
مربع مثل اللوزه وهي حاصلة من مثلثين مختلفين	ا	كا	ـه	ا	٥	٦	٣	٣	٧

المقالة الخامسة في استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة والخطائين وغيرها من القواعد الحسابية وهي مشتملة على اربعة ابواب

الباب الاول في الجبر والمقابلة وهو مشتمل على عشرة فصول

الفصل الاول في التعريفات وذكر الاصطلاحات

علم الجبر والمقابلة هو علم بقانون يعرف

منه كثير من المجهولات العددية من معلوماتها المخصوصة بوجه مخصوص وتلك
المعلومات اما ان يكون معلومة باعيانها كالاعداد او معلومة بالاعتبار اى
المخصوصة كجذر كذا ومضلع كذا ومخبة كذا وغيرها من المقادير الحسابية والهندسية
على ما يعرف من كلام السائل فلا بد عن تسمية المجهول بشئ او دينار او درهم او نصاب
سهم او غيرها والمعنى في الاكثر ان نسمية شيئا واذا ضرب المجهول الى المسمى بالشئ في نفسه
فهو الحاصل مال والا ان الشئ ههنا بمثابة الجذر وفي المال كعب وفي الكعب مال المال
وقس عليه سائره كما ذكرناه في الباب الخامس من المقالة الاولى ويسمى هذا المذهب بالمراتب
المجهولات والاجناس المجهولات لان ضلعها الاول هو الشئ المجهول فاذا سئل مسئلة
تفرض المجهول منها شيئا وربع المجهول مالا وتعمل عليه ما فهم عن كلام السائل وتشرط
تشرط المسئلة على ما يقتضي الحساب الى ان تعرف مقدارا منها باعتبارين
بين لها المتعادلان مثلا ان يزيد عدد ا يكون مجموع ضعفه ونصف ثلثين
تفرض ذلك العدد شيئا فيكون مجموع ضعفه ونصفه شيئين ونصفا يعادل
ثلثين وهو مقدار واحد عرفنا انه ثلثين وعرفنا انه شيئان ونصف مثال
اخر نطلب عددا يكون جذره مثل ثلثه نفرض جذره شيئا فيكون ذلك العدد
مالا وثلثه ثلث المال وهو يعادل شيئا فمقدار واحد عرفنا انه شئ وثلثاه
اثنا ثلث مال واذا انتهى العمل الى المتعادل يتوكل المسئلة الجبر تبعا وان كان في احد
المتعادلين او في كليهما استثناء نطرح المستثنى برأسه حتى يبقى المستثنى منه
وحده اى يصيرا تاما ثم نزيد مثل المستثنى المطروح على الاخر ونعادل بين
الباقي والمجموع فهو معنى الجبر مثلا لو قال الا شيئين يعادل خمسة عشر وبعد
الجبر يصير مال يعادل خمسة عشر وشيئين واذا كان جنس واحد موجودا في كل

من

من المتعادلين نسقط المشترك من كل منهما ونعادل بين الباقيين مثلا شئ و
عشرة يعادل اربعين نسقط العشرة من كل واحد من المتعادلين يبقى شئ يعادل
لثلثين وهذا معنى المقابلة واذا كان المال في احد المتعادلين اكثر من واحد رده
الى الواحد ان كان اقل نكمله ونأخذ سائر الاجناس التي معه فنبني على تلك النسبة
بان نقسم عدد كل جنس على عدد الاموال ليخرج من المال واحد ولسائره على
تلك النسبة مثلا خمسة اموال وعشرة اشياء يعادل ثلثين فنقسم كلا من الخمسة
والعشرة والثلثين على الخمسة خرج مال واحد واثنان معادل لستة سمى هذا
بعمل الرد وان كان نصف مال وخمسة اشياء يعادل سبعة فنقسم النصف والخمسة
والسبعة على النصف خرج مال واحد وعشرة اشياء معادل لاربعة عشر وهذا
يسمى بعمل التكميل **الفصل الثاني** في جمع الاجناس اى العدد والشئ والمال
والكعب وغيرها وقد يسمى الجنس الذي استثنى منه الزايد والذي استثنى
الناقص فنضع الاجناس الزايدة للمزيد في جدول والناقصة في جدول اخر في
جنبه ونضع للمزيد عليه محاذيا له الزايدة للزايدة والناقصة للناقصة
ثم نجمع الاجناس الزايدة من المزيد مع الاجناس الزايدة من المزيد عليه ونجمع
الاجناس الناقصة من المزيد مع الاجناس الناقصة من المزيد عليه بان نجمع
عدد كل جنسين منها تلين وتجمع المختلفة بواو العطف نضعها في تختها
بعد ان نخط بينهما خطا وان وضع اجناس المزيد والمزيد عليه بحيث يكون كل
جنس محاذيا لجنسه ان كان وان لا يوضع منفردا ونضع في الجدول الخالية صفرا ان كان
اولا ثم نطرح من المستثنى والمستثنى منه ما هو مشترك فيهما فما بقي من المستثنى
والمستثنى منه فهو المطلوب مثاله اردنا ان نجمع خمسة اموال وما عدد الاعشرة اشياء

وكعبا

وكعبا مع كعب وثلثة اموال ومئة اشيا الا جزء مال وخمسة اعداد وضعناها هكذا

	الاجناس الزايدة				الاجناس الناقصة			
المزيد	٠	خمسة اموال	٠	ومائة عدد	٠	٠	الا عشرة اشيا	وكعبا
المزيد عليه	كعب واحد	وثلثة اموال	وستة اشياء	٠	جزء الا مال	وخمسة اعداد	٠	٠
مجموعهما	كعب واحد	وثمانية اموال	اشياء وستة	ومائة عدد	جزء الا مال	اعداد وخمسة	اشياء وعشرة	وكعب واحد
المجموع المشترك	٠	ثمانية اموال	٠	وخمسة وتسعون عددا	جزء الا مال	٠	واربعة اشياء	٠

وكان المجموع ثمانية اموال وخمسة وتسعون عددا الا جزء مال واربعة اشيا **الفصل الثالث** التفريق فان لم يكن في المفوض والمفوض منه استثنا نضع اجزاء المفوض منه في جدول والمفوض تحتها وفوقه والاولى ان نضع كل جنس تحت جنسه ثم ننظر الى كل جنس من المفوض هل يوجد في المفوض منه ذلك الجنس ام لا فان وجد وكانا متساويين العدد نظرحهما بان نحط تحت كل واحد منهما خطا وان كانا مختلفي العدد نطرح الاقل مطلقا ومن الاكثر مثل الاقل ونضع الباقي تحته بعد الخط الفاصل ثم نستثني ما بقي في جدول المفوض مما بقي في جدول المفوض منه بالامثاله اردنا ان ننقص خمسة اموال ومئة اشيا وعشرين عددا من كعب ومئة اموال ومائة وجزء شيء عملنا هكذا

المفوض	٠	خمسة اموال	وستة اشياء	وعشرون عددا
المفوض منه	كعب	مال واحد	٠	ومائة عدد وجزء شيء
		ومائة اموال		وثمانون عددا

فبقي كعب ومال وثمانون عددا وجزء شيء الا مئة اشيا وان كان في المفوض منه استثناء فقط نضع اجزاء المستثنى في ايا المستثنى منه في جدول بحيث يكون المستثنى والمستثنى منه في صف واحد ونضع اجناس المفوض تحته او فوقه ونعمل كما سبق فما بقي في صف المفوض نزيد على

المستثنى

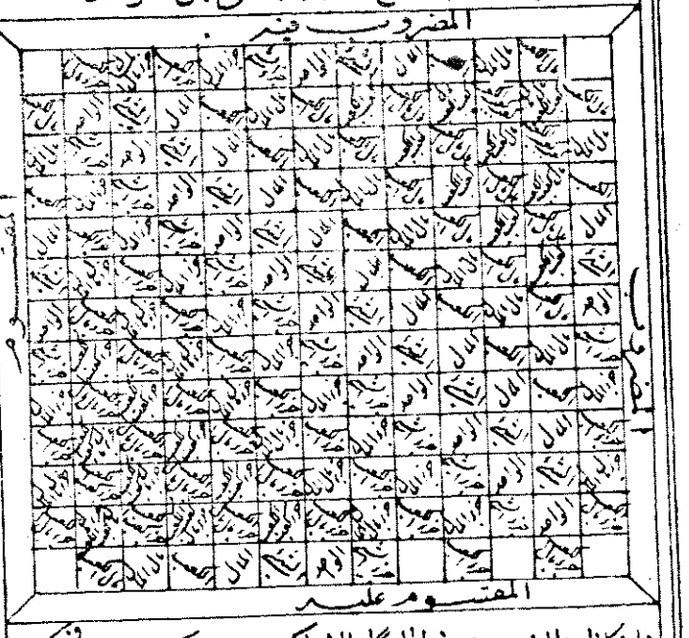
المستثنى من المفوض منه والمستثنى المجموع من الاجناس المستثنى منه من المفوض منه مثاله اردنا ان ننقص منها الا وشيئين وخمسة اعداد من كعبين وثلثة اشيا واثنين وجزء مال الا مالا وضعناها هكذا

المفوض	٠	مال	وشيئان	واعداد وخمسة	٠	٠	٠
المفوض منه	كعبان	٠	واثنا عشر شيئا واحدا	وثلثة اعداد	واثنان	وجزء	الا مالا

وثلثة اعداد وفي صف المفوض منه كعبان وشيء وجزء مال الا مالا زدنا ما بقي في صف المفوض على المستثنى للمفوض منه وهي مال بلغ مالا ان وثلثة اعداد استثنيناها من الاجناس الزايدة الباقية في صف المفوض منه فصار كعبا وشيء وجزء مال الا مالين وثلثة اعداد وهو المطلوب وان كان في المفوض والمفوض منه معا استثنا فجمع الاجناس الناقصة للمفوض مع الاجناس الزايدة للمفوض منه يجبر المفوض ويزيد في المفوض منه بقدر جبر المفوض ثم ننقص الاجناس الزايدة للمفوض من الاجناس الزايدة الحاصلة والناقصة للمفوض منه على ما مر **الفصل الرابع** في ضرب هذه الاجناس بعضها في بعض والمطلوب منه معرفة كمية الحاصل وجنسيته اما الاول فكما سبق واما الثاني فقد ذكرنا في الباب الخامس من المقالة الاولى ان لهذه الاجناس سلسلتان في طرفي الصعود والنزول وابتداءهما من الواحد وجميعها متناسبة على الولاء وعد بمنزلة الواحد صفر للشيء وجزء الشيء واحد والمال وجزء المال اثنان وللكعب وجزء الكعب ثلثة والمال المال وجزء مال المال اربعة وهكذا بالغا ما بلغ وههنا يكون العدد في حكم الواحد ولو كان اكثر منه واقل لان العدد كان هو كمية جنس الواحد كما ان خمسة اشيا هي كمية الاشيا فاذا ضربنا جنسا من هذه الاجناس في جنس اخر يكون

الحاصل

الحاصل من جنس يكون عدد منزلته بقدر مجموع عددي منزلة المضروب بين اركانا في طرف واحد من سلسلتي الصعود والنزول والا بقدر فضل احدهما على الاخر وهو في المجموع والفضل وقد اوردنا جدولا فيه جنسية حواصل ضرب هذه الاجناس بعضها في بعض ونعرف منه جنسية خارج قسمة بعضها على بعض وهو هذا



وان كان احد المضروبين جنسا واحدا والاخر اكثر منه نضرب كمية اي عدد في كمية كل واحد من اجناس المضروب فيه فيكون كل واحد من الحواصل كمية جنس الحاصل وهو ما وقع في ملتقى المضروبين في الجدول ويحصل بما ذكرنا وان كان كل واحد من المضروبين اكثر من جنس واحد نرسم اربعة اضلاع ونقسمها في الطول بعدة اجناس احد المضروبين بخطوط وفي العرض بعدة اجناس الاخر ليقسم الشكل بمربعات ونكتب احد المضروبين

على

على اعلى الشكل كل جنس منه محاذيا الجدول والاخر على يمين الشكل والاولى ان تقدم اعظم المنازل ثم اعظم الباقية الى ان يتم او بالعكس ثم نضرب كل واحد من اجناس المضروب في كل واحد من اجناس المضروب فيه ونعرف جنسية الحاصل وكميته وتكتبهما في ملتقى المضروبين الى ان يتم ثم نجمع كمية كل ما كان منها جنسا واحدا ونجمعها مع سائر المختلفة بالعطف مثاله اردنا ان نضرب شيئين وخمسة اموال في شيئين وخمسة اموال عملنا هكذا فالحاصل اربعة اموال وعشرون كعبا وخمسة وعشرون مالا مال

اربعة اموال	عشرة كعاب
عشرة كعاب	خمسة وعشرون مالا مال

مثال آخر شيئا وستة اموال وعشرون في شيئا وستة اموال فالحاصل خمسة عشر وعشرون مالا وثلثمائة كعبا وستة اموال مال

خمسة عشر شيئا	عشرون الا	خمسة عشر كعبا	وخمسة اموال
ستة اموال	ثمانية كعاب	ستة اموال الا	

وان كان مع احد المضروبين او مع كليهما استثنى نفرض تمام المربعات الاجناس الزايدة والناقصة في الشكل بخطه مشناة ثم نجمع حواصل ضرب الاجناس الزايدة في الزايدة والناقصة في الناقصة معا على حدة ونجمع حواصل ضرب الاجناس الزايدة في الناقصة ونستثنيها من الاول لان حاصل ضرب الزايد في الزايد زايد وحاصل ضرب الناقص في الناقص ايضا زايد وحاصل ضرب الزايد في الناقص بالعكس ناقص ثم نطرح ما كان مشتركا في المستثنى والمستثنى منه مثاله

المضروب فيه / المضروب	احد عشر اعدادا	وستة اشياء	وكعب	الا مالا	وجزء شيء
مالان	عشرة اموال	اربعة كعاب	مالا كعب	مالا مال	ستة اشياء
وكعب	خمسة كعاب	مالا مال	كعب كعب	مال كعب	مال
الا اربعة	عشرون عددا	اربعة اشياء	اربعة كعاب	اربعة اموال	اربعة اجزاء شيء
وشيء	خمسة اشياء	مالان	مال مال	كعب	واحد

ضرب

ضرب باقيه استثناء فحصل كعب كعب وما لا كعب وما لا مال وعشرة كعاب واربعة
عشر مالا واحد واربعة اجزاء شيء الا مال كعب وثلثة اموال مال واربعة كعاب
ثلثة اموال واحد عشر شيئا وعشرون عددا وبعد اسقاط ما كان مشتركا حصل
كعب كعب وما لا كعب وستة كعاب واحد عشر مالا واربعة اجزاء شيء الا مال واحد
عشر شيئا وتسعة عشر عددا وهو المطلوب وقد اورد بعض اصحاب هذا الفن كيفية ضرب
باقيه فنقول كضرب شيء مقسوم على شيء في شيء مثلا اضرب باقيه مقسوم على خمسة في تسعة
اعني ضرب خارج قسمة باقيه على خمسة وهو عشرون في سبعين وكان لا خفاء فيها
تركناها **الفصل الخامس** في قسمة هذه الاجناس بعضها على بعض
اذا اردنا ان نقسم جنسا واحدا على جنس واحد نقسم كمية جنس المقسوم على كمية
جنس المقسوم عليه فما خرج فهو عدد جنس خارج القسمة الذي يكون عدد منزلته
بقدر الفضل بين عددي منزلة المقسومين ان كانا في طرف واحد او بقدر
مجموعهما ان اختلفا وهو من طرف الصعود ان كانت مرتبة المقسوم فوق مرتبة
المقسوم عليه والا من طرف النزول وهو الذي وقع فيه خلافنا المقسومين في الجدول
الذي سبق ويحصل جنسه خارج القسمة من ذلك الجدول ايضا بطريق آخر وهو
ان تطلب المقسوم في طول جدول يكون على راس جنس المقسوم عليه فالجنس الذي وقع
بازاء المقسوم على الحاشية فهو المطلوب مثاله قسمنا ثلثة اشياء على ستة كعاب خرج
نصف جزء من مال مثال آخر قسمنا عشرة كعاب على ما لين خرج خمسة اشياء وان
اردنا ان نقسم اجناسا كثيرة على جنس واحد فنقسم كل جنس من المقسوم على المقسوم
عليه ونجمع بين الحواصل بواو العطف وان كان في المقسوم استثناء نقسم المستثنى
منه والا عليه فما خرج نستثني منه خارج قسمة المستثنى على المقسوم عليه وان

اردنا ان نقسم جنسا واحدا او اكثر فان امكن ان نجد ما اذا ضرب في المقسوم
عليه سادى المقسوم فهو المطلوب والا فتعددنا **الفصل السادس**
في استخراج جذر هذه الاجناس والضلع الاول من سائر المضلعات
اذا اردنا جذر جنس واحد بنظر ان كان عدد منزلته زوجا كالمال والمال
وكعب الكعب ومال كعب الكعب نأخذ جذر عدد الجنس ونصف عدد منزلته فالجذر
الحاصل من الجنس المسمى لذلك النصف هو المطلوب مثلا اجذر تسعة اموال ثلثة اشياء
وجذر اربعة مال كعب كعب الا مال وان كان عدد منزلة ذلك الجنس فردا فالجذر
له في الاجناس وان كان في نفس الامر مجذورا لكنه في حكم ما لا جذر له وكذا لم يوجد
جذر جنسين او اربعة اجناس واما ثلثة اجناس فان وجد لكل واحد من جنسي
الاعلى والادنى في مرتبة جذر بالعدد والجنس معا والجنس الاوسط يكون مساويا
لحاصل ضرب احد الجذرين في ضعف الاخر فيكون مجموع الجذرين جذر ذلك
الاجناس كاربعة اموال وعشرين كعبا وخمسة وعشرين مالا مال يكون
جذره شيئين وخمسة اموال وامتحانه وتبيين تصوره يحصل من هذه الشكلة

اربعة اموال	عشرة كعاب
عشرة كعاب	خمسة وعشرون مالا مال

فالحاصل اربعة اموال وعشرون
كعبا وخمسة وعشرون مالا مال
واما الخمسة اجناس فان وجد لجنسي الاعلى والادنى جذر بالعدد والجنس
معا وكذا وجد لجنس الاوسط بعد حذف حاصل ضرب احد جذري الطرفين
في ضعف جذر الاخر منه جذر ويكون جنس الواقع بين الادنى والاوسط
مساويا لحاصل ضرب جذر الادنى في ضعف جذر باقي الاوسط بعد حذف
ما ذكر والواقع بين الاوسط والاعلى مساويا لحاصل ضرب جذر الاعلى

وضعف جذرها في الاوسط بعد حذف ما ذكر فيكون مجموع الجذور الثلثة
جذر مجموع تلك الاجناس الستة الجنسية وبهذا تصوره من هذه الشبكة

شيئان	اربعة اموال	عشرة كعاب	تمام اموال مال
وخمسة اموال	عشرة كعاب	٢٥ مال مال	٢٠ مال كعب
واربعة كعاب	غاية اموال المال	٢٠ مال كعب	كعب كعب

فحصل اربعة اموال وعشرون كعبا واحد واربعون مال مال
واربعون مال كعب وستة عشر كعب كعب واما لستة اجناس
فان وجد لكل واحد من الاعلى والادنى واحد الاوسطين جذرا بالعدد
والجنس معا ويكون الاوسط الاخر مساويا لحاصل احد جذري الطرفين
في ضعف جذر الاخر وكل واحد من الجنسين الباقيين يكون مساويا
لحاصل جذر واحد الاطرفين في الجنس في ضعف جذر الاخر المجذود ومجموع
الجذور الثلثة جذر مجموع تلك الاجناس الستة وبهذا تصوره
من هذه الشبكة

اثنان من العدد وثلثة اشياء وخمسة كعاب

اثنان من العدد	اربعة اعداد	ستة اشياء	عشرة كعاب
وثلثة اشياء	ستة اشياء	تسعة اموال	١٥ مال مال
وخمسة كعاب	عشرة كعاب	١٥ مال مال	٢٥ كعب كعب

فحصل اربعة اعداد واثنا عشر شيئا وتسعة اموال وعشرون
كعبا وثلثون مال مال وخمسة وعشرون كعب
كعب واما لتسعة اجناس فليتصور
من هذه الشبكة

شيئان وخمسة اموال واربعة كعاب وثلثة اموال المال

شيئان	اموال ٤	كعاب ١٠	اموال ٦	اموال ٩
وخمسة اموال	كعاب ١٠	٢٥ مال	مال كعب ٢٥	كعب كعب ١٥
واربعة كعاب	مال مال ٦	مال كعب ٢٠	كعب كعب ١٦	مال ١٢ مال كعب
وثلثة اموال المال	مال كعب ٩	كعب كعب ١٥	مال مال كعب ١٢	مال كعب كعب ٩

فحصل

٤	٢٠	٤١	٥٢	٤٦	٢٣	٩	
اموال	كعبا	مال مال	مال كعب	كعب كعب	مال مال كعب	مال كعب كعب	
جذره		جذر بعض سنة اخماس اموال		جذر بعض سنة اعشار كعاب		جذره ثلثة اموال المال	
شيئان							

اثنان من العدد وخمسة اموال وثلثة كعاب واربعة اموال المال

اثنان من العدد	اعداد ٤٠	اموال ١٥	كعاب ٦	اموال ٨ مال
خمسة اموال	اموال ١٠	مال مال ٢٥	مال كعب ١٥	كعب كعب ٢٥
ثلثة كعاب	كعاب ٦	مال كعب ١٥	كعاب كعب ٩	مال مال كعب ١٢
اربعة اموال المال	اموال مال ٨	كعب كعب ٢٠	مال مال كعب ١٢	مال كعب كعب ١٦

فحصل

٤	٢٥	١٢	٣٥	٤١	٢٩	٢٤	١٦
اعداد	مال	كعب	مال كعب	مال مال	كعب كعب	مال مال كعب	مال كعب كعب
جذره اثنان				جذر بعض سنة اخماس اموال	جذر بعض سنة اعشار كعاب		جذر بعض سنة اعشار اربعة اموال المال

وان لم يجر بتلك الشرايط فلا يوجد جذره في الاجناس واما الضلع الاول من
سائر المضلعات فان كان ذلك المضلع جنسا واحدا او يوجد لعدد منزلة ذلك
الجنس كرر سمي العدد منزلة ذلك المضلع فتاخذ جنسا يكون عدد منزلته بقدر ذلك

الكسر مثاله اردنا ضلع اول مال مال لكعب مكرر اربع مرات فعدد منزلة هذا
الجنس اثنا عشر وعدد منزلة المضلع اعني مال المال اربعة وسميها الربع وربع اثنى
عشر ثلثة وهي عدد منزلة الكعب وهو ضلع مال المال لكعب مكرر اربع مرات فاذا لم
يوجد لعدد منزلة كسري لعدد منزلة المضلع المطلوب فلا يوجد ضلعه الاول واما ان كان
للعدد اكثر من واحد فلان الاحتياج بر قليل والمباحث فيه كثيرة فاير اده يليق بغير هذا
الكتاب **الفصل السابع** في ذكر المسائل الجبرية فاذا انتهى العمل الى التعادل
لا يخلو من ان يكون جنسا واحدا او اكثر وكلا الاجناس غير متناهية فتكون المسائل ايضا
غير متناهية بل يكون انواعا غير متناهية كما يعادل جنس واحد جنسا واحدا او جنسين
او ثلثة او اربعة الى ما لا نهاية له او يعادل جنسان او ثلثة او اربعة هكذا الى ما لا نهاية
له جنسين او ثلثة او اربعة هكذا الى ما لا نهاية له ولم يبين المتقدمون كيفية
استخراج المجهول اذا كانت المعادلة بين غير العدد والشيء والمال من الاجناس الاخر
الا ما سنشير اليه فينحصر علمهم في ستة مسائل وهي اما ان يعادل جنس واحد من الثلثة
جنسا واحدا منها يسمى بالمفردات وهي ثلث مسائل الاولى عدد معادل للاشياء
والثانية اشياء معادلة للاموال والثالثة عدد معادل للاموال واما ان يكون جنس
واحد من الاجناس الثلثة معادلة لجنسين المباينين يسمى بالمقترنات وهي ايضا
ثلث مسائل الاولى عدد يعادل اشياء واموالا والثانية اشياء يعادل عددا واموالا
والثالثة اموال يعادل عددا واشياء وان كان التعادل بين اجناس اخر يكون
المناسبة بينها كالمناسبة بين اجناس المسائل الستة المذكورة اعني يكون المعادلة
بين جنسين متواليين او ثلثة اجناس متواليه فاذا بدلت باجناس الستة المذكورة
كل لنظيره لصحت ايضا من الستة المذكورة واما ان كانت التعادل بين اربعة اجناس

وفي كل نوع مسائل غير متناهية

متواليه كعدد وشيء ومال وكعب اي يعادل بعض من هذه الاربعة بعضا اخر منها
كما يعادل جنس واحد منها جنسا اخر منها او جنسين او ثلثة او يعادل جنسان منها
جنسين اخرين فهي منحصرة في خمس وعشرين مسئلة ويكون ستة منها ما سبق وبقي
تسع عشرة مسئلة وقد ورد شارح البهائية ان الامام شرف الدين المسعودي
استخرج تسع عشرة مسئلة غير الستة المشهورة وبين كيفية استخراج المجهول
منها يمكن ان يكون هي هي وان كانت الاجناس المتعادلة بعضها مع بعض جنسا
اعني من العدد الى مال المال فينحصر في خمس وتسعين مسئلة ويكون خمس وعشرين
منها ما سبق ذكرها بقي سبعون ولم يبين المتقدمون كيفية استخراج المجهول
منها فضلا عما جاوز الاجناس من الخمسة وقد استنبطنا كيفية استخراج المجهول
بالمسائل السبعين التي لم يتعرضها احد من المتقدمين والمتاخرين وكذا بالتسع
عشرة التي قيل استخرجها الامام شرف الدين المسعودي وليت شعري هذا ابسط
مما استخرجه او هو او كانا متوافقين او لا وايضا استنبطنا مسائل كثيرة غيرها
كما كان احد المتعادلين جنسا واحدا والاخر جنسا او جنسين او ثلثة ولو كانا
متباعدين في الرتبة ولكثرة الاعمال والمباحث فيها لا يليق هذا المختصر ومنورد ذكرها
في كتاب مفرد انشاء الله تعالى ونورد في هذا الكتاب منها ما كان يكون اسهل عملا

منها

الفصل الثامن في كيفية استخراج المجهول بالمسائل الستة المشهورة المذكورة
اما المسئلة الاولى من المفردات فهي عدد يعادل اشياء نقسم العدد على عدد الاشياء
فما خرج فهو مقدار الشيء المجهول اعني المجهول الذي فرضنا كعشرة اعداد يعادل
شيئين فنقسم العشرة على الاثنين يخرج خمسة فالشيء المجهول خمسة واما المسئلة
الثانية منها فهي اشياء يعادل اموالا نقسم عدد الاشياء على عدد الاموال فما خرج

فهو مقدار الشئ المجهول وهذا العمل مثل عمل الرد والتكميل يحصل منه كمية مال واحد من الاشيا بلا كمية شئ واحد من العدد مثاله عشرون شيئا يعادل خمسة اموال فقسمنا العشرين على الخمسة خرج له اربعة وهي مقدار الشئ المجهول واما المسئلة الثالثة منها فهي عدد يعادل اموالا نقسم العدد على عدد الاموال فما خرج فهو المال المجهول فاخذ جذره فهو الشئ المجهول وهذا ايضا كعمل الرد والتكميل يحصل منه كمية مال واحد من العدد مثاله عشرون عددا يعادل خمسة اموال فقسمنا العشرين على عدد الاموال وهو خمسة خرج من القسمة اربعة وهي مقدار المال المجهول فاخذنا جذرها فكان اثنان وهما مقدار الشئ المجهول واما المسئلة الاولى من المقترنات فهي عدد يعادل اشيا واموالا وبعد الرد والتكميل يصير الى عدد معادل لاشيا ومال واحد نزيع نصف عدد الاشيا ونزيده على العدد ونأخذ جذر المجموع وننقص منه نصف عدد الاشيا فما بقي فهو مقدار الشئ المجهول مثاله احد وعشرون عددا يعادل اربعة اشيا ومالا واحدا حصلنا مربع نصف عدد الاشيا فكان اربعة زدناها على العدد بلغ خمسة وعشرين فاخذنا جذره وكان خمسة نقصنا منها نصف عدد الاشيا وهو اثنان بقيت ثلثة وهي الشئ المجهول وضعنا هذا العمل في الجدول لنسهل تفهمه وضبطه وهو

كان عدد الاشيا	فنكون نصفه	فعلنا	وكان المجموع	فاخذنا جذره	كان	نقصنا منه نصف عدد الاشيا فبقي الشئ المجهول
٤	٢	٤	٢١	٢٥	٥	٣

واما المسئلة الثانية من المقترنات فهي اشيا معادلة لعدد واموال وبعد الرد والتكميل يصير الى اشيا معادلة لعدد ومال واحد نزيع نصف عدد الاشيا وننقص

منه العدد وما بقي ناخذ جذره ونزيده على نصف عدد الاشيا او ننقصه منها ايهما اردنا فما بلغ او بقي فهو الشئ المجهول وان كان العدد اكثر من مربع نصف عدد الاشيا فالمسئلة مستحيلة وان كان مساويا له فنصف عدد الاشيا هو الشئ المجهول مثاله عشرة اشيا يعادل مالا واحدا واحدا وعشرين عددا حصلنا مربع نصف عدد الاشيا فكان خمسة وعشرين نقصنا منه العدد وهو احد وعشرون بقيت اربعة اخذنا جذرها فكان اثنان زدناها على نصف عدد الاشيا فارة بلغت سبعة فهي الشئ المجهول واخذ ايهما اردنا يصح المطلوب من كل منهما ووضعنا هذا العمل في الجدول

ونقصناها منه فانه بقيت ثلثة وهي ايضا الشئ المجهول ع

كان عدد الاشيا	فنكون نصفه	فعلنا	وكان المجموع	فاخذنا جذره	كان	نقصنا منه نصف عدد الاشيا فبقي الشئ المجهول
١٠	٥	٢١	٢٥	٥	٧	٣

واما المسئلة الثالثة من المقترنات فهي اموال معادلة لاشيا وعدد وبعد الرد والتكميل يصير الى مال واحد معادل لاشيا وعدد نزيع نصف عدد الاشيا ونزيده على العدد ونأخذ جذر المجموع ونزيده على نصف عدد الاشيا فما بلغ فهو الشئ المجهول مثاله مال واحد يعادل ستة اشيا واربعين عددا حصلنا مربع نصف عدد الاشيا فكان تسعة زدناها على العدد وهو اربعون بلغت تسعة واربعين اخذنا جذره فكان سبعة زدناها على نصف عدد الاشياء وهو ثلثة بلغت عشرة وهي الشئ المجهول وضعنا هذا العمل في الجدول

كان عدد الاشياء	فيكون نصفه	مربعه	وكان المدح	مجموع العدد ومربع نصفه عدد الاشياء	جذر المجموع	مجموع ذلك الجذر ونصفه عدد الاشياء او هو الشيء المجهول
٦	٣	٩	٤٥	٤٩	٧	١٥

الفصل التاسع في كيفية استخراج المجهول اذا انتهى العمل الى التعادل بين اجناس يكون المناسبة بينها كالمناسبة بين اجناس المسائل الستة المذكورة نأخذ بمثل عدد ما كان بعدد منزلة اقل عددا وبمثل عدد ما يليه اشياء ثم بمثل عدد ما يليه ان كان موالا لينتهي بمسئلة من المسائل الستة المذكورة فيستخرج منه المجهول كما ذكرنا مثلا اذا كانت ستة كعاب تعادل ثمانية اموال ومال كعب نأخذ بدل ستة كعاب ستة اعداد وبدل ثمانية اموال ثمانية اشياء وبدل مال كعب لا يكون ستة اعداد معادلة لثمانية اشياء ومال وهو المسئلة الاولى من المقترنات **الفصل العاشر** فيما وعدنا ايراده من المسائل التي استنبطناها اذا انتهى العمل الى معادلة لجنس واحد جنسا واحدا ولو كانا متباعدين فيكون مسائل هذا النوع غير متناهية ولم يذكرها المتقدمون وانا استنبطت قاعدة يخرج منها جميعها وهي ان نقسم عدد ما كان عدد منزلته اقل على عدد ما كان عدد منزلته اكثر فما خرج نحفظه ونأخذ التفاضل بين عدد منزلتي الجنسين المتعادلين ونأخذ الضلع الاول من المحفوظ على انه من مضلع يكون عدد منزلته بعد التفاضل بين عدد منزلتي الجنسين المتعادلين فهو الشيء المجهول مثاله كل اربعة وستون مما لا يعادل اربعة كعاب كعب فقسمنا عدد الاموال وهو اربعة

وستون على عدد كعاب الكعب وهو اربعة خرج من القسمة ستة عشر اخذنا ضلع اوله على انه مال فالاول اذا التفاضل بين عدد منزلة المال وعدد منزلة الكعب الكعب اربعة وهي عدد منزلة مال المال فكانا اثنان وهما الشيء المجهول مثال اخر اربعون عددا يعادل خمسة كعاب فقسمنا الاربعين على الخمسة فخرج ثمانية اخذنا كعبها لان التفاضل بين منزلتي العدد والكعب ثلثة وهي عدد منزلة الكعب مثال اخر اذا كان مائتان وثلثة واربعون عددا معادلا لثلثة اموال ومال فقسمنا العدد على عدد مال المال فخرج احد وثمانون اخذنا ضلعه الاول على انه مال فالمال اذا كان ثلثة وهي الشيء المجهول هذا ما وعدنا ايراده في هذا الكتاب وهو شامل للمقترنات الثلثة ايضا وسنورد سائرها مستنبطا في هذا الباب في كتاب مفرد وما امثلة استخراج المجهول بالجبر والمقابلة فسنوردها في الباب الرابع انشاء الله تعالى

الباب الثاني في استخراج المجهول بطريق الخطائين وهو يصح اذا سئل عن مجهول عمل عليه كذا وكذا صار عددا معينا مثل ان نصف او ضعف او ثلثه او ربعه او ينقص منه نصفا او ضعفا او ضرب في عدد معلوم غير مجهول وان اوتي في المسئلة ضرب مجهول في مجهول اخر او قسمة مجهول على مجهول اخر او احتيج الى استخراج جذر او كعب مثلهما لا يصح به وهو ان نفرض المجهول اي عدد شئنا ونعمل عليه ما فهمنا عن كلام السائل حتى يحصل حاصل فان وافق العدد المعلوم فهو المطلوب والا نأخذ التفاضل بين ما حصل من عملنا والعدد المعلوم وهو المسمى بالخطأ الاول ثم نفرض المجهول عددا اخر ونعمل عليه كما عملنا حتى يحصل حاصل ثان فان وافق المعلوم فهو المطلوب والا فنأخذ التفاضل بينه وبين المعلوم وهو المسمى بالخطأ الثاني ثم نستخرج من هذين الخطائين صوابا بان نضرب المفروض الاول في الخطأ

الثاني وكذا المفروض الثاني في الخطاء الاول فان كان الخطاءان زايدين معا على المعلوم
او ناقصين منه معا نقسم التفاضل بين الخطاءين فما خرج نهو المجهول المطلوب وان كانا مختلفين في الزيادة والنقصان نقسم
مجموع الحاصلين على مجموع الخطاءين فما خرج نهو المطلوب مثاله اردنا عددا اذا
ضرب في ثلثة وزيد على الحاصل عشرة ثم ضوعف المجموع وزيد عليه عشرة صار
تسعين فرضناه خمسة ضربناها في الثلثة حصلت خمسة عشر زدنا عليها العشرة
بلغت خمسة وعشرون ضعفناها صارت خمسين زدنا عليه عشرة بلغ ستين وهو
ناقص من التسعين المعلوم بثلثين وهو الخطاء الاول ثم فرضه مبلغ وعلنا
عليها ما سبق حصل الخطاء الثاني ثمانية عشر وهو ناقص ايضا فضربنا المفروض الاول
وهو الخمسة في الخطاء الثاني وهو ثمانية عشر حصل تسعون ثم ضربنا المفروض الثاني
وهو مبلغ في الخطاء الاول وهو ثلثون حصل مائتان وعشرة ولما كان الخطاءان
ناقصين معا اخذنا التفاضل بين الحاصلين فكان مائة وعشرون قسمناها
على التفاضل بين الخطاءين وهو اثنا عشر خرج عشرة فهي العدد المطلوب

الباب الثالث

في ايراد بعض القواعد الحسابية يكون الاحتياج اليه في
استخراج المجهولات كثيرا وهو خمسون قاعدة القاعدة الاولى اذا اردنا ان نضرب
جذر عدد في جذر عدد آخر وجذر جنس في جذر جنس آخر ولم نعرف ذلك الجذر
لتعذرها او لاستحالة فنضرب احد ذينك العددين او الجنسين في الآخر ونأخذ جذر
الحاصل فهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب جذر تسعة في جذر خمسة وعشرين
ضربنا التسعة في الخمسة والعشرين حصل مائتان وخمسة وعشرون اخذنا
جذره فكان خمسة عشر فهو المطلوب وكذا يكون جذر تسعة اموال في جذر خمسة

وعشرين

Bibliothek
U., F. Sezgin

وعشرين مال مال خمسة عشر كعبا مثال آخر اردنا ضرب جذر اثنين في جذر ثمانية
ضربنا الاثنين في الثمانية حصل ستة عشر اخذنا جذره فكان اربعة وهو المطلوب
وكذا يكون ضرب جذر كعبين في جذر ثمانية اموال كعب ضربنا احد المجذورين
في الآخر حصل ستة عشر مال كعب كعب اخذنا جذره فكانت اربعة اموال مال
وكذا الحكم في ضرب ضلع اول كل مضلع في ضلع اول ذلك المضلع ايضا الجنسين
متفقين او مختلفين كضرب جنس في كعب جنس في كعب جنس آخر وذلك الجنس او ضلع مال مال
جنس في ضلع مال مال جنس آخر وذلك الجنس مثاله اردنا ان نضرب كعب ثلثة
اعداد في كعب تسعة كعاب ضربنا ثلثة اعداد في تسعة كعاب حصلت سبعة و
عشرون كعبا اخذنا كعبه فكان ثلثة اشيا وهو المطلوب واما ان اردنا ان نضرب
ضلع اول مضلع من جنس في ضلع اول مضلع من ذلك الجنس او من جنس آخر على ان
المضلعين يكونان مختلفين كجذر مثلث في كعب جذر في مال مال فرتقوا احد
الجنسين او كليهما بان نضرب احد الجنسين في نفسه ثم في الحاصل ثم في الحاصل الاول
او الثاني وكذا نعمل بالآخر الى ان يصير المضلعين متفقين فنضرب احدهما في الآخر
ونأخذ ضلع اول الحاصل على انه ذلك المضلع المتفق وهو المطلوب مثاله اردنا ان نضرب
جذر تسعة في كعب ثمانية ضربنا التسعة في نفسها حصل احد وثمانون فيكون
المذكور ضلع مال مال ثم ضربنا التسعة فيها حصل سبعمائة وتسعة وعشرون فيكون
الجذر المذكور ضلع كعب كعب ثم ضربنا الثمانية المذكورة في نفسها حصلت اربعة
وستون فيكون الكعب المذكور كعب كعب فاذا بلغ كل واحد منهما الى مضلع واحد وهو
كعب كعب ضربنا احدهما في الآخر اعني اربعة وستين في سبعمائة وتسعة وعشرين
حصل ٤٦٦٥٦ اخذنا ضلع اول على انه كعب كعب فكان ستة وهي المطلوب واذا اردنا

ان نضرب

ان نضرب جذر تسعة اموال المال في كعب ثمانية من العدد ضربنا تسعة اموال المال
في نفسه حصل احد وثمانون مال كعب كعب فيكون الجذر المذكور ضلع الاول
على انه مال المال ولوازم ذلك الجنس مال كعب كعب ثم ضربنا تسعة اموال المال المذكور
في المحاصل حصل سبعمائة وتسعة وعشرون كعب كعب كعب فيكون الجذر المذكور ضلع
الاول على انه كعب كعب ولوازم ذلك الجنس كعب مكررا اربع مرات ثم ضربنا الثمانية المذكورة
من العدد في نفسها حصلت اربعة وستون عددا فيكون الكعب المذكور ضلع اوله على انه
كعب كعب فضربناه في كعب كعب تسعة اموال المال المذكور وهو سبعمائة وتسعة وعشرون
كعبا مكررا اربع مرات فحصل ٦٥٦ عم كعبا مكررا اربع مرات فاخذنا ضلعه الاول
على انه كعب كعب كانت تسعة اموال وهو المطلوب وكذا يكون الحكم في القسمة اعني اذا اردنا
ان نقسم جذر عددا وجنس على جذر عدد اوجنس اخر نقسم مجذور المقسوم على مجذور
المقسوم عليه ونأخذ جذر خارج القسمة فهو المطلوب القاعدة الثانية اذا اردنا ان نستخرج
جذر اجناس المجموعات بالنعين لا على الطريق الذي مر فان الجذر هناك كان مجموعا ايضا
فالطريق فيه ان نطلب مجذورا ما اذا قوبل بالجنس المطلوب جذره او بالاجناس جذورها
انتهى العمل الى معادلة جنس لجنس اخر بليه كعدد لشيء او شيء لمال او مال لكعب او جزء مال
لجزء شيء ثم نقسم عدد الجنس الادنى على عدد الجنس الاعلى فما يخرج فهو مقدار شيء واحد
نجعله مقدار الاجناس المطلوب جذورها بان نأخذ مال واحد مربع مقدار ذلك
الشيء اي مربع خارج القسمة ولكعب واحد مكعبه ولمال المال اربعه وعلى القياس
نضرب عدد كل جنس من الاجناس المطلوب جذورها في مقدار ذلك الجنس ونجمع الحواصل
ونزيد العدد عليه ان كان مع الاجناس المطلوب جذورها ونأخذ جذر المجموع فهو المطلوب
مثاله اردنا جذور ثلثة كعاب قابلناه بمجذور وثلثة اشياء وهو تسعة اموال لكون

المقابلة

المقابلة على الشرط المذكور فقسمنا عدد الجنس الادنى وهو التسعة على عدد
الجنس الاعلى وهو الثلثة فخرج من القسمة وهي ثلثة وهي مقدار شيء واحد
يكون مالها تسعة وكعبا تسعة وعشرين وثلثة كعاب احادا وثمانين فاخذنا جذره
فكان تسعة وهي جذر ثلثة كعاب مثال اخر اردنا جذور ستة اشياء وستة اموال
قابلناها بمجذور وثلثة اشياء وهو تسعة اموال وبعد حذف ستة الاموال المشتركة
صار ستة اشياء معادلة لثلثة اموال فقسمنا الستة على الثلثة خرج من القسمة
اثنان وهو مقدار شيء واحد من الاجناس المطلوب جذرها اعني ستة اشياء وستة
اموال فاخذنا ستة امثال الاثنين لستة الاشياء حصل اثنا عشر وستة امثال مربع
الاثنين لستة الاموال حصلت اربعة وعشرون مجموعهما ستة وثلثون وهو مقدار
ستة الاشياء وستة الاموال على انه شيء واحد اثنان فاخذنا جذره فكان ستة وهي
جذر ستة الاشياء وستة الاموال مثال اخر اردنا جذور ستة عشر عددا وعشرين
شيئا وثلثة اموال قابلناه بمجذور واربعة اعداد وثمانين وهو ستة عشر عددا و
ستة عشر شيئا واربعة اموال وبعد حذف المشتركة وهي ستة عشر عددا وثلثة اموال
آل الى معادلة اربعة اشياء لمال واحد فقسمنا الاربعة على الواحد خرج من
القسمة اربعة وهي مقدار شيء واحد فيكون عشرون مثاله ثمانين وثلثة اموال
ثمانية واربعين وهما مع ستة عشر عددا مائة واربعة واربعون عددا وهو مقدار
مجذور ستة عشر عددا وعشرين شيئا وثلثة اموال الذي اردنا جذره فاخذنا جذره
فكان اثنا عشر وهو الجذر المطلوب على انه شيء واحد اربعة ولا يجب ان يكون جذر
ذلك الاجناس احصل بعينه بل يمكن ان يوجد لها جذور غير متناهية مثلا
لو قابلنا الاجناس المذكورة وهي ستة عشر عددا وعشرون شيئا وثلثة اموال

بمجذور

يجذر شيئين لا اربعة اعداد وهو اربعة اموال وستة عشر عددا الا ستة عشر شيئا
ويعدل بالجبر والمقابلة صار ستة وثلثون شيئا معادلا لمال واحد فنسمي عددا الاشياء
على عدد الاموال الخارجة من القسمة ستة وثلثون بعينه لا غير لان المقسوم عليه واحد
وهو مقدار شئ واحد فيكون ستة وثلثون شيئا سبعمائة وعشرين ويكون ثلثة اموال
٣٨٨٨ وهما مع ستة عشر يكون ٦٢٤٠٤ اخذنا جذره فكانت ثمانية وستون وهو
جذر الاجناس المذكورة على انه شيئا واحدا ستة وثلثون واعلم ان استخراج الجذر بهذا
الطريق يحتاج الى الاستقراء ويمكن استخراجه ايضا بان نطلب عددا بالاستقراء
اذا فرضنا مقدار شئ واحد حسبنا به مقدار الاجناس المطلوب جذرها كان مجذورا
كان هذا الطريق في بعض المواد اسهل من الاول القاعدة الثالثة اردنا ان نجمع
الاعداد المتوالية من الواحد الى اي عدد شئنا بالنظم الطبيعي نزيد الواحد على العدد
الاخير ونضرب المجموع في نصف العدد الاخير او نضرب العدد الاخير في نصف ذلك المجموع
مثاله اردنا ان نجمع من الواحد الى العشرة زدنا الواحد على العشرة بلغ احد عشر
في نصف العشرة حصل خمسة وخمسون واذا اردنا ان نجمع من غير الواحد الى اي عدد
شئنا نجمع الطرفين اعني اقل تلك الاعداد واكثرها ونضرب المجموع في نصف عدد تلك
الاعداد وهو اربعة حصل اثنان وخمسون وهو المطلوب القاعدة الرابعة اذا
اردنا جمع الافراد المتوالية دون الازواج نزيد على الفرد الاخير واحدا ونضرب
نصف المجموع وهو عدد تلك الافراد في نفسه لحصول المطلوب مثاله اردنا ان نجمع
الافراد المتوالية من الواحد الى التسعة زدنا عليها واحدا بلغ عشرة حصلنا
مربع نصفها كان خمسة وعشرون وهو المطلوب القاعدة الخامسة اذا اردنا جمع
الازواج المتوالية دون الافراد نضرب نصف الزوج الاخير وهو عدد تلك

الازواج فيما يليه اي فيما نزيد عليه بواحد لحصول المطلوب مثاله اردنا ان نجمع
الازواج المتوالية من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة في ستة حصل ثلثون
فهو المراد القاعدة السادسة اذا اردنا جمع الازواج الافراد المتوالية نضرب
عددها في نفسه ونضعف الحاصل فهو المطلوب مثاله اردنا ان نجمع عشرة اعداد هي
ازواج الافراد متوالية على انا اولها اثنان فربعنا العشرة صارت مائة ضعفناها
صارت مائتان وهو المطلوب ومن لم يعد الاثنين من ازواج الافراد وجعل
زوج الفرد الاول ستة فزيد على عددها واحدا وفعل ما ذكرنا ثم نقص من الحاصل
اثنين بقي مطلوبه واما جمع ازواج الازواج سنذكره في القاعدة التاسعة
القاعدة السابعة اذا اردنا جمع الاعداد المتزايدة من الواحد وغيرها بتفاضل
متساويان وهذه القاعدة مما استنبطناه نقص من عددها واحدا ابدا فما بقي
نضربه في مقدار ما يتزايد به ونزيد على الحاصل العدد الاقل من تلك الاعداد
سواء كان واحدا او اكثر فما بلغ فهو العدد الاكثر نزيد عليه العدد الاقل ثانيا
ونضرب ما بلغ في نصف عدد تلك الاعداد فما حصل فهو المطلوب وهذه القاعدة شاملة
للقاعدة الثالثة ايضا مثال ذلك اردنا ان نجمع ستة اعداد متزايدة بثلثة ثلثة
من الواحد وهي واحد اربعة سبعة عشرة ثلثة عشر ستة عشر نقصنا من الستة
التي هي عددها واحدا بقيت خمسة ضربناها في الثلثة التي يتزايد بها الاعداد
حصلت خمسة عشر زدنا عليها واحدا لانه اقل تلك الاعداد بلغت ستة عشر وهو العدد
السادس زدنا عليه واحدا مرة اخرى بلغ سبعة عشر ضربناها في نصف الستة التي
هي عددها حصل احد وخمسون وهو مجموع تلك الاعداد مثال آخر اردنا ان نجمع اربعة
اعداد اولها سبعة متزايد بثلثة ثلثة وهي سبعة عشرة ثلثة عشر ستة عشر

نقصنا واحدا من الاربعة التي هي عددها بقيت ثلثة ضربناها في الثلثة التي
يتزايد بها تلك الاعداد حصلت تسعة زدنا عليها السبعة التي هي اقل تلك الاعداد
بلغت ستة عشر وهو اكثر تلك الاعداد زدنا عليه العدد الاقل ثانيا بلغ ثلثة و
عشرين ضربناه في الاثنين اللذين هما نصف عددها حصلت ستة واربعون وهو
المطلوب القاعدة الثامنة اذا اردنا جمع الاعداد المتزايدة من الواحد تفاضلها
المتوالية متزايدة اما بواحدة واحدة او اثنين اثنين او ثلثة ثلثة وعلى ذلك
القياس ابدا ما كانت تفاضلها متزايدة بواحدة واحدة فكالواحد والثلثة
والستة والعشرة وخمسة عشر وما كانت تفاضلها متزايدة باثنين اثنين وهو
المربعات المتوالية كالواحد والاربعة والتسعة والستة عشر وما كانت تفاضلها
متزايدة بثلثة ثلثة كالواحد والخمسة والاثنى عشر والاثنين والعشرين والخمسة
والثلثين وعلى القياس والعمل في جميع تلك الانواع ان تنقص من عددها واحدا
دائما وتضرب الباقي في مقدار ما يتزايد به التفاضلات وناخذ ثلث الحاصل
دائما وتزيد عليه واحدا فما بلغ تضربه في جميع تلك الاعداد بالنظم الطبيعي فالحاصل
هو المطلوب مثاله اردنا ان نجمع عشرة اعداد متزايدة بثلثة ثلثة اولها واحد نقصنا
من العشرة واحدا بقيت تسعة ضربناها في الثلثة التي يتزايد بها التفاضلات
حصلت سبعة وعشرون اخذنا ثلثه فكان تسعة نزيد عليها واحدا بلغت
عشرة ضربناها في خمسة وخمسين الذي هو مجموع الاعداد من الواحد الى العشرة
بالنظم الطبيعي حصل خمسمائة وخمسون وهو المطلوب القاعدة التاسعة
اذا اردنا ان نجمع الاعداد الحاصلة من تضاعيف الواحد وغيره وهذه ايضا
مما استنبطناه وطريقه اذا كان العدد الاخير معلوما ان ننقص من ضعفه

واحدا فالباقي هو مجموع تلك الاعداد وان لم يكن العدد الاخير معلوما ننظر الى
عدد مرات التضعيف هو عدد منزلة اي مضلع فيحصل ذلك المضلع على اضلاع اول
اثنان وطريق تحصيله ان ننظر الى عدد تلك المرات ان كان قابلا للتضعيف الى الواحد
ننظر اي كم مرة تقبل التضعيف الى الواحد ونعرف انه اي مضلع للاثنين وكم يكون
عدد منزلته نربع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة ذلك العدد اي نضرب الاثنين في نفسه
ثم الحاصل في نفسه ثم الحاصل الثاني في نفسه هكذا بعدة ذلك العدد ليحصل العدد
الاخير نضاعفه وننقص منه واحدا ابدا ليحصل مجموع تلك الاعداد ولو زيد
او كان واحدا على عدد مرات التضعيف ويكون المجموع قابلا للتضعيف نعمل بما
علمنا ليحصل عدد المجموع بزيادة واحد مثاله اردنا ان نضعف الواحد ثمانية
مرات وهي قابلة للتضعيف الى الواحد ثلث مرات وكعب للاثنين وعدد منزلة
الكعب ايضا ثلثة ربعنا الاثنين ثلث مرات فكان المربع الاول اربعة ومربع
الثاني ستة عشر والثالث مائتين وستة وخمسين وهو العدد الاخير ضعفناه
صار ٥١٢ نقصنا منه واحدا صار ٥١١ وهو المطلوب واذا نقصنا منه واحدا
اخر بقي ٥١٠ وهو مجموع ثمانية ازواج مثوالياتها ذلك ما وعدناه في القاعدة
السادسة مثال اخر اردنا ان نضع واحدا في بيت من بيوت الشطرنج و
الاثنين في بيت اخر والاربعة في بيت اخر وهكذا ايضا ضعفا بعد ضعف الى البيوت
الى ان يتم جميع البيوت فيكون عدد الضعاف ثلثة وستون ويصير بالتضعيف
الاخير لجمع جميع الاعداد الموضوعة فيها اربعة وستين وهو
قابل للتضعيف الى الواحد بستة مرات فربعنا
الاثنين ست مرات هكذا

المربع السادس

المربع الخامس	المربع الرابع	المربع الثالث	المربع الثاني	المربع الاول
٤	١٦	٩	٤	١
٢٩٦	٦٥٥٣٦	٢٥٦	١٦	١
٩٦٧	٢٥٦	٨١	٩	١
٢٩٤	١٦	٩	٤	١
٤	٤	٤	١	١

اربعة	ستة عشر	مائتان وستة وخمسون	ستة وستون الفا وخمسمائة وستة وخمسون	ستة وستون الفا وخمسمائة وستة وخمسون الفا ومائتان وستة وخمسون
تضعيف الثالث والثلثين موضوع في البيت الثالث والثلثين وهو مال كعب عشرة مرات للاثنين	تضعيف الرابع والخمسين وهو موضوع في البيت الرابع والخمسين وهو مجموع الاعداد الموضوعة في جميع البيوت بزيادة واحد وهو مال مال كعب عشرين مرة للاثنين			

ثم نضعفنا المربع السادس صـ ٩٢٢٣٣٧٢٥٣٦٨٥٤٧٧٥٨١٠٢٤ وهو

العدد الموضوع في البيت الاخير من بيوت الشطرنج واما ان لم يكن عدد مرات التضعيف قابلا للتنصيف الى الواحد ثم من الباقي وهكذا الى ان لا يبقى شيء او يبقى واحد فينقسم الى ثلاث الاعداد مثلا اذا كان عشرة نجعلها بقسمين هما ثمانية واثنان كل منهما قابل للتنصيف الى الواحد وان كان مائة نجعلها ثلثة اقسام كما قلناه وهو اربعة وستون واثنان وثلثون واربعة ثم ننظر الى كل واحد منها كم مرة تقبل التنصيف الى الواحد فنضع هذه الاعداد في جدول ونسميها باقسام العدد ونضع بازاء كل واحد منها عدد مرات تنصيفه في جدول اخر ونسميها باعداد المرات وان كان احد من عدة اقسام العدد واحد فنضع بازائه في جدول اعداد المرات صفرا ثم نربع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة اكثر عدد المرات ثم نضع المربع الاخير بازاء العدد الاكثر في جدول وكذا نضع بازاء كل عدد من اعداد المرات من

المربعات

المربعات ثم هو بعدة ذلك العدد ليكون بازاء كل عدد مربع حصل بتربيع الاثنين مرة بعد اخرى بعدة ذلك العدد وان كان في جدول المرات صفر نضع بازائه الاثنين بغير ترتيب ثم نضرب المربعات الموضوعة في الجدول بازاء اعداد المرات بعضها في بعض فالحاصل الاخير هو العدد الاخير ونضعفه وننقص منه واحدا فالحاصل المطلوب مثاله اردنا ان نجمع تضاعيف الواحد احد عشر مرة وهو مجموع الواحد اثنا عشر عددا ثم احدنا من احد عشر عدد اكثر قابل التضعيف الى الواحد وهو ثمانية ثم اثنان وبقي واحد فالثمانية تقبل التضعيف ثلث مرات والاثنان تقبل مرة وكان الجزء الثالث الواحد لا تقبل فليس له عدد مرات فنحصل في جدول اعداد المرات ثلثة وواحد وصفر فربعنا الاثنين ثلث مرات للاول وكان المربع الثالث ٢٥٦ مرة للثاني وكان اربعة واحدا نضرب الاثنين للثالث وهو كما وضعنا في هذا الجدول

اقسام العدد	اعداد المرات بعد التنصيف	ربع الاثنين بعدته وربعنا الاثنين ثلث مرات فكان المربع الاخير	٢٥٦
ثمانية	ثلث مرات		
اثنان	مرة واحد	مربع الاثنين مرة	٤
واحد	صفر	نفس الاثنين	٢

ثم ضربنا ٢٥٦ في الاربعة حصل ١٠٢٤ في الاثنين حصل ٢٠٤٨ وهو التضعيف الاخير ضعفناه ونقصنا منه واحدا صار ٢٠٤٧ وهو المطلوب وان اردنا تضاعيف على غير الواحد مرات معينة نحصل اولا تضاعيف الواحد بعدة تلك المرات على ما سبق ثم نضرب العدد الاخير وعدد المجموع ايهما اردنا في ذلك العدد اعني العدد الذي نريد تضاعيفه لحصل العدد الاخير وعدد المجموع بحسب ذلك العدد مثاله اردنا ان نضعف الخمسة احد عشر مرة وكان العدد الاخير على ان العدد الاول واحد ٢٠٤٨ كما سبق ضربناه في الخمسة حصل ١٠٢٤٠ او هو العدد الاخير على ان العدد الاول خمسة فيكون المجموع على ان الاول خمسة ٢٠٤٧٥ وهو المطلوب

القاعدة العاشرة اذا اردنا جمع حواصل ضرب كل عدد من الاعداد المتوالية من الواحد فيما

يليه

يليه اعني ان نضرب لواحد في الاثنين والاثنين في الثلثة والثلثة في الاربعة
وهكذا الى ما اوردناه وطريقه ان ننقص من العدد الاخير واحدا ونأخذ ثلثي الباقي و
نضربه في مجموع تلك الاعداد بالنظم الطبيعي مثاله اردنا ان نجمع حواصل ضروب كل
واحد من الاعداد المتوالية من الواحد الى العشرة نقصنا من العشرة واحدا واخذنا ثلثي
الباقي فكانت ثلثة وثلث ضربناه في مجموع تلك الاعداد وهو احد وخمسون حصل
سبعون وهو المطلوب القاعدة الحادية عشر اذا اردنا جمع حواصل ضروب كل عدد من الاعداد
المتوالية من الواحد فيما يليه ثم لحاصل فيما يليه بحذف العدد الاخير وبجمع الباقية وضرب
المجموع فيما نقص عنه بواحد يحصل المطلوب مثاله اردنا مجموع حواصل الضروب لكل عدد
من الواحد الى العشرة فيما يليه ثم لحاصل فيما يليه جمعنا من الواحد الى الخمسة كان
خمسة عشر ضربناه في اربعة عشر حصل مائتان وعشرة وهو المطلوب القاعدة الثانية عشر
اذا اردنا جمع مربعات الاعداد المتوالية من الواحد الى كم شئنا نزيد واحدا على ضعف
العدد الاخير ونضرب ثلث المجموع في مجموع تلك الاعداد مثاله ان نجمع مربعات الاعداد المتوالية
من الواحد الى العشرة زدنا على ضعفها واحدا بلغ ثلثة عشر وكان ثلثة اربعة وثلثا
ضربناه في مجموع تلك الاعداد وهو احد وعشرون حصل احد وسبعون وهو المطلوب
القاعدة الثالثة عشر اذا اردنا ان نجمع مكعبات الاعداد المتوالية من الواحد الى
كم شئنا نضرب مجموع تلك الاعداد في نفسه يحصل المطلوب مثاله اردنا مجموع مكعبات
الاعداد المتوالية من الواحد الى الخمسة جمعنا تلك الاعداد فكان احد وعشرين ضربناه
في نفسه حصل اربعمائة وواحد وعشرون وهو المطلوب القاعدة الرابعة عشر اذا اردنا جمع اموال
الاعداد المتوالية من الواحد ننقص من مجموع تلك الاعداد واحدا ونأخذ خمس
الباقي دائما ونزيده على مجموع تلك الاعداد فما بلغ نضربه في مجموع مربعات تلك الاعداد

يحصل

يحصل المطلوب مثاله اردنا ان نجمع اموال الاعداد المتوالية من الواحد
الى عشرة اخذنا مجموع تلك الاعداد فكان احد وخمسين ونقصنا منه واحدا بقي خمسون
اخذنا خمسه فكان اربعة زدناها على احد وخمسين بلغ خمسة وخمسين ضربناها في
احد وخمسين فكان مجموع مربعات تلك الاعداد حصل الفان ومائتان وخمسة
وسبعون القاعدة الخامسة عشر اذا اردنا جمع المضلعات المتوالية لاي عدد كان
مع الضلع الاول عدد اضلاعها نضرب الضلع الاول في المضلع الاخير
ننقص من الحاصل الضلع الاول ونقسم الباقي على عدد اضلاع الاول بواحد
فما خرج وهو المطلوب نوع آخر ننقص من المضلع الاخير واحدا دائما ونضرب الباقي
في الضلع الاول ونقسم الحاصل على عدد اضلاع الاول بواحد فما خرج
فهو المراد نوع آخر ننقص من المضلع الاخير الضلع الاول ونقسم ما بقي على عدد اضلاع
الاول بواحد فما خرج نزيده على المضلع الاخير ليحصل المطلوب مثال النوع
الاول اردنا جمع المضلعات المتوالية للاربعة الى العشرة نضرب الضلع الاول
وهو اربعة في المضلع الاخير اي ضلعها وهو العشرة حصل اربعون نقصنا منه
الضلع الاول وهو اربعة بقي ستة وثلثون قسمناه على ثلثة وهو ناقص من الضلع
الاول بواحد خرج من القسمة اثنا عشر وهو المطلوب مثال النوع الثاني نقصنا
من المضلع الاخير وهو العشرة واحدا بقي تسعة ضربناه في الضلع الاول وهو
اربعة حصل ستة وثلثون قسمناه على ثلثة خرج من القسمة اثنا عشر وهو المراد مثال النوع الثالث
نقصنا الضلع الاول وهو اربعة من المضلع الاخير وهو العشرة بقي ستة
قسمناه على ثلثة وهي ناقص من الضلع الاول بواحد خرج من القسمة ثلثة واربعون
زدناه على المضلع الاخير وهو العشرة واربعة وعشرون بلغ ستة وستين وهو المطلوب

وان

وان كان الضلع الاول كسرا بنقص كسر المضلع الاخير عن مخرجه ونضرب الباقي في
كسر الضلع الاول فما حصل نقسمه على فضل مخرج الضلع الاول على كسره فما خرج من
القسمة نقسمه على مخرج المضلع الاخير ان كان اكثر منه والا فبالعكس مثاله اردنا ان
نجمع مضلعات ثلثة ارباع الى مال المال وكان مال ماله ٢٥٦ نقصنا كسره من مخرجه
بقي ١٧٥ ضربناه في كسر الضلع الاول الذي هو ثلثة حصل ٥٢٥ قسمناه على
مخرج المضلع الاخير فخرج من القسمة ١٣ / ٢٥٦ وهو المطلوب مثال اخر اردنا ان نجمع
مضلعات مثواليات ثلثة اسباع الى الكعب وكان كعبها ٣٤٣ اخذنا فضل
مخرجه على كسره فكان ٣١٦ ضربناه في الثلثة التي هي كسر الضلع الاول حصل ٩٤٨
قسمناه على فضل مخرج الضلع الاول على كسره وهو اربعة خرج من القسمة ٢٣٧
نسبنا الى مخرج المضلع الاخير الذي هو ٣٤٣ نقصنا هكذا ٢٣٧ / ٣٤٣ وهو المطلوب
والضابطة الشاملة للصحاح والكسور ان تاخذ التفاضل بين الواحد وكل واحد من
الضلع الاول والمضلع الاخير وتضرب الضلع الاول في التفاضل الثاني وتقسم الحاصل
على التفاضل الاول فما خرج فهو المطلوب وتقسم التفاضل الثاني على التفاضل الاول
وتضرب الخارج من القسمة في الضلع الاول يحصل المطلوب مثاله اردنا جمع مضلعات
مثواليات ثلثة اسباع الى الكعب وكان التفاضل الاول اربعة اسباع والثاني
٣١٦ / ٣٤٣ ضربنا الضلع الاول وهو ثلثة اسباع في التفاضل الثاني حصل
٩٤٨ / ٢٤٠١ قسمناه على التفاضل الاول وهو اربعة اسباع خرج من القسمة ٢٣٧ / ٣٤٣
واما بالوجه الثاني فنسمي الثاني على الاول خرج من القسمة ٣١٦ / ٣٤٣ ضربناه
في الضلع الاول الذي هو ثلثة اسباع حصل ٢٣٧ / ٣٤٣ وهو المطلوب القاعدة
السادسة عشر اذا اردنا ان نحصل مضلع عدد يكون عدد منزلته كثيرا من عين

ان نحصل

ان نحصل جميع مضلعاته المتوالية التي كانت بينهما وهذه ايضا مما استنبطناه
نعرف عدد منزلة ذلك المضلع فان كان قابلا للتضعيف الى الواحد نعرف عدد مرات
تضعيفه الى الواحد فنربع الضلع الاول بعدد تلك المرات فيكون المربع الاخير هو المطلوب مثاله
اردنا مال كعب كعب الخمسة وكان عدد منزلته ثمانية وهي تبلغ بثلثة تضعيفات
الى الواحد ربعنا الخمسة ثلث مرات حصل للربع الاول ٢٥ والثاني ٦٢٥ والثالث
٣٩٠٦٢٥ هذا مال كعب الكعب للخمسة وان لم يكن عدد منزلة المضلع المطلوب قابلا
للتضعيف الى الواحد نأخذ منه اكثر عدد قابل للتضعيف الى الواحد ثم الباقي
هكذا الى ان لا يبقى شيء او يبقى واحد ليحصل لنا اعداد مجموعها بقدر عدد منزلة
ذلك المضلع ويكون كل واحد منها قابلا للتضعيف الى الواحد او كان احدها واحدا
والباقية قابلة للتضعيف الى الواحد نضعها في جدول كما سيجيء في القاعدة التاسعة
ونعرف عدد مرات تضعيف كل واحد منها الى الواحد ونضعه في جنبه ونضع
بازاء الواحد صفرا ونسميها باعداد المرات ثم نربع الضلع الاول مرة بعد
اخرى بعدة العدد الاكثر منها ونضع المربع الاخير بازائه وكذا نضع بازاء
كل واحد من تلك الاعداد المربع الذي حصل من تربيع الضلع الاول مرات بعدته
ونضع بازاء الصفر الضلع الاول ثم نضرب عن المضلعات الموضوعة في الجدول بعضها
في بعض فيكون الحاصل الاخير هو المطلوب مثاله اردنا ان نحصل مال كعب كعب الكعب للثلثة
وعدد منزلته اربعة عشر قسمناه الى ثمانية واربعة واثنان وضعناها في الجدول وقسمنا العمل هكذا

تمام مراتب	ثمانية	قبل التضعيف	تربيع الضلع الاول ثلاث مرات	١ / ٢٥
	اربعة	مرتان	تربيع الضلع الاول مرتان	٦ /
	اثنان	مرة واحدة	تربيع الضلع الاول مرة واحدة	٥ /

ثم ضربنا ٥٦١ في ٨ حصل ٤٤٨٨ ضربناه في النسعة حصل ٤٠٣٩٣٩٢ وهو مال كعب كعب الكعب للثلثة وقد ذكرنا مضمون هذه القاعدة في القاعدة التاسعة على ان الضلع الاول اثنان خصوصا اوردناها هيهنا للعموم والتمييز عند الحوالة اليها القاعدة السابعة عشر كل اربعة اعداد ان كانت متناسبة اعني يكون نسبة الاول منها الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع يكون حاصل ضرب الاول في الرابع مساويا لحاصل ضرب الثاني في الثالث وقد عبر عن المنسوب والمنسوب اليه بالمقدم والتالي القاعدة الثامنة عشر نسبة اعظم المقدارين الى ثالث اعظم من نسبة اصغرهما اليه ونسبة الثالث الى اصغرهما اعظم من نسبته الى اعظمهما القاعدة التاسعة عشر اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع و نسبة الخامس الى الثاني كنسبة الثالث الى السادس فيكون نسبة الاول الى السادس كنسبة الخامس الى الرابع القاعدة العشرون اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الاول الى الثالث كنسبة الرابع الى السادس فيكون نسبة الثاني الى السادس كنسبة الثالث الى الرابع القاعدة الحادية و العشرون اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع و نسبة الخامس الى الثاني كنسبة السادس الى الرابع يكون نسبة مجموع الاول والخامس الى الثاني كنسبة مجموع الثالث والسادس الى الرابع القاعدة الثانية و العشرون اذا كانت مقادير نسبة الاول منها الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الاول الى الخامس كنسبة الثالث الى السادس فيكون نسبة الاول الى مجموع الثاني والخامس كنسبة الثالث الى مجموع الرابع والسادس القاعدة الثالثة والعشرون اذا كانت اربعة اعداد متناسبة فكما يكون نسبة

الاول

الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع فيكون بالعكس ايضا متناسبة اعني يكون نسبة الثاني الى الاول كنسبة الرابع الى الثالث او نقول نسبة الرابع الى الثالث كنسبة الثاني الى الاول ويتلخصها عكس النسبة القاعدة الرابعة والعشرون اذا كانت اربعة اعداد متناسبة فيكون نسبة المقدم الى المقدم كنسبة التالي الى التالي بالنظر للنظير ويتلخصها بدل النسبة القاعدة خامسة والعشرون اذا كانت اربعة اعداد متناسبة فيكون نسبة الاول الى مجموع الاول والثاني كنسبة الثالث الى مجموع الثالث والرابع ويتلخصها تركيب النسبة القاعدة السادسة والعشرون اذا كانت اربعة اعداد متناسبة وكان المقدم اعظم من التالي فيكون نسبة الاول الى الفضلة على الثاني كنسبة الثالث الى فضله على الرابع ويتلخصها قلب النسبة القاعدة السابعة والعشرون اذا كان صنفان من المقادير مساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر وانتظمت النسبة اعني يكون على الترتيب مثلا تكون نسبة الاول الى الثاني من الصنف الاول كنسبة الاول الى الثاني من الصنف الاخر وكذا يكون نسبة الثاني الى الثالث من الصنف الاول كنسبة الثاني الى الثالث من الصنف الاخر وقس عليه فيكون نسبة الاول الى الاخير من الصنف الاول كنسبة الاول الى الاخير من الصنف الاخر ويقال لها المساواة المنتظمة القاعدة الثامنة والعشرون اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر لا على الترتيب مثلا تكون نسبة الاول الى الثاني من الصنف الاول كنسبة الثاني الى الثالث من الصنف الاخر ونسبة الثاني الى الثالث من الصنف الاول كنسبة الاول الى الثاني من الصنف الاخر فتكون نسبة الاول الى الاخير من الصنف الاول كنسبة الاول الى الاخير من الصنف الاخر ويقال

لها المساواة المضطربة القاعدة الثامنة والعشرون اذا توالت تسعة اعداد
على نسبة اى يكون نسبة الاول الى الثانى كنسبة الثانى الى الثالث والثالث
الى الرابع فيكون حاصل ضرب مربع الاول فى نفس الرابع يساوى مكعب الثانى
وحاصل ضرب مربع الرابع فى نفس الاول يساوى مكعب الثالث القاعدة الثلثون
اذا توالت اعداد متناسبة مبتدءة من الواحد فثالث الواحد مربع وكذلك
وما بعده بترك واحد ويؤخذ واحد ورابع الواحد مكعب وكذلك
وعاشره وما بعده بترك اثنان ويؤخذ واحد وخامس الواحد مال ومال
وتاسعه وما بعده يترك ثلثة ويؤخذ واحد وسابع الواحد مال كعب وكذلك ما بعده
بترك خمسة ويؤخذ واحد ويكون ضلع اول تلك المضلعات الاعداد المتناسبة
على التوالى القاعدة الحادية والثلثون اذا توالت تسعة اعداد على نسبة اضرب
الاول فى الثالث وكذا الثانى فى الرابع ثم ضرب الحاصل الاول وهو مساو لمربع
العدد الثانى فى الحاصل الثانى وهو مساو لمربع العدد الثالث يكون جذر
الحاصل هذا مساويا لحاصل ضرب العدد الاول فى الرابع وهو مساو لحاصل ضرب
العدد الثانى فى ثالث القاعدة الثانية والثلثون اذا نقص من عددين
او زيد عليهما عددان على نسبتهما كان الباقيان او المجموعان على تلك النسبة ايضا
القاعدة الثالثة والثلثون كل عدد يضرب فى عدد بن فيكون النسبة بين الحاصلين
كالنسبة بينهما القاعدة الرابعة والثلثون كل عدد ضرب فى عدد اخر يكون نسبة
احد المضروبين الى المربع كنسبة المضروب الاخر الى حاصل الضرب فيكون بعد العكس
والابدال نسبة حاصل الضرب الى مربع احدهما كنسبة المضروب الاخر اليه اى الجذر
ذلك المربع الى عدة اجذاره كنسبة الجذر الى تلك العدة مثلا النسبة ستة عشر الى ثلثة

اجذاره

اجذاره وهو اثنى عشر كنسبة الجذر وهو اربعة الى عدة الاجذار وهو ثلثة واذا
ضرب الاربعة فى الثلثة حصل اثنى عشر ويكون نسبة الى مربع الاربعة وهو
عشر كنسبة الثلثة الى الاربعة القاعدة الخامسة والثلثون كل عدد ضرب ثانية
فى عدد وثالثة فثم عليه ضرب الحاصل فى الخارج من القسمة فما حصل فهو مساو لمربع
ذلك العدد القاعدة السادسة والثلثون كل عددين فثم كل واحد منهما على الاخر
وضرب مجموع الخارجين من القسمتين فى حاصل ضرب احد العددين فى الاخر فما
حصل فهو مساو لمجموع مربعى العددين القاعدة السابعة والثلثون اذا قسم احد
العددين على الاخر وكذا الاخر على الاول فنسبة احد الخارجين الى الاخر كنسبة
الى الواحد مثناة واذا قسم الواحد على احد الخارجين يخرج الاخر واذا ضرب
مجموع احد الخارجين والواحد فى المقسوم عليه يحصل مجموع العددين القاعدة
الثامنة والثلثون كل عدد قسم على عدد فيكون نسبة الخارج من القسمة الى
مربعه كنسبة المقسوم عليه الى المقسوم فاذا اردنا ان نحصل مجذور ا يكون نسبته
الى جذره كنسبة عدد الى عدد اخر نقسم الاول على الثانى فما يخرج من القسمة يكون
مجذور العدد المطلوب القاعدة التاسعة والثلثون نسبة سعر الى سعر عند
تساوى السعرين كنسبة مثمن بالسعر الثانى الى مثمن بالسعر الاول حتى تساوى
الثمن على التبادل مثاقيل اذا كان مثقال من اللؤلؤ بعشرة دراهم ومثقال من
الذهب بخمسة دراهم فيكون عشرون مثقالا من الذهب بمائتى دينار وعشرة
مثاقيل من اللؤلؤ بمائتى دينار ايضا وكذا يكون النسبة بين الوزنين و
المكيلين والذراعين المصطلحين فى بلدين او فيما بين طائفتين وبين طائفتين
ويكال ويمسح بهما مثلا لما كان ذراع اليد ثلثة ارباع ذراع الهاشمى

فيكون

فيكون عدد ذراعان ثوب ممسوح بذراع الهاشمي ثلثة ارباع عدد ذراعات
ذلك الثوب اذا مسح بذراع اليد على التبادل واما نسبة مربع ذراع اليد الى
مربع ذراع الهاشمي كنسبة تسعة الى مثة عشر فيكون نسبة مساحة سطح
ممسوح بذراع الهاشمي الى مساحة ذلك السطح بذراع اليد ايضا كنسبة تسعة
الى مثة عشر واما نسبة مكعب ذراع اليد الى مكعب ذراع الهاشمي كنسبة ٢٧ الى
٦٤ فيكون نسبة مساحة مجسم ممسوح بذراع الهاشمي الى مساحة بذراع
اليد ايضا كنسبة ٢٧ الى ٦٤ وايضا يكون نسبة اجرة اجير الى اجرة اجير اذا تساوت
ايام عملهما كنسبة ايام عمل الثاني الى ايام عمل الاول على تقدير تساوي الاجرتين
وكذا الحكم اذا كانت عدة من جنس معادلة لعدة من جنس اخر يكون نسبة مقدار
جنس واحد من الاعلى الى مقدار جنس واحد من الادنى كنسبة عدد الجنس الادنى الى
عدد الجنس الاعلى مثلا اذا كانت عشرة اشياء معادلة لثلثة اموال يكون نسبة
مال واحد الى شئ واحد كنسبة عشرة الى ثلثة على التبادل لان المتعادلين بمقدار
واحد فقدر بقيتا سيهما شئ واحد ومال واحد القاعدة الاربعون مربع كل عدد
تساوي مجموع مربع تسميته وحاصل ضرب احدهما في ضعف الاخر فيكون التفاضل
بين كل مربعين بقدر حاصل ضرب مجموع جذريهما في تفاضلهما القاعدة
الحادية والاربعون كل عدد نصف وقسم مختلفين فمجموع حاصل ضرب احد القسمين
في ضعف الاخر ومربع الفضل بين النصف والقسم تساوي مربع النصف وايضا
مجموع مربعي القسمين تساوي ضعف مربعي النصف مع الفضل بين النصف و
القسم القاعدة الثانية والاربعون كل عدد نضرب في احد قسميه وزيد على الحاصل
مربع نصف القسم الاخر يكون المجموع مساويا لمربع مجموع ذلك القسم ونصف

القسم

القسم الاخر القاعدة الثالثة والاربعون نسبة المربع الى المربع كنسبة الجذر الى
الجذر مثناة اعني اذا كان نسبة الجذر الى الجذر نسبة النصف يكون نسبة المربع
الى المربع نسبة نصف النصف الى الربع كل لنظيره وكذا يكون نسبة الدائرة الى الدائرة
كنسبة القطر الى القطر مثناة وكذا يكون النسبة بين كل سطحين متشابهين وبين
اضلاعهما او اقطارهما لنظير القاعدة الرابعة والاربعون نسبة المكعب الى المكعب
كنسبة الضلع الى الضلع مثلثة بين كل جسمين متشابهين وبين اضلاعهما او
اقطارهما النظير وكذا يتزايد تكرار نسبة الضلع الاول الى الضلع الثاني فيكون
تزايد عدد بمنزلة المضلع ويكون عدد النكرار مساويا لعدد بمنزلة المضلع كما
نسبة مال المكعب الى مال المكعب كنسبة الضلع الاول الى الضلع الاول مخمسة القاعدة
الخامسة والاربعون اذا اردنا ان نقسم عددا على نسبتين ذات وسط وطرفين اي يكون
نسبة الى اعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى الاصغر فلا بد تكون نسبة القسم الاصغر
الى الاعظم كنسبة الاعظم الى مجموعهما فطريقة ان نضرب ذلك العدد في نفسه ونزيد
على الحاصل ربع الحاصل ونأخذ جذر ما بلغ وننقص منه نصف ذلك العدد هنا
بقي فهو قسم الاعظم وان كان القسم الاعظم معلوما والاصغر ومجموعهما مجهولين
نعمل عليه ذلك العمل بعينه يحصل القسم الاصغر يكون مجموعهما العدد المقسوم على
نسبة ذات وسط وطرفين وان كان اصغر القسمين معلوما فقط نعمل عليه ذلك العمل
بعينه فما بقي اخر العمل نزيد عليه الاصغر المعلوم فما بلغ فهو القسم الاعظم نوع اخر كل عدد
نضربه في نوده كط لط سادسة وننقص الحاصل من ذلك العدد فحاصل الضرب والباقي
هما قسما ذلك العدد على نسبة ذات وسط وطرفين واذا كان القسم الاعظم معلوما نقسمه
على نوده كط لط سادسة يخرج من القسمة القسم الاصغر واذا كان الاصغر معلوما

على

وكذا يكون نسبة
الكرة الى الكرة
كنسبة القطر الى
القطر مثلثة
وكذا الحكم

على فضل الواحد على ذلك الرقوم وهي كيفية دلطل كما سادسة فاخرج من التسعة نحو
القسم الاعظم واعلم ان كلما كان احد هذه المقادير الثلثة منطقا فليس الباقيان بخطفين
وعند استخراجنا هذه القاعدة من الاصول القاعدة السادسة والاربعون اذا كان مثلث
قائم الزاوية يكون مجموع مربعي ضلعيه المحيطين بها مساويا لمضلع الموتر بها القاعدة
السابعة والاربعون كل مثلث اذا اخرج من احد زواياه خطوط الى المضلع الموتر بها
ليصير مثلثات تكون نسبة بعضها الى البعض كنسبة قواعدها من المضلع الذي حصل
تلك الخطوط النظير للنظير القاعدة الثامنة والاربعون كل وتر من مثقاطعان في دائرة
فيضم كل واحد منهما بالاخر يكون حاصل ضرب احد قسمي الوتر منهما في القسم الاخر مساويا
لحاصل ضرب احد قسمي الوتر الاخر في القسم الاخر منه واذا تقاطع وتر مع القطر على زوايا
قائمة تكون حاصل ضرب احد قسمي القطر في الاخر مساويا بالمربع نصف الوتر القاعدة
التاسعة والاربعون اذا اردنا ان نستخرج العدد التام وهو الذي يكون اجزاؤه مثله
اعني يكون مجموع كل عدد يعده يساويه كالستة فان الواحد والاثنين والثلثة يعدها ومجموعها
ستة وطريقه ان نجمع اعدادا متوالية من الواحد على نسبة الضعف وكان المجموع عددا اولا
اي لا يعده غير الواحد ثم نضرب المجموع في اخر تلك الاعداد يحصل عدد تام مثاله اجمعنا الواحد
والاثنين والاربعة كان المجموع سبعة ولا يعدها غير الواحد ضربناها باخر الاربعة التي هي
اخر تلك الاعداد حصلت ثمانية وعشرون وهو العدد التام لان مجموع ما يعده يساويه اعني
مجموع الواحد والاثنين والاربعة والسبعة والاربعة عشر القاعدة الخمسون اذا اردنا ان نستخرج
العددين المتحابين وهما عددان يكون مجموع اجزاء كل واحد منهما مساويا للاخر فطلب
من تضاعيف الاثنين اذا ضربنا اثنانة في واحد ونصف واثنانة في ثلثة ونقص من كل واحد
من الحاصلين واحدا فلا يعد كل واحد من الباقيين غير الواحد فاذا وجد يسمى الباقي

الاول لفرد الاول والثاني لفرد الثاني ولا بد ان يكون فرد الثاني زايدا على ضعف الفرد
الاول بواحد ثم نضرب الفرد الاول في الفرد الثاني وننمي الحاصل بالفرد الثالث ثم نضرب
العدد الموجود من تضاعيف الاثنين تارة في الفرد الثالث وتارة في مجموع الفردين الاول
والثاني فيكون الحاصل الاول احد العددين المتحابين مثاله اخذنا من تضاعيف الاثنين
الاربعة وضربناها في واحد ونصف حصلت ستة نقصنا منها واحدا بقيت خمسة ولا يعد
غير الواحد فهي الفرد الاول ثم ضربنا الاربعة ايضا في ثلثة حصل اثنا عشر نقصنا منها واحدا
بقي احد عشر وهو الفرد الثاني اوردنا على ضعف الفرد الاول واحدا بلغ ايضا الفرد الثاني
ضربنا احد الفردين في الاخر حصلت خمسة وخمسون وهو الفرد الثالث ثم ضربنا الاربعة
في الفرد الثالث حصل مائتان وعشرون وهو احد المتحابين وايضا ضربنا الاربعة في
مجموع الفردين الاول والثاني حصلت اربعة وستون زدناه على ذلك بلغ مائتين واربعة و
ثمانون وهو العدد الثاني من المتحابين وقد اوردنا هذا المثال مع مثال اخر في جدول

واذا اردت ان تزيد الحاصل الثاني عليه فما بلغ وهو العدد الاخير من المتحابين هو

ليسهل فهمه ويكون دستورا لمن اراد ذلك وهو هذا

العدد المذكور فكان	ضربناه في واحد ونصف فكان	الحاصل زدنا عليه العدد الاول فبلغ	ضربنا العدد الاول في العدد الثاني فكان	الحاصل ضربناه في العدد الثالث	مجموع ضرب الفردين الاول والثاني زدنا عليه العدد الثالث فبلغ	حاصل ضرب العدد الثالث في العدد الاول فكان	حاصل ضرب العدد الثالث في الحاصل الاول فكان	العدد الاول من المتحابين هو حاصل ضرب العدد الثالث في مجموع الفردين الاول والثاني
٤	٦	٥	١١	٥٥	٦٦	٢٢٠	٢٨٤	
٨	١٢	١١	٢٣	٢٥٣	٢٧٦	٢٥٢٤	٢٢٩٦	

واما استخراج اجزاء كل واحد من المتحابين للامتحان اما اجزاء العدد الاقل
منهما فهي الواحد ونضاعيف الى العدد الزوج الذي يعمل عليه وكذا كل واحد من
الفرد الاول والثاني ونضاعيف كل واحد منهما بعدة تضاعيف الواحد الى الزوج

المذكور وكذا الفرد الثالث وتضاعيفه بعدة تضاعيف الواحد الى نصف

الزوج المذكور فيكون المجموع جميع اجزاء العدد الاقل من المتباينين لنسبة ما العدد الاكثر منهما واما اجزاء العدد الاكثر فهي الواحد وتضاعيفه الى

مثال لجمع اجزاء العددين المتباينين المستخرجة عن الاربعة

اجزاء العدد الاقل اعني ٢٢٠ مجموعها يساوي الاكثر				اجزاء العدد الاكثر اعني ٢٨٣ مجموعها يساوي الاقل
الواحد وتضاعيفه	الفرد الاول وتضاعيفه	الفرد الثالث وتضاعيفه	الواحد وتضاعيفه الى الفرد الثالث	مجموع الاجزاء الثلثة وتضاعيفه
١	٥	٥٥	١	٧١
٢	١٠	١١٠	٢	١٤٢
٤	٢٠		٤	
مجموع هذه الاعداد ٢٨٣		مجموع هذه ٢٢٥		

مثال لجمع اجزاء العددين المتباينين المستخرجين من الثمانية

اجزاء العدد الاقل اعني ٢٥٣٤ مجموعها يساوي الاكثر				مجموع اكثرها اعني ٢٢٩٦ مجموعها يساوي الاقل
الواحد وتضاعيفه	الفرد الاول وتضاعيفه	الفرد الثالث وتضاعيفه	الواحد وتضاعيفه الى الفرد الثالث	مجموع الاجزاء الثلثة وتضاعيفه
١	١	٢٥٣	١	٢٨٧
٢	٢	٥٠٦	٢	٥٧٤
٤	٤	١٠١٢	٤	١١٤٨
٨	٨			
مجموع هذه الاعداد ٢٢٩٦		مجموعها ٢٥٣٤		

الباب الرابع في الامثلة

اعلم ان في استخراج المجهولات العددية من معلوماتها طرقا مختلفة وهي اما محتاجة الى فرض المجهول شيئا مهما كعلم الجبر والمقابلة واما لا يحتاج اليه سمي بعلم المفتوحات وهي كمقدمات الحساب التي سبقت وكما يحصل بعض من تلك المقدمات واستعانة

بعض القوانين من الكتب وهو شامل للمسئلة الخطائين ايضا فرضها مثلا المجهول

نفرض المجهول عددا ثم عددا اخر وربما كان السؤال مغلقا من جهة العبارة لا يفهم في بدو الحال كيفية المناسبة بين مجهولاته ومعلوماته فظن ان لا يحصل استخراجه بالمفتوحات ولا يمكن التصرف فيه بالجبر والمقابلة او لا ينتهي بعد التصرف فيه الى المعادلة او يكون مستحيلا فينبغي للمستخرج ان يمعن النظر فيه ويخلص عبارته ويعرف المناسبة بين معلوماته مجهولاته وخواص بعضها مع بعض ولوازمه حتى سهل عليه استخراج المجهول منه وبهذا الامر التحليل والتركيب وينبغي ان يكون ماهرا مستحضرا على مقدمات الحساب وسابر قوانينه ويكون ذا حدس قوي وطبع سليم وبعد ايراد هذه المباحث نشرع في ايراد امثلة استخراج بعض المجهولات من معلوماتها بالقوانين المذكورة لتكون منهاجا للمبتدئين في تمرين استعمال القوانين السابقة وهي اربعون مثالا اوردناها في ثلثة فصول واعلم اولا في بعض هذه الاسئلة البهائية لكنا اوردنا في عملها ما لا يورد فيها مع فوائد كثيرة لا يخفى على من نظر فيه

الفصل الاول

مشتمل على خمسة وعشرين مثالا

المثال الاول ربما يعدد اذا ضوعف وزيد عليه واحد وضرب المجموع في ثلثة وزيد على الحاصل اثنان ثم ضرب ما بلغ في اربعة وزيد على الحاصل ثلثة بلغ خمسة وستون مرتين استخرجه بالجبر والمقابلة ان نفرض ذلك العدد شيئا زدنا على ضعفه واحدا بلغ شيئا وواحدا ضربناه في الثلثة حصلت ثلثة اشياء وثلثة زدناها اليها بلغت ثلثة اشياء وخمسة ضربناه في الاربعة حصلت من الاشياء اربعة وعشرون ومن العدد عشرون زدنا عليه ثلثة بلغ اربعة وعشرين شيئا وثلثة وعشرين عددا وهو يعادل خمسة وستين اسقطنا المشترك من المعادلين اعني ثلثة وعشرين عددا

بقيت اربعة وعشرون شيئا معادلة لاثنين وسبعين عددا فانتهت المسئلة الى
الاولى من المفردات فقسمنا العدد على عدد الاشيا خرج ثلثة وهى العدد المجهول
والاسهل ان نعمل فى استخراج هذه المسئلة بالتحليل هكذا نقصنا من الخمسة والتسعين
المعلوم الثلثة بقى اثنان وتسعون فقسمنا على الاربعة خرج ثلثة وعشرون
نقصنا منه الاثنين بقى احد وعشرون فقسمنا على ثلثة خرج سبعة نقصنا منها
واحدا بقيت ستة اخذنا نصف كان ثلثة وهى المط واما استخراجه بالخطائين فرضنا
ذلك العدد اثنين خرج احد وسبعون وهو ناقص من خمسة وتسعين باربعة وعشرين وهو
الخطأ الاول ثم فرضناه خمسة خرج مائة وثلثة واربعون وهو زايد من الخمسة والتسعين
ثمانية واربعين وهو الخطأ الثانى فضربنا المفروض الاول وهو اثنان فى الخطأ الثانى
وهو ثمانية واربعون حصلت ستة وتسعون وضربنا المفروض الثانى وهو خمسة فى
الخطأ الاول وهو اربعة وعشرون حصلت مائة وعشرون ولما كان احد الخطائين ناقصا
والاخر زائدا قسمنا مجموع الحاصلين وهو مائتان وستة عشر على مجموع الخطائين وهو
اثنان وسبعون خرج ثلثة وهى المط المثال الثانى لجماعة دخلوا بستانا واقتسموا
احديم رمانا واحدا والثانى اثنين والثالث ثلثة وهكذا بتزايد بواحد واحد
ثم نقسموا جميع ما معهم فيما بينهم بالسوية فاصاب كل واحد منهم ستة فكم يكون عدد
الجماعة واسهل استخراج هذه المسئلة بالمفقوءات باستعانة القاعدة الثالثة
وهو ان نقص واحدا من ضعف الستة التى هى حصة كل واحد منهم ليبقى احد عشر وهو
عدد الجماعة واما بالجبر والمقابلة فبان نفرض عدد الجماعة شيئا ونزيد عليه واحدا
ليصير شيئا وواحدا نضربه فى نصف شئ يحصل نصف مال ونصف شئ وهو عدد جميع
الرمان الذى اجتنوه بالنظم الطبيعى على ما سبق فى القاعدة الثالثة ثم نضرب الستة

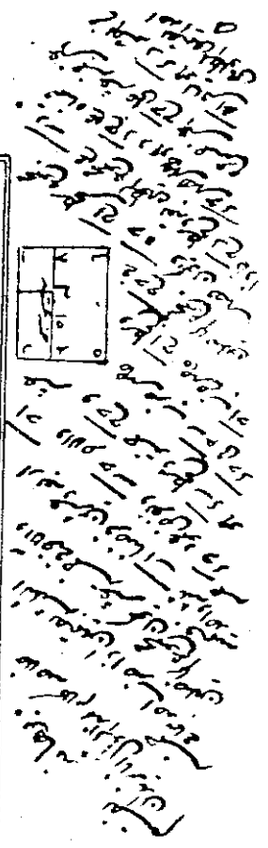
وهى نصيب كل منهم فى شئ وهو عدد الجماعة تحصل ستة اشيا وهو عدد جميع
الرمان وهى معادلة لحاصل الاول وهو نصف مال ونصف شئ وبعد حذف
نصف الشئ المشترك من المعادلين يبقى خمسة اشيا ونصف معادلة لنصف مال
وبه انتهت المسئلة بالثانية من المفردات فقسمنا الخمسة والنصف على النصف خرج
احد عشر وهو عدد الجماعة مثل ما سبق فى المثال الثالث بجر وعلى ما حرر سابقا ان
نفارق فى فرد واحد سارا حد معه كل يوم عشرة اميال والاخر فى خلاف جهته
الاول فى اليوم الاول ميلا وفى الثانى ميلين وفى الثالث ثلثة وهكذا يتزايد
واحدا واحدا بحيث لم يبعد عن سابقه فاذا لاقى اقطع الاول سدس المحيط والاخر
خمسة اسداس المحيط فنزيد ان نعرف مقدار المحيط ومقدار ايام السير فرضنا ايام السير
شيئا فيكون مقدار حركة السابر الاول عشرة اشيا ومقدار حركة السابر الثانى
نصف مال ونصف شئ الذى هو مجموع الشئ بالنظم الطبيعى كما سبق فى المثال
المتقدم ولانه قطع خمسة اسداس المحيط والسابر الاول بسدسه ضربنا مقدار
حركة السابر الاول فى خمسة حصل خمسون شيئا وهو معادل لنصف مال ونصف شئ
وبعد اسقاط نصف الشئ المشترك من المعادلين يبقى نصف مال معادلا لتسعة
واربعين شيئا ونصف شئ فقسمنا على عدد الاموال وهو النصف بان ضعفناه صار
تسعة وتسعين وهو الشئ المجهول اعنى ايام السير ضربناه فى مقدار حركة السابر
الاول وهو عشرة اميال الحاصل تسعمائة وتسعون ميلا وهو سدس المحيط فيكون
محيط البحر خمسة الاف وتسعمائة واربعين ميلا نقصنا منه ما قطع السابر الاول
بقى اربعة الاف وتسعمائة وخمسون ميلا وهو ما قطع السابر الثانى امتحانه كان
ايام السير تسعة وتسعين ردنا عليه واحدا بلغ مائة ضربناها فى نصف ذلك ايام

حصلنا اربعة الاف وسبعمائة وخمسون كما سبق واما بالمفتوحات فضربنا مقدار
الثمن الاول في يوم واحد وهو عشرة في خمسة حصل خمسون ضعفناها صارمائة نقصنا
منها ما بقي تسعة وسبعون وهو عدد ايام سيرهما المثال الرابع ثوب قيمته مجهولة
وهو عشرة اذرع فبيع بعضه بكون عدد ذرعانه سبع قيمة الثوب بسبعة عشر
دينارا ونصف دينار نريد ان نعرف قيمة الثوب ومقدار المبيع منه فبالمفتوحات
لما كان لسبعة ذرعا الثوب الى قيمته كسبعة ذرعان المبيع الى ثمنه فعلى ما ذكرناه في
القاعدة السابعة عشر ضربنا عدد ذرعان الثوب وهو عشرة في ثمن المبيع وهو سبعة
عشر ونصف حصلت مائة وخمسة وسبعون وبالقاعدة الرابعة والثلثين اخذنا
فكان خمسة وعشرين باخذنا جذره فكان خمسة وهو ذرعان المبيع فيكون قيمة الثوب
خمسة وثلثين بالجبر والمقابلة فرضنا ذرعان المبيع شيئا فيكون قيمة الثوب سبعة
اشياء حاصل ضربهما يكون سبعة اموال وهو معادل الحاصل ضرب ذرعان الثوب
في ثمن المبيع وهو مائة وخمسة وسبعون عددا ولما انتهى العمل بالثالثة من المفردات
قسمنا العدد على عدد الاموال خرج من القسمة خمسة وعشرون باخذنا جذره فكان
خمسة وهي ثمن المبيع وسبعة امثالها تكون قيمة الثوب وهي خمسة وثلثون وبوجه
اخر فرضنا قيمة الثوب شيئا وقسمنا عليه حاصل ضرب ذرعان الثوب في ثمن المبيع
منه وهو مائة وخمسة وسبعون عددا خرج من القسمة مائة وخمسة وسبعون
جزء شيء وهو معادل لسبع شيء ولما كانت المناسبة بين جزء الشيء والشيء
كالمناسبة بين العدد والمال فبدلنا جزء الشيء بالعدد والشيء بالمال فصارت قسمنا
مائة وخمسة وسبعون عددا معادلا لسبع مال وانتهى بالثالثة من المفردات فقسمنا
العدد على عدد المال بازاء ضربناه في مخرج السبع حصل ١٢٢٥ وهو الخارج من القسمة

اخذنا

جذره فكان خمسة وثلثين وهو قيمة الثوب يكون سبعة خمسة وهو ذرعان
المبيع المثال الخامس شريكان جمعنا بعضة وبعناه باثني عشر بجنا ثلثة اجذار
راس المال فكم يكون راس المال فبالمفتوحات ضربنا عدد الاجذار وهو ثلثة في
الثمن حصل ثلثون فقسمنا على فضل ما بين المسعرين وهو اثنان خرج من
القسمة خمسة عشر وهو جذر راس المال لان نسبة المربع المعدة من اجذاره
كنسبة الجذر الى تلك العدة بالقاعدة الرابعة والثلثين فيكون راس المال مائتين
وخمسة وعشرين طريق اخر بالتحليل والتركيب خلاصته كلام هذا السؤال انا اردنا
عددا مربعا تكون ثلثة اجذاره خمس تلك العدة فاذا ضربنا الثلثة في مخرج الخمس
تحصل خمسة عشر فعلم ان ذلك المربع خمسة عشر مثل الجذره فيكون ضلعه ايضا
خمسة عشر لان المربع هو تكرار الجذر بعدته وبالجبر والمقابلة فرضنا راس المال
لا حيا جذره تكون ثلثة اجذاره معادلا لخمس مال انتهى بالثانية من المفردات
فقسمنا عدد الاجذار وهو ثلثة على عدد المال وهو خمس خرج خمسة عشر وهو الشيء
المجهول ربعناه صار مائتين وخمسة وعشرين وهو راس المال مثال تمام المثال السادس
حلي مركب من الذهب واللؤلؤ وزنه ثلثة مثاقيل وقيمته اربعة وعشرون دينارا
وقيمة مثقال من الذهب خمسة دنانير ومن اللؤلؤ خمسة عشر دينارا نريد معرفة
وزن كل منهما فبالجبر والمقابلة فرضنا وزن الذهب شيئا تكون قيمته خمسة اشياء
وبقي وزن اللؤلؤ ثلثة مثاقيل الا اشيا ضربناه في قيمة مثقال منه اعني خمسة عشر
حصلت خمسة واربعون دينارا الا خمسة عشر شيئا وهو ثمن اللؤلؤ جمعنا الثمنين
بلغ خمسة واربعين دينارا الا عشرة اشيا وهو معادل لاربعة وعشرين دينارا فقسمنا
الكل وبعد جبر الاستثناء والمقابلة يكون احد وعشرون دينارا معادلا لعشرة اشياء

انتهى



انتهى الاول من المفردات فنضم العدد على عدد الاشياء خرج من القسمة اثنان وعشر وهو الشيء المجهول اعني وزن الذهب فبقي وزن اللؤلؤ تسعة اعشار مثقال وبالمفتوحات نضرب نا وزن الحلي وهو ثلثة في السعر الاعلى وهو خمسة عشر حصل خمسة واربعون اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكان احد وعشرين فنضمنا على التفاضل بين السعرين وهو عشرة خرج اثنان وعشرون وهو المطلوب نوع اخر نضرب نا وزن الحلي وهو ثلثة في السعر الادنى وهو خمسة حصل خمسة عشر اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكان تسعة فنضمنا ها على التفاضل بين السعرين وهو عشرة خرج تسعة اعشار وهو وزن اللؤلؤ المثال السابع حلي مركب من ثلثة جواهر كالذهب واللؤلؤ والياقوت وزن ثلثة مثاقيل وقيمة ثلثون دينارا وقيمة مثقال من الذهب اربعة دنانير ومن اللؤلؤ عشرون دينارا ومن الياقوت ثلثون دينارا ازيد ان نعرف وزن كل واحد منها وفي استخراجه طرق ثلثة الطريق الاول نضرب وزن الحلي في السعر الاعلى وننقص منه قيمة الحلي فما بقي نقسمه على التفاضل بين سعر الاعلى والادنى فما خرج نحفظه ثم نأخذ وزن الادخر مقدارا يكون اقل من المحفوظ كم كان وليكن نصف مثقال من الذهب يكون قيمة دينارين ننقص الوزن من وزن الحلي وقيمته من قيمته يبقى حليا مركبا من اللؤلؤ والياقوت وزنه مثقالان ونصف وقيمته ثمانية وخمسون دينارا نستخرج وزنهما كما سبق في المثال المتقدم بان نفرض وزن اللؤلؤ شيئا يكون قيمة عشرين شيئا وبقي وزن الياقوت مثقالان ونصف شيئا نضربنا ها في ثلثين حصل ثمن الياقوت خمسة وسبعون دينارا الا ثلثين شيئا يكون مجموع الثمن خمسة وسبعين دينارا الا عشرة اشياء وهو معادل لقيمة الحلي المركب من اللؤلؤ والياقوت

وهو ثمانية وخمسون دينارا وبعد الجبر والمقابلة يكون سبعة عشر شيئا معادلا لعشرة اشياء فخرج من قسمة العدد على عدد الاشياء وزن اللؤلؤ مثقال وسبعة اعشار وبقي وزن الياقوت اربعة اخماس مثقال وضعفناهما مع وزن الذهب و

	الذهب	اللؤلؤ	الياقوت
وزن كل منها	نصف مثقال	مثقال وسبعة عشار	اربعة اخماس مثقال
ثمن كل منها	دينارات	اربعة وثلثون دينارا	اربعة وعشرون دينارا

ثمن كل منها في جدول هوهذا

الطريق الثاني ان نجمع سعر الادخرين ونصف المجموع ليصير الجنس واحد قيمة مثقال من ذلك النصف اعني اثنا عشر دينارا فكان الحلي مركبا من جنسين احدهما مركب من جنسين قيمة مثقال منه اثنا عشر دينارا والاخر ياقوت قيمة مثقال ثلثون دينارا وقيمة الحلي ستون دينارا فيستخرج وزن كل منهما كما سبق في المثال السادس مثلا نضرب نا وزن الحلي وهو ثلثة في السعر الاعلى وهو الثلثون حصل تسعون اخذنا التفاضل بينه وبين قيمة الحلي فكان ثلثين فنضمناه على التفاضل بين السعرين اعني الاثني عشر والثلثين وهو ثمانية عشر خرج من القسمة وزن مجموع الادخرين مثقال وثلثان على التناصف بينهما وبقي وزن الياقوت مثقال وثلث كما

	الذهب	اللؤلؤ	الياقوت
الاوزان	خمسة ارباع مثقال	اثنا عشر مثقالا	مثقال وثلث
الاثمان	ثلثة دنانير وربع دينار	عشرة دنانير وثلثا دينار	اربعون دينارا

في هذا الجدول

الطريق الثالث ان نفرض وزن الذهب شيئا ووزن اللؤلؤ اثنين شيئا وبقي وزن الياقوت ثلثة امثال الاثنين فيكون ثمن الذهب اربعة اشياء وثمن اللؤلؤ عشرين شيئا وثمن الياقوت ستين دينارا الا اثنين شيئا مجموعها ستون

دينارا الاعشرة وثلثين شيأ وهو معادل لستين دينارا وبعد اسقاط المشترك
والجبر يكون ثلثون معادلا لعشرة وثلثين شيأ فاذا قسمنا العدد على عدد الاشيا
خرج وزن الذهب خمسة اسداس مثقال وكذا وزن اللؤلؤ وبقي وزن الياقوت
مثقال وثلث كما سبق وان قيد في السؤال ورود واحد من الجواهر ثلث وزن احد
الباقيين او ربعه على نسبة اخرى نفرض ذلك الجوهر شيأ والاخر ثلثة اشيأ او
اربعة على النسبة المقيدة في السؤال ونتم العمل وان كان الحلي مركبا من اربعة اجناس
فبالطريق الاول ان فرضت وزن الحلي في السعر الاعلى ونقص منه قيمة الحلي فما بقي
على فضل السعر الاعلى على نصف مجموع سعري الارخصين او على ثلث مجموع سعور
الارخص وضعف سعر الارخص الاخر ان اخذ وزن الاول نصف الوزن الثاني وقس
عليه فاخرج فهو المحفوظ ثم تاخذ وزن كل واحد من الارخصين مقدارا اما مساويا او مختلفا بحيث
يكون مجموعهما اقل من المحفوظ ونقص وزنهما عن وزن الحلي وقسمتهما عن قيمته فما بقي
من الاول يكون وزن الياقوتين معا ومن الثاني يكون قيمتهما معا فاستخرجهما كما سبق
وفي المثال الخامس وبالطريق الثاني اما ان نفرض كل جنسين منها جنسا واحدا ويرد
الى المثال الخامس ويحصل جنسان منها مثنى ياء الوزن وكذا الجنسان الاخران او نفرض
ثلثة اجناس منها جنسا واحدا مركبا من الثلثة ليحصل الثلثة منها وبه الوزن وعلى هذا
القياس ان كان مركبا من اجناس كثيرة وبالطريق الثالث نفرض وزن كل واحد منها سوى
الاعلى شيأ ونستثني جميع تلك الاشيا عن وزن الحلي ليكون وزن الجنس العالي وبالعمل
كما سبق المثال الثامن من اجير استاجر في الشهر اعني ثلثين يوما عشرة دنانير وثوب
على ثلثة ايام فاستحق الثوب فكم يكون قيمة الثوب فرضنا شيأ فيكون الاجرة في الشهر
عشرة دنانير وشيأ اخذنا عشرة لان ايام عمل عشر ايام الشهر فكان دينارا وعشر شيء وهو

قيمة الثوب بعد ذلك شيأ وبعد المقابلة اي اسقاط العشر المشترك يكون دينارا معادلا
لتسعة اعشار شيء فقسمنا الدينار على عدد الاشيا وهو تسعة اعشار خرج من القسمة واحد
وتسع وهو المطلوب وعمل سبعة ايام واستحق الثوب فكم يكون ثمنه فرضنا شيأ فيكون الاجرة
في الشهر عشرة دنانير وشيأ ونسبة الى ايام الشهر كنسبة الشيء الى ايام عمله وكما مر في القاعدة
السابعة عشر فرضنا الثلثين الذي حصل ثلثون شيأ وضربنا السبعة في عشرة دنانير
وشيء حصل سبعون دينارا وسبعة اشيا معادلا لحاصل الاول وهو ثلثون شيأ وبعد اسقاط
سبعة الاشيا المشتركة فيما بقي سبعون دينارا معادلا لثلثة وعشرين شيأ فقسمنا العدد
على عدد الاشيا فخرج من القسمة ثلثة وجزء من ثلثة وعشرين وهي الشيء المجهول اعني ثمن
الثوب فاستخرنا زدناه على العشرة بلغ الاجرة في الشهر ثلثة عشر وجزء من ثلثة وعشرين
ضربناه في السبعة التي هي ايام العمل حصل العدد تسعون وسبعة اجزاء من ثلثة وعشرين
فقسمنا على ايام الشهر خرج من القسمة ثلثة وجزء من ثلثة وعشرين مساويا لثمن الثوب
وبالمفتوحا ان عمل سبعة ايام استحق الثوب فان عمل بقية الشهر استحق عشرة دنانير فقسمنا
على البقية اعني ثلثة وعشرين خرج من القسمة عشرة اجزاء من ثلثة وعشرين وهو اجرة
يوم واحد فيكون اجرة سبعة ايام ثلثة دنانير وجزء من ثلثة وعشرين المثال التاسع
ثلثة اجراء اجرة احدهم في الشهر خمسة والثاني اربعة والثالث ثلثة عمل كل واحد منهم
اياما وكسورا مجموعها ثلثون يوما وكانت اجرتهم في ايام العمل مثاوبه يزيد ان نعرف
ايام عمل كل واحد منهم لما كان نسبة اجرة الاول الى اجرة الثاني فيه كنسبة الخمسة
الى الاربعة ونسبة اجرة الاول فيه الى اجرة الثالث فيه كنسبة الخمسة الى الثلثة فيكون نسبة
ايام عمل الاول الى ايام عمل الثالث كنسبة الثلثة الى الخمسة على التبادل عند مثاوبه الاجرة
كما مر في القاعدة التاسعة والثلثين نفرضنا ايام عمل من يأخذ في الشهر خمسة اشيا ومن

يأخذ في الشهر اربعة اشياء وربع شيء لان الخمسة مثل وربع للاربعة ولمن يأخذ في
الشهر ثلاثة اشياء وثلثي شيء جمعناها صار ثلثة اشياء واحد عشر جزءا من اثنى عشر
وهو معامل الثلثين فتمنا الثلثين عليه فخرج من القسمة سبعة واحد وثلثون جزءا من
سبعة واربعين جزءا وهو الشيء المجهول اعني اجر عمل من يأخذ في الشهر خمسة اخذنا اربعة
فكان واحدا وثلثة واربعين جزءا من سبعة واربعين رددنا عليه بلغ تسعة ايام
وسبعة وعشرين جزءا من سبعة واربعين وهذا ايام عمل من يأخذ في الشهر اربعة
ثم اخذنا ثلثي ايام عمل الاول فكان خمسة وخمسة اجزاء من سبعة واربعين رددناه على ايام
عمل الاول بلغ اثنا عشر يوما وستة وثلثون جزءا من سبعة واربعين وهو ايام عمل الثالث
وان اخذنا ثلث ايام عمل الثاني وزيدة عليه بلغ ايضا ايام عمل الثالث وقد وضعنا

هذه المقادير في جدول مع امثالها المثال العاشر

	الاجير الاول	الثاني	الثالث
اجرتهم في الشهر	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلثة دنانير
مدة عمل كل منهم	٧ ١ ٧ / ٤	٩ ٢ ٧ / ٤	٢ ١ ٦ ٣ ٧ ٤
امثالها	ضربناه في الخمسة	ضربناه في الاربعة	ضربناه في الثلثة

حصل من كل واحد من هذه الضروب

٨	٣	قسمناه على ثلثين خرج من القسمة دينار وثلثة
٤	١	اعشار جزءا من سبعة واربعين وهو اجر كل واحد
٧	٤	منهم في تلك الايام

اربعة اجزاء ويكون اجرة احدهم في الشهر ستة والثاني خمسة والثالث اربعة
والرابع ثلثة عمل كل واحد اياما مجهولة مجموعها ثلثون يوما فرضنا ايام عمل الاول
شيئا فيكون للثاني شيئا وخمس شيء بما مر في المثال المتقدم وللثالث شيئا و
نصف شيء وللرابع شيئين مجموعها خمسة اشياء وسبعة اعتبار شيء معادلا لثلثين

فتمناه عليه خرجت من القسمة خمسة وخمسة عشر جزءا من سبعة وخمسين
وهو ايام عمل الاجير الاول فيكون للباقي كما وضعنا في جدول وهو هذا

	الاجير الاول	الثاني	الثالث	الرابع
اجرتهم في الشهر	ستة دنانير	خمسة دنانير	اربعة دنانير	ثلثة دنانير
ايام عمل كل منهم	٥ ٥ ١ ٥ ٧	٨ ١ ٥ ٧	٧ ١ ٥ ٧	٥ ١ ٣ ٥ ٧
امثال العمل	ضربناه في الستة	ضربناه في الخمسة	ضربناه في الاربعة	ضربناه في الثلثة

حصل من كل واحد من هذه الضروب

١	٣	قسمناه على ثلثين خرج دينار وثلثة اجزاء من
٣	٣	سبعة وخمسين وهو اجرة كل واحد منهم في تلك الايام
٧	٥	

المثال الحادي عشر اردنا ان نقسم عشرة بقسمين يكون مجموع مربع قسم منهما
مع نصف القسم الاخر مربعا فرضنا ذلك القسم شيئا والقسم الاخر شيئين وواحدا
مربعا ليكون مع المال مربعا اعني ليكون مجموع مربع الاول وهو مال ونصف
الثاني وهو شيئان وواحد مالا وشيئين واحد اوجد بعدده وهو شيء وواحد
جمعنا المفروضين كانت ثلثة اشياء وواحدا وهو معادل لعشرة وبعد اسقاط
الواحد المشترك منهما يكون ثلثة اشياء معادلة لتسعة قسمناها عليها خرجت من القسمة
ثلثة وهو الشيء المجهول اعني القسم الاول وبقي القسم الاخر سبعة وفي مربع الثلثة
تكون تسعة عشر وهو مربع واذا رددنا نصف القسم الاول شيئين والثاني اثنى عشر
شيئا وتسعة من العدد ليكون مع مربع الاول وهو اربعة اموال مربعا يعدد
شيئان في ثلثة فيكون المجموع اربعة عشر شيئا وتسعة وهو معادل للعشرة
وبعد اسقاط التسعة المشتركة يبقى اربعة عشر شيئا معادلا لواحد قسمنا

عليه خرج من القسم نصف سبع وهو الشئ الواحد المجهول ولما فرضنا القسم الاول
شيئين يكون السبع والقسم الاخر تسعة وتسعة اسباع وهو مع مربع الاول
تسعة وثلثة واربعون جزءا من تسعة واربعين وهو مربع اذ يكون جذره ثلثة
وسبع وهو ما فرضناه شيئين وثلث المثال الثاني عشر زيد عددا اذا زدنا
عليه ثلثة ونصفا او نقصنا منه ثلثة ونصفا يكون بعد الزيادة والنقصان
مربعا وخلاصة الكلام فيه انا اذا زدنا عددا اذا زدنا على مربعه سبعة كان المبلغ
مربعا فاذا اردنا عددا نزيده على مربعه ثلثة ونصف يبلغ العدد الذي اذا زيد عليه او نقص
منه ثلثة ونصف يكون بعد الزيادة والنقصان مربعا فبالجبر والمقابلة نفرض
شيئا فيكون مربعه ما لا اذا زدنا عليه السبعة يبلغ مال وسبعة فابناه بمربع وهو مال
وشيئان وواحد فاذا زدنا شرط هذه المقابلة في الفاعدة الثانية وبعد اسقاط
المشتركة يبقى شئ معادل لشيئين وسبعة فنصفنا السنة على الاشياء خرج ثلثة وهي
المطلوب فاذا زدنا على مربعه ثلثة ونصف يبلغ اثنا عشر ونصف وهو العدد المطلوب اولا
اي الذي اذا زيد عليه او نقص منه ثلثة ونصف يكون بعد الزيادة او النقصان مربعا
وان قابلناه بمال واربعة اشياء الا اربعة وبعد اسقاط المشتركة يبقى ثلثة معادلة
لاربعة اشياء فنصفنا العدد على عدد الاشياء خرج ثلثة ارباع فاذا زدنا على مربعه
هو تسعة اجزاء من تسعة عشر السبعة المذكورة بلغ سبعة وتسعة اجزاء من تسعة
عشر وهو مجذور وجذره اثنان وثلثة ارباع وبالمفتوحات ننقص اي مربع كان
من العدد الذي نريد ان يقع بين المربعين ونقسم نصف الباقي على جذر ذلك المربع
فما خرج فهو المطلوب اي جذر المربع الاقل وهو مع جذر ذلك المربع يكون جذر المربع
الاكثر مثلا في هذه المسئلة نقصنا مربعا وهو الاربعة من السبعة التي نريد

ان يقع فما بين المربعين بقيت ثلثة فقسمنا نصفها وهو واحد ونصف على جذر
ذلك المربع وهو اثنان فخرجت ثلثة ارباع وهي جذر المربع الاقل وهو المطلوب
ولو زيد نصف العدد الذي نريد ان يقع بين المربعين وزيد على مربع الواحد
زائما فما زاد فاعلى المبلغ او نقصنا منه ذلك النصف لكان فما بلغ او فما بقي مربعا
وما استوعبه من هذا المثال الثالث عشر اردنا ان نقسم عشرين بقسمين يكون
احد قسميه مستويا لمربع الآخر وفرضنا احد القسمين شيئا فيكون القسم الآخر عشرين
الا شيئا وهو مثال المال وبعد الجبر صار عشرون معادلا لمال وشئ فانتهى
العمل بالمسئلة الاولى من المقرنات اخذنا مربع نصف عدد الاشياء وهو النصف
فكان ربعا زدناه على العدد وهو عشرون بلغ عشرون وربع اخذنا جذره فكان
اربعة ونصفا نقصنا منه نصف عدد الاشياء وهو النصف بقيت اربعة وهو المطلوب
ووضعنا اقسام العمل وشرحه في جدول ليسهل ضبطه المثال الرابع عشر

عدد الاشياء	نصف	مربع نصف عدد الاشياء	المال	مجموعهما	جذره	نقصان نصف عدد الاشياء منه
واحد	١/٢	١/٤	٢ ٥/٤	٢ ٥/٤	٢ ١/٢	١/٢

اجير اجرته في الشهر لسعون دينارا اربعة

عمل ايام مجهولة فاستحق مقدارا ان نقص منه دينارا ان بقي مربع ايام عمله
وخلاصة كلام هذا السؤال انا نريد عددا اذا نقصنا من ثلثة امثاله
اثنان بقي مربع ذلك العدد كان نسبة الاجرة الى الايام نسبة ثلثة الى الواحد
فرضنا ايام عمله شيئا فيكون اجرته ثلثة اشياء نقصنا منه دينارين بقيت ثلثة
اشياء الا دينارين وهو معادل المال وبعد الجبر يكون ثلثة اشياء معادلة لمال

ردديا ثانين فانتهى بالثانية من المقترنات اخذنا نصف عدد الاشيا فكان واحدا ونصفا يكون مربعا شيئين وربعا نقصنا منه العدد وهو اثنان بقي الربع اخذنا جذره فكان للنصف فزدناه على نصف عدد الاشيا فبلغ اثنان ونقصنا منه اخرى بقي واحد وكل واحد منهما الشيء المجهول اعني ايام عمله وضعنا ارقام العمل في جدول ليسهل فهمه وهو هذا امتحانه فان عمل يومين تكون اجرته مئة درهم فاذا نقصنا منه اثنين بقيت له تسعة وهي مربع ثلثة وان عمل يوما واحدا تكون اجرته ثلثة دراهم فاذا نقصنا منه اثنين بقي واحد وهو مربع الواحد ايضا المثال الخامس عشر اردنا عددا اذا نقص من ضعفه واحد ثم ضرب الباقي في ثلثة ونقص من الحاصل اثنان وضرب الباقي في اربعة ونقص من الحاصل ثلثة تكون جذر الباقي مثلي ذلك العدد وثلثة مثله فرضنا ذلك العدد شيئا ونقصنا من ضعفه واحدا بقي شيئان الا واحدا ضربنا في ثلثة حصلت ستة اشيا الا ثلثة نقصنا منه اثنين بقيت ستة اشيا الا خمسة ضربنا في اربعة حصلت اربعة وعشرون شيئا الا عشرين عددا نقصنا منه ثلثة بقيت له اربعة وعشرون شيئا الا ثلثة وعشرين عددا وهو معادل لمربع شيئين وثلث شيء وهو خمسة اموال واربعة اتساع مال جبرنا الاستثنا صارت اربعة وعشرين شيئا معادلا لخمسة اموال واربعة اتساع مال واردنا ثلثة وعشرين عددا واردنا الاموال الى مال واحد

عدد الاشيا	نصف	مربع نصف عدد الاشيا	العدد	جذر	زيادة او نقصان
٣	١ ١/٢	٢ ١/٤	٢	١ ١/٢	٢
					نقصان من نصف عدد الاشيا
					١ ١/٢
					نقصان من مربع نصف عدد الاشيا
					١ ١/٤
					نقصان من العدد
					٢
					زيادة او نقصان
					٢
					نقصان من نصف عدد الاشيا
					١

واخذنا

واخذنا الجذرين الباقيين على ثالث النسبة بان قسمنا كل واحد منهما على عدد الاموال فصار بعد الرد اربعة اشيا وعشرون جزءا من تسعة واربعين معادلا لمال واحد واربعة اعداد واحد عشر جزءا من تسعة واربعين فانتهى الثالثة من المقترنات باستخراج المجهول فاوردنا في هذا الجدول

عدد الاشيا	نصف	مربع نصف عدد الاشيا	العدد	جذر	زيادة او نقصان
٢٤	١٢	٢٠ ٦/٤٩	١٤ ٦/٤٩	٣ ٦/٤٩	٢٠ ٦/٤٩
					نقصان من نصف عدد الاشيا
					٨ ٦/٤٩
					نقصان من مربع نصف عدد الاشيا
					١٥ ٢٠١/٢٤٠١
					نقصان من العدد
					٩ ٩/٤٩
					زيادة او نقصان
					٢ ٩/٤٩

المثال الثالث عشر اردنا ان نقسم عشرة بقسمين بحيث اذا نقصنا من العشرة نصف احدهما فبقيها بقي من ربع القسم الاخر وخلاصة الكلام فيه انا اردنا عددا يكون فضل مربعه عليه مثلا وبالفضل العشرة على ذلك المربع فرضناها شيئا ونقصنا من العشرة بقيت عشرة الاشيا وهو ضعف احد الفضلين فيكون نصفه خمسة الا نصف شيء نقصنا من العشرة بقيت خمسة ونصف شيء وهو معادل لمال واحد فانتهى بالثالثة من المقترنات حصلنا مربع نصف عدد الاشيا وهو الربع فكان جزءا من ستة عشر جزءا من العدد بلغ خمسة وجزء من ستة عشر اخذنا جذره فكان شيئين وبعد زدناه على نصف عدد الاشيا وهو الربع بلغ اثنين ونصفا وهو الشيء المجهول الذي يساوي فضل مربعه عليه فضل العشرة على مربعه وهو ايضا احد قسمي العشرة والاخر سبعة ونصف فاذا نقص سبعة ونصف وهو ثلثة ارباع العشرة من العشرة بقي ربع العشرة وهو اثنان ونصف وهو مربع الشيء المجهول

عدد الاشيا	نصف	مربع	العدد	جذر	زيادة او نقصان
٢	١	٦/١٦	٥	٢ ٦/١٦	٢ ٦/١٦
					نقصان من نصف عدد الاشيا
					١ ٦/١٦
					نقصان من مربع نصف عدد الاشيا
					٥ ٦/١٦
					نقصان من العدد
					٢ ٦/١٦
					زيادة او نقصان
					٢ ٦/١٦

المثال

المثال الرابع عشر جنسان عشرة من احدهما بدينارا وخمسة عشر من الاخر بدينارا نريد بدينارا واحدا منهما بالسوية فبالمفتوحات طلبنا اقل عدد يعده كل واحد من المسعرين فوجدناه ثلثين فقسمنا على العشرة خرج ثلثة وعلى خمسة عشر خرج اثنان جعلناهما كانت خمسة جعلناها مخرجا ونسبنا كل واحد من خارجي القسمة اليه كان الاول ثلثة اخماس والثاني خمسان وهما قسما الدينارا اذا اخذنا بالاول من الجنس الاول وبالثاني من الثاني كان الماخوذان متساويين والماخوذ هو السنة طريق اخر جمعنا المسعرين كان خمسة وعشرين ولما كانت نسبة المسعر الثاني الى المجموع كنسبة ثلثة اخماس الى الواحد اخذنا بثلثة اخماس دينارا من المسعر الاول وبخمسي دينارا من المسعر الثاني حصلت ستة بما مر في القاعدة التاسعة والثلثين واذا اردنا بخمسة دنانير او بخمس دينارا منهما على السوية يحصل اولا بدينارا منهما على السوية ثم نضرب كل واحد من قسمي الدينارا والماخوذ بهما في الخمسة اوفي الخمس وعليه قياس وبالجبر والمقابلة فرضنا احد القسمين شيئا والاخر دينارا الا شيئا ضربنا الاول في المسعر الاول والثاني في المسعر الثاني حصل من الاول عشرة اشياء وهو معادل الحاصل الضرب الثاني وهو خمسة عشر دينارا الا خمسة عشر شيئا وبعد الجبر يكون خمسة وعشرون شيئا معادلا لخمسة عشر دينارا فقسمنا العدد على عدد الاشياء فخرج ثلثة اخماس وهو الشيء المجهول ضربنا في عشرة حصلت ستة وبقي القسم الاخر الخمسان ضربنا هما في خمسة عشر حصلت ايضا ستة وهو المطلوب

اردنا ان نشتري اربعة عشر منهما بدينارا فنعادل بين اربعة عشر وبين مجموع حاصل الضربين اعني خمسة عشر دينارا الا خمسة اشياء وبعد الجبر واسقاط المشتركة تكون خمسة اشياء معادلا لدينارا واحد فقسمنا عليه خرج من القسمة خمس دينارا وهو الشيء

المجهول ضربناه في عشرة حصل اثنان وبقي القسم الاخر اربعة اخماس ضربناها في خمسة عشر حصل اثنا عشر مجموعهما اربعة عشر وهو المطلوب وبالمفتوحات قسمنا الفضل بين المسعر الاكثر والمتوسط هو واحد على التفاضل بين المسعرين وهو خمسة خرج خمس دينار اخذنا به المسعر الاقل كان اثنان وبالباقي من المسعر الاكثر كان اثنا عشر مجموعهما هو المطلوب واذا اردنا اربعة بثلثة دنانير نضرب الثلثة في المسعر الاكثر ونأخذ فضل الحاصل على الاربعين وهو خمسة نقسمها على الفضل بين المسعرين وهو اثنا عشر خرج واحد نأخذ به المسعر الاقل حصلت عشرة وبالباقي من الاكثر حصل ثلثون مجموعهما اربعون وهو المطلوب المثال الثامن عشر ثلثة اجناس عشرة من الاول بدينارا وخمسة عشر من الثاني بدينارا وثلثون من الثالث بدينارا واردنا بدينارا واحد من تلك الاجناس بالسوية فبالمفتوحات طلبنا اقل عدد يعده كل واحد من المسعرات الثلثة وجدناه ستين والثلثون يعده كل واحد من المسعرات الثلثة فقسمنا على كل واحد من المسعرات خرج من الاول ستة ومن الثانية اربعة ومن الثالث اثنان فقسمنا كل واحد من هذه على مجموعها وهو اثنا عشر خرج من القسمة الاولى النصف ومن الثانية الثلث ومن الثالثة السدس وهي اجزاء الدينارا اذا اخذنا بالاول من الجنس الاول وبالثاني من الثاني وبالثالث من الثالث تكون الماخوذات متساوية كما ان نصف العشرة وثلث خمسة عشر وسدس ثلثين تكون خمسة وقد وضعنا مسئولها في جدول

من الجنس الاول	من الجنس الثاني	من الجنس الثالث
عشرة بدينار	خمسة عشر بدينار	ثلثون بدينار

اردنا بدينارا منها بالسوية طلبنا اقل عدد يعده كل واحد منها وجدناه ستين فقسمنا عليها كل واحد منها خرج

ستة	اربعة	اثنان

فيكون مجموعها اثنى عشر فقسمنا عليه كل منها فخرج

النصف	الثلث	السدس

اخذنا بكل واحد منها ذلك الجنس فحصلت

خمسة	خمسة	خمسة

ليسهل فهمه على المتامل فيه وعلى غيره القياس ان كانت الاجناس كثيرة واما بالجبر المقابلة
ولما كان خلاصة هذا السؤال انا اردنا ان نقسم دينارا ثلثة اقسام اذا ضرب القسم
الاول في عشرة والثاني في خمسة عشر والثالث في ثلثين تكون الحواصل متساوية فنقول
القسم الاول شيا والثاني ثلثي شيء لان حاصل ضرب القسم الاول في العشرة يساوي
حاصل ضرب القسم الثاني في خمسة عشر فيما مر في القاعدة السابعة عشر تكون نسبة
القسم الاول الى الثاني كنسبة خمسة عشر الى عشرة هذا بحسب مفهوم حاصل الكلام
واما بحسب مفهوم اصل السؤال فلان نسبة السعر الاول الى السعر الثاني كنسبة
السعر الثاني الى السعر الاول كما سبق في القاعدة السادسة والثلثين فنسبة القسم الثاني
دينارا الاشيا وثلثي شيء ضربنا الاول في العشرة والثاني في خمسة عشر حصلت عشرة
اشيا وضربنا الثالث في ثلثين حصل ثلثون دينارا الا اثنين شيا وهو معادل لحد
الحاصلين الاولين وهو عشرة اشيا وبعد الجبر تكون ثلثون دينارا معادلا لاثنين
شيا فنسمي العدد على عدد الاشيا خرج من القسمة النصف وهو القسم الاول من الدينار
وتكون القسم الثاني ثلثيه اعني الثلث والباقي تكون القسم الثالث وهو لدين ونصف
يقدر في امثال هذه المسائل على معرفة كيفية النسبة بين الاقسام بفرض القسم
الاول شيا والثاني فلسا والثالث دينارا الا شيا وفلسا فاذا حصل له ضرب الاول
عشرة اشيا وضرب الثاني خمسة عشر فلسا وبالثالث ثلثون دينارا الا ثلثين
شيا والا ثلثين فلسا فبين لان خمسة عشر فلسا دينارا وعشرة اشيا الان القسم
دينارا وحاصل الضرب فيكون ثلثون فلسا مثليا العشرين شيا فيكون الحاصل
الثالث ثلثين دينارا الا اثنين شيا والباقي كما سبق بعينه وهذا الطريق يليق
بالمبتدئين ولا يليق بالماهرين في العلم والعمل لانه من عمل يعرف النسبة بين

الشيء والفلس في اخر العمل وعلى الماهر ان يعرفها قبل الشروع في العمل واذا اردنا عشرة
منها بدينارا ولى اردنا ان نقسم دينارا ثلثة اقسام اذا ضرب الاول في عشرة والثاني
في خمسة عشر والثالث في ثلثين يكون مجموع الحواصل عشرين فنفي استخراجها طريق
على نهج ما ذكرنا في المثال السابع الا ان السعر ههنا بمثابة السعر هناك
وبالعكس وكذا الثمن والمثمن والرخيص بمثابة الغالي وبالعكس فوردنا ها لسهولة
فهم المبتدئين الطريق الاول ان ننقص السعر المطر وهو عشرون من السعر الاكثر وهو
ثلثون ونقسم الباقي وهو عشرة على السعر الاكثر على الاقل وهو عشرون فما يخرج
وهو النصف نحفظه ثم نفرض القسم الاول من الدينار مقدارا اقل من المحفوظ كم كان ويكون
جنسين ونشتري به من السعر الاقل حصلت اذا بعد نقص الثمن اعني الجنسين من الدينار
يبقى ثلثة اخماس ونقص المثمن اعني الاربعة عن السعر المطر وهو عشرون يبقى
ستة عشر فيصير المسئلة الى ان لنا جنسا احدى خمسة عشر بدينارا والاخر
ثلثون بدينارين بدينارين خمسة عشر ثلثة اخماس دينار نعمل بها كما عملنا في المثال
المتقدم والطريق الثاني ان ناخذ نصف مجموع السعرين الاولين وهو
اثنا عشر ونصف وندعوه بالسعر المشترك ونفرضه سعرا واحدا فالمسئلة
المسئلة الى جنسين من الاول اثنا عشر ونصف بدينار ومن الثاني ثلثون
بدينارين بدينارين عشرين منهما بدينار نعمل بها كما عملنا في المثال المتقدم فما حصل من
السعر المشترك بنصف الثمن والمثمن يحصل للمطر والطريق الثالث ان نفرض القسم
الاول من الدينار شيا وثانيها ايضا شيا وثالثها دينارا الا شيئين
ونضرب كلا منهما فيما يازائه من السعرات ونجمع الحواصل ونقابل
المجموع بعشرين وقد اوردنا الحواصل بالطريق الثلثة وهي هذه

الحواصل بالطريق الأول				الحواصل بالطريق الثاني والثالث			
	الباقي من البط	الباقي من الدجاج	الباقي من الدنانير		الباقي من البط	الباقي من الدجاج	الباقي من الدنانير
مجموع هذه	اربعة	اثنان	اربعة عشر	مجموع هذه	٢	٣	١٢
عشرون				عشرون	٦	٢	٦
					٧	٧	٧
مجموع هذه	٥	٠	٠	مجموع هذه	٥	٥	٥
دينار	٥	٢	٧	دينار	٢	٢	٣
	١	١	١		٧	٧	٧

وقس عليه وعلى ما سبق ان اردنا مائة بخمسة دنانير او كانت الاجناس اكثر من ثلثة المثال التاسع عشر مائة من الطيور بط وعصافير ودجاج كل واحدة من البط باربعة دنانير وكل خمسة من العصفور بدينار وكل واحدة من الدجاج بدينار واحد واردنا مائة بمائة دينار ولما كان واحدة من الدجاج بواحد سعر البط اكثر من سعره والسعر من العصفور اكثر من سعره فاذا تكافيا يكون الباقي عدد الدجاج فنأخذ المقنوحان ان لم يكن السعر والمسعر في كل منهما صحيحين نردهما الى صحيحين كما في هذا السؤال كان كل واحد من العصفور بخمس دينار جعلناها خمسة بدينار ثم اخذنا الفضل بين سعر البط وهو اربعة ومسعره وهو واحد فكان ثلثة ضربناها في المسعر من العصفور وهو خمسة حصل خمسة عشر وهو عدد العصفور ثم اخذنا الفضل بين سعر العصفور ومسعره فكان اربعة ضربناها في المسعر من البط وهو واحد فلا يتغير عن حالها وهي عدد البط جمعناه مع عدد العصفور وهو خمسة عشر بلغت تسعة عشر بتسعة عشر دينارا والباقي ناخذ من الدجاج وان اردنا اخذ كل منها امثلي الذي سبق او ثلثة امثاله الواحد لا يجاوز المائة ونأخذ الباقي من الدجاج فيحصل بخمسة وجوه كما في هذا الجدول

البط

		المسعر	المعصفور	الدجاج
النوع الاول	العدد	٤	١٥	٨١
	الثمن	١٦	٣	٨١
النوع الثاني	العدد	٨	٣٥	٦٢
	الثمن	٣٢	٦	٦٢
النوع الثالث	العدد	١٢	٤٥	٤٣
	الثمن	٤٨	٩	٤٣
النوع الرابع	العدد	١٦	٦٥	٢٤
	الثمن	٦٤	١٢	٢٤
النوع الخامس	العدد	٢٥	٧٥	٥
	الثمن	٨٥	١٥	٥

وان كان التفاضل عشرة كبير اومتداخلين ناخذ جزء وفق كل منهما نعمل به ما عملنا بالفضل وان كان كل ثلثة من البط بسبعة دنانير وكل ستة من العصفور بدينار والدجاج واحدة بواحد ضربنا فضل سعر البط على مسعره وهو اربعة نادرة في المسعر من العصفور وهو ستة حصل ستة وثلثون وهو عدد العصفور ونادرة في سعرها وهو اثنان حصل ثمانية وهي ثم العصفور ثم ضربنا فضل المسعر من العصفور على سعرها وهو سبعة نادرة في المسعر من البط وهو ثلثة حصل احد وعشرون وهو عدد البط ونادرة في سعرها وهو سبعة حصل تسعة واربعون وهو ثم البط والباقي الى المائة وهو ثلثة واربعون عدد الدجاج

	البسط	العصفور	الدجاج
المسعر	ثلثة	تسعة	واحد
السعر	بسبعة دنانير	بدينار	بدينار
التفاضل	٤	٧	٥
عدد كل منهما من المائة	احد وعشرون	ستة وثلثون	ثلثة واربعون
الاثمان	تسعة واربعون دينارا	ثمانية دنانير	ثلثة واربعين دينارا

وان

وان اردنا العكس بان يكون في الثمن كسر فان كان عدد البط والعصفور مثنا ركبنا خذ
جزء الوفق منهما كما فعلنا الى آخره فنأخذ عدد البط سبعة وعدد العصفور اثني عشر مجموعهما
تسعة عشر بتسعة عشر دينارا واحدا من الدجاج وكذا يكون نصاب السبعة
واثني عشر الى المجاوز مجموعهما عن المائة وان اردنا مائة من الطير بما في دينارنا خذ
التفاضل بين سعر كل منهما وضعف سعره ونضربه في مسعر الآخر الى آخره وضعفه وان
بالعكس فيما العكس وههنا ينبغي ان يكون كل دجاجة بدينار بن هكذا واما ان اردنا

	٣	٩	١
المسعر	٧	٣	٢
السعر	١	١٠٦	٥
التفاضل بين السعر وضعف السعر	٤٨	٩	٤٣
عدد كل منهن الا	١١٢	٢	٨٦
الاثمان مائتا دينار			

ان يكون دجاج واحد بدينار واحد فنوجده
بعد العمل بالجبر والمقابلة واما بالجبر والمقابلة
فرضنا عدد البط شيئا وعدد العصفور عدد
مسعرها وهو تسعة مجموعهما شئ وتسعة
فيكون ثمن البط شيئين وثلثا وثمن العصفور
دينارين مجموعهما شيئان وثلث ودينار
يعادل شيئا وتسعة اذ الثمن يساوي المثمن وبعد اسقاط المشترك بقي شئ
وثلث يعادل تسعة قسمناها على واحد وثلث خرج من القسمة خمسة وربع
بسطناها بالثلاثة يقع في عدد الطير كسر فحصل عدد البط احد وعشرون وعدد
العصفور مائة وثلثون وهو حصل ضرب التسعة في مخرج الكسر كما سبق في المفتوحات
وان اردنا ثمن الطير ضعف عددها يكون اسعارها كما سبق ويكون دجاج واحد
بدينار واحد لا بدينارين كما وعدناه وينبغي فيه ان نزيد على احد المعادلين الذي
بازاء عدد البط والعصفور فضل مجموع اثمان الطير على عددها ونجعل المجموع معادلا
للآخر مثلا اردنا مائة وخمسين من الطير بمائتين وخمسين دينارا فرضنا عدد البط

شيئا وعدد العصفور مائة وثلثين اربعة امثال مسعره لان لو نفرضه تسعة
ليخرج عدد العصفور مكسورا احتجنا ان نبسطناه يزيد على مائة وخمسين فيكون ثمن
البط شيئين وثلثا وثمن العصفور ثمانية دنانير مجموعهما شيئان وثلث شئ
وثمانية دنانير يعادل مجموع عدد البط والعصفور وهو الذي هو التفاضل بين الثمن
والمثمن وذلك شئ ومائة وستة وثلثون وبعد الجبر والمقابلة يكون شئ وثلث
شئ معادلا لمائة وثمانية وعشرين قسمناها عليه خرج من القسمة ستة وثلثون
وهو عدد البط وذلك مع عدد العصفور مائة واثنان وثلثون فما بقي الى مائة
وخمسين وهو ثمانية عشر عدد الدجاج وضعناها مع الاثمان في جدول وهو هذا

عدد الطيور وهو مائة وخمسون	١٥٠	٣٦	١٨
اثمانها وهو مائتان وخمسون	٢٢٤	٨	١٨

وان كانت الطيور اكثر من ثلثة نفرد
اولا ما كان سعره اكثر من سعره
فما كان سعره اكثر من سعر الغالي
من الرخيص ونأخذ ما كان واحدا بواحد
بالمدور ويحصل التفاضل بين كل سعر ومسعر وينبغي ان يكونا صحيحين والا نردهما
الى صحيحين ثم نجمع تفاضلات ما كان غاليا ونضرب المجموع تارة في كل واحد
من مسعرات ما كان رخيصا ليحصل عدد كل صنف من الطيور الرخيصة وتارة في
كل واحد من اسعاره ليحصل ثمن كل صنف منها ثم نجمع تفاضلات ما كان رخيصا
ونضرب المجموع تارة في كل واحد من مسعرات ما كان غاليا ليحصل عدد كل صنف
من الطيور الغالية وتارة في كل واحد من اسعاره ليحصل اثمانه وتتم تلك الاعداد
بعد ما كان واحدا بواحد الى عدد نريد ان يكون عدد الطيور مثلا اردنا ان
نشتري عشرة اصناف من الطيور مجموعها ثلثمائة بثلثمائة دينار علمنا كما ذكرنا وردنا

في هذا الباب مع شرح العمل جمعا عدد الطيور غير الفتح وكان مائتين واحد عشر نقصناها من ثلثمائة بقيت تسعة وثمانون جعلنا عدد الفتح مثله وكذا يكون ثمنه فحصل جميع عدد الطيور ثلثمائة وجميع اثمانها ايضا ثلثمائة وهو المطلوب المثال لعشرون خمسة اعداد فيكون الاول مع الثاني عشرة والثاني مع الثالث خمسة عشر والثالث مع الرابع ثمانية عشر والرابع مع الخامس اربعة وعشرون والخامس مع الاول ثلثون فرضنا العدد الاول شيئا نقصناه من العشرة ليبقى الثاني ونقصنا الثاني من خمسة عشر ليبقى الثالث ووضعنا العمل في جدل الهيمل ضبطه ويكون سواء وهو هذا

		الغالبكية			الرخيصكية					
		الكركي	الحبارى	الدراج	الحجل	الكروان	السمان	الصعو	الصعو	
	مستعراتها	١	٢	٣	١	٢	٣	٤	٥	٦
	استعارها	٣	٥	٣	١	١	٢	١	١	١
	التفاضلا	٢	٢	١	٠	١	١	٢	٣	٥
رقم العمل		مجموع هذه التفاضلات ستة عشر ضربناها في كل واحد من مستعرات الطيور الغالية تارة حصل عدد كل منها وتارة في كل واحد من استعارها حصل كل واحد من اثمانها								
اعدادها والمجموع ثلثمائة		١٦	٤٨	٣٢	٨٩	١٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠
اثمانها ومجموعها ثلثمائة		٤٨	٨٥	٤٨	٨٩	١٥	٥	٥	٥	٥	٥

المجاب

الجواب	السؤال					
ستة ونصف	الاول مع الثاني عشرة	فضلات الاول على الثاني	بقيت الثاني	فضلات الثاني على الثالث	بقيت الثالث	فضلات الثالث على الرابع
نصف	والثاني مع الثالث خمسة عشر	عشرة	من خمسة عشر	خمسة	من عشرة	خمسة
اربعة عشر ونصف	والثالث مع الرابع ثمانية عشر	ثمانية	من ثمانية عشر	ثمانية	من ثمانية عشر	ثمانية
ثلثة ونصف	والرابع مع الخامس اربعة وعشرون	اربعة وعشرون	من اربعة وعشرين	اربعة وعشرون	من اربعة وعشرين	اربعة وعشرون
عشرون ونصف	والخامس مع الاول ثلثون	ثلثون	بقي الفرس	عشرون	وبقي	عشرون

بقي الفرس اعطى للاول ثلثون والثاني خمسة عشر والثالث عشرة والرابع خمسة

المثال الحادي والعشرون خمسة رجال قال الاول للثاني اعطني اربعة اخماس ما معك ليكون ثمن هذا الفرس وقال الثاني للثالث اعطني ثلثة اخماس ما معك يكون ثمن الفرس وقال الثالث للرابع اعطني خمسي ما معك وقال الرابع للخامس اعطني خمس ما معك وقال الخامس للاول اعطني سدس ما معك ليكون ثمن الفرس فبالجبر والمقابلة فرضنا ثمن الفرس

شيئا

شيئا دما مع الرجل الاول واحدا لان المسئلة سيالة اى لا ينحصر المجهول فى
مقدار واحد بل يمكن ان يكون اى عدد كان ووضعنا ثمرة العمل فى جدول
ليسهل ضبطه وهو هذا ولنسم الرجال بزيد وعمرو وبكر وخالد وولد

زيد	عمرو	بكر	خالد	ولد
وفضلنا مع زيد واحدا	طلب ربع ما مع عمرو ليكون من الفرس	فنقصنا من الشيء الواحد	الفرس لبقية طلب ثلث	وفضلنا وكنا اسهما
فبقي شيء الا واحدا وهو	ربع شيء الا واحدا	ربعا فنقصنا من الشيء	بقي طلب كل واحد	واربعة اخماس ما مع بكر وهو
فاضل فهو ما مع عمرو	ثلثة فى ثلثة ازرد ربعا	واحدا فاضل ما مع بكر	ثلثة اخماس ما مع بكر	واحد وثلثة اخماس ما مع خالد
عدد فاضل فهو ما مع	بكر			

زيد	عمرو	بكر	خالد	ولد
طلب خمس ما مع خالد	فيكون مع بكر	طلب خمسي ما مع	فيكون مع خالد	طلب خمس ما مع ولده
٣ شيء ١ عدد	١٢ شيء ٥ الا ٥ عدد	٢ شيء ١ عدد	١٣ شيء ٥ الا ٥ عدد	فيكون مع ولده
نقصنا من الشيء	١٢ نقصنا من الشيء	١٢ نقصنا من الشيء	٢٤ نقصنا من الشيء	٢٤ شيء ١ عدد
بقي طلب كل واحد	بقي طلب زيد	بقي طلب خالد	بقي طلب ولده	٢٤ نقصنا من الشيء
٢ شيء ١ عدد	١١ شيء ٥ الا ٥ عدد	١٠ شيء ٥ الا ٢ عدد	٢٤ شيء ١٣ الا ٥ عدد	١٧ شيء ٢٤ الا ١ عدد
الاسماء اربعة اخماس ما مع	اضف اليه اربعة اخماس ما	اضف اليه خمسي ما مع	اضف اليه خمس ما مع	اضف اليه ما مع
عمرو وفضل عدد	مع عمرو فصار	خالد فصار	ولده فصار	زيد فصار
صار مثل ما مع	صار مثل ما مع	صار مثل ما مع	صار مثل ما مع	صار مثل ما مع

ثم ضربنا ذلك المقدر فى مخرج السدس حصل مقدار ما مع زيد بهذا الاعتبار

٢	٨	١٥٦	
٦	الا ٤		
٢٤		٢٤	

٢	٨	١٥٧	
٦		٤	
٢٤		٢٤	

٢	٨	٢	
٦		٦	
٢٤		٢٤	

فبسطنا الصحاح الى الكسور فيهما فصار العدد ٣٧٧٤ والاشيا المعادلة له ١٩٧٤
فاذا قسمنا العدد على عدد الاشيا الخرج مقدار ثمن الفرس على ان ما مع زيد واحد كما
فرضنا لكن زيد ان لا يكون مع الاعداد المطلوبة كررنا العدد الحاصل من البسط وهو
٣٧٧٤ ثمن الفرس وعدد الاشيا الحاصلة من البسط وهو ١٩٧٤ مقدار ما مع زيد
لان المتعادلين هما مقدار واحد فقد تجانسا ان احدهما شيء والاخر واحد فيكون نسبة
العدد المعادل لعدد الاشيا الى عدد الاشيا كنسبة الشيء الواحد الى الواحد كما ذكرنا
فى القاعدة التاسعة والثلثين فاذا حصل ثمن الفرس وهو مقدار ما مع زيد حصلنا مقدار
ما مع كل واحد من الباقين بان نقصنا ما مع زيد عن ثمن الفرس فما بقي كان اربعة اخماسه
مع عمرو زد اربعة عليه لحصل ما مع عمرو ثم نقصنا ما مع عمرو عن ثمن الفرس بقي ثلثة اخماس
ما مع بكر حصلنا منه ما مع بكر وقس عليه سائره

زيد	عمرو	بكر	خالد	ولد
١٩٧٤	٢٢٥٠	٢٥٤٠	٣٠٨٥	٣٤٤٥

وكتبنا ايضا هذه المقادير على طريقة اصحاب التياقة لانها البين بالمراد

هذه المحاسبات وابين من غيرها هكذا

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد	لولده
اربعة اخماس ما مع	اضف اليه اربعة اخماس	اضف اليه خمسي	اضف اليه خمس	اضف اليه
عمرو وفضل عدد	ما مع بكر فصار	ما مع خالد فصار	ما مع ولده فصار	ما مع زيد فصار
صار مثل ما مع	صار مثل ما مع	صار مثل ما مع	صار مثل ما مع	صار مثل ما مع

وان كان الجماعة اربعة زيد وعمرو وبكر وخالد وطلب كل منهم من صاحبه طلب ساعيها
الا ان الحال طلب من زيد فاطلب هناك من وليد فيعدل من الواحد العدد المستثنى بلا شيء
الذي وضعنا هناك من اسم

٢	٣	٥	٥	١٢
١	١	٢	١	١٧
٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤

الوليد وهو بسطناها
حصل ثمن الفرس ٢٤ وقد

مع زيد ٥ ٣ ٥ فيكون المواقع ومقدارها يأخذ كل من صاحبه هكذا

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد
صالحه ٨ يب	صالحه ٨ يب	صالحه ٨ يب	صالحه ٨ يب
اربعة بكر	ثلاثة خالد	ثلاثة خالد	ثلاثة خالد
مع عمرو	مع بكر	مع خالد	مع زيد
صار ساعة وبيطار	صار ساعة وبيطار	صار ساعة وبيطار	صار ساعة وبيطار

وان كان الرجال ثلثة هكذا احسابهم

لزيد	لعمرو	لبكر
صالحه ١٢ يب	صالحه ١٢ يب	صالحه ١٢ يب
اربعة عمرو	ثلاثة بكر	اثنان زيد
مع عمرو	مع بكر	مع زيد
صار ١٦ يب	صار ١٥ يب	صار ١٤ يب

واما المفتوحات فرسمنا جداول بعدة الرجال وكتبنا في كل جدول

اسم رجل وضعنا تحت كل اسم الكسر الذي يطلب من صاحبه ومخرجه ثم ضربنا الكسور بعضها في بعض بان ضربنا الكسر الاول في الثاني ثم الحاصل في الثالث وهكذا الى الاخير ثم وضع الحواصل تحت المخارج في صف اخر بحيث وقع كل حاصل تحت المخرج المضروب فيه اعني الحاصل الاول في الجدول الثاني والثاني في الثالث وقس عليه وكان الحاصل الاخير في هذه المسئلة ٢٤ سميناه المحفوظ الاول ثم ضربنا المخارج بعضها في بعض ووضع الحواصل في صف تحت حواصل الاول على ما سبق وكان الحاصل الاخير ٣٧٥ وسميناه المحفوظ الثاني ولما كان عدد الرجال فردا

جمعنا ما

جمعنا ما صار ٣٧٧٤ وهو ثمن الفرس يصح منه ما مع كل واحد من الرجال وظاهر من صاحبه وحيث كان زوجا فينبغي ان يوخذ التفاضل بينهما ليبقى ثمن الفرس ولذلك سمينا صفا اخر تحت حواصل الثاني ووضعنا فيه مجموع الحاصلين تحت اسامي الفرد وتفاضلهما تحت اسامي الزوج فاوقع منها في الجدول الخامس هو ثمن الفرس اذ كان الرجال خمسة فاوقع في الجدول الرابع للاربعة وفي الثالث للثلثة وفي الثاني للاثنين

عدد الجدول	١	٢	٣	٤	٥
الاسامي	زيد	عمرو	بكر	خالد	وليد
الكسور المخالج	٤ / ٥	٣ / ٥	٢ / ٥٠	١ / ٥	١ / ٥
الحواصل الاول		١٢	٢٤	٢٤	٢٤
الحواصل الثاني		٢٥	١٢٥	٦٢٥	٣٧٥٠
المجموع او التفاضل		١٣	١٤٩	٦٥١	٣٧٧٤
ما بلغ او بقي بعد الزيادة والنقصان		٥ زوج	١ ٥ فرد	٣ ١٣ ٢٤ زوج	١٣ ١٧ ٢٤ فرد
الخوارج من القسمة		١ ١ ٤	٥ ٥ ١٢	٣ ١٣ ٢٤	١٣ ١٧ ٢٤
ما مع زيد			٥ اذا كانوا اثنين	٨٥ اذا كانوا ثلثة	٣٠٥ اذا كانوا اربعة
					١٩٧٤ اذا كانوا خمسة

المحفوظ الاول
المحفوظ الثاني

ثم رسمنا خطا تحت هذا الصف بعد صالح واعلمنا عليه علامات جداول الزوج والفرد ولنفرض لحظ العلامات ثم قسمنا المخرج الاول على كسره اي الذي طلب زيد من عمرو فخرج واحد وربع ووضعنا في الجدول الثاني تحت خط العلامات ونقصنا منه واحدا لان فيه علامة الزوج ووضعنا الباقي وهو ربع فوقه ثم ضربنا هذا الربع في المخرج الموضوع في هذا الجدول حصل واحد وربع وقسمناه على كسره وهو ثلثة خرج ٥ / ١٢ ووضعنا في الجدول الثالث تحت خط العلامات وزدنا عليه واحدا لان الجدول فرد ووضعنا المجموع فوقه

ثم

ثم ضربنا المجموع وهو ٥/١٢ في المخرج الموضوع في هذا الجدول ايضا حصل ٧/١٢ فنمنا على كسره خرج ٣/١٢ وضعنا في الجدول الرابع تحت خط العلامات ثم نقصنا منه واحدا ووضعنا الباقي فوقه ثم ضربنا الباقي في المخرج الموضوع فيه حصل ١٢/٣٤ فنمناه على كسره فلا يتغير لان المقسوم عليه واحد ووضعنا في الجدول الخامس تحت خط العلامات وندنا واحدا عليه لفرديته ووضعنا المجموع فوقه وضربناه في المخرج الموضوع فيه حصل ٣٦/٣٤ فنمناه على كسره لم يتغير ووضعناه اما في الجدول الاول او خارج الجدول ايهما شئنا تحت خط العلامات ثم بسطناه كسورا وكذا البواقي التي وضعت تحت خط العلامات ووضعنا جميع المبسوطات تحتها في صف اخر فما وقع خارج الجدول هو ما مع يزيد اذا كان الرجال خمسة وما وقع في الجدول الخامس هو ما معه اذا كان الرجال اربعة وما وقع للرابع للثلثة وما وقع للثالث للاثنين وقد حسبنا ايضا ما كان خمسة رجال يطلب الاول ضعف ما للثاني والثاني ثلث ما للثالث والثالث ربع ما للرابع والرابع خمس ما للخامس والخامس سدس ما للاول فكان

ليزيد	لعمرو	لبكر	لخالد	لوليد
كالف	صار	صار	صار	صار
الا نصف بزيادة	بزيادة	بزيادة	بزيادة	بزيادة
نصف الثاني	ثلث الثالث	ربع الخامس	خمس الوليد	سدس الزيد
فصار	صار	صار	صار	صار
كالف	كالف	كالف	كالف	كالف

المثال الثاني والعشرون لزيد الف وثلث ما لعمرو ولعمرو الف

والف ما كان اربعة رجال يطلب الاول نصف الثاني والثاني ثلث الثالث والثالث ربع الرابع والرابع خمس الاول

١ زيد	٢ عمرو	٣ بكر	٤ خالد
١	١	١	١
٢	٣	٤	٥
	١	١	١
	٦	٢٤	١٢٠
	٥	٢٥	١١٩
	١	٤	١٥
	رفع	رفع	رفع
	٣	٣	١٩
	ان كان اثنين	ان كانوا ثلثة	ان كانوا اربعة
	فصار	فصار	فصار
	١١٩	١١٩	١١٩

الجواب الاول
الجواب الثاني
خط الفضلات
الرفع
الاصل

لزيد ٧٥ بزيادة ٢٤ نصف الثاني
لعمرو ٨٨ بزيادة ٣١ ثلث الثالث
لبكر ٩٣ بزيادة ٢٩ ربع الخامس
لخالد ١٠٤ بزيادة ١٥ خمس الاول
فصار ١١٩

وربع ما لبكر وتبكر الف الا سدس ما لخالد ولخالد الف وسبع ما لزيد

استخرجنا بالجبر والمقابلة هكذا

الفرض الاول شيئا ما شئنا	وضعنا ما لزيد شيئا وكان	وضعنا ما لعمرو شيئا فكان	فيكون ما لبكر	وضعنا ما لخالد الف وسبع شيئا
وهو معادل	عددا ١٤٠ شيئا	عددا ١٤٠ شيئا	عددا ١٤٠ شيئا	عددا ١٤٠ شيئا
	من ٥٠٤ شيئا	من ٥٠٤ شيئا	من ١٣٨ شيئا	من ٥٠٤ شيئا
	على الف ليس	وزدنا	وزدنا	وزدنا
	ما لزيد	الف ليس	الف ليس	الف ليس
	الخارج	الخارج	الخارج	الخارج
	وبعمرو فكان	ثلثة فكان	فيكون ما لبكر	فيكون ما لبكر
	عددا ١٤٠ شيئا	عددا ١٤٠ شيئا	عددا ١٤٠ شيئا	عددا ١٤٠ شيئا
	من ٥٠٤ شيئا	من ٥٠٤ شيئا	من ١٣٨ شيئا	من ٥٠٤ شيئا
	على الف ليس	وزدنا	وزدنا	وزدنا
	ما لزيد	الف ليس	الف ليس	الف ليس
	الخارج	الخارج	الخارج	الخارج
	وبعمرو فكان	ثلثة فكان	فيكون ما لبكر	فيكون ما لبكر
	عددا ١٤٠ شيئا	عددا ١٤٠ شيئا	عددا ١٤٠ شيئا	عددا ١٤٠ شيئا
	من ٥٠٤ شيئا	من ٥٠٤ شيئا	من ١٣٨ شيئا	من ٥٠٤ شيئا
	من الف ليس	نقصنا	نقصنا	نقصنا
	لبكر	٢	٢	٢
		٢	٢	٢
		١٩٦	١٩٦	١٩٦
		من الف ليس	من الف ليس	من الف ليس
		٥٠٤	٥٠٤	٥٠٤
		الفوق في اسفل	نسبة ما ان الفوق	الفوق في اسفل
		٥٠٤	٥٠٤	٥٠٤
		ومن الف ليس	ومن الف ليس	ومن الف ليس
		٥٠٤	٥٠٤	٥٠٤
		فيكون ما لبكر	فيكون ما لبكر	فيكون ما لبكر
		والف ما لخالد	والف ما لخالد	والف ما لخالد

وبعد الجبر يعادل ١٤٠ عددا و٥٠٤ شيئا فنمنا العدد على عدد الاشياء بان بسطنا الشئ وكسره صار ٥٠٤ ولما كان مخرج كسر العدد عاد المخرج كسر الشئ ضربنا العدد مع كسره في مخرج كسر الشئ وهو ٥٠٤ حصل ٧٥٧٥٠ فنمناه على مبسوط الشئ وكسره وهو ٥٠٤ فخرج من القسمة ١٤٠ وهو ما لزيد حسبما مشى البواقي هكذا

لزيد	لعمرو	لبكر	لخالد	المثال
١٤٠٠ اخذنا سبعة فكان	١٢٠٠ اخذنا ثلثة فكان	٨٠٠ اخذنا ربعة فكان	١٢٠٠ اخذنا سدسه فكان	الثالث والعشرون بقرة وزوجها كل واحد منهما رجلا
٢٠٠ زدنا ٥ على الف هو لخالد	٤٠٠ زدنا ٥ على الف هو لعمرو كما سبق	٢٠٠ زدنا ٥ على الف هو لعمرو	٢٠٠ نقصنا ٥ عن الف بقي هو لبكر	

كعب ذنها وذن راسها ليساوي مجموع ارجلها والباقي ضعف مربع رجل واحد فرضنا وذن البقرة كعبا لكبون وذن رجل واحد منها شيئا ويكون وذن راسها اربعة اشياء والباقي مالين فالمجموع ثمانية اشياء ومالين يعادل كعبا ولما كانت المناسبة بين هذه الاجناس الثلثة كالمناسبة بين العدد والشيء والمال بدلنا الاشياء بالعدد والمالين بالشيئين والكعب بمال فيصير ثمانية اعداد وشيئان معادلا لمال انتهى بالمثالثة من المقرنات فنذ ربع نصف عددا لاشياء وهو واحد على العدد بلغ تسعة اخذنا جذره فكان ثلثة زدنا عليه نصف عدد الاشياء بلغ اربعة وهو الشيء المجهول اعني وذن رجل واحد ومكعبها اربعة وستون وهو وذن البقرة واربعة امثال رجل واحد منها عشرة وهو لباقي وذن الراس فتمت اثنان وثلثون وهو ضعف مربع رجل واحد المثال الرابع والعشرون مجسم كمستوانة مجوفة مربعة القاعدة طوله بقدر مجموع ضلع القاعدة ومكعبه في طوله مجوفا مستوانة قاعدتها ذراع في ذراع وطوله اقصر من طول المجسم بقدر ضلع قاعدة المجسم ومساحة المجسم مائتان وثلثة واربعون ذراعا نريد معرفة مقدار ضلع قاعدته وطوله فرضنا ضلع قاعدة

شيئا فيكون قاعدة مالا واحدا ويكون طوله كعبا وشيئا ضربناه في القاعدة حصل مال كعب الا شيئا زدنا عليه ما قصر طول المجوف عن طول المجسم وهو شيء واحد بلغ مال كعب وهو معادل لمائتين وثلثة واربعين فتمت انتهى الى غير المسائل الست واشرنا الى استخراج امثالها في الفصل العاشر من الباب الاول من هذه المقالة فعلمها ذكرنا فيه فنسمي العدد وهو مائتان وثلثة واربعون على عدد مال الكعب وهو واحد خرج المفسوم بعينه لان المقسوم عليه واحدا خذنا ضلعه الاول على انه مال الكعب كان ثلثة وهي ضلع قاعدة المجسم حصلنا مكعبه كان سبعة وعشرين وهو مع الضلع ثلثون وهو طول المجسم امتحانا مساحة ضربنا ضلع قاعدته وهو ثلثة في نفسه حصلت تسعة ضربناها في طوله وهو ثلثون حصل مائتان وسبعون وهو مساحة مع التجويف نقصنا منه مساحة التجويف وهو حاصل ضرب واحد في واحد في سبعة وعشرين يكون سبعة وعشرين بقي مائتان وثلثة واربعون كما فرض المثال الخامس والعشرين سمكة راسها اربعة اشبار وذنبها وذنبها خمسة امثال ضلع اول وذنبها على انه مال كعب والباقي ثمانية امثال ذنبها فبالجبر والمقابلة فرضنا وذن السمكة مال كعب فيكون ذنبها خمسة اشياء وراسها اربعة اشبار مال كعب يكون الباقي خمسة اشبار مال كعب الا خمسة اشياء يعادل اربعين شيئا لان البدن اربعون مثل الضلع الاول لانه ثمانية امثال الذنب وهو خمسة امثال الضلع الاول وبعد الجبر تكون خمسة اشبار مال كعب معادلا لخمسة واربعين شيئا فانتهى الى المسائل التي اشرنا اليها في الفصل العاشر من الباب الاول من هذه المقالة فقسمنا عدد الاشبار على عدد اموال الكعب ما ضربنا في مخرج الكسر حصل اربعمائة وخمسة فنسمي الكسر

وهو جنسه خرج احد وثمانون ولما كان التفاوت بين منزلتي الجنسين المتغايرين
اربعة وهي عدد منزلة مال المال لخارج القسمة تكون من منزلة مال المال اخذنا
ضلعا وله فكان ثلثة وهو الشيء المجهول اعني ضلع اول ودور السمكة على انه مال
فيكون دور السمكة مائتين وثلثة واربعين ودور ذنبها خمسة عشر ودور
راسها مائة وثمانية وبقي دور البدن مائة وعشرون وهو ثمانية امثال الذنب
وبالتحليل والتركيب فرضنا الذنب سهما فيكون بدنها ثمانية اسهم مجموعها تسعة
اسهم وهي خمسة عشر ودور السمكة بسطناها اخماسا صار خمسة واربعين
اربعة اخماسها فكانت ثمانية وثلثين وهو سهام راس السمكة مجموعها احد وثمانون
سهما وهو مائتان وثلثة واربعون منا فيكون سهم منها ثلثة امنان **الفصل**
الثاني مشتمل على ثمانية امثلة الخ الوصايا والطريق فيها ان تطلب اقل عدد يصح
منه انصبا الورثة والوصايا فان كانت التركة مثله وهو الظاهر وان كانت اكثر منه
او اقل قسمتها عليه وتضرب الخارج من القسمة في سهام الانصبا ليحصل نصيب كل واحد
من الورثة والوصايا ايا المثال الاول رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب
احدهم ولاخر بثلث ما يبقى من ثلث التركة بعد النصيب فبالجبر والمقابلة فرضنا التركة
شيئا واخذنا من ثلثه نصيبا واحد للموصى له الاول يبقى ثلث شيء الا نصيبا اخذنا
ثلثه للموصى له الثاني وهو تسع شيء الا ثلث نصيب فضمناها اعني الوصيتين معا عن
الشيء يبقى ثمانية اتساع شيء الا ثلثي نصيب وهو معادل لثلثة انصبا وهي عدد
الورثة وبعد الجبر يصير ثمانية اتساع شيء معادلا لثلثة انصبا وثلثي نصيب التي
بالاولى من المفردات فاردنا ان نقسم العدد على عدد الاشيا وطريقه هذه القسمة كما
سبق في القسمة ان نجعل الصحاح كسورا ونوحد المخرجين ونقسم المقسوم على المقسوم

عليه

عليه فصار المقسوم ثلثة وثلثين لانا جعلنا ثلثة الانصبا وثلثي نصيب الشاكما
كان كسرا لا شيا وصار المقسوم عليه ثمانية فان نقسم المقسوم على المقسوم عليه
يخرج منه صحاح وكسور ونحتاج الى بسطه فاخذنا الثلثة والثلثين الشيء
المجهول اعني التركة والثمانية النصيب بقلب التسمية لان نسبة العدد الى عدد
الاشيا كنسبة الشيء المجهول الى الواحد على ما سبق في القاعدة التاسعة والثلثين
امتحانه ان كانت التركة ثلثة وثلثين فيكون ثلثة احد عشر فاخذنا من الموصى له
الاول ثمانية بقيت ثلثة واخذ الموصى له الثاني ثلثها وهو واحد فيكون مجموع الوصيتين
تسعة بقيت من التركة اربعة وعشرون وهو انصبا ثلثة بنين فيكون نصيب كل واحد منهم
ثمانية وضعناها هكذا

التركة	ثلثة وثلثون	
الوصية		الورثة
تسعة		اربعة وعشرون
زيد	عمرو	ابن ابن ابن
ثمانية	واحد	ثمانية ثمانية ثمانية

امثال هذه المسائل يحصل منه المطلب باسهل تامل ومعنى ان نفرض التركة مسطحا
ونجعله ثلثة سطوح متساويات كسطوح اه ه د د ونقسمها في العرض
بخط ط د فاذا كان كل واحد من سطوح اح ح د د نصيبا فيكون سطح ط د
ما يبقى من الثلث بعد النصيب وكان د د ثلث التركة ود د نصيب واحد ثم نقسم سطح
د د ثلثة اقسام متساويات في العرض كسطوح ك ك ل د فيكون سطح ط د

ثلث ما يبقى من	ا			
الثلث بعد النصيب		ط		
وهو الوصية الثانية			ه	

نبقيت

ولا بي علي الحسن بن الحارث الجبوني الخوارزمي رحمه الله طريقة في استخراج

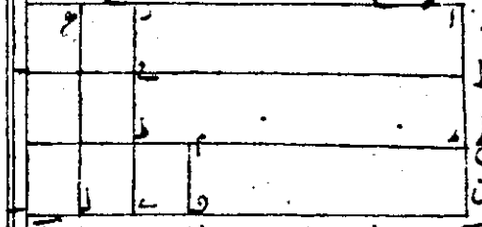
فبقين من السطوح الصغار ثمانية وهي نصيب واحد واح نصيب اخر ودح نصيب اخر دده الوصية الاولى وكل واحد منها ثمانية وطك الوصية الثانية وهو واحد فيكون التركة ثلثة وثلثين وايضا لان السطوح الصغار تسعة والكبار ثلثة وكل واحد منها يساوي ثمانية من الصغار فيكون اربعة وعشرين مجموعها ثلثة وثلثون المثال الثاني رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب احد بنيه الاثلثة ما يبقى من الثلث بعد الوصية فبالجبر والمقابلة فرضنا الوصية شيأ فيكون التركة ثلثة اشياء وشيأ يكون ثلثة نصيبا وثلث شيء نقصنا عنه الوصية وهي شيء بقي نصيب الاثلثي شيء اخذنا ثالثة فكان ثلث نصيب الابن شيء وهو المستثنى من نصيب للموصى له نقصنا عن نصيب بقي ثلثا نصيب وتسعا شيء يعادل شيأ وبعد اسقاط تسعي شيء من المعادلين بقي ثلثا نصيب يعادل تسعة اتساع شيء فتمنا العدد على عدد الاشيا فخرجت ستة اسباع نصيب وهي الشيء المجهول فاذا كان نصيب واحد سبعة تكون الوصية ستة والتركة سبعة وعشرين كتبناها هكذا

التركة	سبعة وعشرون	
الوصية	الورثة	
ستة	احد وعشرون	
	ابن ابن ابن	
	سبعة سبعة سبعة	

طريق اخر ولما كانت الوصية مثل نصيب ابن واحد الاثلثا ما يبقى من الثلث بعد الوصية فيكون مثل نصيب الا نصف ما يبقى من الثلث بعد الوصية فاذا فرضنا التركة شيأ ونقصنا من ثلثه نصيبا بقي ثلث شيء الا نصيبا نقصنا

نصفه

نصفه وهو سدس شيء الا نصف نصيب عن نصيب بقي نصيب ونصف الا سدس شيء وهو الوصية نقصنا عن الشيء بقي شيء وسدس شيء الا نصيبا ونصف نصيب وهو معادل الثلثة انصبا وبعد الجبر يكون شيء وسدس شيء معادلا لاربعة انصبا ونصف فتمنا العدد على عدد الاشيا خرج الشيء المجهول سبعة وعشرين وهو التركة والنصيب سبعة لان الاول بسط العدد والثاني بسط الشيء والوصية ستة وبطريقة ابي الحسن بن الحارث الحبوني جعلنا التركة مستطيل الكسط اآ وقسمناه ثلثة سطوح متساوية كسطوح اح حد دآ وقسمنا الثلثة بخط يح طآ ثم قسمنا سطح دآ بخط كل قسمين



منا وبين فصار آ ستة سطوح صغار منا ثابت واخذنا من دآ سطح مآ بخط مد مثل احد السطوح الستة الصغار فاذا كان كل واحد من اح دح دآ نصيبا يكون د مقدار الوصية لانه ناقص عن دآ النصيب بسطح مآ الذي هو ثلثه اعني ما يبقى من الثلث وهو دآ بعد الوصية وهو د بل هو نصف طآ اعني ما يبقى من الثلث بعد دآ النصيب فبقي السطوح الصغار السبعة معادلا لنصيب فيكون كل نصيب سبعة والوصية ستة كما سبق المثال الثالث رجل خلف ابنا وثلث بنات واوصى لرجل بمثل نصيب ابنه ولاخر بثلث ما يبقى من الثلث بعد نصيب الابن ولاخر بمثل نصيب بنت وثلثه فرضنا التركة شيأ وباقي العمل اوردناه في الجدول

صح

تصح الفريضة من خمسة وعشرين للوصية الثالثة مثل نصيب بنت وثلثه فاجعل للثلث	فيكون للوصية الاولى ستة	والوصية الثانية اعطها ثلث التركة اعني ثلث الشيء ونقصنا منها وهو ستة بقي ثلث الاستة اخذها ثلثه وكان تسع شيء الاثنين وهو الوصية الثانية	والوصية الثالثة مثل نصيب بنت وثلثه فيكون اربعة

جمعنا الفريضة والوصايا فكان المجموع ثلثة وعشرين عددا وتسع شيء وهو معادل شيء واحد وبعد اسقاط تسع الشيء المشترك من الجانبين تكون ثلثة وعشرون عددا معادلا لثمانية اتساع شيء فنمنا العدد على عدد الاتساع بل بسطنا العدد اتساعا فكان مائتين وسبعة وكانت اتساع الشيء ثمانية فبالاعادة التاسعة والثلثين اذا جعلنا التركة مائتين وسبعة تكون واحد من السهام التي يصح منه الفريضة ثمانية ضربناها في فرض البنت ستة وهو ثلثة حصل نصيب البنت اربعة وعشرين فيكون نصيب ابن ثمانية واربعين وكنا جمع الانصباء على منهاج التيا هكذا

التركة مائتان وسبعة سهام

الفريضة اربعة وعشرون سهما	الوصية سبعة وثمانون سهما
ابن بنت	زيد عمرو بكر
بنت بنت	مثل نصيب ابن من ثلث التركة وهو
	مثل نصيب بنت وثلثه فيكون

هكذا

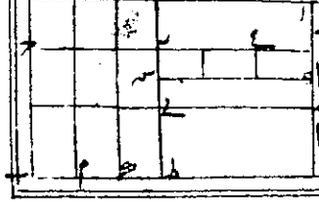
فكذا يصح اذا اجاز الورثة لان الوصية اكثر من ثلث التركة وفي الشرع المطهر اذا الوصية تصح من ثلث التركة واذا اجاز وزعنه لم يجز الا اجاز الورثة فان لم يجيزوا فليقسم ثلث التركة على الوصايا بحسب سهامهم وثلثاها على الورثة مثلا في هذه المسئلة اردنا ان يصح انصبا الورثة والوصية يكون الوصايا ثلث التركة ضعفنا مجموع الوصايا وهو سبعة وثمانون فكان مائة واربعة ومتيسر ولما لم يصح منه انصبا الورثة اعني كان مما ينا للخمسة التي يصح منها ضربناه في الخمسة حصل ثمان مائة وسبعون وهو الفريضة فنمنا على الورثة وكذا ضربنا حصة كل واحد من الوصية في الخمسة حصل الوصايا ومجموعها ثلث التركة هكذا

التركة

الفريضة	الوصية		
ابن بنت	زيد	عمرو	بكر
بنت بنت			

واما على قياس طريقة الجبر على الخمسة المجهول الحارث التركة سطح

ا و فنمنا ثلثة سطوح كسطوح آ ه د ثم فنمنا تلك السطوح بخط ه ح ط وفنمنا سطوح ثلثة اقسام بخطي ك ل م وفرضنا ان سطح ز ط نصيب ابن وضعنا للوصية الاولى وسطح ح ط للوصية الثانية لانه ثلث ما



يبقى اعني ح ز من الثلث وهو ح ط بعد نصيب ز ط ثم فنمنا در فنمين بخط ه ر واخذنا من سطح ه ر سطح ه ع ثلثة فوضعنا

مجموع

مجموع سطحي وج وع الذي هو مجموع نصيب بنت وثلثه للوصية الثالثة وضعنا
سطح ا د لنصيب الابن وبقي سوع ثلثا نصيب بنت فبقيت ثمانية سطوح صغار
وهو معال النصيب بنتين وثلث نصيب فان كان سوع ثلثي نصيب فسمنا الثمانية
على الاثنين وثلث خرج ثلثة وثلثة اسباع فيكون ثلثة سطوح صغار و
ثلثة اسباع سطح منها نصيب بنت واحدة فاذا جعلنا سطحا واحدا منها مبعثرا يكون
نصيب بنت واحدا واربعة وعشرين ونصيب ابن ثمانية واربعين ومجموع الفريضة
مائة وعشرين والوصية الاولى ثمانية واربعين والثانية مبعثرة الثالثة اثنين
وثلثين كما سبق المثال الرابع رجل خلف ابوين وابنين وبنتين واوصى لرجل بمثل
نصيب ابن ولاخر بتكملة السدس بنصيب بنت ولاخر بتكملة الخمس بنصيب الام و
الاخر بثلث ما بقي من الثلث بعد الوصايا الاربع صححنا الفريضة اولا من ستة
من ثمانية عشر لكل بنت اثنان ولكل ابن اربعة ولكل من الابوين ثلثة فرضنا التركة

فكان الوصية الثانية بسدس التركة	والوصية الثالثة بخمس التركة	واما الوصية الرابعة فلانا فرضنا
٣	٤	التركة شيئا والفريضة ثمانية عشر
٣	٤	تصح منه الاوضاع فيكون مجموع الوصايا
٣	٤	الاربع شيئا الا ثمانية عشر نقصانا
٣	٤	عن ثلث الشيء بقيت ثمانية عشر الا
٣	٤	ثلثي شيء اخذنا ثلثة فكان ستة الا
٣	٤	ثلثي شيء وهو الوصية الرابعة

شيئا فيكون الوصايا هكذا
فجمعنا الوصايا الاربع كما
في الجداول كانت من العدد
خمسة ومن الشيء ثلثة عشر
جزءا من ستين رددنا عليه
ثمانية عشر وهو الفريضة
بلغ ثلثة وعشرين عددا وثلثة عشر جزءا من ستين من شيء وهو معال الشيء
واحدا بعد اسقاط المشترك تكون ثلثة وعشرين عددا معالا لسبعة وستين
جزءا من ستين من شيء ضربنا العدد في مخرج الاثنين حصل الفان وسبعون وهو

اقل

اقل عدد يصح منه الفريضة والوصية معا وضربنا السبعة والسبعين
الذي هو كسر الشيء في ثمانية عشر حصل الف وثلثمائة وستة وثمانون
وهو اقر يضة منه فكل واحد من الانصبا حصل ذلك النصيب منه هكذا

التركة الفان وسبعون سهما

بالارث		بالوصية	
الورثة	سهامهم		سهامهم
الوالد	ضربنا الثلثة في سبعة من الوالد سبعون حصل	الموصى له الاول	بمثل نصيب ابن وهو نصف نصيب الوالد
الام		الموصى له الثاني	بتكملة السدس بنصيب بنت والاول نصف نصيب الثاني كان سدس التركة
الابن	ضربنا الاربعة في السبعة والسبعين حصل	الموصى له الثالث	بتكملة الخمس بنصيب الام والاول ثلث نصيب الثاني كان خمس التركة
الابن		الموصى له الرابع	بثلث ما بقي من الثلث بعد الوصايا الثلث كان ثلث التركة
البنت			
البنت			

المثال الخامس رجل اوصى لزيد بنصف التركة ولعمرو بثلثها ولبكر بربعها و
لخالد بخمسها ولوليد بسدسها واقل عدد يصح منه هذه الكسور ستون
فاذا اخذنا هذه الكسور حصلت سبعة وثمانون اكثر من الاصل فينبغي في
امثال هذه ان نقسم التركة عليهم على تلك النسبة وبفعل هذا العمل العول
فكانه اوصى لزيد بثلثين سهما من سبعة وثمانين ولعمرو بعشرين من سبعة
وثمانين ايضا ولبكر بخمسة عشر سهما منه ولخالد باثني عشر سهما منه ولوليد
بعشرة سهام منه ثم ظهر التركة وعرف القاضي مقدار ما ذهب كل واحد فاسترد
من زيد نصف ما ذهب ومن عمرو ثلث ما ذهب ومن بكر ربع ما ذهب ومن خالد خمس

ما ذهب

ما ذهب من دليد سدس ما ذهب وجمع وقسم عليهم بالسوية فحصل لكل واحد منهم مما بقي عنده بعد ما استرده القاضي ومما اعطاه القاضي ما هو نصيبه اردنا ان نعرف مقدار ما ذهب كل واحد منهم فرضنا جميع ما استرد القاضي شيئا فيكون ما اعطى كل واحد خمس شيء واوردنا ما في العمل في الجدول

ما بقي لزيد بعد استرداد القاضي	ما بقي لبكر بعد استرداد القاضي	وما بقي لخالد
ثلثون الا خمس شيء	المسترد خمسة عشر الا خمس شيء وهو ثلثة امثال المسترد	وما بقي لخالد عشرة الا خمس شيء وهو خمسة امثال المسترد
ولانه نصف ما ذهب فيكون ما استرد القاضي منه ثلثون الا خمس شيء ٥	القاضي منه اذا جعل ربع ما ذهب فيكون مقدار المسترد خمسة الا ثلث خمس شيء	اذا هو سدس ما ذهب فيكون مقدار المسترد اثنين الا خمس خمس شيء اعني اذا كان من خمسة وعشرين

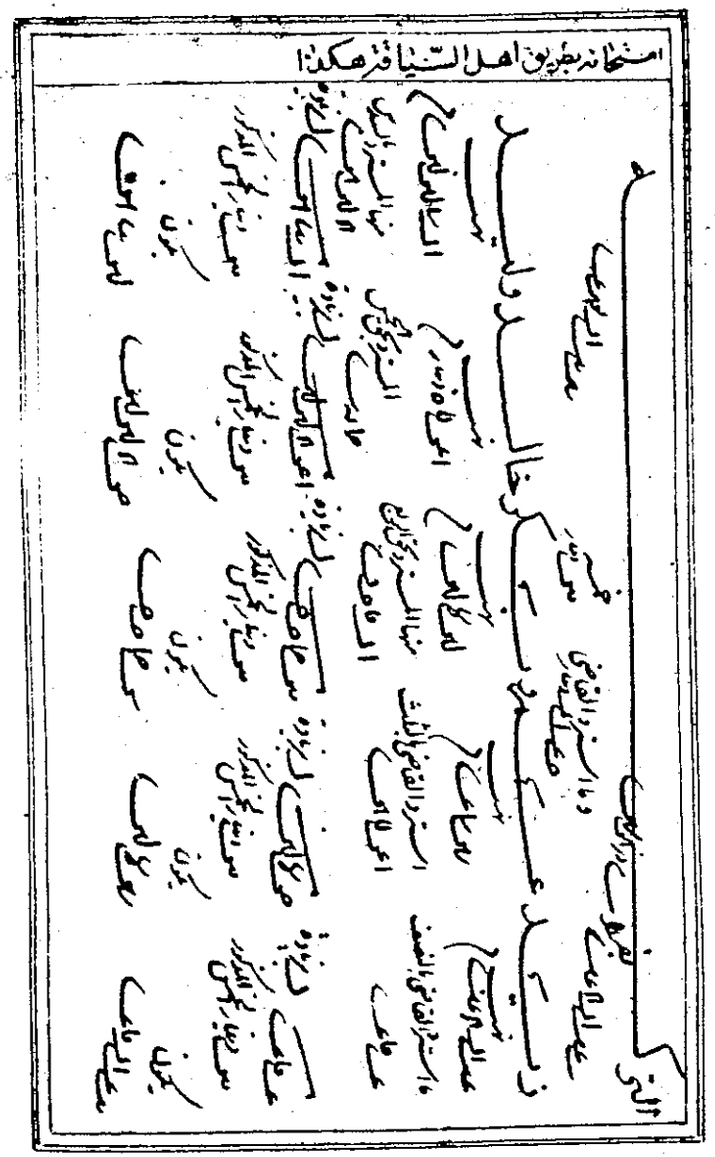
فجمعنا ما استرد القاضي منهم كان خمسين الا مائة وسبعة وثلثين جزءا من مائة جزء من شيء وهو يعادل الشيء المفروض بعد الجبر يكون خمسة ومعادلة لشيء ومائة وسبعة وثلثين جزءا من ثلثمائة من شيء فاذا قسمنا العدد على عدد الاشياء يخرج خمسة جزء امن اربعمائة وسبعة وثلثين وهو الشيء المجهول اعني ما استرد القاضي منهم لكان نصيب مقاد بر الانصباء ما ذهب كل منهم والمسترد صحاحا فبسطنا كل واحد من المعادلين فحصل من بسط العدد خمسة عشر الفا اخذناه الشيء المجهول اعني ما استرد القاضي منهم وحصل من بسط الاشياء اربعمائة وسبعة وثلثون اخذناه

مقدار

مقدار سهم واحد من السهام المذكورة فمن بناه في كل واحد من الانصباء وكذا ان جمعها اعني سبعة وثمانين حصلت المركز ثمانية وثلثين

الفاضل العشر	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء
وهذا	٤٣٧ فحصل زيد وهو ثلثون	٣١١٠ حصل	٣٠٠٠ بقي	١٠١١٠ صفة وحصل	٢٠٢٢٠ منسوب زيد	الفاضل العشر
اقل عدد	في مخرج الكسر نقصان	٧٤٠ نقصان	٣٠٠٠ بقي	٧٤٠ زد ما عليه	٢٨٨٠ مضروب هو	اقل عدد
يصح منه	٨٦١٠ منسوب عمرو	٨٦١٠ منسوب عمرو	٨٦١٠ منسوب عمرو	٨٦١٠ منسوب عمرو	٨٦١٠ منسوب عمرو	يصح منه
هذه	٨٦١٠	٨٦١٠	٨٦١٠	٨٦١٠	٨٦١٠	هذه
المسئلة	٨٦١٠	٨٦١٠	٨٦١٠	٨٦١٠	٨٦١٠	المسئلة
وحساب	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء
ما ذهب	خمسة عشر حصل	٩٥٥٥ نقصان	٣٠٠٠ بقي	٣٥٥٥ زد ما عليه	٤٧٤٠ منسوب زيد	ما ذهب
كل واحد	نصيب بكر	منه		مضروب هو		كل واحد
هكذا	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	هكذا
في	٥٢٢٤ حصل نصيب خالد	٥٢٢٤ نقصان	٣٠٠٠ بقي	٢٢٢٤ زد ما عليه	٥٦١ مضروب هو	في
الجداول	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	ضرب بسط الانصباء	الجداول
	٤٣٧٠ حصل نصيب لبد	٤٣٧٠ نقصان	٣٠٠٠ بقي	١٣٧٠ زد ما عليه	٢٧٣ مضروب هو	
	ضرب ناه في عشرة	ضرب ناه في عشرة	ضرب ناه في عشرة	ضرب ناه في عشرة	ضرب ناه في عشرة	

اصحابه

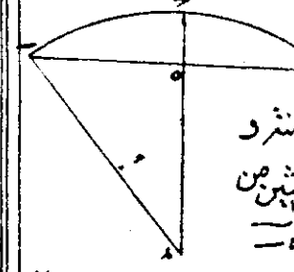


المثال

المثال السادس رجل خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بمجذر نصيب احدهم ولا يجوز
في امثال هذا ان ناخذ عددا يصح منه الانصبا والوصية وتقسم التركة عليه لان
نسبة جذر الى مجذوره لا يكون كنسبة جذر اخر الى مجذوره ولا يكون النسبة بين
كل عددين كالنسبة بين مربعيهما مطلقا كما مر في القاعدة الثالثة والاربعين فينبغي
ان نعرف مقدار التركة ثم نفرض النصيب مالا والوصية شيئا فيكون ثلثة اموال
وشئ معادلا للتركة ثم كانت بعد الرد يكون مال واحد وثلث شئ معادلا الثلث
التركة فالمسئلة هي الاولى من المقترنات فربع نصف عدد الانصبا وزيده على ثلث
التركة وناخذ جذره ان كان منطقا والا فتقريبا يعتد وننقص منه نصف عدد
الانصبا فما بقي فهو الوصية ومربعه نصيب واحد وان اتفق ان يكون التركة مثلا
الفا ومائتين وعشرين فيكون الوصية عشرين وكل نصيب اربعمائة وهو مربع الوصية
واما ان كانت غيره فلا يجوز ان يقسموه بهذه النسبة لما مر المثال السابع رجل
خلف ثلثة بنين واوصى لرجل بمثل نصيب احدهم ولاخر بجذر ما بقي من الثلث
بعد النصيب وينبغي ان يكون التركة معلومة لما مر في المثال المتقدم وليكن الف دينار
فرضنا الوصية الثانية شيئا فيكون ما بقي من الثلث بعد النصيب مالا ناقصا
عن ثلث التركة وهو ثلثمائة وثلثة وثلثون دينارا وثلث دينار وثلث دينار بقي ثلثمائة وثلثة
وثلثون دينارا وثلث دينار الا مالا وهو نصيب واحد فيكون مجموع الوصيتين و
الانصبا الثلثة الفا وثلثمائة وثلثة وثلثين دينارا وثلث دينار وشيئا الا ربع
اموال وهو معادل الف دينار وبعد الجبر والمقابلة تكون ثلثمائة وثلثة وثلثون دينارا
وثلث دينار وشئ معادلا لاربعة اموال وبعد الرد تكون ثلثة وثمانون دينارا وثلث
دينار وربع شئ معادلا لمال واحد انتهى بالثالثة من المقترنات اخذنا ربع نصف

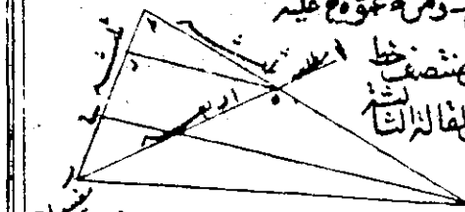
عدد الاشيا فكان جزء من اربعة وسبعين زدناه على العدد بلغ ثلثة وثمانون
وسبعة وسبعون جزءا من مائة واثنين وسبعين حولنا الكسر الى الاعشار وثانيها
وثالثها ورابعها صار ثلثة وثمانون و ٢٣٨٩ رابع الاعشار اخذنا جذر بقدر
لا يعتد به وهو ثمانية فكان تسعة و ٢٩٥ رابع الاعشار زدنا عليه نصف عدد الاشيا
وهو الثمن اى ٦٢ ثالث الاعشار بلغ تسعة و ٣٥٧ رابع الاعشار ومقدار
الوصية نقصنا عن الف بقي تسعمائة وتسعون و ٦٤٣ رابع الاعشار فقسمنا على اربعة
خرج مائتان وسبعة واربعون و ٦٨٦ رابع الاعشار وهو مقدار نصيب واحد
امحانه نقصنا عن ثلث التركة بقيت خمسة وثمانون و ٦٤٣ رابع الاعشار
اخذنا جذره فكان تسعة و ٢٥٤ رابع الاعشار مثل الوصية الثانية فان
اتفق ان يكون التركة ٧٩٢ يكون ثلثها ٢٦٤ فيكون نصيب واحد ٢٦٤ الا
مائة فمجموع الانصبا والوصيتان ٥١٦ وشئ الاربعة اموال يعادل ٧٩٢
وبعد الجبر والمقابلة والرد يكون ٦٦ عددا وربع شئ معادلا لمال واحد اخذنا نصف
عدد الاشيا فكان جزء من اربعة وسبعين زدناه على العدد بلغ ٦٦ وجزء من اربعة
وسبعين وهو منطوق بالجذر اخذنا جذره فكان ثمانية ونصف زدنا عليه نصف عدد الاشيا
بلغ ثمانية وربع وهو مقدار الوصية الثانية نقصنا عن التركة وهي ٧٩٢ بقي ٧٨٣
وثلثة ارباع اخذنا ربعه فكان ١٩٥ و ٣ اجزاء من ٤ وهو نصيب واحد فاذا نقصنا
من ثلث التركة بقي مربع ثمانية وربع بعينه **الفصل الثالث** مشتمل على ثمانية
اشكال مجهولاتها مستخرجة بالقوانين الهندسية تنبيها للمتعلمين وترغيبا لهم
بتحصيل الرياضيات المثال الاول ريح قائم في الماء والخارج منه ثلثة ازرع
اماله الريح حتى غاص في الماء فظهر راسه مع سطح الماء من غير ان زال اصله من موضعه

وكان البعد بين مطلعة الاول وبين مغيبة في الماء خمسة ازرع واردنا معرفة طول
الريح فرضنا سطح الماء آ والريح حين قيامه حد وحين بلوغ راسه سطح الماء
د فيكون ما بين مطلعة مغيبه ه د والخارج منه عن سطح الماء حين قيامه حه
فكانه رسم محركة قوس حه ما لم يزل اصله

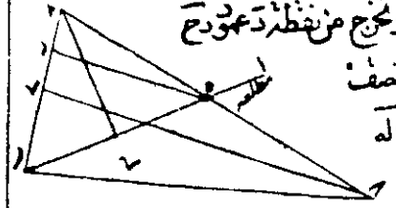


وهو د من موضعه فيكون الريح نصف
القطر وه نصف وتر قبا لقاعدة الثامنة و
الاربعين وبرهانها في الشكل الرابع والثلثين من
المقالة الثالثة من الاصول حصلنا مربع ه
ما بين المطلع والمغيب كان خمسة وعشرين وهو مساو لسطح حه في تمامه الى
القطر فقسمنا على حه وهو ثلثة خرج من القسمة ثمانية وثلث زدناها على
حه اى الثلثة بلغ احد عشر وثلث وهو مقدار قطر الارض يكون حد نوصفها
فنصف القطر خمسة وثلثان وهو مقدار حد طول الريح وبا لجبر والمقابلة فرضنا
د شيا وهو ما كان من الريح في الماء حين قيامه فيكون مربعه مالا وكان مربع
ه خمسة وعشرين مجموعهما مال وخمسة وعشرون وهو ليا وي مربع د
بالقاعدة السادسة والاربعين وبرهانها في الشكل السابع والاربعين من
المقالة الاولى من الاصول وهو يسمى بالشكل العروسي يكون د اى حد طول
الريح شيا وثلثة فيكون مربعه مالا ومنة اشيا وتسعة وهو معادل لمجموع المربعين
الاولين وبعد اسقاط المشتركة تكون منة اشيا معادلة لتسعة عشر فقسمنا العدد على
عدد الاشيا خرج اثنان وثلثون وهو الشئ المجهول اعني د زدنا عليه ثلثة وهي حه
بلغ خمسة وثلثان وهو طول الريح المثال الثاني ريح بعضه في الماء وبعضه خارج منه

وهو ثلثة اذرع وهو قائل ايضا ليس بقائم فاما الرمح حتى خاض في الماء فكان
البعد بين مطلع الاول وبين مغيبه نسبة اذرع والبعد بين راسه في الاول وبين مغيبه
الخارج ثلثة اذرع واردنا ان نعرف طول الرمح وليكن آ سطح الماء وه د الرمح وه ز الخارج
منه و ح ما بين مظهره ومغيبه د ح البعد بين راسه في الوضع الاول وبين مغيبه
فاخرجنا من ه عمود ه ر على آ د ومن ح عمود ح ط عليه
ايضا فوقع موقع العمود على منتصف خط
آ د بالشكل الثالث من المقالة الثالثة
من الاصول فبالشكل

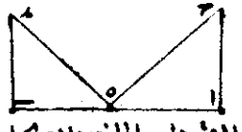


الثالث عشر من الثانية من الاصول يفضل مربع ه ح وهو ستة عشر من مجموع مربعي
ه د ح د وهو ثمانية عشر بقي اثنان فضلتهما على ضعف ح د وهو ستة خرج من القسمة
ثلثة ذراع وهو ط د وكان لنسبة د ح الى ه ح كنسبة ح ه الى ه ز فنسبة ح ه الى ه ز
مثلي نسبة ح ه الى ه د وكان د ثلثة ذراع وه ثلثة اذرع فنكون نسبة د ح الى ه ز كنسبة التسع
فيكون لنسبة ح ه الى ه ز كذلك وكان ح ط نصف ح د ذراعا ونصفا فيكون ه ز
ثلثة عشر ذراعا ونصفا وهو طول الرمح المثال الثالث اذا كانت اذ تميل
الرمح عن سطح الماء نصف قائمة والخارج منه ثلثة اذرع وما بين مظهره ومغيبه
اذرع فعد الشكل المتقدم ونخرج من نقطة د عمود د ح
على آ ولما كانت زاوية ه د ح نصف



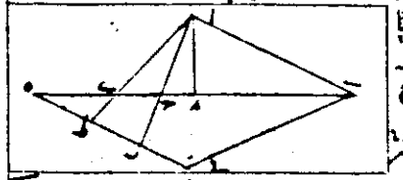
قائمة يكون جيب زاوية د ح ك له
وهو مقدار د ح على ان د ه
ستون اما على انه ثلثة اذرع فيكون د ح ربعه وهو ذراعان ودقومه

ثالثة منه د ح مثله وبقي ح آ مثله ه ر مربعه ك ل سطح مربع د ح ر ا سطح
مجموعهما اموال رابعة جذوره د آ ثانية وهو خط د ب فيكون جيب زاوية د ح
الخط مع قوسه ملا مدفراويته د ب فلا مد ولما كانت عادة علم المسئلة غير
مستحيلة فتكون زاوية د ه ر تمام زاويته د ح ك وجيبه ح ر وهو خط د ر
على ان د ه ستون اما على انه ثلثة اذرع فتكون خط د ر ما يخرج من د ح لغير
نصف د ب وهو ب ح اكون اكه آ ل ونسبة ا ى ح كنسبة د ر الى د ل فيكون د ح
كذا وهو طول الرمح اعني ثلثة وعشرين ذراعا وكذا ثانيه وذلك ما اردناه
المثال الرابع نخلتان قائمتان على سطح الافق احديهما عشرون ذراعا والاخرى
وعشرون ذراعا والبعد بينهما ستون ذراعا وفيما بينهما هر وبكرة وعلى راس كل نخلة
طائر راسا في الماء سمكة فطار اليها فان ذا حط طيرانا واحدا متساويا على خطين
مستقيمين ووصلا اليها معا وهي على خط مستقيم واصل من اصلي النخلتين
نريد ان نعرف مقدار ما طار كل منهما والبعد بين ملتقاهما اي موضع السمكة
واصل كل واحد من النخلتين وليكن آ البعد بين اصلي النخلتين و آ النخلة العظمى
د د الصغرى ونقطة ه موضع التلاقي الى موضع السمكة وكل واحد من ح ه د ه مقدار
ما طار كل واحد من الطائرين وهما متساويان فرضناه ب البعد بين نقطة التلاقي
واصل النخلة الصغرى شيئا يكون مربعه مالا و



مربع د النخلة الصغرى اربعة مجموع المربعين
مال واربعة جذور فلنا ولما كان بعد نقطة التلاقي عن اصل النخلة الصغرى عن
شيئا يكون ا بعده عن اصل النخلة الكبرى ستون ذراعا الا شيئا مربعه ثلثة الاف
وستمائة ذراع ومال الا مائة وعشرين شيئا وهو معادل لما حفظنا وبعد اسقاط

المشتركة تكون مائة وعشرون شيئا معادلا لثلثة الاموال وثمانية وخمسين وعشرين
ذراعا وسبعة اثمان ذراع وهو ح ب بعد نقطة النزال عن اصل النخلة الصغرى
فيكون آ ب بعدها عن الكبرى تمام ذلك الى الستين وهو ثمانية وعشرون ذراعا و
ثمن ذراع مربع الاول ١٠١٦/٦٤ ومربع الثاني ٧٩١/٦٤ مجموع المربع الاول وطول
النخلة الصغرى ١٤١٦/٦٤ وهو مساو لمجموع المربع الثاني وطول النخلة الكبرى
وهو مربع ط ا وكل منهما جذره سبعة وثلثون ذراعا وثلثة وعشرون جزءا من
مائة تقريبا المثال الخامس مثلث قاعدته ثمانية عشر واحد الضلعين الباقيين
نصف الاخر والعمود الخارج من الزاويتين اللتين بوترهما القاعدة الواقعة عليها اثنان
واردنا ان نعرف مقدار كل واحد من ضلعيه الباقيين ولكن المثلث ا ح د وقاعدته
ح د معلوم وكذا عمود آ د وضلع ا د نصف ضلع ا آ واردنا كميتهما فنخرج قاعدة
ح د ونجعل د ه مثل ح د ونخرج آ ه ونجعل ح د مثل آ ه ونصل ه د ونخرجه ونجعل
ح ج مثل ح د ونصل ب ج ونصف ه ج على ط ونصل ا ط فلان ح د مثل آ ه و ح ه مثل
ح ج وزاويتا ح المتقابلتين متساويتان فبالشكل من مساواة سهل الاصول وبالرابع منها
تكون مثلثا ح د ه ح ا ج متساويا ومتشابها المثلث ا ح ج فزاويتا آ ه د متساويتان
فآ ه موازية لح ج فيكون ط ح مساويا
لآ ه وهو موازله فيكون ا ط ح
متوازيان متساويان بالشكل
والثلثين من اوائل الاصول ولان آ ه مثل آ ه و ط ا مثل آ ه وزاويتا آ ه ا ط
متساويتان لتوازي آ ه ط ا فيكون مثلث ا ط آ مثل مثلث ا ح د فيكون ا ط
مساويا لنصف القاعدة ومثلثا ط ا ح ح ط ا متشابهان لتوازي خطي ط ا ح ح

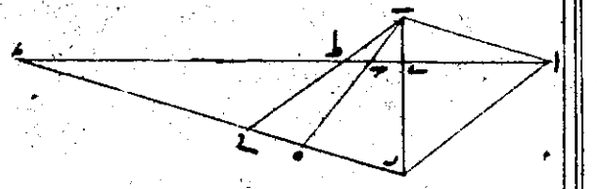


فيما العدد على عدد
الاشياء خرج الشيء
المجهول اعني المثلثون
ذراعا مع

السابعة والعشرين
من اوائل الاصول
وكان كل واحد من ح د
و ط مثل آ ه

وكان ه ط ثلثة ح فيكون ه ح ثلثة ه ح ويكون ثلثي ح ب ا ح وبقي ح ب ثلثة ح
ب ا ح وكان ضلعي ا ط ه ح متشابهين متشابهين و آ ه مثل ط ا وزاويتا
آ ه د مثل زاويتي ا ط ه فيكون ا ح مثل ح د وهو ثلثان القاعدة فنقصنا مربع
ا د العمود وهو اربعة عن مربع ا ح ثلثي القاعدة وهو ٣٦ ابقى مربع ح د
٣٦ اخذنا جذره فكان احد عشر و ٨٣٢ ثالث الاعشار وهو خط ح د
نقصنا منه ح ه ثالث القاعدة وهو ستة بقيت خمسة و ٨٣٢ ثالث الاعشار
وهو خط ه د مربع ذلك اربعة وثلثون و ٣٢٢٢ سادس الاعشار ومربع آ د
العمود اربعة مجموع المربعين ثمانية وثلثون و ٣٢٢٢ سادس الاعشار اخذنا
جذره فكانت ستة و ٦٦٢ رابع الاعشار وهو مقدار ضلع آ ه وضعفه
يكون مقدار ا آ وهو المطلوب بالجبر والمقابلة فرضناه شيئا فيكون مربع
ا ح مال اربعة ومربع آ ا اربعة امثال المال اربعة اموال وستة عشر وبقي ح د
ثمانية عشر الاشياء مربعة ٣٢٢ ومال الا ٣٦ شيئا جمعنا مع مربع آ ا يبلغ
٣٢٨ ومال الا ٣٦ شيئا وهو معادل لاربعة اموال وستة عشر وبعد الجبر و
المقابلة يكون ٣١٠ معادلا لثلثة اموال و ٣٦ شيئا وبعد الرد يكون ١٠٣
معادلا لمال واحد واثنى عشر شيئا بعد نصف عدد الاشياء صار ٣٦ ردناه
على العدد يبلغ ٦ اخذنا جذره فكان كما سبق احد عشر و ٨٣٢ ثالث الاعشار
نقصنا منه نصف عدد الاشياء بقيت خمسة و ٨٣١ ثالث الاعشار وهو الشيء
المجهول اعني ح د والباقي كما سبق المثال الثامن مثلث قاعدته ستة عشر احد
الضلعين الباقيين ثلثة امثال الاخر والعمود الخارج من الزاويتين اللتين بوترهما
القاعدة الواقع عليها ثلثة واردنا معرفة الضلعين الباقيين ولكن المثلث

ا ح و ا د القاعدة معلومة وكذا عمود ح ونريد معرفة ضلعي ا ح ـ ح

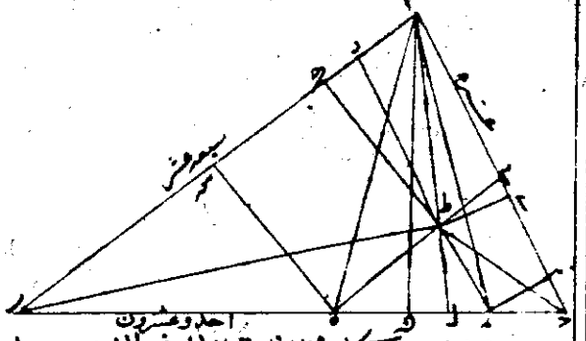


وليكن النسبة بينهما معلومة وهي ان ا ح ثلثة امثال ح د ولاستعلام كمّيتهما نخرج ا د الى د حتى يصير ا د ثلثة امثال ا د وكذا نخرج ح د الى ه حتى يصير ه د ثلثة امثال ح د ونصل ه ا ونخرجه الى د ليكون ه د مساويا له ونصل ا د فنأخذ ح ط ح ونصل ط ح وكان زاوية ح ا ه ح د مثنى ايان وضلع ح د ضعف ا ه وه ح ضعف ح ط فتكون مثلثا ا ح ه ه د مشابهين ولان زاوية ا ه ح د مثنى ايان تكون خطا ا ه د ه د متوازيين وكان ه د ضعف ح ه وح ه مثل ح ط فح ط مثل ا ه ويكون ا ح ط ح متوازيين ومثلثا ا د ط ح د مشابهين ولان ح د ضعف ا ه فه د ضعف ا ه بل ثنية امثال ح ه وقد تمانية امثال ح ه وح ط خمسة امثال ح ه فح ط خمسة اثمان ح د فيكون د ط خمسة اثمان ا د وكان ح ط مشابها لمثلث ح ط و ح ط خمس ح و فيكون ط و خمس د ط فهو ثمن ا د ولما كان ا د ثلثة امثال ا ه القاعدة فكون ط ثلثة اثمان ا ه ولما كانت القاعدة ثنية عشر فيكون ط و كان ح ط فضل ح ضعف القاعدة بل عشر ا د على ط و خمسة اثمان ا د فيكون ثلث

لا د بل عشر ط

الثمن ا ه القاعدة وهو ثلث ط و فيكون اثنين فاذا نقصنا مربع ح و وهو تسعة عن مربع ح ط وهو ٣٦ بقي مربع ط و ٢٧ اخذنا جذره فكان خمسة وا ١٩٦ رابع الاعشار وهو خط ط و نقصنا عنه ح ط وهو اثنان بقيت ثلثة وا ١٩٦ رابع

الاعشار ربعاه صار ثنية عشرة و ٥٦ ٢١ خامس الاعشار زدناه عليه مربع ح ـ بلغ تسعة عشر و ٥٦ ٢١ خامس الاعشار اخذنا جذره فكان اربعة و ٨١٤ رابع الاعشار وهو ضلع ح ـ فيكون ضلع ا ـ ثلثة عشر و ٤٤ ٥ رابع الاعشار وهو المطلوب المثال السابع نريد ان نضع في داخل مثلث نقطة ونصل بينها وبين زواياه المثلث خطوطا ليصير ثلثة مثلثات بحيث يكون احدها نصف الثاني والثاني ثلث الثالث ونريد ان نعرف مقادير تلك الخطوط ومقادير الاعمدة الخارجة من تلك النقطة في الاضلاع والمعلوم اضلاع المثلث المحيط وليكن المثلث ا ـ ح فنقسم ح ـ ثلثة اقسام بحيث يكون احد الاقسام نصف الثاني والثاني ثلث الثالث كاقسام ح د ه ـ فه ضعف ح د وثلث فيكون ه ـ ستة امثال ح د وجميع ح ـ تسعة امثال ح د ثم نصل ا د فيكون مثلث ا ح د نصف مثلث



ا ه و هو ثلث مثلث ا ـ كما مر في القاعدة السابعة والاربعين برهانها بالشكل الاول من سادسة الاصول ثم نخرج من نقطة ط خط د ط موازيا لضلع ا ح ومن نقطة ح موازيا لاب فينقاطعان على نقطة ط فهي النقطة المطلوبة فاذا وصلنا ط ا ط ح ط ـ يكون مثلث ا ط ح مساويا لمثلث ا د ولو فرضنا بين خطين متوازيين على

قاعدة واحدة وهو آ ب السابعة والعشرين من الاصول ومثلث ط مساويا
لمثلث اه بمثل ما مر وبقي مثلث طه مساويا بالمثلث اه فيكون مثلث اه
نصف مثلث طه وهو ثلث مثلث اط وذلك ظاهر بناء والآن نريد مقابلة الاعمدة
الخارجة من نقطة ط على الاضلاع وهي اعمدة طء طك ط ل ولكن اء عشرة وآ
سبعة عشر وء احد عشر فيكون مساحة المثلث اب عة وثمانون اخذنا ثلثها
فكان لسبعة وثلثا وهي مساحة مثلث اط فنصفناها على نصف اء فخرج من القسمة عمود
طء واحد وثلثة اجزاء من خمسة عشر ثم نصفنا ضعف الضلع المذكور على نصف
ضلع ء خرج من القسمة واحد وسبعة اتساع وهو مقدار عمود ط ل ثم نصفنا ثلثي
المساحة اعني ثنة وخمسين على نصف ضلع آ خرجت من القسمة ستة وعشرة اجزاء
من سبعة عشر وهو عمود ط ك طرق آخر جنا من نقطة آ عمودا ه على ح فبالشكل
الثالث عشر من ثابت الاصول نقصنا مربع آ عن مجموع مربعي اء ء ح بقي ٢٥٢ فنصفنا
نصفه على ح خرج مقدار خطء ستة نقصنا مربعها عن مربع اء بقي مربع اه
٦٤ جذره ثمانية وهي عمود اه ولان مثلث طء مشابه لمثلث اء لتوازي ضلع
ط ء ضلع آ ء وء ح لتعامد ء فيكون ط ء لء ح كء ط لء ا ولشابه مثلثي
ء ل ا ه ء ط ك ايضا ل ء لء ح ء ل لء ح فيكون ط ل واحدا وسبعة اتساع
ء ل ربع ط ل ثلثة وثلثة عشر جزءا من احد وثمانين مجموعهما ستة عشر وتسعة واربعون
جزءا من احد وثمانين جذره اربعة وعشرون ٢٤ رابع الاعتبار وهو خط طء وبقي
سبعة عشر وثلث مربعه ثلثمائة واربعة اتساع فيكون مربع ط ل ثلثمائة وثلثة
وتسعة واربعين جزءا من احد وثمانين اخذنا جذره فكان سبعة عشر و ٤٢٤٣
رابع الاعتبار وهو خط ل ط ثم اخرجنا من نقطة ء عمود ء م على اه ومن نقطة ط عمود

ط ن على آ

ه ن على آ فيكون مثلث ء م ه مشابها لمثلث اء ه لاتحاد زاويتي ء ا ه ويتي ء ه ا
قيام زاويتي ء فيكون ثنة اه الى اه كثنة ء ه الى ه م فيكون ه م واحدا وثلثة
عشر جزءا من خمسة عشر وهو مثل ط ك المطلوب وايضا ثنة آ ه الى ه ك كثنة
ء ه الى ه م فيكون ه م واحدا وخمسين وه م مثل ط ك اثنان وتسعون فحذ ثلثة
وثمانية وعشرون جزءا من خمسة واربعين فيكون اط القوي عليه وعلى عمود
ط ء المساوي لهم ستة و ٣٤٢٩ رابع الاعتبار وايضا يكون مثلث ه ن ه
مشابها لمثلث اه لاتحاد زاويتي ن ه ء وقيام زاويتي ن ء ه فيكون ثنة آ ه الى
اه كثنة ن ه وهو اربعة عشر الى ه ن فيكون ه ن ستة وعشرة اجزاء من سبعة
عشر وهو مثل ط ك المطلوب فعرفنا مقادير الاعمدة الثلثة ولامتحان صحة العمل
يقول وايضا ثنة آ الى ن ه وهو خمسة عشر كثنة ء ه وهو اربعة عشر
الى ه م فيكون ن ه اثني عشر وستة اجزاء من سبعة عشر وه ك مثل ط ء
وهو كان ثلثة وسبعة اتساع وذلك ستة عشر وعشرون جزءا من مائة و
ثلثة وخمسين فط ل القوي عليه وعلى ط ك يكون سبعة عشر و ٤٢٤٣
رابع الاعتبار بعينه مثل ما مر وذلك الخط وهذا آخرها اردنا
ايراده في هذا الكتاب والحمد لله تعالى على نعمائه و
الصلوة والسلام على خير خلقه محمد وعلى آله
الطاهرين واصحابه الهادين
المهتدين