

١٩٧

مجلد
کتابخانه
396

کتاب

کشف الحجاب

في ٢٧٤١١٢

علم الحساب

تأليف

المعلم بطرس البستاني عني عنه

وقد أُضيفت اليه بعض زيادات لاجل

توسيع الفائدة

برخصة مجلس معارف ولاية سورية الجليلية

طبع في مطبعة الاميركان في بيروت ١٠ سنة ١٨٨٧

الحمد لله الهادي الى الصواب الذي لا تدرى كم
 الالباب ولا يحصى آلاءه عد ولا حساب * اما بعد
 فيقول العبد الفقير الى عفو مولاه القدير بطرس بن
 بولس بن عبد الله بن كرم البستاني انه لما كانت شمس
 علم الحساب قد كادت تغيب عن ابناء العرب . وذلك
 لعدم وجود كتاب في لغتهم واضح العبارات سهل
 الاشارات يتوصل به الطلاب الى بلوغ الارب من هذا
 الباب . فلا يكاد يوجد منهم من بلغ منه المراد ولا يؤمل
 والحالة هذه ذلك لشعب المسالك . مع ان هذا العلم
 من اجل العلوم الرياضية وباب لما وراء من العلوم
 التعليمية . فضلاً عن الاضطرار اليه في الاعمال التجارية
 والمسائل الفرضية وجميع المحاسبات العمومية والخصوصية .
 طلب مني بعض الاصحاب الفضلاء والاخلاء الاذكياء
 ذوي الازهار الثاقبة والافكار الصائبة ممن وجبت
 على موافقتهم وعزّت لدي مخالفتهم ان اجمع في هذا الفن
 كتاباً اضم اليه ما تفرّق من مسائله واحل ما تعقد من
 مشاكله . ليكون نافعا لمن اراد الجولان في ساحة هذا

تنبيهات للتلميذ

الاول . يجب ان تحفظ عن ظهر قلبك حرفياً ما تراه مرسوماً في هذا المؤلف بحروف كبيرة بما انه حذر وقواعد كلية بخلاف ما قد علق فيه بحروف صغيرة فانه في الأكثر شروح وتفاصيل لا حاجة الى حفظها حرفياً بل يجب حفظ معناها الثاني . لا ينبغي ان تنقل من باب الى آخر الا بعد ان تتمرّن فيه وتهر في مسائله لتلايق في حيرة الضبط وتخطي الخط عشواء وعلى الخصوص اذا لم يكن لك من يرشدك في هذا الطريق لان من لا يعرف الجميع مثلاً لا يمكنه ان يفهم ما يبني عليه ما يليه وكذا القول في الباقي

الثالث . ان المسائل المتفرقة في هذا المؤلف لا يسوغ لك ان تكل استخراج اجوبتها الى غيرك بل تستخرجها بنفسك لان المقصود منها تمرينك في العمل على طريق الصغراء لكي تتعلم شيئاً فشيئاً ان تسلك في طريق الكبراء من اصحاب هذا العلم . هذا ولا ينبغي ان تقتصر على ما تراه تاركا ما يقاس فتكون كالدرّة التي تقتصر على ما تسمع من الاصوات فتتفقد بل يلزمك استعمال قوى عقلك في ترجيع كل مسألة الى بابها

الميدان . فاجبت الى المطلوب وشرعت في الامر المرغوب فجاء بحول الله تعالى كتاباً يتضمن ما يحتاج اليه المبتدي ولا يقصر عن افادة المنتهي . وقد اخذت فيه ماخذ الافرنج في وضع العلامات . واخذت عنهم ما لا وجود له في تصانيف العرب ما اخترعه المتأخرون من ارباب هذا الفن . واجتنبت فيه التطويل الملّ والايجاز المخلّ وقسمته الى مقدمة واربعه كتب اردفها بخاتمة في اصول المساحة طلباً لتعميم فائدتها . وسميتها بكشف الحجاب في علم الحساب . هذا وارجو من الواقف عليه الاغضاء عما فيه من الخلل واسأل ذيل العذرة على ما يعثر عليه من الزلل . فاني مقرّ بان السهول في شأن وباني لست من فرسان هذا الميدان . وان الحاذق يعلم ان الجواد قد يكيو والصارم قد ينيو . وان الانسان محل النسيان . والله اسأل ان يجعله خالصاً لوجهه الكريم . وهو حسي ونعم المسؤول

فهرس ما تضمنه هذا التأليف

اعمال الصحاح

وجه	
١	في حقيقة الحساب
٢	في حقيقة العدد
٧	في العد
٩	في الجمع
١٩	في الطرح
٢٧	في الضرب
٤٦	في القسمة
٦٣	في اصطلاحات حسابية
٦٧	في خاصيات الاعداد
٧٣	في المصادر
٨٣	في حل الاضلاع
	الاعداد المركبة
٨٤	في حقيقة الاعداد المركبة
٩٣	في تحويل الاعداد المركبة

١٠٠	في جمع الاعداد المركبة
١٠٥	في طرح الاعداد المركبة
١٠٨	في ضرب الاعداد المركبة
١١١	في قسمة الاعداد المركبة
١١٦	في روايات لطيفة

اعمال الكسور

١٢٤	في حقيقة الكسور
١٢٧	في انواع الكسور
١٢٣	في خاصيات الكسور
١٢٦	في التجنيس
١٢٧	في الرفع
١٢٨	في تحويل الصحيح الى كسر فرض مخرجه
١٢٨	في الصرف
١٢٩	في الخط
١٤١	في تحويل الكسور المضافة الى كسور بسيطة
١٤٢	في تحويل الكسور المختلفة الى صور جديدة ومخرج مشترك
١٤٦	في تحويل الكسور المنتسبة الى كسور بسيطة
١٤٨	في تحويل الكسور لمتزجة الى كسور بسيطة
١٥١	في تحويل الكسور المتعاقبة
١٥١	في التحويل الصاعد

١٥٢	في التحويل النازل
١٥٣	في تحويل الكسر الى صحيح من مسمى ادنى
١٥٥	في تحويل الصحيح الى كسر من مسمى اعلى
١٥٦	في جمع الكسور
١٦٠	في طرح الكسور
١٦٣	في ضرب الكسور
١٦٨	في قسمة الكسور
	اعمال الكسور العشرية
١٧٧	في عد الكسور العشرية
١٧٩	في قيمة الكسور العشرية
١٨١	في جمع الكسور العشرية
١٨٢	في طرح الكسور العشرية
١٨٥	في ضرب الكسور العشرية
١٩١	في قسمة الكسور العشرية
٢٠٠	في تحويل الكسور العشرية
	النسبة المنفصلة والمعاملات
٢٠٩	في النسبة البسيطة
٢٢٦	في النسبة المركبة
٢٣٣	في حساب الخطأين
٢٤٤	في التحليل

٢٤٦	في الفائدة البسيطة
٢٥٦	في الفائدة المركبة
٢٦٠	في تعديل الوفاء
٢٦٥	في حساب النمرة
٢٧١	في الشركة
٢٧٢	في الشركة البسيطة
٢٧٣	في الشركة المركبة
٢٧٩	في القرامة
٢٨٣	في التعديل
٢٨٥	في التعديل المتبادل
٢٩٩	في الجذور والمجذورات
٣٠٣	في استخراج جذر المربع
٣١٤	في استخراج جذر الكعب
٣٢٠	في استخراج جذور بقية القوات
٣٢٤	في النسبة المتصلة الحسابية
٣٣٤	في النسبة المتصلة الهندسية
٣٤٤	في التبادل
٣٤٩	في التركيب
٣٥٤	ردف مسائل متفرقة
٣٧٠	في مساحة المثلثات

الكتاب الأول

في حساب الصحاح وفيه مقدمة وبابان

المقدمة

في حفيظة الحساب والعدد ومراتبه والعد وفيها فصلان

الفصل الأول

في حفيظة الحساب وفي العدد ومراتبه

الحساب علم يُعرف منه استخراج الجهولات
العددية من معلومات مفروضة وموضوعة العدد
من حيث تركيبه بالجمع والضرب مثلاً وتحليله
بالطرح والقسمة كما سيأتي
والعدد هو الكم المنفصل المؤلف من تكرار
الواحد ومن خواصه قبول الزيادة الى ما لا يتناهى.

في مساحة المنحرفات

في مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة

في مساحة الدائرة

في مساحة قطع الدائرة

في مساحة بعض المجسمات

نبذة في النفود والاوزان والقياسات والمكايل الاجنبية

الاكثر شيوعاً في المملكة العثمانية

٢٨٠

٢٨٢

٢٨٤

٢٨٥

٢٩٠

٤٠٢

ومراتبة الاصول ثلث. آحاد وهي من واحد الى تسعة بزيادة واحد واحد. وعشرات وهي من عشرة الى تسعين بزيادة عشرة عشرة. ومئات وهي من مئة الى تسع مئة بزيادة مئة مئة. والفروع ما سوى ذلك. وهي آحاد الالف وعشرات الالف ومئات الالف. والوف الالف وعشرات الالف ومئات الالف. والوف الالف ثلثاً وعشرات الالف ومئات الالف. والوف الالف اربعاً وعشرات الالف ومئات الالف وهلم جرا. وهي كالاصول في ان كل نوع منها تسعة اعداد متفاضلة بمثل اولها

واعلم ان العدد الاول من كل نوع كالواحد والالف مثلاً يسمى عقداً مفرداً وما بعده كالاثنيين والالفين يسمى عقداً مكرراً للالف من ذلك العقد المفرد. وقول الحساب الالف والوف الالف اصله

آحاد الالف وآحاد الالف فحذفوا لفظة آحاد تخفيفاً في اللفظ لكثرة دورانه على الالف

وقد وضعت حكماً الهند من زمان مجهول الارقام العشرة المعروفة بالارقام الهندية فاتصلت من الهند الى العرب من مضي نحو تسع مئة سنة ثم من عرب الأندلس الى الافرنج منذ نحو خمس مئة سنة. وهذه صورها واسماؤها ١ واحد * ٢ اثنان * ٣ ثلاثة * ٤ اربعة * ٥ خمسة * ٦ ستة * ٧ سبعة * ٨ ثمانية * ٩ تسعة

واما الصفر وصورته نقطة وفي الاصل دائرة صغيرة هكذا. فهو للدلالة على ان منزلته اي الموضع الذي يرسم فيه خالية من العدد. وهو ما خوذ من معنى الخلو والفراغ. وفائدته انه اذ وضع الى يمين عدد زادت قيمة ذلك العدد عشرة اضعاف كما

ستعلم. ويقال له الرقم الوضعي والتسعة الاولى الارقام
الاصلية او ذات القيمة

وينقسم العدد باعتبار منازل الى مفرد ومركب. فان
كان منزلة واحدة مفرد كسنة والافركب كاحد عشر. فكل
رقم من الارقام التسعة ان وضع مفرداً فهو في مرتبة الاحاد ولا
يتغير اسمه وان وضع قبله صفر كان في مرتبة العشرات. فيكون
العشرة هكذا ١ والعشرون هكذا ٢٠ والثلاثون هكذا ٣٠
وعلى هذا الى التسعين فتكون هكذا ٩٠. وان وضع قبله
صفران كان في منزلة المئات وكان الواحد مئة هكذا ١٠٠
والاثنان مئتين هكذا ٢٠٠ وعلى هذا الى التسعة فتكون تسع
مئة هكذا ٩٠٠. وان وضع قبله ثلاثة اصفار كان في مرتبة
آحاد الالوف فالواحد الف هكذا ١٠٠٠ والاثنان الفان
هكذا ٢٠٠٠ وعلى هذا الى التسعة فتكون تسعة آلاف هكذا
٩٠٠٠ وعلى هذا القياس في المفرد

واما المركب فيبنى عليه. فاذا قيل ضع احد عشر فنفد
علمت انها من منزلة الاحاد والعشرات فضع الواحد في مرتبته
وهي الاولى والعشرة في مرتبتها وهي الثانية فيكون هكذا ١١.
وقس عليه كل مركب من آحاد وعشرات. فضع الخمسة

والعشرين هكذا ٢٥ والتسعة والتسعين هكذا ٩٩. واذا قيل
ضع مئة وخمسة وعشرين فهذا من ثلاث منازل فضع الخمسة
في الاولى والعشرين في الثانية والمئة في الثالثة فيكون هكذا
١٢٥. وقس عليه كل مركب من ثلاث منازل او اكثر.
فضع خمس مئة وثلاثة واربعين هكذا ٥٤٣. وتسعة آلاف
وثماني مئة وستة وسبعين هكذا ٩٨٧٦. وقس على ذلك وضعاً
فمن ذلك يعلم ان لكل رقم من الارقام التسعة
ذات القيمة علماً قيمته الاصلية قيمة منزلية يستفيد بها
من منزلته. وان تاخير الرقم منزلة الى اليسار يزيد قيمته
عشرة اضعاف وتقدمه منزلة الى اليمين ينقص قيمته
عشرة اضعاف. مثال ذلك ٢٢٢ فان الثلاثة التي
الى اليمين ثلاثة آحاد وما عن يسارها ثلث عشرات
او ثلثون وما عن يسار هذه ثلث مئات او ثلث مئة

تبيينان. الاول ان البعض من ارباب هذا الفن حصر
مراتب الارقام الهندية في اربع وعشرين منزلة سماها اقلاماً
فقال آحاد. عشرات. مئات. الوف. عشرات الالوف.
كرات. عشرات الكرات. ربوات. عشرات الربوات. مليون.

عشرات المليون. لك. عشرات الثلث. ابراج. عشرات الابراج.
صفوف. عشرات الصفوف. اجواق. عشرات الاجواق. رتب.
عشرات الرتب. طغيات. عشرات الطغيات. ملكة. على ان
المليون قد يستعمل للدلالة على عشر كرات في اصطلاح
الافرنج

الثاني ان المنازل والمراتب لفظان مترادفان في الحقيقة
غير انه قد يفرق بينهما بالاعتبار فيما اعتبار نزول الارقام فيها
تسمى منازل وباعتبار ترتب بعضها على بعض تسمى مراتب

واعلم ان الاعداد اما مئة وهي ما يذكر معها
اسم المعداد نحو خمسة ابطال وعشرة غروش.
واما غير مئة وهي ما لا يذكر معها اسم المعداد نحو
خمسة او عشرة. وعلى كل حال تكون اما صحاحا واما
كسورا. والصحاح اما بسيطة وهي ما كانت
معدوداتها من جنس واحد واسم واحد كالغروش
مع الغروش. واما مركبة وهي ما كانت معدوداتها
من جنس واحد واسماء مختلفة كالغروش مع

البارات. وللحساب اربع قواعد اصلية وهي الجمع
والطرح والضرب والقسمة. وبعضهم عدّها اثنتين
فقط بناء على ان الضرب اختصار للجمع والقسمة
اختصار للطرح. وبعضهم الحق بها قاعدة العد
فصارت عندهم خمسة. وهي تجري في الصحاح والكسور
وسياتي الكلام على كل ذلك بالتفصيل

الفصل الثاني

في العد

العد عبارة عن كتابة الارقام الهندية وقراءتها
في المنازل

فقاعدة كتابتها ان ترسم لكل عدد رقمة في منزله
فترسم الاحاد في المنزلة الاولى والعشرات في المنزلة
الثانية والمئات في المنزلة الثالثة وهلم جرا مبتدئا

آحاد ٣ ستة
 عشرات ٥ خمسون
 مئات ١٠٠ أربع مئة
 ألوف ١٠٠٠ ثلاثة آلاف
 عشرات الألوف ١٠٠٠٠ عشرون ألفاً
 كرات - كرات
 عشرات الكرات ١٠٠٠ تسعون كرات
 ربوات ١٠٠٠ ثمان مئة ربوات
 عشرات الربوات ١٠٠٠٠ سبعون ربوة
 مليون ١٠٠٠٠٠٠ ستة ملايين
 عشرات المليون ١٠٠٠٠٠٠٠ خمسون مليوناً
 لك ١٠٠٠٠٠٠٠ أربعة الكاك
 عشرات اللك ١٠٠٠٠٠٠٠ ثلاثون لكا
 أبراج ١٠٠٠٠٠٠٠ برجان
 عشرات الأبراج - عشرة أبراج
 صفوف ١٠٠٠٠٠٠٠ تسعة صفوف
 عشرات الصفوف ١٠٠٠٠٠٠٠ ثمانون صفاً
 اجواق ١٠٠٠٠٠٠٠٠ سبعة اجواق
 عشرات الاجواق ١٠٠٠٠٠٠٠٠ ستون جوقاً
 رتب ١٠٠٠٠٠٠٠٠ خمس رتب
 عشرات الرتب ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠ اربعون رتبة
 طغيات ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠ ثلاث طغيات
 عشرات الطغيات ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ عشرون طغية
 ملائكة - ملاك

١٠٠٠٠٠٠
 ١٠٠٠٠٠٠
 ١٠٠٠٠٠٠
 ١٠٠٠٠٠٠

البنا الأول

في اعمال الاعداد البسيطة وفيه اربعة فصول وخاتمة

الفصل الاول

في الجمع

الجمع ضم عددين او اعداد معاً ليعبر عن
 الجميع بجملة واحدة كقولك ٢ او ٣ خمسة و ٥ و ٦ و ٨

و ٤ ثلاثة وعشرون. وقس عليه

تنبيه. الخططان المتقاطعان الواحد عرضي والاخر قائم
 هكنا + ها علامة الجمع يشيران الى ان ما قبلها منضم الى ما
 بعدها وهما بمعنى الواو العاطفة او الى المعية. والخططان
 العرضيان المتوازيان هكنا - ها علامة المساواة يشيران الى
 ان ما قبلها مساو لما بعدها. وهما بمعنى المساواة في الجمع.
 مثال ذلك ٣ + ٤ - ٧ فتقرأ ثلاثة واربعة او الى اربعة
 يساويان سبعة او هما سبعة وفي الاختصار ثلاثة واربعة سبعة.

وَيُسْتَعْلَنَ بِمَعْنَى يَبْقَى فِي الطَّرْحِ وَيَحْصُلُ فِي الضَرْبِ وَيُخْرَجُ فِي الْقِسْمَةِ كَمَا سَيَأْتِي بَيَانُهُ فِي مَكَانِهِ

جدول في الجمع

٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣
٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤
٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥
٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦
٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧
٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩
٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠
٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١
١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢
١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣
١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤

قاعدة الجمع

هي ان ترقم ما اردت جمعة صفوفًا متوازية الآحاد تحت الآحاد والعشرات تحت العشرات والمئات تحت المئات وهلم جرا وقد تحت الصف الأخير منها خطأ عرضياً موازياً لها. ثم تجمع ارقام كل منزلة وحدها مبتدئاً من اليمين وترقم المجمع تحت الخط على محاذاة ما جمعتة فا كان فهو الجواب

هذا اذا كان المجمع في كل منزلة دون العشرة فان كان عشرة او ما فوقها من العشرات فان لم يكن معها آحاد ترقم صفرًا في سطر المجمع وان كان معها آحاد ترقم الآحاد وتحفظ في هاتين الصورتين لكل عشرة واحدًا لتزيده على ما في المنزلة التالية ان وجد فيها عددًا ولا فترقمه بجانب سابقه عن يساره مثال ذلك ان يقال اجمع ٥٤٦ الى ٢٢٥٣ الى ١٤٠٢ وهذه صورة العمل

٥٢٤٢

٢٢٥٢

١٤٠٢

المجتمع او الجواب ١٩٩٧

تجمع ما في المنزلة الاولى وهو ٢ و ٢ و ٢ وترقم المجتمع وهو ٧
تحت الخط في منزله. ثم تجمع ما في المنزلة الثانية وهو ٤ و ٥ وترقم
ما كان وهو ٩ تحت الخط في المنزلة الثانية الى يسار المجتمع الاول
وهكذا تفعل في ما بقي. وقس عليه

مثال آخران يقال اجمع ٢٥٧٢ الى ٥٠٨٧ الى ١٠٥١

وهذه صورة العمل

٢٥٧٢

٥٠٨٧

١٠٥١

١٧٧١٠

تجمع ما في المنزلة الاولى من الصفوف الثلاثة فتبلغ ١٠
فتفرق اسفلها تحت الخط صفراً وتزيد واحداً على ما في المنزلة
الثانية فيجتمع ٢ فتفرق الواحد تحت الخط وتزيد للعشرين اثنين
على ما في المنزلة الثالثة فتبلغ ٧ فتفصلها الى سطر المجتمع. وهكذا
تفعل في كل عدد لا يحاذيه آخر. ثم تجمع ما في المنزلة الرابعة

منها فيجتمع ١٧ فتفرق السبعة ويحاذيها الواحد كما رأيت

امتحان الجمع

هوان تقطع الصف الاعلى من الصفوف التي
جمعتها ثم تجمع بقية الصفوف وتضم الصف المقطوع
الى المجتمع فان وُجد ما كان مساوياً للمجتمع قبل
القطع كان العمل على الغائب صحيحاً والا فلا. وهذه
صورته

٧٢٩٨٦٩٨٧٦٥٤

٢٦٨٢٤٥٦٧٤٢

٢٠١٩٨٧٤٢١

٩٤٥٦٧٩٨٤

٧٨٥٦٧٤٩

٩٨٤٢٤٦

المجتمع قبل التقطع ٧٥٩٧٥٨٤٠٨٩٦

المجتمع بعد التقطع ٢٩٨٨٨٥٢٢٤٢

الامتحان ٧٥٩٧٥٨٤٠٨٩٦

ولامتحان الجمع طريقة اخرى وهي ان تجمع
ارقام كل صف بمفرده من اليمين الى اليسار من

دون اعتبار قيمتها المتزيلة وتسقط التسعات من
المجموع وترسم الباقي بعد اسقاط التسعات عن يسار
ذلك الصف الى يسار خط ثم تجمع البقايا وتسقط
تسعاتها وترسم الباقي تحتها ثم تجمع الجمع الاصلي هكذا
وتسقط تسعاته فان ساوى باقيه باقي بقايا الصفوف
كان العمل صحيحا والا فلا. وهذه صورته

٧	٤٢٧٢
٠	٧٠٦٥
٥	٨٧٩٨
٧	٧٥٤٠
٦	٦٣٢٤
٠	٨٦٠٤

المجموع الاصلي ٤٢٦١٢ باقي البقايا ٧

رسباتي برهان صحتها في باب الضرب

مسائل مشهورة

- (١) رجل دفع ٢٦٥ غرشا ثمن بيت و٦٠٤٢ غرشا ثمن
بستان و٥٤٢٤ غرشا ثمن حقل فكم غرشا دفع ثمن المجموع
(٢) مسافر قطع ٤٢ ميلا يوم الاثنين و٥٧ ميلا يوم
الثلاثاء و٤٩ ميلا يوم الاربعاء و٦٨ ميلا يوم الخميس و٧٠ ميلا

يوم الجمعة فما هو عدد الامبال التي قطعها في الايام الخمسة
(٢) بستان فيه ٦٥ تفاحة و٨٧ ليمونة و١٠٨ رمانات
و٢٣٧ شجرة. كرز فكم فيه من الاشجار

(٤) رجل له ثلاثة اولاد اعطى الاول ٨٢٦ غرشا واعطى
الثاني ٢٤٠ غرشا واعطى الثالث ٢٨٠٧ غروش فكم اعطاهم
جميعا

(٥) من تكون العالم الى الطوفان ١٦٥٦ سنة ومن
الطوفان الى بناء هيكل سليمان ١٢٤٤ سنة ومن بناء هيكل
سليمان الى ميلاد المسيح ١٠٠٤ سنين فكم يكون عدد السنين
من التكوين الى السنة الحاضرة

(٦) زيد وُلِدَ سنة ١٧٨٧ ومات وُلِدَ من العمر ٩٧ سنة
ففي اية سنة مات

(٧) يوسف وُلِدَ سنة ١٧٤٨ فعندما يبلغ من العمر ٨٧
سنة كم تكون سنو التاريخ

(٨) زيد وُلِدَ عندما كان عمر اخيه ٢٠ سنة فكم يكون
عمر اخيه عندما يصير عمره ٢١ سنة

(٩) رجل تزوج بامرأة وهو في سن ٢٥ سنة وكان عمر
المرأة عند ولادته ٥ سنين فكم كان عمرها عندما تزوج بها
(١٠) ولد دفع ٢١٨ بارة ثمن ٨٨ قملا و١٠٤٢ بارة ثمن

٢٧٠ قلماً و ١٠٨٠ بارّة ثمن ٩٦٥ قلماً فكم بارّة دفع وكم قلماً اشترى

(١١) قبل ان عدد السكان تقريباً في اسيا ٦٠٠٠٠٠٠٠٠
نفس وفي افريقية ٥٠٠٠٠٠٠٠٠ نفس وفي اوربا ٢٥٠٠٠٠٠٠٠
نفس وفي اميركا ٨٠٠٠٠٠٠٠٠ نفس وفي الاوقيانوسية
٢٠٠٠٠٠٠٠٠ نفس فكم يكون عدد السكان في الدنيا

(١٢) عدد الايام في كانون الثاني ٣١ يوماً وفي اشباط
٢٨ وفي اذار ٣١ وفي نيسان ٣٠ وفي ايار ٣١ وفي حزيران ٣٠
وفي تموز ٣١ وفي آب ٣١ وفي ايلول ٣٠ وفي تشرين الاول ٣١
وفي تشرين الثاني ٣٠ وفي كانون الاول ٣١ فكم يكون عدد
الايام في الاثني عشر شهراً

(١٣) عاش ادم ٩٣٠ سنة وثبت ٩١٢ وانش ٩٠٥
وقينان ٩١٠ ومهلشيل ٨٩٥ وبارد ٩٦٢ ومتوشالح ٩٦٩
ولامك ٧٧٧ فكم سنة عاشوا جميعاً

(١٤) رجل اشترى بيتاً فدفق ثمنه ٦٧٨٥ غرشاً وصرف
على ترميمه ٥٤٢ غرشاً فكم غرش يجب ان يبيعه لكي يربح
١٨٧٥ غرشاً

(١٥) اربعة رجال تشاركوا في تجارة فوضع احدهم ٢٥٠٠
غرش والاخر ٦٠٠ غرش وكل واحد من الشريكين

الآخرين ٢٨٥٧ غرشاً فكم غرشاً كان راس مالم
(٢٦) كم مرة تدق الساعة في ٢٤ ساعة . ففي تدق في
الساعة الاولى مرة وفي الثانية مرتين وفي الثالثة ثلاث مرات
وهكذا

(٢٧) امران حدث احدهما منذ ٤٢ سنة وسجدت الآخر
بعد ١٢٥ سنة فكم سنة يكون بينهما
(٢٨) زيد وُلِد سنة ١٨٢٧ في اية سنة يكون عمره ٦٣
سنة

(٢٩) رجل قسم ماله بين اربعة اولاد له فاعطى احدهم
١٨٨٧ غرشاً واعطى كل واحد من الثلاثة الباقيين زيادة عنه
١٧٥ غرشاً فكم كان ماله

(٣٠) اذا كان عدد الوثنيين ٦٠٠٠٠٠٠٠٠
والمسلمين ١٢٠٠٠٠٠٠٠ واليهود ٥٠٠٠٠٠٠٠٠ والنصارى
٢٧٥٠٠٠٠٠٠٠ فكم يكون عدد سكان الارض جميعاً

الفصل الثاني

في الطرح

الطرح ويقال له الاسقاط والتفريق هو اخراج

عدد اقل من عدد اكثر منه لتعلم كمية الزيادة في
اكبرهما كما تطرح ٦ من ٨ مثلاً فيبقى ٢ و ٧ من ١٥
فيبقى ٨

ويقال للعدد الاكبر المطروح منه او الاصل
والعدد الاصغر المطروح او الواصل وللعدد الذي
يبقى بعد الطرح الفضل او الباقي

فالطرح عكس الجمع باعتبار ان هذا يقسم
عدداً واحداً الى عددين والجمع يضم عددين او
اكثر الى عدد واحد كما علمت

تنبيه: الخط العرضي هكذا - هو علامة الطرح يوضع
بين المطروحين ليشير الى ان ما بعده مطروح ما قبله وهو
بمعنى الا. مثال ذلك ٨ - ٤ - ٤ فيقرأ ثمانية الا اربعة يبقى
اربعة وقس عليه. وربما تركوا لفظة يبقى طلباً للاختصار

جدول في الطرح
المطروح منه

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

المطروح

بمعنى

فالصف الاعلى هو المطروح منه والصف الذي به الى
اليمن هو المطروح والارقام التي في ملتقى الصفين هي الباقيات

قاعدة الطرح

هي ان ترقم المطروح تحت المطروح منه كما في
الجمع وتمد تحتها خطاً عرضياً ثم تطرح كل رقم من

المطروح من الرقم الذي يجاذه من المطروح منه
مبتدئاً من منزلة الآحاد وتضع الباقي في منزلته تحت
الخط

وان كان في احدى منازل العدد المطروح
صفر ثم رقم العدد الذي يجاذه من المطروح منه بذاته
تحت الخط. وان وجد في كل من المنزلتين صفر او
تماثلت الاعداد فيها فترقم تحت الخط صفرًا
وان وُجد عدد في المطروح وكان عددًا أقل
منه او صفرًا في المطروح منه فافترض للاقل او
الصفر عشرة ما عن يساره وأضفها اليه ثم اطرح
كما تقدم. ثم زد واحدًا على الرقم الذي عن يسار ما
طرحته عوضاً عما افترضته او انقص واحدًا من
الرقم الذي افترضت منه

مثال ذلك ان تطرح ٢٤٠٥٠٢ من ٥٤٠٩٨٦ وهذه

صورة العمل

المطروح منه ٥٤٠٩٨٦

المطروح ٢٤٠٥٠٢

الباقي ٢٠٠٤٨٤ ولا اشكال فيه

مثال آخر ان تطرح ٢٩٨٧٤٢ من ٨٠٨٦٥٢ وهذه صورة العمل

المطروح منه ٨٠٨٦٥٢

المطروح ٢٩٨٧٤٢

الباقي ٥٠٩٩٠٩

وذلك انك تفترض عشرة للرقم الاول من المطروح منه
لتعذر طرح ٢ من ٢ فيكون ١٢ ثم تطرح ٢ من ١٢ فيبقى ٩
ترفعها تحت الخط وتزيد ١ على الرقم التالي من المطروح وهو ٤
عوضاً عما افترضته ما فوقه فيكون ٥ تطرحها من ٥ فلا يبقى
شيء فترقم تحت الخط صفرًا. وان شئت فانقص من الخمسة
في المطروح منه واحداً فيبقى ٤ تطرحها من ٤ فالناتج صفر
كما تقدم. ثم تطرح ٧ من ١٦ فيبقى ٩ ثم ٩ من ١٨ فيبقى ٩ ثم
١٠ من ١٠ فلا يبقى شيء فترسم صفرًا تحت الخط. ثم ٢ من ٨
فيبقى ٥ وقس عليه امثاله

امتحان الطرح

لامتحان الطرح طريقتان * احدها ان تجمع

المطروح الى الباقي فان ساوى مجموعها المطروح
منه كان العمل صحيحاً وإلا فلا. وهذه صورته

المطروح منه ٢١٩٢٠٤٦٥٨٠٣

المطروح ١٢٢٤٠٦١٧٥٤٣

الباقي ٩٦٧٩٧٧٨٢٦٠

الامتحان ٢١٩٢٠٤٦٥٨٠٣

الثانية ان تطرح الباقي من المطروح منه فان
ساوي الباقي المطروح وإلا فالعمل فاسد وهذه صورته

المطروح منه ٩٧٦٥٤

المطروح ٦٩٨٦٣

الباقي ٢٧٧٩١

الامتحان ٦٩٨٦٣

ولا اشكال فيها . وزاد بعضهم طريقة ثالثة وهب اسقاط
التسعات ولا حاجة اليها استغناء عنها بما تقدم

مسائل مشورة

(١) رجل له ٢٥٩ نجة باع منها ١٢٦ نجة فكم بقي عنده

(٢) تاجر كان معه ٢٧٤٨ ديناراً اصاع منها ٢٦١٦
ديناراً فكم بقي معه

(٣) رجل دفع ٧٨٦٤ درهماً ثمن بستان ثم باع البستان
فكان ثمنه ١٢٩٨٦ درهماً فكم درهماً ربح

(٤) فلاح باع قطعة من الارض فبلغ الثمن ٢٩٦ درهماً
وكان ما ربحه بها ٨٧ درهماً فكم درهم اشترها

(٥) تاجر اشترى ٢٠ زقاً زيت تسع جملتها ٢٤٥٩
اوقية ثم باع منها ١٤ زقاً وكان بها ١٦٨٢ اوقية فكم بقي عنده
من الزقاق والاواني

(٦) رجل دفع ٢٠٢٠ درهماً ثمن جبة و٢٨٢ درهماً ثمن
دواة فكم يكون الفرق بين الثمنين

(٧) خريستوفر كولون كشف اميركا سنة ١٤٩٢ مسيحية
فكم سنة مضى من ذلك الوقت الى السنة الحاضرة اي سنة
١٨٧١

(٨) رجل عليه لاخر ٢٧٩ غرماً رد له اولاً ٤٧ ثم ٢٢ ثم
٧٥ فكم بقي عليه

(٩) اربعة اكياس فيها ١٠٠٠ غرماً منها في الاول ٢٢٠
غرماً وفي الثاني ١٤٥ غرماً وفي الثالث ٢٧٠ غرماً فكم في الرابع
(١٠) صندوق فيه ٢٠٠٠ ديناراً اخذ منه ١٢٠ ديناراً ثم

وُضِعَ فوق ما بقي ٧٥ ديناراً فكم تكون جملة ما فيه الآن
(١١) نوني ابتاع قارباً بمبلغ قدره ٢٢٤٠ درهماً وصرف
عليه لاجل اصلاحه ١٢٠ درهماً ثم باعه فخره ٩٠ درهماً فكم باعه
(١٢) رجلٌ دفع ١٢٤٥ ديناراً ثمن حصان ثم بدل
الحصان بحصان احسن منه علي زيادة ٢٨٠ ديناراً ثم باع
الحصان الاحسن وكان ثمنه ١٢٧٥ ديناراً فهل خسروا ربح
وكم يكون ذلك

(١٣) فلاحٌ دفع ٢٢٧٢ درهماً ثمن بستان وبمته وكان
ثمن البستان ٥٢٥ درهماً فكم كان ثمن البيت
(١٤) رجلٌ توفي سنة ١٧٩٠ بعد ان عاش ٧٥ سنة ففي
اية سنة وُلِدَ

(١٥) ولَدٌ خرج الى السوق وفي يده ٢٤٠ بارةً فاضاع
منها ١٢٦ بارةً ثم وجد ما اضاعه ٢٧ بارةً وعند ما كان في
طريقه الى البيت صادف فقيراً فاعطاه ٩٤ بارةً فكم بارةً بقي معه
(١٦) قيل ان عدد السكان في لندن نحو ٢٢٧٥٠٠٠
نفس وفي باريز ٩٠٩٠٠٠ نفس فما هو الفرق بين العددين
(١٧) مديونٌ عليه لغريمه ١٠٠٠٠٠ درهم فكم بقي عليه
اذا وفاه درهماً واحداً وكم بقي اذا وفاه ١٠ دراهم
(١٨) تاجرٌ عليه لتاجر آخر ٢٢٦٥ ديناراً وللدبوان

١٥٠٠٠ ديناراً وعنده بضاعة تبلغ قيمتها ٤٢٠٠٠ ديناراً
فاذا باع البضاعة ووفى ما عليه فكم بقي معه

الفصل الثالث

في الضرب

الضرب تكرير احد عددين بقدر آحاد الآخر.
فالواحد لا تأثير له في الضرب اذ لا تكرير فيه
فلو قيل اضرب ٣ في ٤ مثلاً كان المراد ان تحصل من
امثال الثلاثة بقدر آحاد الاربعة او من امثال الاربعة بقدر
آحاد الثلاثة فالجواب على كلا التقدبرين ١٢. فينتزع من
ذلك ان الضرب اختصارٌ لجميع الاعداد المتماثلة اذ المراد ان
تجمع ٣ الى ٣ امثالها او ٤ الى ٣ امثالها هكذا
 $٣ + ٣ + ٣ = ١٢$ او $٤ + ٤ + ٤ = ١٢$
ولو قيل اضرب ٤٣ مثلاً في ١ كان المحاصل العدد
المضروب بعينه اي ٤٣ فتنبه
فالعدد المكرر يقال له المضروب. والعدد
الدال على مرات التكرير يقال له المضروب فيه.

ويُطلق عليها المضروبان توسعاً. والعدد الناتج من العمل يقال له الحاصل. وهو في علم الهندسة بالنسبة الى المضروبين مسطحاً وهما ضلعان له

ولك ان تجعل أيّاً شئت من العددين مضروباً والآخر مضروباً فيه. ولكم اصطلاحوا على جعل العدد الاكبر مضروباً والعدد الاصغر مضروباً فيه. واختاروا للاختصار ان يكون المضروب اولاً والمضروب فيه تحته كما سنرى

والضرب نوعان قصير وهو الضرب في ١٢ فما دون. وطويل وهو الضرب في ١٢ فما فوق. ولكلٍ منها قاعدة ياتي بيانها

ومن اراد سرعة استخراج الجواب في هذا الباب فليحفظ جيداً عن ظهر قلبه جدول الضرب المنسوب الى فيثاغوروس الفيلسوف حتى يسير ملكة ثابتة في الذهن. ومن لا يخطئ هذا الجدول جيداً لا يمكن ان يبرع في هذا الفن. وهذه صورته

جدول الضرب

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢
٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨	٢٠	٢٢	٢٤
٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	٣٠	٣٣	٣٦
٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠	٤٤	٤٨
٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥	٥٠	٥٥	٦٠
٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٤٢	٤٨	٥٤	٦٠	٦٦	٧٢
٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣	٧٠	٧٧	٨٤
٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢	٨٠	٨٨	٩٦
٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١	٩٠	٩٩	١٠٨
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠	١١٠	١٢٠
١١	٢٢	٣٣	٤٤	٥٥	٦٦	٧٧	٨٨	٩٩	١١٠	١٢١	١٣٢
١٢	٢٤	٣٦	٤٨	٦٠	٧٢	٨٤	٩٦	١٠٨	١٢٠	١٣٢	١٤٤

فالصف الاعلى من اليمين الى اليسار هو المضروب. والصف الايمن من اعلى الى اسفل هو المضروب فيه. والاعداد في مثلتي الصفتين هي الحواصل

فاذا ضربت ٦ مثلاً من الصف الاعلى في ٨ من الصف
الايمن فانك في ملئقي الصفين داخل الجدول ترى ٤٨ وهي
حاصل الضرب. وهكذا اذا ضربت ٩ في ٧ ترى الحاصل ٦٣.
او ٦ في ١٢ ترى الحاصل ٧٢. وهكذا الباقي

تنبيه. الخطان المتواربان المتقاطعان هكذا $\times$ هما علامة
الضرب يشيران الى ان ما قبلها مضروب في ما بعدها وهما
بمعنى في. مثال ذلك $٢ \times ٢ = ٤$ فقرأ ثلاثة في ثلاثة يحصل
تسعة ويقال في الاختصار ثلاثة في ثلاثة تسعة. وقس عليه

قاعدة الضرب القصير

هي ان ترسم المضروب اولاً والمضروب فيه تحته
الآحاد تحت الآحاد والعشرات تحت العشرات
وهلم جراً وتند تحتها خطأ عرضياً كما في الجمع. ثم
تضرب كل رقم من المضروب في المضروب فيه مبتدئاً
من اليمين. وترقم كل حاصل في منزله تحت الخط
حافظاً العشرات كما في الجمع لتزيدوها على الحاصل
من ضرب ما في المنزلة التالية من المضروب فما كان

تحت الخط فهو الجواب

مثال ذلك ان تضرب ٤٢ في ٩ وهذه صورة العمل

المضروب ٤٢٢

المضروب فيه ٩

الحاصل ٢٨٨٨ وهو الجواب

تضرب ٢ في ٩ فيحصل ١٨ ترقم ٨ تحت الخط محاذيةً
لارقم المضروب وتحفظ الواحد فتزیده على الحاصل من ضرب
٢ في ٩ وهو ٢٧ فيكون المجموع ٢٨ ترقم ٨ تحت الخط الى يسار
الحاصل الاول وتزيد الاثنين على الحاصل من ضرب ٤ في ٩
فتدقم المجموع وهو ٢٨ يجليته تحت الخط. وهكذا تفعل في نظائره
واعلم ان الصفر لا يكون الحاصل من ضربه الاصغراً
وعلى هذه القاعدة تضرب ما يأتي

(١) ١٢٠ في ٢ وفي ٣ (٢) ١٢١١ في ٥ وفي ١

(٣) ١٢١١ في ٧ وفي ٨ (٤) ٦٥٣٢١ في ٩ وفي ٦

(٥) ٦٥٣٢١ في ٨ وفي ١٠ (٦) ٢٣٤٥٦ في ١١ او ٤

قاعدة الضرب الطويل

هي ان ترقم المضروبين كما في الضرب القصير.

ثم تضرب ارقام المضروب في كل رقم من المضروب فيه على حدة كما سبق وترقم الحاصل في صف منفصل تحت الخط واضعاً الرقم الاول من كل صف تحت الرقم الذي ضربت فيه مع حفظ المحاذاة في باقي الارقام. ثم تجمع الحواصل فما بلغت فهو المطلوب او الجواب. ولا بد فيه من حفظ العشرات وزيادتها كما مر في الضرب القصير

مثال ذلك ان تضرب ٥٢٢ في ٥٢٢ وهذه صورة العمل

المضروب ٥٢٢

المضروب فيه ٥٢٢

الحاصل الاول ١٥٩٦

الحاصل الثاني ١٠٦٤

الحاصل الثالث ٣٦٦٠

مجموع الحواصل ٢٧٨٢٢٦ وهو الجواب

تضرب ٥٢٢ في الرقم الاول من المضروب فيه وهو ٢ كما فعلت في الضرب القصير فيحصل ١٥٩٦ ترقمه تحت الخط وتسميه الحاصل الاول. ثم تضرب ٥٢٢ ايضاً في الرقم الثاني

منه وهو ٢ كما تقدم فيحصل ١٠٦٤ تضعه في سطر منفصل تحت الحاصل الاول راقاً الرقم الاول منه في المتزلة الثانية محاذياً للرقم المضروب فيه. بخطي منزلة من اليمين وتسميه الحاصل الثاني. ثم تضربه في الرقم الثالث منه وهو ٥ فيحصل ٣٦٦٠ ترقمه في سطر ثالث بخطي منزلتين من اليمين وتسميه الحاصل الثالث. ثم تجمع الحواصل الثلاثة فيكون ما تقدم وقس عليه وعلى هذه القاعدة تضرب الاعداد الآتية

(١) ٦٣١٢٢ في ١٣ (٢) ٢٩٤٢٢ في ١٤ وفي ١٥

(٣) ٦٥٢١٧ في ١٦ وفي ١٧ (٤) ٢٠٧٨٦٢ في ١٩ وفي ٢١

(٥) ٢٠٨٨ في ٢٥ وفي ٢٥ (٦) ٢٢١٠٠٤٢١ في ٦٥ وفي ٨٥

(٧) ارقم الفاً واضربه في ٢٥ ثم اجمع خمسة آلاف الى الحاصل ثم اطرح من المجموع تسعة وعشرين الفاً وتسع مئة وتسعة وتسعين وانظر هل يكون الباقي ١

وللضرب طرق اخرى غير هذه عدلنا عن ذكرها لان هذه الطريقة تغني عنها وهي اجودها واشهرها

امتحان الضرب

لامتحان الضرب ثلاث طرق * احدها ان تسقط تسعات المضروبين كما فعلت في الجمع. ثم تضرب باقي

المضروب في باقي المضروب فيه وتسقط تسعات حاصلها وتقابل باقيه بباقي الحاصل او مجموع الحواصل بعد اسقاط التسعات . فان تساوى الباقيان كان العمل صحيحاً ولا فساد . وهذه صورته

٢	باقي المضروب	٨٧٦٥٤
٢	باقي المضروب فيه او	٧٤
		٢٥٠٦١٦
		٦١٢٥٧٨
		٦٤٨٦٢٩٦
		٦ الامتحان

وذلك لانه من خواص التسعة انها اذا ضربت في اى عدد فرض يكون مجموع ارقام الحاصل بدون نظري الى قيمتها المتريية قابلاً للانقسام عليها بدون باقى . مثلاً $٩ \times ٤ = ٣٦$ و $٩ \times ٨٨٧ = ٧٩٨٢$ ومجموع ارقام الحاصل الاول بدون نظري الى قيمتها المتريية هو $٩ + ٢ = ١١$ والثاني $٢ + ٨ + ٩ + ٧ = ٢٦$ وكل من هذين المجموعين يقبل الانقسام على ٩ بدون باقى وقس عليها . ففي امتحان الجمع تجمع ارقام كل صف على حدة وتسقط تسعات مجموعها وترسم الباقي بجانبه ثم تجمع

بقايا الصفوف وتسقط تسعات مجموعها لان هذه البقايا جميعها قد دخلت في المجموع الاصلى واستطعت تسعات مجموعها باسقاط تسعاته . مثاله ان يقال اجمع ٤٢٢٢ و ٢٢٥٢ و ١٥٠٢ وامنح العمل باسقاط التسعات وهذه صورته

٤	٤٢٢٢	٢
٢	٢٢٥٢	٢
٨	١٥٠٢	٢

المجموع الاصلى ٨٠٨٨ باقي البقايا ٦

تجمع ارقام اول صف $٢ + ٢ + ٢ + ٤ = ١٢$ باسقاط ما فيه من التسعات يبقى ٤ وهكذا تفعل في باقي الصفوف . ثم تجمع البقايا اي $٤ + ٢ + ٨$ وتسقط تسعات مجموعها لانها قد دخلت كلها في المجموع الاصلى واستطعت تسعات مجموعها باسقاط تسعاته وفي امتحان الطرح تطرح باقي المطروح من باقي المطروح منه بعد اسقاط تسعاتها لانه لم يدخل من هذين الباقيين في الباقي الاصلى الا الفضل بينهما كما لا يخفى . مثاله

٧	٧٥٧٦	٢
٢	٢٤٦٨	٢

المطروح منه ٧٥٧٦ الباقي الاصلى ٤١٠٨ باقي البقايا ٤

طرحنا باقي المطروح وهو ٢ من باقي المطروح منه وهو ٧ بقي ٤ لانه قد طرح احدها من الآخر بطرح المطروح من

المطروح منه ولم يدخل منها في الباقي الا الفضل بينهما وهو ٤. وإذا كان باقي المطروح منه اصغر من باقي المطروح ينتضي ان نضيف اليه ٩ ونطرح باقي المطروح من مجموعها. وذلك لانه اذا كان كل من المطروح منه والمطروح قد انقسم الى تسعات وكان الباقي عند ذلك من المطروح اكبر من باقي المطروح منه اُضيفت ٩ من المطروح منه الى باقيه لكي يمكن طرح باقي المطروح من مجموعها. مثاله

المطروح منه ٢٨٦٨٧

المطروح ٢٣١٢٧

الباقي الاصلي ٨٦٥٦٠ باقي الباقي

اضفنا ٩ الى باقي المطروح منه وهو ٢-١١-٢-٨ لانه بحل مجموع ارقام المطروح منه الى تسعات لنا ٢+٩+٩+٩ ونحل ارقام المطروح

٨+٩٠

وبالطرح نستط التسعة في المطروح من تسعات المطروح منه وحيث يتعذر اسقاط ٢ من ٢ نفترض له ٩ من جانبه وهو واضح

ولك في ذلك طريقة اخرى احوط من هذه وهي ان نجمع باقي المطروح الى باقي الباقي الاصلي ونستط تسعات

المجموع فان ساوى الباقي باقي المطروح منه كان العمل صحيحاً وفي امتحان الضرب يجب ان تضرب باقي المضروب في باقي المضروب فيه ونستط تسعات حاصلها ونقابل باقيه مع باقي الحاصل الاصلي بعد اسقاط تسعاته فان تساوى كان العمل صحيحاً. وذلك لان حاصل الباقيين قد دخل في الحاصل الاصلي واستقطت تسعته باستط تسعاته

ويمكن امتحان القسمة ايضاً باستط التسعات. وذلك يتم بضرب باقي المتقسم عليه بعد اسقاط تسعاته في باقي الخارج ايضاً واستط تسعات الحاصل فان ساوى الباقي باقي المتقسم كان العمل صحيحاً كما يظهر لك من الامتحان في باب

ولك اذا شئت ان تستط الثلاث عوَضاً عن التسعات لان الثلاثة كالسعة في ان مجموع ارقام كل حاصل من ضربها في عدد آخر يُقسم على ٩ بدون باق وهذه القاعدة صحيحة مطردة غير انه قد يمكن ان الحاسب يغلط بزيادة او نقصان ٩ ويظهر العمل حسب الامتحان صحيحاً فيجب الانتباه الى ذلك جيداً

الثانية ان تجعل كلاً من المضروب والمضروب فيه مكان الآخر وتضرب كما تقدم. فان تساوى

الحاصلان فالعمل صحيح والا فلا. وهذه صورته

$$\begin{array}{r} ٢٢ \quad ٥٤ \\ ٥٤ \quad ٢٢ \\ \hline ٩٢ \quad ١٦٢ \\ \hline ١١٥ \quad ١٠٨ \end{array}$$

الحاصل الاول ١٢٤٢ الحاصل الثاني ١٢٤٢

الثالثة ان تقسم الحاصل على المضروب فيخرج
المضروب فيه او على المضروب فيه فيخرج المضروب.
وسياتي بيانها في باب القسمة

اختصارات في الضرب

اولاً متى كان اصفار عن يمين احد المضروبين
او عن يمينها جميعاً فانه يختصر العمل بضرب الارقام
ذات القيمة وحدها ورقم تلك الاصفار الى يمين
الحاصل

مثال ما كان فيه اصفار الى يمين المضروب او المضروب

فيه

$$\begin{array}{r} ٢٢٤ \quad ٢٠٠٠ \\ ٢٠٠٠ \quad ٢٢ \\ \hline ٧٠٢٠٠ \quad ٤٤٠٠٠ \end{array}$$

مثال ما كان فيه اصفار عن يمين المضروبين

$$\begin{array}{r} ٤٦٠٠ \\ ٢٤٠٠ \\ \hline ١٨٤ \\ ١٢٨ \\ \hline ١٠٦٤٠٠٠ \end{array}$$

ثانياً متى كان احد المضروبين ١٠ او ١٠٠ او
١٠٠٠ اي ١ مع صفر او اكثر عن يمينه ترقم ما كان
من الاصفار الى يمين المضروب الآخر وتخذ جواباً
بدون ضرب. وهذه امثله

$$\begin{array}{r} ١٠٠٠ \quad ٢٥٧٦٨٤ \quad ٨٧٦ \\ ٥٦٢ \quad ١٠٠٠٠ \quad ١٠ \\ \hline ٥٦٢٠٠٠ \quad ٢٥٧٦٨٤٠٠٠٠ \quad ٨٧٦٠ \end{array}$$

ثالثاً متى كان اصفار بين ارقام المضروب فيه
فانه يختصر العمل بالضرب في ارقام ذات القيمة
واهمال الاصفار. وهذه صورته

١٥٤٣٦

٢٠٦٠٤

٦١٧٣٠٤

٩٢٥٩٥٦

٢٠٨٦٥٢

٢١٧٩١٧٧٣٠٤

رابعاً اذا كان المضروب فيه مسطحاً اي حاصلًا
من ضرب عددين او اكثر فلك ان تحله بالقسمة الى
ضلعيه او اضلاعه ثم تضرب المضروب في احدها
والحاصل في الآخر فكان اخيراً فهو الجواب
مثال ذلك ان يقال اضرب ١٢٦ في ٧٢ وهذه صورة العمل

المضروب ١٢٦

الضلع الاول ٨

١٠٨٨

الضلع الثاني ٩

الجواب ٩٧٩٢

تحل المضروب فيه وهو ٧٢ الى ضلعيه وهما ٨ و ٩ لان $٨ \times ٩ = ٧٢$ ثم تضرب ١٢٦ في الضلع الاول - ١٠٨٨ وهذا
الحاصل في الضلع الثاني - ٩٧٩٢ وهو الجواب

كليات لطيفة

كل عدد يضرب في صفر فالحاصل صفر
كل عدد يضرب في ١ فالحاصل ذلك العدد بعينه
كل عدد يضرب في ٢ فضعفه مرة
كل عدد يضرب في ٣ فاجعه الى مثليه
كل عدد يضرب في ٤ فضعفه مرتين
كل عدد يضرب في ٥ فقدمه صفرًا وخذ نصف ما كان
كل عدد يضرب في ٦ فقدمه صفرًا واجعه الى نصف
ما كان
كل عدد يضرب في ٨ فقدمه صفرًا واطرح ضعفه ما
كان
كل عدد يضرب في ٩ فقدمه صفرًا واطرحه ما كان
كل عدد يضرب في ١٠ فقدمه صفرًا
كل عدد يضرب في ١١ فاجعه الى مثله بخلاف منزله
كل عدد يضرب في ١٢ فاجعه الى مثليه بخلاف
منزله في الثالث او في ١٣ فاجعه الى ثلاثة امثاله بخلاف
منزله في الرابع وهكذا الى ٩ فاجعه الى تسعة امثاله بخلاف
منزله في التاسع
كل عدد يضرب في ١٥ او في ١٥٠ او في ١٥٠٠ يزداد

عليه مثل نصفه ويبسط المجمع عشرات في الاول ومئات في الثاني والوقفا في الثالث. فاذا قيل اضرب ٢٤ في ١٥ فزد على ٢٤ مثل نصفها وهو ١٢ - ٢٦ فابسط المجمع عشرات بزيادة صفر في اوله - ٢٦٠ وهو الجواب. واذا وجد كسر في تنصيف المضروب يوخذه ثلث المضروب فيه وهو ٥ في الاول و ٥٠ في الثاني و ٥٠٠ في الثالث. فلو قيل اضرب ٢٥ في ما تقدم زدت عليها مثل نصفها - $٢٧\frac{1}{2}$ فيكون الجواب في الصورة الاولى ٢٧٥ وفي الصورة الثانية ٢٧٥٠ وفي الصورة الثالثة ٢٧٥٠٠ وقس على ذلك

كل عدد يضرب في ٩٩ فقدمه صفرين واطرحه من الحاصل. فلو قيل اضرب ٢٥٤ في ٩٩ قدمت المضروب صفرين - ٢٥٤٠٠ واطرحه من الحاصل - ٢٥١٤٦
كل عدد شئت تضعيفه فاضربه في ٢
كل عدد شئت تنصيفه فاقسمه على ٢

مسائل مشورة

- (١) كم يبلغ ثمن ٢ اذرع جوخ في سعر ٢١ غرشاً وكم في سعر ٥٧ غرشاً وكم في سعر ٩٨ غرشاً
(٢) ارض غلتها في السنة ٢٢٠ اردب قع فكم تكون

غلتها في ١٤ سنة وكم في ٢٠ سنة
(٢) كم يوماً في ٦ سنين على حساب السنة ٣٦٥ يوماً وكم في ١٩ سنة
(٤) دراهم قُسمت على ٤٧ رجلاً فنال كل منهم ٢٥ درهماً فكم كان عدد الدراهم
(٥) عامل أجرته ٢٥٦ فضة في اليوم فكم تكون في ٢١ يوماً وكم في سنة

(٦) رجل عنده ٧ بسطات جوخ كل بسطة ١٢ قطعة وكل قطعة ٢٩ ذراعاً فكم يكون عنده من النطع والاذرع
(٧) سفينة تسير ١٢ اميال في الساعة فكم ميلاً تسير في اليوم وكم في السنة

(٨) كتاب يتضمن ٢٢٥ صحيفة وفي كل صحيفة ٤٥ سطراً وفي كل سطر ٢٢ حرفاً فكم حرفاً في الكتاب
(٩) في كم يوماً يقدر رجل واحد ان يتم ما يعمل ٩ رجال في ٥٥ يوماً او في ١٢٢ يوماً

(١٠) بستان فيه ١٩٠ صفاً من الشجر وفي كل صف ١٦٠ شجرة وعلى كل شجرة ٨٧٠ ثمرة فكم يكون عدد الاشجار والاثمار
(١١) ١٢ قارباً اقامت ٢٠ يوماً في الصيد وكان كل قارب يلقي شبكته ١٥ مرة في اليوم ويصطاد ١٢ سمكة كل

مرة فكم كان عدد السمك الذي اصطادته القوارب في المدة المذكورة

(١٢) رجلان خرجا للسفر من مكان واحد في وقت واحد فانطلقا احدهما الى جهة الشمال والاخر الى جهة الجنوب وكان الواحد يقطع ٢٧ ميلاً والاخر ٤٢ ميلاً في اليوم فكم يكون قد ابعد احدهما عن الآخر في سابع يوم من خروجهما
(١٣) ساعيان خرجا من حلب في وقت واحد قاصدين مكة وكان احدهما يقطع ٥٢ ميلاً والاخر ٤٤ ميلاً في اليوم فكم يكون قد سبق احدهما الآخر في آخر اليوم الثاني عشر من خروجهما

(١٤) رفاص ساعة يضرب ضربة في الثانية فكم ضربة يضرب في ساعة وكم في يوم وكم في اسبوع
(١٥) اذا كان ٢٠ رجلاً يعملون عملاً في ٤٢ يوماً فكم يوماً يعمل رجل واحد

(١٦) اذا كان ٧٠ رجلاً يعملون عملاً ما في ٨٢ يوماً فكم يلزم له من الرجال لاجل عمله في يوم واحد
(١٧) رجل يقدر ان يتم عملاً في ٢١٧ يوماً اذا اشتغل ١٢ ساعة في اليوم فكم يوماً يقدر ان يتمه اذا اشتغل ساعة فقط في اليوم

(١٨) ٢٢٧ رجلاً يبنون منزلاً في ١٢٢ يوماً اذا اشتغلوا ١٢ ساعة في اليوم فكم يوماً يبنونه اذا اشتغلوا ساعين فقط في اليوم

(١٩) اذا كان ثمن الذراع من الجوخ ٦٠ غرشاً فكم يكون ثمن ٤٥ ثوباً كل واحد منها ٢٢ ذراعاً

(٢٠) كم يكون ثمن ٤ بسطات جوخ احداها ٢٥ ذراعاً في سعر ٤٠ غرشاً والثانية ٢٢ ذراعاً في سعر ٦٥ غرشاً والثالثة ٢٩ ذراعاً في سعر ٤٧ غرشاً والرابعة ٢٧ ذراعاً في سعر ٢٤ غرشاً

(٢١) رجل دفع ٢٥٠ غرشاً ثمن ٢٥ رطل بن و٤٠ غرش ثمن ٢٠ قالب سكر و٢٢ غرشاً ثمن ٢٠ رطل صابون و٥٥ غرشاً ثمن قنطار زيت على حساب القنطار ١٠٠ رطل فكم يكون ثمن الجميع

(٢٢) رجل عاش ٧٥ سنة و٢٦ يوماً و٦ ساعات و٥ دقائق فكم دقيقة عاش على حساب السنة ٣٦٥ يوماً واليوم ٢٤ ساعة والساعة ٦٠ دقيقة

الفصل الرابع

في القسمة

القسمة تجزئة احد عددين الى اجزاء متساوية
عدتها بقدر آحاد الآخر. فان كانت على غير مجانس
كقسمة دراهم على رجال كان الغرض منها معرفة
ما يصيب الواحد. وان كانت على مجانس كقسمة
دراهم على دراهم كان الغرض منها معرفة نسبة احد
المقدارين الى الاخر او معرفة ما في المقسوم من امثال
المقسوم عليه

واركان القسمة ثلاثة المقسوم وهو العدد الذي
تجزئته. والمقسوم عليه وهو العدد الذي تجزئ عليه.
ويطلق عليها المقسومان توسعاً. والخارج وهو العدد
الذي يتحصل من ذلك. ونسبته الى الواحد كنسبة
المقسوم الى المقسوم عليه. وكذا نسبة المقسوم الى
الخارج كنسبة المقسوم عليه الى الواحد. واذا بقي

شيء بعد تمام عمل القسمة فانه يُعرف بالباقي.
وهذا يكون دائماً من اسم المقسوم

فلو قيل اقسام ١٢ مثلاً على ٤ كان المراد ان تجزئ ١٢
الى اربعة اجزاء متساوية فيكون كل جزء منها ٣ وهو خارج
القسمة. فنسبته الى الواحد ٣ مرات كما ان نسبة ١٢ المقسومة
الى ٤ المقسوم عليها ٣ مرات. وايضاً نسبة ١٢ الى ٣ التي هي
خارج القسمة ٤ مرات كما ان نسبة ٤ المقسوم عليها الى الواحد
٤ مرات

والقسمة عكس الضرب باعتبار ان الضرب
يجمع كميات متساوية الى كمية واحدة والقسمة تجزئ
الكمية الواحدة الى عدة كميات متساوية. فيكون
المقسوم عليه والخارج ضلعين مسطحهما المقسوم. وهي
نوعان قصيرة وهي القسمة على ١٢ فادون وطويلة وهي
القسمة على ١٢ فافوق. ولكل منها قاعدة سيأتي بيانها
واعلم ان القسمة اختصار لطرح الاعداد المتعاقبة
كما ان الضرب اختصار لجمعها. فاذا طرحنا

المقسوم عليه من المقسوم على التوالي حتى يفنيه نرى ان
عدد الطرحات يكون بقدر عدد الآحاد في الخارج
فاذا كان المقسوم ١٢ مثلاً والمقسوم عليه ٤ فاننا نتوصل
الى معرفة الخارج بالطرح هكذا

$$\begin{array}{r} 12 \\ 4 \\ \hline 8 \\ 4 \\ \hline 4 \\ 4 \\ \hline 0 \end{array}$$

واذ كانت الطرحات ثلثاً فالخارج يكون ثلاثة
تنبيه * الخط العرضي بين نقطتين هكذا + هو علامة
القسمة يشير الى ان ما قبله مقسوم على ما بعده وهو بمعنى على.
مثال ذلك $8 + 2 = 4$ فيقرأ ثمانية على اثنين يخرج اربعة
ويقال في الاختصار ثمانية على اثنين اربعة

ومن اراد سرعة استخراج الجواب فليحفظ جيداً جدول
القسمة وهو كجدول الضرب ولكن بفرق بينهما بان الاعداد
التي في ملتقى الصفين هي المقسوم والصف الاعلى هو المقسوم
عليه والصف الذي الى اليمين هو الخارج فلا حاجة الى وضعه
هنا استغناء بوضعه هناك

قاعدة القسمة التصيرية

هي ان ترقم المقسوم عليه الى يسار خط هلاكي
عن يسار المقسوم وتند تحت هذا خطاً عرضياً ثم تنظر
كم مرة يدخل المقسوم عليه في رقم او اكثر من يسار
المقسوم وترسم عدد المرات تحت آخر رقم مما قسمته
خارجاً اول. فاذا لم يبق باق فاقسم الرقم التالي من
المقسوم وضع الخارج الى يمين الخارج الاول. ولكن
ان بقي باق فاحسب عشرات واجمع اليه الرقم التالي
من المقسوم حاسباً اياه واحداً واقسم المجتمع كما فعلت
في الاول وهكذا حتى ينتهي العمل

ومتى كان شيء من ارقام المقسوم اقل من
المقسوم عليه فضع صفراً في الخارج واحسب ذلك
الرقم عشرات واجمع اليه الرقم التالي من المقسوم
حاسباً اياه واحداً واقسم المجتمع كما تقدم. فيكون ما
تحت الخط العرضي هو الخارج او الجواب

واذا بقي شيء بعد تمام عمل القسمة فهو كسر
فارسمه عن يمين الخارج فوق المقسوم عليه ماداً
بينهما خطاً عرضياً

مثال ذلك ان نقسم ٨٩٢١٢٢ على ٤ وهذه صورة العمل
المقسوم ٨٩٢١٢٢ (٤) المقسوم عليه

الخارج $\frac{22030}{4}$

تبداً من يسار المقسوم فنقسم ٨ على ٤ فيخرج ٢ فترقمها
تحتها تحت الخط ثم ٩ على ٤ فيخرج ٢ ويبقى ١ فترقم الخارج
الى يمين الخارج الاول وتكتب الباقي وهو واحد عشرة وتضم
اليه ما عن يمين ٩ وهو ٢ فيجتمع ١٢ فنقسم كما تقدم فيخرج ٢
فترقمها الى يمين الخارج الثاني ثم ترقم صفراً في الخارج لان ١
اقل من المقسوم عليه وتكتب هذا الرقم عشرة وتجمع اليه ما قبله
فيجتمع ١٢ ونقسم فيخرج ٢ فترقمها في الخارج ثم ترقم صفراً في
الخارج لان ٢ اقل من المقسوم عليه. واذا كانت اقل من المقسوم
عليه ولم يبق في المقسوم رقم تجمع اليها كانت هي الباقي الاخير
فترقمها الى يمين الخارج فوق المقسوم عليه مفصولة عنه بخط
عرضي علامة للقسمة كما ترى وهي كسر منه فيقرأ ثلاثة ارباع
او ثلاثة من اربعة وقس عليه. ولا بد من حفظ المحاذاة بين

الارقام بحيث يكون كل خارج تحت مقسومه كما رايت
مثال آخر ٢١٠٩٠٤٣١ (٩)

$\frac{23442281}{9}$

وضعنا هنا الخارج الاول تحت آخر رقم ما قسمناه اي تحت ١
من ٢١ بخطي منزلة من يسار المقسوم لانها اقل من المقسوم
عليه وهكذا العمل في نظائره

وعلى هذه القاعدة نقسم ما ياتي

(١) ٢٥٦٥٨٧ على ٢ (٢) ٣٧٨٥٦٧ على ٢ وعلى ٢

(٣) ٢٥٦٧٨٨ على ٢ وعلى ٤ (٤) ٢٥٦٧٨٨ على ٥ وعلى ٦

(٥) ٦٥٢٤٢١٦٧ على ٧ وعلى ٨ وعلى ٩ وعلى ١٠

قاعدة القسمة الطويلة

هي ان ترقم المقسومين كما تقدم ثم تنظر كم مرة
يدخل المقسوم عليه في اقل ارقام يمكن دخوله فيها
من يسار المقسوم وترقم الخارج ضمن خط هلاكي عن
يمينه. ثم تضرب المقسوم عليه في هذا الخارج وتطرح
الحاصل من الارقام المقسومة وتترل الرقم التالي من

المقسوم الى يمين الباقي وتجعل ذلك مقسوماً جديداً
تقسمة كما سبق وترقم خارجه الى يمين الخارج الاول.
ثم تضرب وتطرح وتنزل ونقسم هكذا حتى ناتي على
جميع الارقام التالية من المقسوم راقفاً في الخارج صفراً
لكل مقسوم جديد هو اقل من المقسوم عليه وفاعلاً
بالباقي بعد تمام القسمة كما في القسمة القصيرة

مثال اول ان يقال اقسام ٩٢٧٢٨٦ على ٥٤ وهذه
صورة العمل

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{c} \text{المقسوم} \\ \hline 927286 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{المقسوم} \\ \hline 927286 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{المقسوم} \\ \hline 927286 \end{array} \\
 ٥٤ \overline{) ٩٢٧٢٨٦} \\
 \underline{٤٩٧} \\
 ٢٧٨ \\
 \underline{١٩٣} \\
 ١٦٢ \\
 \underline{٢١٨} \\
 ٢٧٠ \\
 \underline{٤٨٦} \\
 ٤٨٦
 \end{array}$$

فما ان المقسوم عليه منزلتان ناخذ من شمال المقسوم منزلتين
فتجد فيها ٩٢ تقسمها على ٥٤ فيخرج ١ فترفعه الى يمين المقسوم ثم
تضرب فيه المقسوم عليه فيحصل ٥٤ فترقم هذا الحاصل تحت
الرقمين المقسومين وتطرحه منها فيبقى ٣٩ وهو اقل من
المقسوم عليه فتزله الى يمين هذا الباقي الرقم التالي من المقسوم
وهو ٧ فيصير ٣٩٧ وهو مقسوم جديد تقسمه على ٥٤ فيخرج
٧ ترقبها عن يمين الخارج الاول وتضرب فيها المقسوم عليه
وتطرح الحاصل من المقسوم الجديد فيبقى ١٩ تنزله الى يمين
هذا الباقي الرقم التالي من المقسوم وهو ٢ فيصير ١٩٢ تقسم
ذلك وترقم الخارج وتطرح الحاصل وتنزل الى يمين الباقي ثم
نقسم كما تقدم وهكذا الى نهاية العمل

مثال ثان ان يقال اقسام ١١٧٧٢ على ٢٢٧ وهذه

صورة العمل

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{c} \text{المقسوم} \\ \hline 11772 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{المقسوم} \\ \hline 11772 \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{المقسوم} \\ \hline 11772 \end{array} \\
 ٢٢٧ \overline{) ١١٧٧٢} \\
 \underline{٩٨١} \\
 ١٩٦٢ \\
 \underline{١٩٦٢}
 \end{array}$$

فما ان ثلاث منازل من شمال المقسوم هي اقل من المقسوم عليه
ولا يمكن دخوله فيها اخذنا منه منزلة رابعة كما ترى. وهكذا

العمل في نظائره

مثال ثالث ان يقال اقسام ٤٥٨١٧ على ٣٥ وهذه صورته

$$٢٥ \overline{) ٤٥٨١٧ (١٢٠٩ \frac{٢}{٣٥}}$$

$$\begin{array}{r} ٢٥ \\ ١٠٨ \\ ١٠٥ \\ \hline ٢١٧ \\ ٢١٥ \\ \hline ٢ \end{array}$$

وعلى هذه القاعدة نقسم ما يأتي

$$(١) \quad ٢٩٨٧٦٥٤٢ \text{ على } ١٢ \quad (٢) \quad ٦٢٨٢٤٥٩ \text{ على } ٢٩$$

$$(٣) \quad ٢٧٨٩٥٤٢٩ \text{ على } ١١٢ \quad (٤) \quad ٢٩٠٧٠ \text{ على } ١٥$$

$$(٥) \quad ٢٩٠٧٠ \text{ على } ١٩ \text{ وعلى } ١٧ \text{ وعلى } ٢٦ \text{ وعلى } ٢٢٤$$

تنبيه * قد تستعمل القسمة القصيرة مكان الطويلة وبالعكس لكن في الطويلة في الاصل في ما قل او اكثر كما لا يخفى عن النظم

والقسمة طرق اخرى غير هذه منها الزنجير وهذا الطريق يستعمل في ما كثرت فيه منازل المقسوم عليه احنياطا من القلظ وتخفيفا على فكر الحاسب. وهذه صورته

الخارج	٢٠١٢	٢١٢	المقسوم عليه	٢
المقسوم	٦٢٦	٦٢٩٨٦٢	٦٢٦	٢
	٦٢٦	٩٢٩	١٢٥٢	٤
	٢٨٦	١٥٦٥	٢١٢	٥
	٧٢٢	١٨٧٨	٢١٩١	٦
	٦٢٦	٢٥٠٤	٢٨١٧	٧
باقي	١٠٧			٨
				٩

رسمنا المقسوم تحت الطرف الايمن من الخط والمقسوم عليه تحت الطرف الايسر منه بجانب الخط القائم. ثم رسمنا ١ عن يسار المقسوم عليه وتحت ٢ وضربنا ٢ في المقسوم عليه ورسمنا الحاصل تحت صفًا ثانيًا. ثم رسمنا تحت الاثنين ٢ وتحت الثلاثة ٤ وهكذا الى ٩ وضربنا كلاً منها على حدة في المقسوم عليه ورسمنا الحواصل صفوفًا كما ترى فتكون منها سلسلة متفاضلة حلقاتها في كمية المقسوم عليه. ثم اخذنا من شال المقسوم ثلاث منازل لان المقسوم عليه ذو ثلاث منازل واخذنا من ارقام السلسلة اقرب الاعداد الى ٦٢٩ وهو ٦٢٦ ورسمنا ٢ الواقعة عن شمالها في اعلى الخط الايمن فوق ٩ التي هي آحاد المقسوم خارجًا اول. ثم طرحنا ٦٢٦ من ٦٢٩ ونزلنا ٨ الى يمين الباقي ثم بعد رسم الصفر في الخارج نزلنا ٦ فصارت الجملة ٢٨٦ واقرب الاعداد اليها في السلسلة مما هو دونها ٢١٢ وعن

تعالها ١ رسمناه في الخارج ثم طرحنا ونزلنا وقسمنا وطرحنا حتى انتهى العمل فكان الخارج ٢٠١٢ والباقي ١٠٧ كما رايت وقس عليه

ومنها نصف الزنجير. وهذا الطريق مثل الذي قبله غير ان السلسلة فيه مختصرة والمنازل الماخوذة من المقسوم يمكن ان تكرر قسمتها مرتين او اكثر في بعض الصور. وهذه صورته

الخارج ٧٥

		١
		٢١
		٤٤
المقسوم	١٢	٩٧٥
	٢٦	٥٢
	٥٢	٤٥
	١٠٤	٢٦
		١٩
		١٢
		٦٥
		٥٢
		١٢
		١٢

رسمنا تحت المقسوم عليه ضعفه وعن ثالو ١ وعن ثال ٢ الضعف ٣ وهما ضعف ١ ثم تحت الضعف ضعفه وعن ثالو ٤ وهي ضعف ٢ ثم تحت ضعف الضعف ضعفه وعن ثالو ٨

وهي ضعف ٤ ثم قسمنا ٩٧ من ثال المقسوم كما سبق في الزنجير فخرج ٤ ثم كررنا القسمة فخرج ٢ ثم ١ رسمنا هذه الخوارج بعضها فوق بعض لانها من منزلة واحدة. ثم جمعناها ورسمنا مجموعها وهو ٧ فوقها خارجا اول. ثم نزلناه الى بين ٦ الباقي الاخير وقسمنا كما تقدم فخرج ٤ ثم ١ جمعناها ورسمنا مجموعها فوقها الى بين الخارج الاول كما رايت وقس عليه

امتحان القسمة

هوان تضرب المقسوم عليه في الخارج وتضم الباقي ان كان الى الحاصل فان ساوى الحاصل او المجنوع المقسوم كان العمل صحيحا والا فلا

امتحان المثال الاول

الخارج ١٧٣٥٩

المقسوم عليه ٥٤

٦٩٤٢٦

٨٦٧٩٥

المقسوم ٩٢٧٢٨٦

امتحان الضرب بالقسمة

العمل في ذلك ان تقسم الحاصل على
المضروب فيخرج المضروب فيه او على المضروب فيه
فيخرج المضروب

مثال الاول ان تضرب ٢٦٧٩ في ٢٢٧ وتخرج العمل .

وهذه صورته

$ \begin{array}{r} ٢٦٧٩ \\ \times ٢٢٧ \\ \hline ١١٠٢٧ \\ ٥٣٥٨ \\ ٥٣٥٨ \\ \hline ٦٠٧٥٣ \\ ٥٣٥٨ \\ \hline ٦٠٧٥٣ \end{array} $	$ \begin{array}{r} ٢٦٧٩ \\ \times ٢٢٧ \\ \hline ١١٠٢٧ \\ ٥٣٥٨ \\ ٥٣٥٨ \\ \hline ٦٠٧٥٣ \\ ٥٣٥٨ \\ \hline ٦٠٧٥٣ \end{array} $
---	---

مثال الثاني ان تضرب ٢٩٤٠٧ في ٢٠٤١ وتخرج

العمل . وهذه صورته

$$٢٠٤١) ١١٩٨٢٦٨٧ (٢٩٤٠٧$$

$ \begin{array}{r} ٢٩٤٠٧ \\ \times ٢٠٤١ \\ \hline ٢٩٤٠٧ \\ ٥٨٨١٤ \\ ١١٨٢٦٨ \\ ١١٨٢٦٨ \\ \hline ١١٩٨٢٦٨٧ \end{array} $	$ \begin{array}{r} ٢٩٤٠٧ \\ \times ٢٠٤١ \\ \hline ٢٩٤٠٧ \\ ٥٨٨١٤ \\ ١١٨٢٦٨ \\ ١١٨٢٦٨ \\ \hline ١١٩٨٢٦٨٧ \end{array} $
---	---

وقس على جميع ما ذكرناه في ما قل او كثر

اختصارات في القسمة

اولاً متى كان اصفار عن يمين المقسوم عليه
فاقطعها واقطع ارقاماً بقدرها من يمين المقسوم
واقسم الارقام الباقية من المقسوم على الارقام الباقية
من المقسوم عليه . ثم ضع الارقام المقطوعة من المقسوم
الى يمين الباقي ان كان والآخري الباقي
مثال ذلك ان تقسم ٤٦٧٢٠٢٦٧ على ٤٢٠٠٠٠٠
وهذه صورة العمل

المقسوم	المقسوم	الخارج
٤٢٠٠٠٠٠	٤٦٧٢٠٢٦٧	١١
٤٢	٤٢٠٠٠٠٠	٤٢

٤٢

٤٧

٤٢

الباقي ٥٢٠٢٦٧

ثانياً متى كان المقسوم عليه ١٠ او ١٠٠ او

١٠٠٠ ونحو ذلك فاقطع من يمين المقسوم ارقاماً
بقدر الاصغار فتكون الارقام الباقية بعد القطع هي
الخارج والارقام المقطوعة هي الباقي

فلو قبل اقسام ٥٧٦٨٤ على ١٠٠٠ كان الخارج ٥٧
والباقي $\frac{784}{1000}$ وقس عليه

ثالثاً متى كان المقسوم عليه مسطوحاً فاقسم اولاً
على واحد من ضلعيه او اضلاعه ثم اقسام الخارج على
الضلع الآخر فخرج اختياراً فهو الجواب

مثال ذلك ان تقسم ٤٧٢٩ على ٤٨ وهذه صورة العمل

٤٧٢٩ / ٨ الضلع الاول

الباقي الاول ١-٥٩١ الضلع الثاني

الباقي الثاني ٣-٩٨

واذا شئت ان تعرف الباقي الحقيقي فالعمل ان
تضرب الباقي الثاني في الضلع الاول وتضم الباقي
اول الى الحاصل فاكان فهو الباقي الحقيقي
سائناً في هذا المثال تضرب الباقي الثاني وهو ٢ في ٨

ونضيف الباقي الاول وهو الى الحاصل - ٢٥ - $\frac{20}{48}$ وهو الباقي
الحقيقي. وسيتاتي الكلام على حل الاصلاخ في خاتمة هذا الباب

مسائل منشورة

(١) رجل دفع ٩٩ غرشاً ثمن ٩ نجات فكم يكون ثمن النجعة

(٢) اولاد وجدوا كيساً فيه ٥٤ درهماً فاقسموها ذلك فيما
بينهم بالسوية فنال الولد ٩ دراهم فكم كان عدد هم

(٣) ٨ صبيان وجدوا ٨٨ درهماً فاذا اقتسموها ذلك بينهم
فكم درهماً ينال الواحد منهم

(٤) ارطال لحم بلغ ثمنها ٣٢٢ فضة فكم يكون ثمن الرطل

(٥) رجل دفع ٤٥٥٦ غرشاً ثمن ٧٧ نجعة فكم يكون ثمن
النجعة

(٦) رجلان تشاركا في تجارة فربحا ٢٩٧٦٥ غرشاً فكم
يكون نصيب كل منهما

(٧) رجل توفي وله ٩ اولاد وكانت تركته ٥٤٤٢ ديناراً
فكم يكون نصيب كلٍّ منهم

(٨) مسافر قطع ٢٥٤٢ ميلاً في سنة ونصف فكم ميلاً
يكون قد قطع في الشهر

(٩) اذا قسمنا ١٦٧٠ درهماً على ٢٠٠ رجل فكم ينال الواحد

(١٠) رجل آجر بيتاً له بمبلغ قدره ٢٤٢٠ ديناراً في السنة

فكم تكون اجرة البيت في الشهر

(١١) عامل أجرته ١٢٢٥ فضة في الشهر فكم تكون في الاسبوع وكم في اليوم على حساب الشهر ٢١ يوماً

(١٢) عسكري عدده ٢٤٢ نفراً فاذا كانت جراته ٧٦٥٤٢ اوقية خبز في اليوم فكم يصيب كل نفر

(١٣) ضبعة غلبها ٢٢٩٨٧١ كيل قمع فاذا قُسم ذلك على ١٠٦٩٠ رجلاً فكم ينال كل منهم

(١٤) تاجر يربح ٢٠٨٢٠ غرشاً في الشهر ففي كم شهراً يقدر ان يربح ١٧٥٤٠٠٠ غرش

(١٥) كم قنطاراً في ٢٤٢٠ رطل وكم اوقية في ٦٢٤٥ رطلاً

(١٦) كم غرشاً في ٢٣٠٠٠ بارة وكم في ٦٩٨٨٤ بارة

(١٧) السنة الكبيسة ٣٦٦ يوماً فكم يوجد من السنين في ٢٦٧٨٣٠ يوماً

(١٨) سمان اراد ان يضع ٢٨٦٤ رطل سمن في زقاق له يسع الواحد منها ٢٢ رطلاً فكم يلزمه من الزقاق

(١٩) فلاّح نصب ٢٠٦٢٠٠ غرس في ٢٠٠ صفة فكم يكون قد وضع في كل صفة

الخاتمة

اصطلاحات حسابية

الواحد او الوحدة هو ما يُنظر اليه مجرداً الى من دون التفات الى الاجزاء التي تركب منها الصحيح هو واحد او جماعة آحاد

الكسر جزء او جزآن او أجزاء من الواحد مثاله $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{8}$ اي نصف وثلثان وثلاثة ارباع

الزوج كل عدد ينقسم الى متساويين ويخالف الفرد بواحد ويقال له الشفع ايضاً

مثاله ٤ فانها تنقسم الى قسمين متساويين كل منهما اثنان وهي اكثر من ٢ بواحد واقل من ٥ بواحد

الفرد كل عدد لا ينقسم الى متساويين ويخالف الزوج بواحد ويقال له الوتر ايضاً

مثاله ٣ فانها لا تنقسم الى متساويين وهي اكثر من ٢ بواحد واقل من ٤ بواحد

العدد الاول كل عدد لا بعده غير الواحد

اي انه لا يُقسم على عدد آخر غير ١ فقط ومن المعلوم
انه يُقسم على ذاته . والاعداد الاوائل غير مختصرة فالعشرة
الاولى منها هي ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ فليجد المتعلم
العشرة التالية

واعلم انه لا يوجد بين الاعداد الاوائل عدد زوج الا ٢
فقط لانها لا تُقسم الا على واحد او على نفسها

المسطح ويُقال له المركب ايضاً هو العدد
الحاصل من ضرب عددين في عدد آخر

وقيل ايضاً هو الذي يُقسم على غير ذاته وواحد ايضاً من
الاعداد الاخر وهو مركب من الاعداد الاوائل . مثالة ٦ فانها
مسطح ٢ و ٣ وهما عددان اولان لان $2 \times 3 = 6$. و ٢٤ فانها
مسطح ٤ و ٦ لان $4 \times 6 = 24$ و ٢ و ١٢ لان $2 \times 12 = 24$ فتكون
٢٤ مركبة من اعداد اوائل

العدد المنطق بضم الميم وفتح الطاء المخففة هو ما
امكنت قسمته صحيحاً على الاعداد الاوائل من ٢ الى ٩
مثالة ٢٤ فانها تنقسم صحيحاً على ٢ وعلى ٣ وعلى ٤ وعلى ٦
وعلى ٨

العدد الاصم ما لا يقبل القسمة صحيحاً على غير
الواحد من الاعداد الاوائل ما دون ١٠ الا انه اذا
كان مركباً فانه يقبلها على الاعداد الصم ما فوق ١٠
مثالة ١١ و ١٧ و ١١٩ فانها لا تقبل القسمة صحيحاً على
غير الواحد الا ان ١٢١ تقبل القسمة صحيحاً على ١١ لانها مركبة
من اصفين متساويين كل واحد منهما ١١ ومثلها ١٤٣ فانها
مركبة من ١١ و ١٣ لان $11 \times 13 = 143$

المربع هو العدد الحاصل من ضرب عددين في
مثله ويقال له المال ايضاً

مثالة ١٦ فانها مربع ٤ لان $4 \times 4 = 16$
جذر المربع عدد ضرب في مثله فحصل منه
المربع كالاربعة في المثال السابق فانها جذر ١٦
المكعب ويقال له الكعب ايضاً هو العدد
الحاصل من ضرب عدد في مربعه

مثالة ٦٤ فانها مكعب ٤
جذر المكعب عدد ضرب في مربعه فحصل

منه المكعب كالاربعة في المثال السابق
العدد الذي يعدُّ عدداً آخر اي يقسمه صحيحاً
من دون باقي يقال له عادةً

مثالة ٤ و ٨ لان $8 = 4 + 4$ فالاربعة عادةً للثانية

العدد الذي يُقسم عليه عددان او اكثر من
دون باقي يقال له عادةً المشترك

مثالة ٤ فانها عادةً ٨ و ١٢ لان $12 = 4 + 4 + 4$ و ١٢ و ١٢

٣ - ٤

العدد الذي يُقسم صحيحاً على عدد آخر يقال
له معدودة

مثالة ٨ فانها معدودة ٤ لان $8 = 4 + 4$

العدد الذي يقسم صحيحاً على عددين او اكثر
يقال له معدودهما المشترك

مثالة ١٢ فانها معدود مشترك لهذه الاعداد وهي ٢ و ٤ و ٦

يكون عدد أول لآخر اذا لم يعدها كليها عدد

غير الواحد مثالة ٢ و ٥ و ٨ و ٩

كل عددين غير الواحدان تساويان نحو خمسة
وخمسة فمثالان ويقال لهما المتساويان وان افنى
اقلهما الاكثر نحو ٢ و ٤ فمثلاخلان ويقال لهما المتناسبان
وان عددهما ثالث نحو ٤ و ٦ فمتوافقان ويقال لهما
المشتركان والافتبناينان ويقال لهما المتخالفتان نحو ٥ و ٩
تنبيه * تماثل العددين بين. ويعرف التداخل والتوافق
والتباين بقسمة الاكثر على الاقل. فان لم يبق شيء فمثلاخلان
كالسبعة والثلاثة. وان بقي شيء فقسما المقسوم عليه على الباقي
وهكذا فان لم يبق شيء فمتوافقان والمقسوم عليه الاخير هو
العادة لهما او وقفهما كالخمس عشرة والعشرة. وان بقي واحد
فمتباينان كالسبعة والثلاثة. فكل عددين قسماً لا بد ان يكون
بينهما احدى هذه النسب الاربعة. والنسبة هي اضافة بين
عددتين في وجه مشترك كما فيه ام اخلافها

خاصيات الاعداد

الخاصية الاولى * مجموع او فضل عددين كل
منهما زوج عدد زوج

مثاله ٤-٨-١٢ و ٤-٤-٤

الخاصية الثانية * مجموع او فضل عدد دين كل
منها فرد عدد زوج ولكن مجموع ثلاثة اعداد كل
منها فرد عدد فرد

مثاله ٤-٩-١٤ و ٥-٥-٤ ولكن ٢+٩+٥

١٧-

الخاصية الثالثة * مجموع اعداد عدتها زوج
وكل منها فرد عدد زوج ولكن مجموع اعداد عدتها
فرد وكل منها فرد عدد فرد

مثاله ٢-٧+٩+٥+٢ ولكن ١٧-٩+٥+٢

الخاصية الرابعة * مجموع او فضل عدد زوج
وعدد فرد عدد فرد

مثاله ٤-٩+١٢ و ٥-٤-٩

الخاصية الخامسة * سطح عدد زوج وعدد
فرد او عدد دين زوجين عدد زوج

مثاله ٤ × ٩-٢٦ و ٤ × ٨-٢٢

الخاصية السادسة * لا يمكن قسمة عدد فرد

على عدد زوج من دون باق

مثاله ٢٥ ÷ ٦ = ٤ ١/٦

الخاصية السابعة * مربع او مكعب جذر زوج

زوج

مثاله ٤ × ٤ = ١٦ او ٤ × ٤ × ٤ = ٦٤

الخاصية الثامنة * سطح اعداد كل منها فرد
مها كانت عدتها عدد فرد ومن ثم كان مربع
ومكعب عدد فرد عددا فردا

مثاله ٢ × ٢ = ٤ و ٢ × ٢ × ٢ = ٨ و ٧ × ٥ × ٣ = ١٠٥ ومن ثم

٢ × ٢ × ٢ = ٨ و ٢ × ٢ × ٢ = ٢٧

الخاصية التاسعة * كل عدد فرد عدد عددا
زوجا فانه بعد نصفه

مثاله ٢ تعد ١٢ وهي تعد ايضا ١٦ التي هي نصف ٣٢

الخاصية العاشرة * اذا ضرب المربع في المربع
او قسم عليه يكون الحاصل او الخارج مربعا

مثال $16 \times 9 - 144$ او $16 + 4 - 4$

الخاصية الحادية عشرة * اذا ضرب المربع في غير المربع او قسم عليه كان الحاصل او الخارج غير مربع

مثال $16 \times 6 - 96$ او $16 + 6 - 6$

الخاصية الثانية عشرة * الفضل بين مكعب صحيح وجذره يقسم على 6 من دون باق

مثال $64 - 4 - 6$ و $10 - 6 + 6$

الخاصية الثالثة عشرة * كل عدد ضرب في آخر ثم قسم عليه وضرب الحاصل في الخارج حصل مساوي مربع ذلك العدد

مثال $9 \times 27 - 2$ و $27 - 2 + 2$ و $27 \times 2 - 2$

الخاصية الرابعة عشرة * التفاضل بين كل مربعين مساو لمضروب مجموع جذريهما في تفاضل الجذرين

مثال $16 - 4 - 6$ و $20 - 10 \times 2$

الخاصية الخامسة عشرة * مسطح عددين أوليين لا يكون مربعاً

مثال $5 \times 7 - 35$

الخاصية السادسة عشرة * كل عددين قسم كل منهما على الآخر وضرب احد الخارجين في الآخر حصل واحد ابداً

مثال $12 \div 8 - 1\frac{1}{2}$ و $12 \div 4 - 3$ و $12 \div 6 - 2$

الخاصية السابعة عشرة * اذا شئت قسمة جذر عدد على جذر عدد آخر فاقسم احد العددين على الآخر فيكون جذر الخارج جواباً

مثال $100 \div 25 - 4$ و $2 - 5 - 2$ جذر الخارج

الخاصية الثامنة عشرة * كل عدد اول فوق 2 هو اما اكثر من احد معدودات 4 بواحد او اقل منه بواحد

فان 11 مثلاً اقل من 12 التي هي احد معدودات 4 بواحد و 12 اكثر منها بواحد

الخاصية التاسعة عشرة * كل عدد اول فوق ٢ هو اما اكثر من احد معدودات ٦ بواحد او اقل منه بواحد

فان ١٧ مثلاً اقل من ١٨ التي هي احد معدودات ٦ بواحد و ١٩ اكثر منها بواحد

مصادرات

ان المصادرات الآتية مبنية على قواعد الحساب المتقدمة وهي الجمع والطرح والضرب والقسمة. ولا بد من حفظها جيداً

مصادرة اولى

اذا فرض مجموع عددين وواحد منها فكيف تجد العدد الآخر

ضابط * اطرح العدد المفروض من المجموع المفروض فيكون الباقي هو العدد الآخر المطلوب

مثاله ان يقال ١٦٤٢٧ مجموع عددين احدها ٥٤٢٢ فما هو العدد الآخر

رجلان تجرا فرجاً ٦٥٤٢٢ درهماً وكان ما ربحه احدهما ٢٤١٢٢ درهماً فكم ربح الآخر

مصادرة ثانية

اذا فرض الفضل بين عددين والعدد الاكبر منها فكيف تجد العدد الاصغر

ضابط * اطرح الفضل من العدد الاكبر فالباقي هو العدد الاصغر المطلوب

مثاله ان يقال ١٤٦٠ فضل بين عددين اكبرها ٤٨٧٩ فما هو الاصغر

سطح سورية وفلسطين معاً ٢٥٦٠٠ فرسخ و سطح سورية وحدها ٢٥٦٠٠ فرسخ فكم يكون سطح فلسطين

مصادرة ثالثة

اذا فرض الفضل بين عددين واصغرهما فكيف تجد اكبرها

ضابط * اجمع الفضل الى العدد الاصغر فما كان فهو العدد الاكبر المطلوب

مثاله ان يقال ٧٦٩٧٤ فضل بين عددين اصغرهما

٧٠٦٤ فما هو أكبرها

نجر زيد فرج ٢٧٢٥ غرشا ونجر عمرو فرج زيادة عنه
١٤٢١ غرشا فكم رج

مصادرة رابعة

إذا فرض مجموع عددين وفضلها فكيف تجد
العدد بن

ضابط * اطرح الفضل من المجموع واقسم الباقي
على ٢ فالخارج هو العدد الاصغر ثم اجمع الفضل
المفروض الى العدد الاصغر فما كان فهو العدد
الاكبر

مثالة ان يقال ما هما العددان اللذان مجموعهما ١٠٩٤
وفضلها ١٥٤

رجل وهب ابني ٢٨٨ غرشا واعطى أكبرها ١٩٢ غرشا
زيادة عن الاصغر فكم كلاً منهما

مصادرة خامسة

إذا فرض مسطح ضلعين وواحد منها فكيف
تجد الضلع الآخر

ضابط * اقسام المسطح المفروض على الضلع
المفروض فما كان فهو الضلع الآخر المطلوب

مثالة ان يقال ١٢٤٦٠٢٨٨٤٩ مسطح ضلعه الواحد
٢٦٩١٨١ فما هو الضلع الآخر

رجل يقطع ٥٠٤٠٠٠ ميل في ١٨٠ يوماً فكم ميلاً يقطع
في اليوم

مصادرة سادسة

إذا فرض المقسوم والخارج فكيف تجد المقسوم
عليه

ضابط * اقسام المقسوم المفروض على الخارج
المفروض فما كان فهو المقسوم عليه المطلوب

مثالة ان يقال ١٤٤٢٠٧٥ مقسوم و ٤٠٢٥ خارج
فما هو المقسوم عليه

١٧١٥٥ غرشا قُسمت بالسوية على جماعة من الرجال
فقال كلاً منهم ٤٧ غرشاً فكم كان عددهم

مصادرة سابعة

إذا فرض المقسوم عليه والخارج فكيف تجد

المقسوم

ضابط * ضرب المقسوم عليه في الخارج فما

كان فهو المقسوم

مثاله ان يقال ٨٠٠٠٣٧ مقسوم عليه ٩٧٥٦٣

خارج فما هو المقسوم

دراهم قُسمت على ٢٧٤٢ رجلاً فنال كلاً منهم ٥٢ درهمها

فكم كانت الدراهم

مصادرة ثامنة

اذا فرض مسطح ثلاثة اضلاع وضلعان منها

فكيف تجد الضلع الثالث

ضابط * اسطح الضلعين المفروضين واقسم

المسطح المفروض على مسطحها فما كان فهو الضلع

الثالث المطلوب

مثاله ان يقال ١٣٤٤ مسطح ٢ اضلاع احدها ١٢

والآخر ٨ فما هو الضلع الثالث وهذه صورته

١٢ × ٨ - ٩٦ ثم ١٣٤٤ + ٩٦ - ١٤ وهي الضلع الثالث

المطلوب

رجل لث ١٢ فرساً وعنده ٩٧٣٠ مد شعير فاذا اكلت
كل فرس ٤٥ مداً في الشهر فكم شهراً تكفيهن وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} ٤٥ \\ ١٢ \\ \hline ٥٤ \overline{) ٩٧٣٠} \end{array}$$

(الجواب ١٨)

$$\begin{array}{r} ٥٤ \\ ٤٣٢ \\ \hline ٤٣٢ \end{array}$$

مصادرة تاسعة

اذا فرض عددان فكيف تجد عادهما الاكبر

اي العدد الاكبر الذي يقسمان عليه من غير باقي

ضابط * اقسام العددين المفروضين الاكبر

على الاصغر ثم اقسام الاصغر على الباقي وهكذا لازل

اقسم المقسوم عليه الاخير على الباقي الاخير حتى يفنيه.

فيكون المقسوم عليه الاخير العا د الاكبر المطلوب

مثاله ان يقال ما هو العا د الاكبر لذين العددين وهما

٢٢٣ و ٤٢٥ وهذه صورته

$$٢٢٢(١)٤٢٥$$

$$\underline{٢٢٢}$$

$$١٠٢(٢)٢٢٢$$

$$\underline{٢٠٦}$$

$$١٧(٥)١٠٢$$

$$\underline{٨٥}$$

$$١٧(١)١٧ العاد الأكبر المطلوب$$

$$\underline{١٧}$$

فتحة طولها ٢٨٦٥٤٢ قدماً وعرضها ١٢١٥٧٦ قدماً
فهي الآلة الطولى التي يمكن قياس طول الفتحة وعرضها بها
من دون ترك شيء من ذلك
وإذا فرض أكثر من عددين أجد أولاً عاداً
عددين من الأعداد المفروضة كما تقدم ثم أجد العاد
الأكبر للعاد الموجود ولعددين من الأعداد الأخر
المفروضة. وهكذا حتى ينتهي العمل بادخال جميع
الأعداد. ويكون المقسوم عليه الأخير هو العاد الأكبر
المطلوب لجميع الأعداد المفروضة

مثاله ان يقال ما هو العاد الأكبر لهذه الأعداد وهي

$$١٠٩٢ و ١٤٢٨ و ١٠١٦$$

فلو قيل برج طوله ١٩٩٨ قدماً وعلوه ٥٢٢ قدماً
وعرضه ٩١٨ قدماً فما هي الآلة الطولى التي يمكن ان يقاس
البرج بها من دون ترك شيء من طوله او علوه او عرضه لكان
الجواب ١٨ قدماً. وهذه صورة العمل

$$٩١٨(٢)١٩٩٨$$

$$\underline{١٨٣٦}$$

$$١٦٢(٥)٩١٨$$

$$\underline{٨١٠}$$

$$١٠٨(١)١٦٢$$

$$\underline{١٠٨}$$

$$١٠٨(٣)٥٤ عاد لعددين$$

$$\underline{١٠٨}$$

$$٥٤(٩)٥٢٢$$

$$\underline{٤٨٦}$$

$$٣٦(١)٥٤$$

$$\underline{٣٦}$$

$$١٨(٢)٣٦ العاد الأكبر المطلوب$$

$$\underline{٣٦}$$

مصادرة عشرة

إذا فرض عددين أو أكثر فكيف تجد اصغر

معدود لها اي اقل عدد ينقسم صحيحاً على كل منها
ضابط * اقسام ما فرض من الاعداد على عدد
اول يعده واكتب ما خرج وما لم ينقسم تحت خط
عرضي. ثم اقسام ما تحت الخط كما تقدم. وهكذا حتى
تصير الاعداد بعضها اول لبعض. ثم اضرب الاعداد
المتقسم عليها والاعداد الموجودة تحت الخط الاخير
في بعضها ويكون الحاصل هو المعدود الاصغر
المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو المعدود الاصغر لهذه

الاعداد وهي ١٢ و ٢٥ و ٣٠ و ٤٥ وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} 40 \quad 30 \quad 25 \quad 12 \\ 2) 12 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \quad 10 \quad 20 \quad 4 \\ 5) 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad 2 \quad 0 \quad 4 \\ 2) 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \quad 1 \quad 0 \quad 2 \end{array}$$

نقسم اولاً ١٢ من الصف الاول على ٢ ونرقم الخارج
تحت الخط واذ كانت ٢ لاعدد ٢٥ ننزل ٢٥ تحت مكانها

تحت الخط. ثم نقسم ٢٠ على ٢ فيخرج ١٠ ثم ٤٥ على ٢ فيخرج
١٥ ننزلها تحت الخط. ثم نقسم ما تحت هذا الخط على ٥ وما
تحت الخط الذي يليه على ٢ وننزل ما لا ينقسم صحيحاً كما تقدم.
واذ كان لا يوجد عدد غير الواحد بعد أكثر من عدد من
الاعداد التي تحت الخط الاخير صار بعضها اول لبعض. ثم
نضرب ٢ في ٢ في ٢ في ٢ في ١ في ٢ فيحصل ٢٠٠
وهو المعدود الاصغر المطلوب للاعداد المذكورة

فلو قيل قايح لثلاثة اربعة قوارب يسع الواحد ٨ غرابير
والثاني ١٤ غرارة والثالث ١٦ غرارة والرابع ٢٥ غرارة فكم
يجب ان يشتري من القمع ليكون عنده ما يكفي لوسق كل من
القوارب وسقاً كاملاً على دفعات معلومة لكان الجواب ٢٨٠٠
غرارة. وهذه صورته

$$\begin{array}{r} 20 \quad 16 \quad 14 \quad 8 \\ 2) 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 \quad 8 \quad 7 \quad 4 \\ 4) 4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 \quad 2 \quad 7 \quad 1 \end{array}$$

$2 \times 4 \times 2 \times 7 \times 20 = 2800$ وهو الجواب كما
تقدم

نكلة

في حل الاضلاع

حل الاضلاع هو تقسيم عدد الى اعداد مضروبها يبلغ العدد الذي حللته اليها . والعمل في ذلك ان تنظر الى منزلة آحاد العدد الذي تريد حل اضراعه . فان كان الرقم الذي بها زوجاً او صفراً فذاك العدد يُقسم على ٢ وان كان ٥ فعلى ٥ . وان كان فرداً غير الخمسة فتقسمه بالقسمة على ٣ فان قُسم عليها صحيحاً كانت هي العدد الذي يُحل اليه . والا فتقسمه بالقسمة على ٧ فاذا لم يُحل صحيحاً لا اليها ولا الى ٢ فهو عدد اصم او يمكن حله الى ضلعين اصيين . فاقسمه بالتتابع على الاعداد الصم الاوائل مبتدئاً من اولها وهو ١ فحتى صح قسمة فهو مركب وضلعاه المقسوم عليه والخارج . ومتى انتهيت الى عدد منها مربعة اعظم من العدد المفروض او لم يصح قسم العدد المفروض عليه وخرج مثل المقسوم عليه او اقل فذلك العدد اوّل لا يُحل مثال ذلك ان يقال ما في اضلاع ١٨٠ وهذه صورة العمل

٢) ١٨٠

٢) ٩٠

٥) ٣٠

٢) ٦

٢

فالخارج الاخير مع الاعداد المقسوم عليها في الاضلاع المطلوبة فاننا اذا ضربناها بعضها في بعض تبلغ العدد الذي حللناه اليها هكذا

$$\times 2 \times 5 \times 3 \times 2$$

٢ - ١٨٠ اوقس

عليه

جدول اول

في اسماء البعض من النقود

٣ جُدُد - اخشاية علامتها اخ والجديد جد

٢ اخشايات - بارة . با

٢ ١/٤ بارة - شاهية . ش

١٢ شاهية او	{	- غرش .	غر
٤٠ بارة			

٢٠ غرشا - ربال مجيدي . ر

١٠٠ غرش - لبرا . ل

٥٠٠ غرش - كبس . كي

تنبيه * نعرف نسبة ما كان من مسمى اعلى الى ما دونه

بمعاكسة الجدول فيقال كبس - ٥٠٠ غرش و غرش - ٤٠

بارة الى آخره . وقس عليه

جدول ثان

في اسماء العبارات المستعلة في اعتبار الاشياء الثمينة كاللؤلؤ

والذهب ونحوها

٤ فمحات - قبرا ط علامته في والنسبة تم

الباب الثاني

في اعمال الاعداد المركبة وفيه مقدمة وخمسة فصول وخاتمة

المقدمة

في حقيقة الاعداد المركبة

العدد المركب ما يُعبر به عن مقادير مختلفة

الاسماء الا انها من جنس واحد نحو ١٢ غرشا و ٢٤

بارة ونحو ١٥ قنطارا و ٤٦ رطلا ونحو ١٥ ميلا و ٢٤

باغا وهلم جرا . فيدخل في ذلك الموزونات

والمسوحات والمكيلات وغيرها كالوقت والنقود

ونحو ذلك . وقد جعلنا لذلك جداول تعيين

المبتدئين على معرفة نسبة ما كان من مسمى ادنى الى

ما فوقه وبالعكس كما ترى

١٦	قيراطا او	{	درهم . در
٦	دوانق		
١ ١/٢	درهم	{	منقال . مث
١٠٠	منقال		
			شاكبة . شا

جدول ثالث

في اسماء عبارات الادوية

٣٠	فحمة	- قيراط علامة ٥	او في
٢	قراربط	- درهم . ٣	او در
٨	دراهم	- اوقية . ٣	او وق
١٢	اوقية	- رطل . lb	او ط

جدول رابع

في اسماء العبارات المستعملة في اعتبار الاشياء الغير الثمينة

كالحديد والرصاص ونحوها

٦٦ ٢/٣	درهما	- اوقية	علامتها وق
٦	اواق او	{	اقتة . اق
٤٠٠	درهم		
	اقتان او	{	رطل . ط
١٢	اوقية		

٥	ارطال - وزنة . وز
١٠٠	ارطل - قنطار . قنط

جدول خامس

في اسماء المكاييل المستعملة في كيل الحبوب كالقمح والشعير ونحوها

١ ١/٢	مد	- ربع	بيروتي علامته ر
	مدان	- هواية	اوطية . هوا
٤	ارباع او	{	كيل . ك
٦	امداد		
٤	امداد	- صاع	صا
٢٤	صاعا	- اردب مصري . ار	
٤	اكيال	- وية	وي
١٢	كيلا	- غرارة	غ

جدول سادس

في اسماء القياسات المستعملة في مساحة الطول

٦	شعرات برذون	- حبة	شعير	علامتها حب
٦	خبات شعير	- اصبع	اص	

٤	اصابع	- قبضة	قب
٦	قبضات	- ذراع	ذر
٤	اذرع	- باع	با
١٠٠٠	باع	- ميل هاشمي	مل
٢	اميال	- فرسخ	فر
٤	فراسخ	- برید	بر
٣/٨	برید	- درجة	در
٢٦٠	درجة	- دائرة الارض	دا

وقد جمع ذلك بعض الادباء في شعر بقوله

ان البرید من الفراسخ اربع * ولفرسخ ثلاث اميال وضعوا
والميل الف اي من الباعات قل * والباع اربع اذرع فتنبعوا
ثم الذراع من الاصابع اربع * من بعدها العشرون ثم الاصبع
ست شعيرات فبطن شعيرة * منها الى ظهر لاخرى يوضع
ثم الشعيرة ست شعيرات غدت * من شعر بقل ليس هذا بدفع

جدول سابع

في الاسماء المستعملة في مساحة المربعات

٤٠/٦	ذراع مربع	- قصبة	مربعة	علامتها	فص
٤٠٠	قصبة	مربعة	- فدان		فد

٩٩٥/٤ فدان - ميل مربع

تنبيه * ان قياس المربع وهو ما يقاس به سطح الاجسام
اي طولها وعرضها يحصل من ضرب احدها في الاخر. نقول
مثلاً ٢٦ شعرة مربعة تساوي حبة شعير مربعة وهلم جراً.
وقياس المكعب وهو ما يقاس به الاجسام اي ماله طول وعرض
وعمق كالبحارة والاختشاب ونحوها يحصل من ضرب هذه
الابعاد الثلاثة بعضها في بعض. نقول مثلاً ٢١٦ شعرة مكعبة
تساوي حبة شعير مكعبة وهلم جراً

جدول ثامن

في تخريج العنارات للاموال الاميرية

٢٤	حبة	- قيراط
٢٤	قيراطاً	- درهم

جدول تاسع

في تقسيم الوقت

٦٠	ثانية	- دقيقة	علامتها	دق والثانية ثا
٦٠	دقيقة	- ساعة	سا	
٢٤	ساعة	- يوم	يو	

٧	ايام	- اسبوع	• اس
٤	اسابيع	- شهر	• شه
١٢	شهر	- سنة	• سه
١٠٠	سنة	- جيل	• ج

جدول عاشر

في قياس الدائرة

٦٠	ثانية	- دقيقة	علامتها	والثانية
٦٠	دقيقة	- درجة	•	
٣٠	درجة	- برج	• ب	
١٢	برجاً	- كمال	دائرة المنطقية	

جدول حادي عشر

في شهور السنة الشمسية

كانون الثاني	ايامه	٢١	علامته	ك
شباط	•	٢٨	• ش	
اذار	•	٢١	• ذ	
نيسان	•	٣٠	• ن	
ايار	•	٢١	• ر	

حزيران	•	٣٠	• ح	
تموز	•	٣١	• ت	
آب	•	٣١	• آ	
ايلول	•	٣٠	• ل	
تشرين الاول	•	٣١	• ث	
تشرين الثاني	•	٣٠	• ث	
كانون الاول	•	٣١	• ك	

تنبيه * اذا شئت ان تعرف كل شهر منها هل هو ٢١ يوماً او اقل فاحفظ قولنا * يا قريبُ اجزني * فجميع هذه الحروف ١١ حرفاً اجعل لكل شهر حرفاً. فالحروف المحببة للواحد والثلاثين والمهملة للاقل. والابتداء من اذار. وانما اهل شهر شباط لانه يكون في السنة الكبيس وهي السنة الرابعة من كل اربع سنوات ٢٩ يوماً وفي السنة البسيطة ٢٨ يوماً لاغير. واذا غابت عنك معرفة السنة التي انت فيها اهي بسيطة ام كبيس فالعمل ان تاخذ سني المسيح الى سنتك وتقسها على ٤ فان انقسمت من غير كسر فهي كبيس والا فلا

جدول ثاني عشر

في شهور السنة القمرية

محرم	ايامه ٣٠ علامته م
صفر	٣٩ . ص
ربيع الاول	٣٠ . ر
ربيع الثاني	٣٩ . را
جمادى الاولى	٣٠ . ج
جمادى الآخرة	٣٩ . جا
رجب	٣٠ . ب
شعبان	٣٩ . ش
رمضان	٣٠ . ن
شوال	٣٩ . ل
ذوالقعدة	٣٠ . ذ
ذو الحجة	٣٠ او ٣٩ ذا

الفصل الاول

في تحويل الاعداد المركبة

هو عبارة عن تحويل معدوداتها من اسم الى اسم آخر من دون تغيير قيمتها. وذلك كتحويل البارات الى الشواهي والشواهي الى الغروش وبالعكس وتحويل الارطال الى الاواقي والاواقي الى الدراهم وبالعكس

والتحويل ضربان. نازل وهو تحويل ما كان من اسم اعلى الى اسم ادنى كتحويل الغروش مثلاً الى الشواهي والشواهي الى البارات. وصاعد وهو تحويل ما كان من اسم ادنى الى اسم اعلى كتحويل الدقائق الى الساعات والساعات الى الايام. فهو عكس النازل. ولهذا يمتحن احدهما بالآخر كما ستعلم. ولكلٍ منها قاعدة ياتي بيانها

قاعدة التحويل النازل

هي ان تضرب ما فرض من الاسم الاعلى في عدد ما دونه يساوي واحداً منه وتضم الى الحاصل ما فرض من الادنى ثم تضرب المجموع في عدد ما دونه يساوي واحداً منه وهكذا حتى تنتهي الى ادنى اسم تطلب التحويل اليه. فما كان اخيراً فهو المطلوب مثال ذلك ان يقال كم جديداً في ٢٤ غرشاً و ١٢ بارة

واخشائتين. وهذه صورة العمل

اخشائات	بارات	غروش
٢	١٢	٢٤

٤٠

٩٦٠

١٢

٩٧٢ بارات

٢

٢٩١٦

٢

٢٩١٨ اخشائات

٢

الجواب ٨٧٥٤ جدد

تضرب ٢٤ غرشاً في ٤٠ عدد البارات في الغرش فيحصل ٩٦٠ بارة. تضم العدد المفروض من البارات الى هذا الحاصل - ٩٧٢ بارة. ثم تضرب هذا المجموع في ٢ عدد الاخشائات في البارة فيحصل ٢٩١٦ اخشائية. تضم الى هذا الحاصل العدد المفروض من الاخشائات - ٢٩١٨ اخشائية. ثم تضرب هذا المجموع في ٢ عدد الجدد في الاخشائية - ٨٧٤٥ جديداً وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تحوّل (١) ١٢٤ غرارة الى امداد

(٢) و ٢٨ فرسخاً و ٢٤ باعاً الى اذرع (٣) و ٢٥ يوماً و ١٢

ساعة و ٢٤ دقيقة الى ثوانٍ (٤) و ٥٤٤ برجاً الى دقائق

(٥) و ٢٧ رطلاً و ١٥ اواق و ٤٦ درهماً الى دنانير

قاعدة التحويل الصاعد

هي ان تقسم ما فرض من الادنى على عدد من اسمه يساوي واحداً ما فوقه فيكون الخارج من اسم المحوّل اليه. وان بقي شيء فهو من اسم المحوّل المقسوم. وهكذا تفعل بالخارج وما يليه حتى تنتهي الى اعلى اسم تطلب التحويل اليه. فيكون الخارج الاخير مع

البقايا ان كانت هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال كم مدوحياً في ٢٩٨٤٦ جديداً اذا كانت قيمة المدوحى عشرين غرشاً وهذه صورة العمل

$$٢٩٨٤٦ \div ٢٠$$

$$\begin{array}{r} ١٤٩٢ \\ ٢٠ \overline{) ٢٩٨٤٦} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٤٩٢ \\ ٢٠ \overline{) ٢٩٨٤٦} \end{array}$$

غر ٤٠٢ مدوحيات

نقسم ٢٩٨٤٦ جديداً على ٢٠ عدد الجدد في البارة فيخرج ١٤٩٢ بارة ويبقى جديداً ٦. ثم نقسم هذا الخارج على ٤٠ عدد البارات في الغرش فيخرج ٨٢ غرشاً ويبقى ٢٦ بارة. ثم نقسم هذا الخارج على ٢٠ عدد الغروش في المدوحى فيخرج ٤ مدوحيات ويبقى غرشان. فيكون الجواب ٤ مدوحيات وعرشين و٢٦ بارة وجديدين كما ترى

وعلى هذه القاعدة نحول (١) ٩٨٤٢ جديداً الى غروش (٢) ١٧٢٨٠ درهماً الى ارطال (٣) ٥٢٥٦ مداً الى غرائر (٤) ٩٦٠٠٠ ذراعاً الى اميال (٥) ١٠٣٦٨٠ دقيقة الى ايام (٦) ١٢٩٦٠٠٠ دقيقة الى ابراج

امتحان التحويل

امتحان التحويل النازل هو ان نقسم الحاصل الاخير على المضروب فيه الاخير وهكذا كما في التحويل الصاعد. وامتحان التحويل الصاعد هو ان تضرب الخارج الاخير في المقسوم عليه الاخير وتضم الباقي الى الحاصل وهكذا كما في التحويل النازل. فان ساوى ما كان الاعداد في السؤال فالعمل صحيح

مثال الاول ان نحول ٦ قناطير و ١ ارطال و ٩ اواق الى اواق ونقمن العمل. وهذه صورته

وق ط قنط

٩ ١٠ ٦

١٠٠

٦٠٠

١٠

٦١٠

١٢

٧٢٣٠

٩

٧٢٣٩

الجواب وق

امتحان

١٢) ٧٢٣٩

وق ١٠٠٠ ٦ ١٠٠

ط ٦٠١٠ قنط

مثال الثاني ان نحول ١٧٢٣٩ اوقية الى قناطير ونقمن

العمل . وهذه صورته

١٧٢٢٩

وق ١٤٠١ | ١٠٠ | ١

ط ١٤٠٤٤ قنط

١٤ قنط امتحانه

١٠٠

١٤٠٠

٤٤

١٤٤٤

١٢

١٧٢٢٨

١

١٧٢٢٩

مسائل منشورة

- (١) ثمن رطل اللحم ١٢ غرشاً فكم ثمن ٤ قناطير و ١ رطلاً
 (٢) ثمن كيل النول ٢٢ غرشاً فكم ثمن ١٢ غرارة
 (٣) رجلٌ معه ٣٠٠٠ غرش يريد أن يشتري بها أرزاً فإذا
 كان سعر الرطل ٥ غروش فكم قفة بقدر أن يشتري بها إذا
 كانت القفة ٣٥ رطلاً
 (٤) سبيكة من الفضة وزنها ٢١٠ دراهم و ٦ قراريط

٢٠ قمحاً فإذا كان سعر القمح ٥ بارات فكم بارة يكون
 ثمنها وكم جديداً

(٥) سبيكة من الفضة ثمنها ٥٤٢٦ بارة فإذا كان سعر
 القمح ٣ بارات فكم قمح يكون وزنها

(٦) عاملٌ يأخذ ٢٠ بارة في الساعة فكم غرشاً يأخذ في ٣
 سنين و ٧ اشهر و ٦ ايام و ٦ ساعات

(٧) رجلٌ معه ٤٢٨٠ غرشاً فكم سنة تكفيه لدفع اجرة
 عاملٍ يأخذ ٢٠ بارة في الساعة

(٨) سعر المذ ٥ غروش فكم ثمن ٢١ غرارة و ٢ أكيال
 و ٥ امداد

(٩) صائغٌ عنده سبيكة من الفضة وزنها ٥ شاكيات و ٤
 دراهم اراد أن يجعلها ملاعق وزن الواحدة ٤ درهماً و ١ قراريط
 فكم ملعقة يكون منها

(١٠) فلاحٌ ضمن أرضاً مساحتها ٤٢٠ فداناً فكم منها ٢٠٠
 فدان فكم قصبة بقي منها بلا فلاحه

(١١) كم ثانية من ميلاد المسيح الى عيد الميلاد الواقع في ٢٥
 كانون الاول سنة ١٨٤٧ على حساب السنة ٣٦٥ يوماً و
 ساعات و ٤٨ دقيقة و ٤ ثانية

(١٢) كم شعرة محيط بالأرض إذا كانت دائرية ٢٦ درجة



(١٢) عربانة دائرة دولابها ٤ اذرع و ١٤ اصبعاً فكم مرة يدور دولابها في مسافة ٢٠٠ ميل
(١٤) بقعة طولها ٢٨٨٠٠٠ اصبع فكم مرة يدور فيها دولاب دابرته ٤ اذرع و ١٤ اصبعاً

الفصل الثاني

في جمع الاعداد المركبة

العمل في ذلك ان ترسم الاعداد التي من اسم واحد بعضها تحت بعض واضعاً الادنى الى اليمين ثم ما فوقه وهكذا الى الاعلى وتمت تحت الجمع خطاً عرضياً

ثم تجمع كل صف على حدة مبتدئاً بالادنى وتقسّم المجموع على عدد من اسمه يساوي واحداً مما فوقه. وتضع الباقي ان كان تحت الصف المجموع وتحمل الخارج الى الاسم التالي لتجمعه فيه. وهكذا تفعل في كل صف حتى تنتهي الى اعلى اسم فترقم مجموعه بمجلته.

فيكون هو الجواب مع البقايا ان كانت مثال ذلك ان تجمع ١٥ غرشاً و ١٤ بارة و ٦ جد دالى ٢٠ غرشاً و ٢٤ بارة و ٨ جد دالى ٥ غروش و ١٢ بارة و ٢ جد د و هذه صورة العمل

جد	با	غر
٦	١٤	١٥
٨	٢٤	٢٠
٢	١٢	٥
٨	١١	٤١

تجمع الجدد أولاً فيجتمع ١٧ تنقسم ذلك على ٢ عدد الجدد في البارة فيخرج او يبقى ٨ تضع هذا الباقي تحت الخط وهو من اسم المجديد وتحمل الخارج وهو واحد الى الاسم التالي اي اسم البارات وتجمع فيجتمع ٥١ بارة تنقسم هذا المجموع على ٤٠ عدد البارات في الغرش فيخرج او يبقى ١١ تضع الباقي وتحمل الخارج الى الغروش وتجمعها فيجتمع ٤١ فترقم بمجلته لانه مجموع اعلى اسم. فيكون الجواب ٤١ غرشاً و ١١ بارة و ٨ جد كما رايت

مثال آخر	مد	ك	غ
٤	٨	١٣	
٥	٦	١٤	
٣	١١	٢٤	
٦	١٠	١٢	

الجواب

مثال آخر	دق	سا	يو
٢٤	٢٢	١٥	١٥
٢٦	١٥	١٥	٤٦
١٢	١٤	١٤	٢٨

الجواب

مثال آخر	در	وق	ط	قنط
٥٤	٩	٤٢	٠٤	
٤٨	١١	٥٨	٢٥	
٢٥	٧	١٠	٤٦	
٢٢	٧	٨٦	٦٨	

واعلم ان الامتحان هنا كما في جمع الاعداد البسيطة

وعلى القاعدة المتقدمة تجمع الامثلة الآتية

(١) ٤٢٤ غرشاً و٢٢ بارة و٥ جدد الى ٢٦ غرشاً و٢٦ بارة

و٤ جدد و١٥٨ غرشاً الى ٤٢ غرشاً و٢٤ بارة و٧ جدد

(٢) ١٤ قنطاراً و٨١ رطلاً و٩ اواق الى ٢٥ قنطاراً و٩

رطلاً الى ٦٤ رطلاً و١١ اوقية

(٣) ٥٤ غرارة و٨ اكبال و٥ امداد الى ١٢ غرارة و١١

كبيلاً و٥ امداد الى ١٠ اكبال و٥ امداد

مسائل منشورة

(١) رجل دفع ٦٠٠ غرشاً من قنطار زيت و ٤٠ غرشاً و ٢٢ بارة و ٨ جدد من حصان و ٤٢٥ غرشاً و ٢٢ بارة و ٧ جدد من بيت و ٢٤ بارة و ٦ جدد من اربعة افلام فكم دفع من الجميع

(٢) رجل دفع ٤٥ اغرشاً و ١٤ بارة و ٥ جدد من ١٢ رطل زيت و ٧ اواق و ١٨ درهماً و ٦٧ غرشاً و ٢٨ بارة و ٦ جدد من ١٢ رطل و ٨ اواق و ٢٥ درهماً من السمن و ١٢٢١ غرشاً و ١ بارة و ٤ جدد من ٧١ رطلاً و ١١ اوقية و ٥٩ درهماً من الصابون . فكم كان قدر ما اشتراه واثنى المدفوع منه

(٣) رجل قطع في اليوم الاول من سفره ١٤ بريداً و ٨٩ اميال و ٥٨٩ باعاً وضعف ذلك في اليوم الثاني وقطع في اليوم الثالث ٢٥ بريداً و ٥ اميال و ١٨٤ باعاً وفي اليوم الرابع قطع بقدر ما قطعه في الثلاثة الايام الاولى فكم يكون قد قطع في آخر اليوم الرابع

(٤) اربعة زقاق سمن يسع الواحد ٢٤ رطلاً و ٨ اواق و ٤٩ درهماً وكذا الثاني ويسع الثالث ٤٥ رطلاً و ١١ اوقية

و ٥٥ درهما وكذا الرابع فكم نسع جميعاً

(١) رجل اقام في بيروت وطنه حتى صار عمره ٢٥ سنة و ٩ اشهر و ٢٤ يوماً ثم انتقل الى دمشق فاقام فيها ١٢ سنة و ٤ اشهر و ١٢ ايام ثم انتقل من دمشق الى حلب فاقام بها سنتين الا ٢٥ يوماً فكم صرف في هذه الاماكن جميعاً

(٢) تاجر اشترى ١٥ غرارة و ١٠ اكيال و ٤ امداد من الحنطة و ١٢ غرارة و ٥ اكيال من الشعير ومدّين من المحمص و ١١ اكيالاً من العدس فكم اشترى

(٣) صانع عمل ملاعق فضة وزنها ١٠٠ مثقال و درهم و ٢ فراريط و ٢ فحمات وكاساً وزنها ١٢ مثقالاً و ٤ فراريط و ٢ فحمات وصعنة وزنها ٢ مثقالاً و درهم و فحمات فكم كان وزن الجميع

(٤) رجل عمره ٤٥ سنة و ٩ اشهر و ٢ اسابيع و ٦ ايام و ١٨ ساعة و ٢٠ دقيقة و ٢٥ ثانية وعمر زوجته ٢٠ سنة و ٢٦ يوماً و ٥ ساعات و ٢٠ ثانية وعمر بكره ١٢ سنة واسبوعان و ٥٥ دقيقة و ٥٩ ثانية فكم كان عمر الجميع

(٥) بقعة من الارض مساحتها ٤ اميال مربعة و ٥٨٥ فداناً و ٢٥٠ قصبة و ٢٤ ذراعاً واخرى مساحتها ٢٧ ميلاً مربعاً و ٩٩٥ فداناً و ٤٠ ذراعاً واخرى مساحتها ٧٨٧ فداناً و ٢٢٠ قصبة فكم مساحة الجميع

الفصل الثالث

في طرح الاعداد المركبة

العمل في ذلك ان ترسم المطروح منه ثم المطروح تحته واضعاً كل مسمى تحت مثله مبتدئاً من الادي كافي الجميع . ثم تطرح كما في الاعداد البسيطة

وان كان شيء من المطروح منه اقل من المطروح فالعمل ان نتراض له عدداً من اسمه يساوي واحداً ما فوقه . ثم تنقص او تزيد واحداً عوضاً عما اقترضته كما في طرح الاعداد البسيطة . وهكذا حتى ينتهي العمل . فتكون جميع البقايا هي الجواب

مثال اول ان تطرح ٦١٢ غرشاً و ٢٥ بارة و ٧ جدد من ٨٢٢ غرشاً و ٢٧ بارة و ٨ جدد . وهذه صورة العمل

جد	فض	غر
٨	٢٧	٨٢٢
٧	٢٥	٦١٢
الباقى ١	١٢	٢٢١
وهو ظاهر		

مثال ثانٍ ان نظرح ٧٢٢ غرشاً و ٢٩ بارة و ٨ جدد
من ٨٢٧ غرشاً و ١٢ بارة و ٢ جدد . وهذه صورة العمل

جد	فض	غر
٢	١٢	٨٢٧
٨	٢٩	٧٢٢
الباقي ٤	٢٢	٩٤ وهو الجواب

نقتض عددًا من الجدد يساوي واحدًا من البارات وهو ٩
ونضمه الى ما فرض من الجدد وهو ٢ فيجتمع ١٢ ثم نظرح ٨
من ١٢ فيبقى ٤ نضعه في سطر الباقي . ثم تزيد ١ على الصف
التالي من المطروح وهو ٢٩ فيجتمع ٣٠ ثم نقتض عددًا من
البارات يساوي واحدًا من الفروش ونضمه الى البارات
المفروضة فيجتمع ٥٢ نظرح ٣٠ من هذا المجموع فيبقى ٢٢ ثم
تزيد واحدًا على الفروش ونطرح كما عرفت فيبقى ٩٤ غرشاً
وهو مع ما عن يمينه من البارات والجدد الجواب

مثال آخر	در	وق	ط
	٢٥	٧	٨
	٢٢	٩	٤
الجواب ٥٢	٩	٩	٣

مثال آخر	ذر	بع	مل	فر
	٢	٥	١	٢٧
	١	٦	٢	١٨
الجواب ١	٩٩٩	١	٨	

واعلم ان الامتحان هنا كما في طرح الاعداد البسيطة . وعلى
ذلك نتغن ما تقدم

وعلى القاعدة المتقدمة نظرح الامثلة الآتية

(١) ٦ دراهم و ٨ اواق و ٨ ارطال من ٤ دراهم و ٥ اواق
و ١٢ ارطالاً

(٢) ٧ جدد و ٣٠ بارة و ١٥ غرشاً من ٨ جدد و ٢٢ بارة
و ٢٤ غرشاً

(٣) ٤٧ دقيقة و ٨ ساعة و ١٩ يوماً من ٣٥ دقيقة و ١٦
ساعة و ٢٠ يوماً

(٤) ٤ امداد و ٦ اكبال و ١٢ غرارة من ٣ امداد و
اكبال و ١٢ غرارة

مسائل منشورة

(١) رجل اشترى بستانين مساحة احدهما ٤٣ فداناً و ٩٤
قصباً ومساحة الآخر ٦٥ فداناً و ٢٤ قصباً فكم كان الفضل
بينهما

(٢) تاجر عنده ٤ غرائر و ٧ اكبال و ٤ امداد باع منها
٣ غرائر و ٩ اكبال و ٥ امداد فكم بقي عنده

(٣) فلاح دفع ٢١ كيساً من بستان و ٥ اكياس و ١٤

غرشاً و ٦ بارات ثمن بيت فكم اعطى من الزيادة في ثمن
البستان

(٤) عمر زيد ٧٤ سنة و ٩ اشهر و ٢٥ يوماً و ٦ ساعات
وعمر بكر ٤٤ سنة و ٢٥ يوماً فما هو الفضل بين عمريهما
(٥) تاجر وضع مالا في الخمر في اليوم الخامس من شهر
شباط سنة ١٨٢٤ واسترجع ذلك في اليوم الرابع من شهر
ايلول سنة ١٨٢٧ فكم بقي ماله في الخمر

(٦) رجل في دكانه ٤٥١ رطلاً و ٧ اواق و ١٦ درهماً
من البن باع من ذلك اولاً ١٤٢ رطلاً و ٩ اواق و ٣٠ درهماً
ثم باع ثانية ٩٩ رطلاً و ٧ اواق و ٤٤ درهماً فكم بقي عنده
(٧) ولد خرج الى السوق وفي يده ٢٤ غرشاً و ٤ جدد
اضاع منها ١٢ غرشاً و ٢ شواشي و ٢ بارات و ٥ جدد فكم بقي
معه

الفصل الرابع

في ضرب الاعداد المركبة

العمل في ذلك ان ترسم كل مسي من
المضروب على حدة واضعاً الادنى الى اليمين وتحت

المضروب فيه . ثم تضرب كل مسي وحده مبتدئاً
من الادنى . ونقسم كل حاصل على عدد من اسمه
يساوي واحداً مما فوقه . فنقسم الباقي ان كان تحت
الاسم المضروب وتزيد الخارج على الحاصل التالي
فيكون الحاصل الاخير مع البقايا ان كانت هو
الجواب

مثال ذلك ان تضرب ٣ قناطر و ٢ رطلاً و ٩ اواق
في ٥ وهذه صورة العمل

وق	ط	قنط
٩	٢٤	٣
٥		

الحاصل ٩
تضرب ٩ في ٥ فيحصل ٤٥ تقسم ذلك على ١٢ عدد الاواق
في الرطل فيخرج ٣ وهي ابطال ويبقى ٩ وهي اواق فتقسم هذا
الباقي تحت الخط وتزيد الخارج على الحاصل من ضرب المسمي
التالي وهو ٢٤ في ٥ ايضاً فيجتمع ١٢٣ تقسم هذا المجموع على
١٠٠ عدة الاطال في الفنتار فيخرج ١ وهو من اسم الفنتار
وبقي ٢٣ وهي ابطال . فتقسم هذا الباقي تحت الخط . ثم

نضرب ٣ في ٥ ايضاً فيحصل ١٥ نضم اليه ماخرج مما قبله
وهو افيجنع ٦ او هو مع ما عن يمينه الجواب
والامتحان هنا كما في ضرب الاعداد البسيطة
وعلى القاعدة المتقدمة نضرب الامثلة الآتية

- (١) ٤٢٢ كيساً و ٢٥ غرشاً و ٢٦ بارة في ٧
(٢) ٦٠ مثقالاً و درهماً و ٩ قرارطاً و ٢ قمحات في ٣٠
(٣) ٨٨ قنطاراً و ٦٧ رطلاً و افة و ٢٩ اواق و ٢٩ درهماً في ٨
(٤) ٤٥ اردباً و ٩ اكبال و صاعاً و هواية و مداً في ٩
(٥) ٦ سنين و ٧ اشهر و ٢٥ يوماً و ١٢ ساعة و ٢٦ دقيقة
و ٤٨ ثانية في ٢٨

مسائل مثورة

- (١) ثمن ذراع الجوخ ٣٤ غرشاً و ٩ بارات و ٨ جدد فكم
ثمن ٧ اذرع
(٢) وزن مد القمح ٥ ارطال و ٤ اواق و ٤٥ درهماً فكم
وزن ٢٤ مداً
(٣) كم كيلاً من القمح في ١٨ عدلاً يسع كل عدل ٢
اكبال و ٤ امداد
(٤) مسافر يتقطع في اليوم ٥٥ بريدا و ٦ اميال و ٧٠

بأعاً و ٢ اذرع فكم يتقطع في ٢٨ يوماً
(٥) رجل يأكل ٢ ارطال و اربع اواق و ١٥ درهماً من
الخبز في ١٤ يوماً فكم يأكل ٢٨ رجلاً نظيره في هذه المدة

الفصل الخامس

في قسمة الاعداد المركبة

العمل في ذلك ان ترسم الاعداد التي تطلب
قسمتها في سطرين واحد و اضعاً ما كان من اسم ادنى
الى اليمين ثم ما فوقه بعيداً عنه قليلاً وهكذا على التوالي
وترسم المقسوم عليه الى يسارها

ثم نقسم كل اسم على حدة مبتدئاً من الاعلى
فان لم ينقسم او انقسم ولكن بقي منه باق فاضربه او
اضرب باقية في عدد مما دونه يساوي واحداً منه
واجمع الحاصل الى ما فرض من ذلك الاسم لتقسمة
فيه كذلك . وهكذا حتى ينتهي العمل . فيكون كل
خارج من اسم مقسومه . واذا بقي باق اخيراً فهو

كسر من الاسم الادنى. فتكون جميع الخوارج مع
الباقى الاخير ان كان في الجواب
مثال ذلك ان تقسم ١٢ غرشاً و ٢٤ باره و ٦ جدد على

٢ وهذه صورة العمل

حد	با	غر
٦	٢٤	١٢ (٢)
٢	٨	٤

نقسم اولاً ١٢ على ٢ فيخرج ٤ ثم ٢٤ على ٢ ايضاً فيخرج ٨ ثم
٦ على ٢ ايضاً فيخرج ٣ فيكون الجواب ٤ غروش و ٨ بارات
و جديدين كما رايت

مثال آخر ان تقسم ٤ غروش و ٢ باره و ٥ جدد على ٥
وهذه صورته

حد	با	غر
٥	٢٥	٤ (٥)
١	٢٧	

واذ كانت ٤ عدد الغروش المفروضة لا تنقسم على ٥ حولناها
الى بارات بضربها في ٤ وضممنا البارات المفروضة الى الحاصل
ثم قسمنا المجموع وهو ١٨٥ على ٥ خرج ٣٧ كما ترى وقس عليه
مثال آخر ان تقسم ٢٠٤٨ غرشاً و ١٢ باره و ٦ جدد

على ٦ وهذه صورته

حد	با	غر
٦	١٢	٢٠٤٨ (٦)
٤	١٥	٢٤١

نقسم اولاً الغروش على ٦ فيخرج ٢٤١ ويبقى ٢ فترقم الخارج
تحت الخط وتحول الباقي الى بارات بضربها في ٤ فيحصل
٨٠ نضم اليه ما فرض منها وهو ١٢ فيجتمع ٩٢ نقسم هذا المجموع
على ٦ ايضاً فيخرج ١٥ ويبقى ٢ ترسم الخارج تحت الخط وتحول
الباقي الى جدد ونضم اليه ما فرض منها فيجتمع ٢٤ نقسمه على
٦ فيخرج ٤ فتكون الخوارج التي تحت الخط وهي ٢٤١ غرشاً
و ١ باره و ٤ جدد الجواب

ولكن اذا طال العمل ولم يمكنك ان تقسمه عقلاً كما اذا
قبل اقسام ٥٩ غرشاً و ١٨ باره و ٤ جدد على ٢٥ فاستعين
عليه بالقلم واكتبه جميعاً على هذه الصورة الاتية

جد با غر جد با غر
 $\frac{7}{150} \quad 15 \quad 2 \quad 4 \quad 18 \quad 59 \quad 250$

$\frac{50}{9}$

$\frac{40}{360}$

$\frac{18}{18}$

$\frac{258}{250}$

$\frac{128}{120}$

$\frac{4}{9}$

$\frac{37}{4}$

$\frac{41}{20}$

$\frac{20}{20}$

باق

فيكون الخارج غرشين وه ١ بارة وجديداً و $\frac{7}{20}$ من المجديد
وهو ظاهر وقس عليه ما شاكلة

والامتحان هنا كافي الاعداد البسيطة. وعلى ذلك نمتحن
ما مرّ بك من الامثلة

وعلى القاعدة المتقدمة تنقسم الامثلة الآتية

(١) ٢٢ كيساً و ٢٤٠ غرشاً و ٢٩ بارة على ٩

(٢) ٢٠٠ مثقال و ١٤ قيراطاً و ٢ فمحات على ٦
(٣) ٧٠٨٨ قنطاراً و ٩٩ رطلاً و ٥ اواق و ٥٩ درهماً
على ٨

(٤) ١٦ اردباً و غرارة و ١٠ اكبال و هواية على ١٢
(٥) ٢٠٠ درجة و ٢ برد و ٢ فراسخ و ٩٠٠ باع و ٢ اذرع
و ١٨ اصبعاً على ٢٠٠

(٦) ٦٥ ميلاً و ٤٠٠ فدان و ٢٠ قصبة و ٢٧ ذراعاً على
٤٥

(٧) ١٦ دائرة و ١١ برجاً و ٢٩ درجة و ٤٩ دقيقة و ٤٩
ثانية على ١٨

(٨) ١٨ سنة و ٩ اشهر و ٩ ساعات و ٤ دقائق و ٥ ثوان
على ٣٠

مسائل منشورة

(١) اذا وضعنا ٤٨ رطلاً و ٤ اواق و ٤ درهماً من السمن
في ١٤ زقاً فكم يكون في كل منها

(٢) اذا قسمنا ٢٤٤ غرشاً و ٢٦ بارة و ٨ جدد على ٢٤
نفرًا فكم يصيب كل نفر

(٣) جماعة تاكل ٤٩٢ رطلاً و ٢٧ درهماً من الخبز في

١٤٨ يوماً فكم تأكل في اليوم
 (٤) مسافرٌ يزيد أن يقطع ٤٣٩ بريدًا و ١١ ميلًا و ٨٣
 باعًا في ١٢٦ يوماً فكم يلزمه أن يقطع في اليوم
 ٢٥(٥) ذراعًا من الجوخ نكتي لعل ٥ جيب وذلك إذا
 وُضع مع الجوخ ٤ أصبعًا من الشرايط فكم يلزم لعل بجة واحدة
 (٦) ١٦٧ رجلًا أكلوا في أسبوع واحد ١١٢ رطلًا و ٥
 أواق و ٤٦ درهماً من الخبز فكم أكل كل منهم
 (٧) رجلٌ دفع ٨٤ مدوحًا ثم ٢٦٤ ماعون ورق فكم
 كان ثمن الماعون
 (٨) رجلٌ ترك عند وفاته عقارات يبلغ ثمنها ٢١٢٧ كيسًا
 وأعراضًا تبلغ قيمتها ٤٤٣١ كيسًا و ١٥ غرشًا و ٢٢ بارة وأوصى
 أن يُقسم ذلك على زوجته وأولاده الأربعة بالسوية فكم كان
 نصيب كل منهم

الخاتمة

في بعض روابط لطيفة

قد نبهنا على أصل العمل في هذه الروابط تمرينًا للمتدربين

وطلبًا لتوصل الواقف الحاذق بذلك الى معرفة اصل وضعها

رابطة أولى

في معرفة ثمن القنطار من ثمن الرطل
 ثمن الرطلين ونصف الرطل بارات هو ثمن
 القنطار غروشًا
 فإذا كان ثمن الرطل ١٥ بارة مثلاً يكون ثمن الرطلين
 ونصف الرطل ٣٧½ بارة فثمن القنطار ٣٧½ غرش
 أصله أن تضرب ١٥ ثمن الرطل في ١٠٠ عدة الأبطال
 في القنطار ونقسم الحاصل على ٤٠ عدة البارات في الغرش

رابطة ثانية

في معرفة ثمن الرطل من ثمن القنطار
 مضروب ثمن القنطار من الغروش في ٤ هو ثمن
 الرطل فضة بعد قطع الخانة الأولى
 فإذا كان ثمن القنطار ٨٤ غرشًا تضربه في ٤ - ٢٣٦
 نقطع الخانة الأولى - ٢٣ بارة وهي ثمن الرطل
 أصله أن تضرب ٨٤ ثمن القنطار في ٤٠ عدة البارات في

الغرش ونقسم المحاصل على ١٠٠ عدة الارطال في الفنتار
واعلم ان الخانات المنقطوعة في هذه الروابط تكون دائماً
كسراً عشرياً. وسياقي الكلام على الكسر العشري في الباب
الثاني من الكتاب الثاني

رابطه ثالثة

في معرفة ثمن الرطل من ثمن الاوقية
مضروب ثمن الاوقية من الفضة في ٣ هو ثمن
الرطل غروشاً بعد قطع الخانة الاولى
اذا كان ثمن الاوقية ٢ غروش و٧ بارات تضرب باراته
وهي ١٢٧ في ٢ - ٢٨١ تنقطع الخانة الاولى - ٢٨١/١٠ غرش
وهي ثمن الرطل
اصله ان تضرب ١٢ عدة الاوقية في الرطل في ٢ غروش
و٧ بارات ثمن الاوقية

رابطه رابعة

في معرفة ثمن الاوقية من ثمن الرطل
هو ثلث رُبْع ثمن الرطل

اذا كان ثمن الرطل ٩٦ غرشاً تاخذ الربع وهو ٢٤ غرشاً
ثم تاخذ ثلث الربع وهو ٨ غروش فهو ثمن الاوقية
اصله ان نقسم ثمن الرطل على ١٢ عدة الاوقية في الرطل

رابطه خامسة

في معرفة ثمن الاوقية من ثمن الدرهم
زِدْ على فضة الدرهم نصفها فالجميع غروش الاوقية
اذا كان ثمن الدرهم ٨ بارات تزيد عليه نصفها وهو ٤ -
١٢ وهو ثمن الاوقية غروشاً
اصله ان تضرب فضة الدرهم في ٦٠ عدة الدراهم في
الاوقية ونقسم المحاصل على ٤٠ عدة البارات في الغرش

رابطه سادسة

في معرفة ثمن الدرهم من ثمن المئة درهماً
مضروب ثمن المئة درهماً من الغروش في ٤ هو
ثمن الدرهم فضة بعد قطع الخانة الاولى
اذا كان ثمن المئة درهماً ١ غرشاً تضرب ١٥ في ٤ - ٦٠

نقطع الخانة الاولى - ٦ وهي ثمن الدرهم فضة
اصلها ان تحول ١٥ غرشاً الى فضة ونقسم الحاصل على
١٠٠

رابطه سابعة

في معرفة ثمن الدرهم من ثمن الالف درهماً
مضروب ثمن الالف درهماً من الغروش في ٤
هو ثمن الدرهم فضة بعد قطع خاتين من الحاصل
اذا كان ثمن الالف درهماً ٢٥ غرشاً تضرب ٢٥ في ٤ -
١٠٠ نقطع خاتين - ١ وهو ثمن الدرهم فضة
اصلها ان تحول الغروش الى فضة ونقسم ما كان على
١٠٠٠

رابطه ثامنة

في معرفة ثمن الدرهم من ثمن الرطل
تاخذ غروش الرطل وتقسمها على ٢٠ فاذا كان
فهو ثمن الدرهم فضة

اذا كان ثمن الرطل ٤٠ غرشاً نقسمه على ٢٠ - ٢
فيكون ثمن الدرهم بارزين
اصلها ان تحول ٤٠ غرشاً ثمن الرطل الى فضة -
١٦٠٠ وتحول الرطل الى دراهم - ٨٠٠ ونقسم ما كان من
الثن على الدراهم

رابطه تاسعة

في معرفة ثمن القنطار من ثمن الاوقية
مضروب ثمن الاوقية من الفضة في ٢ هو ثمن
القنطار غروشاً بعد زيادة صفر على الحاصل
اذا كان ثمن الاوقية ١٥ فضة تضرب ١٥ في ٢ - ٤٥
تزيد صفراً على هذا الحاصل - ٤٥٠ وهو ثمن القنطار غروشاً
اصلها ان تضرب ١٥ في ١٢٠٠ عدة الاوقية في القنطار
ونقسم الحاصل على ٤٠ عدة الميارات في الغرش

رابطه عاشره

في معرفة ثمن القنطار من ثمن الدرهم
تاخذ ثمن الدرهم فضة وتضربه في ٢ وتزيد على

حاصل ثلاثة اصفار فما كان فهو ثمن القنطار
غروشاً

إذا كان ثمن الدرهم ٥ من الفضة تضرب ٥ في ١٠ - ٢
وتزيد على الحاصل ثلاثة اصفار - ١٠٠٠٠ وهو ثمن القنطار
غروشاً

أصله ان تحول القنطار الى دراهم وتضرب ما كان في ٥
ثمن الدرهم ونقسم الحاصل على ٤٠ عدة الفضة في الغرش

رابطه حادية عشرة

في معرفة ثمن الكيل من ثمن الغرارة

هو ثلث رُبْع ثمن الغرارة

إذا كان ثمن الغرارة ٩٦ غرشاً فالربع ٢٤ وثلث الربع
٨ وهو ثمن الكيل

أصله ان نقسم ثمن الغرارة على ١٢ عدة اكيال الغرارة

رابطه ثمانية عشرة

في معرفة ثمن المد من ثمن الغرارة

هو ثمن تسع ثمن الغرارة

إذا كان ثمن الغرارة ١٤٤ غرشاً فالتسع - ٦١ وثلث
التسع - ٢ وهو ثمن المد
أصله ان تضرب ١٢ في ٦ عدة امداد الكيل - ٧٢ ونقسم
الثلث على هذا الحاصل

الكتاب الثاني

في اعمال الكسور وفيه بابان

الباب الاول

في الكسور الدارجة وفيه مقدمة وستة فصول
المقدمة

في حنيفة الكسور وانواعها وخاصياتها

الكسور جمع كسر وهو عبارة عن بعض ذي
اجزاء حقيقة كالواحد من الاثنين او حكماً كثلث
حصان * وهو اما دارج وفيه كلامنا الآن واما
عشري وسياتي بيانه

ويُعبّر عن الكسر الدارج في الغالب بعدد بين
برسم احدهما فوق الآخر منفصلاً عنه بخط عرضي

مقدمة

علامة للقسمة . فيرسم النصف هكذا $\frac{1}{2}$ والثلاثة
الارباع هكذا $\frac{3}{4}$

ويُسمى العدد الواقع تحت الخط مخرجاً او مقاماً
او إماماً والاول هو الأشهر وهو عبارة عن كمية
الاجزاء المتساوية التي قسم الصحيح اليها . والعدد
الواقع فوق الخط يُسمى صورة او بسطاً وهو عبارة
عن كمية المفروض من تلك الاجزاء . ويُسمى كل
واحد من المخرج والصورة حد الكسر واسمه

والكسر يحصل في الاصل من قسمة عدد على
عدد اكثر منه او على عدد اقل منه ولكن لا يعده .
فيكون المقسوم او الباقي صورة والمقسوم عليه مخرجاً
ثم الكسر باعتبار التعبير عنه في اللغة العربية
اما مُنطَقٌ واما اصم . فالمنطق ما يمكن التعبير عنه
بغير لفظ الجزئية كالواحد من اربعة فانه يُقال فيه

رُبْعٌ وَجِزْمٌ مِنْ أَرْبَعَةٍ وَيُرْسَمُ هَكَذَا $\frac{1}{4}$ * وَهُوَ الْكُسُورُ
التَّسْعَةُ الْمَشْهُورَةُ. وَهِيَ النُّصْفُ وَهُوَ أَكْبَرُهَا وَدُونُهُ
الثُّلُثُ ثُمَّ الرَّبْعُ ثُمَّ الْخُمْسُ ثُمَّ السُّدُسُ ثُمَّ السَّبْعُ ثُمَّ
الثَّمَنُ ثُمَّ التَّسْعُ ثُمَّ الْعُشْرُ. وَهَذِهِ صُورُهَا عَلَى النَّسَقِ
الْمَذْكُورِ

$\frac{1}{2} * \frac{1}{3} * \frac{1}{4} * \frac{1}{5} * \frac{1}{6} * \frac{1}{7} * \frac{1}{8} * \frac{1}{9} * \frac{1}{10} *$
وَكَمَا مَا تَكَرَّرَ مِنْهَا بِثَنِيَّةٍ نَحْوُ ثَلَاثِينَ وَيُرْسَمَانِ هَكَذَا $\frac{2}{3}$ *
أَوْ جَمْعٍ نَحْوُ ثَلَاثَةِ إِثْمَانٍ وَتُرْسَمُ هَكَذَا $\frac{3}{8}$

وَالْأَصَمُّ مَا لَا يُمْكِنُ التَّعْبِيرُ عَنْهُ تَحْقِيقًا إِلَّا بِالْفِظِ
الْجِزْمِيَّةِ وَهُوَ مَا عَدَا ذَلِكَ. مِثْلًا لَهُ جِزْمٌ مِنْ أَحَدِ عَشَرَ
جِزْمًا مِنَ الْوَاحِدِ. وَيُرْسَمُ هَكَذَا $\frac{1}{11}$ * وَيُقَالُ فِي
الْإِخْتِصَارِ وَاحِدٌ مِنْ أَحَدِ عَشَرَ. وَكَمَا مَا كُرِّرَ مِنْهُ
بِثَنِيَّةٍ كَالْجِزْمَيْنِ مِنَ الْوَاحِدِ عَشَرَ. أَوْ جَمْعٍ كَالْخُمْسَةِ
الْأَجْزَاءِ مِنَ الْإِثْنَيْنِ عَشَرَ. وَيُرْسَمُ الْأَوَّلُ هَكَذَا $\frac{2}{11}$ وَالثَّانِي
هَكَذَا $\frac{3}{11}$

وَأَعْلَمُ أَنَّ قِيَمَةَ الْكُسْرِ هِيَ مَا يُخْرَجُ مِنْ قِسْمَةِ
صُورَتِهِ عَلَى مُخْرِجِهِ

فَإِذَا كَانَتْ صُورَةُ الْكُسْرِ أَقْلَ مِنْ مُخْرِجِهِ تَكُونُ
قِيَمَتُهُ أَقْلَ مِنْ وَاحِدٍ نَحْوُ $\frac{2}{3} = 3 \div 4$ وَ $\frac{1}{2} = 2 \div 5$
١٢ * وَيُقَالُ لَهُ الْكُسْرُ الْحَقِيقِيُّ

وَإِذَا كَانَتْ صُورَتُهُ مَسَاوِيَةً لِمُخْرِجِهِ تَكُونُ قِيَمَتُهُ
وَاحِدًا نَحْوُ $\frac{4}{4} = 4 \div 4 = 1$ أَوْ $\frac{11}{11} = 11 \div 11 = 1$
وَإِذَا كَانَتْ صُورَتُهُ أَكْثَرَ مِنْ مُخْرِجِهِ تَكُونُ قِيَمَتُهُ
بِقَدْرِ الْخَارِجِ مِنْ قِسْمَةِ الصُّورَةِ عَلَى الْمَخْرُجِ نَحْوُ $\frac{12}{4} = 12 \div 4 = 3$
وَيُقَالُ $12 \div 4 = 3$ أَوْ $\frac{12}{4} = 11 \div 14$ * وَيُقَالُ
لِكُلِّ وَاحِدٍ مِنْ هَذَيْنِ الْآخِرَيْنِ الْكُسْرُ الْغَيْرُ الْحَقِيقِيُّ

في انواع الكسور

كُلُّ مِنَ الْكُسْرِ الْمُنْطَقِ وَالْأَصَمِّ عَلَى أَرْبَعَةِ أَنْوَاعٍ •

وهي المفرد. ويقال له الكسر البسيط. والمُضَاف
والمُخْتَلَفُ والمُنْتَسِبُ. ويقال لها الكسور المركبة لتركيبها
من كسرين أو أكثر كما سيأتي

فالمفرد وهو الأصل ما كان على مخرج واحد
سواء كانت صورته مفردة أم مكررة

مثاله من المنطق $\frac{1}{4}$ أو $\frac{1}{2}$ * ومن الأصم $\frac{1}{12}$ أو $\frac{1}{24}$
والمُضَافُ ويقال له كسر الكسور والمبعض أيضاً
ما تألف من المفرد بإضافة الأول إلى الثاني والثاني
إلى الثالث وهلمَّ جرّاً إلى آخر ما يراد منه

مثاله من المنطق نصف خمسة أسداس فترسم هكذا $\frac{1}{2} \times \frac{5}{6}$ *
و $\frac{1}{4} \times \frac{1}{8}$ فتقرأ هكذا ثلث ربع ستة اثنان * ومن الأصم جزء
من أربعة عشر من أربعة أجزاء من ثلثين من خمسة أجزاء من
سنة وعشرين فترسم هكذا $\frac{1}{4} \times \frac{1}{20} \times \frac{1}{26}$ *

والمُخْتَلَفُ ويقال له المعطوف ما تألف بمجرد
العطف بالواو المفيدة مطلق الجمع

مثاله من المنطق $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{3}$ * ومن الأصم $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{24}$

و $\frac{1}{7}$ * ولا اشكال في قراءتها

والمُنْتَسِبُ ويقال له المتصل ما تألف بالعطف
من المفرد والمُضَافُ بحيث يُنسَبُ فيه كلُّ معطوفٍ
إلى جزء المخرج الذي قبله ثم إلى جزء الذي قبله حتى
تنتهي فيه الإضافة إلى أول مخرج

مثاله من المنطق ثمن وثلاثة أخماس الثمن فترسم هكذا
 $\frac{1}{8} \times \frac{3}{5}$ * وأصل كتابته هكذا $\frac{1}{8}$ و $\frac{3}{5}$ * و $\frac{1}{16}$ فتقرأ هكذا
أربعة أسداس ونصف سدس وخمس نصف السدس. وأصل
كتابته هكذا $\frac{1}{16}$ و $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ * ولا يخفى ما في الكتابة
الأخرى من الاختصار. ومثاله من الأصم أحد عشر جزءاً من
اثنى عشر وأربعة عشر جزءاً من خمسة وعشرين جزءاً من جزء
من اثنى عشر فترسم هكذا $\frac{1}{12} \times \frac{4}{5} \times \frac{1}{17}$ * ولا اشكال في
قراءته وأصل كتابتها

والتركيب في الثلاثة الأنواع الأخيرة قد يكون من منطقتين
أو أصمين أو متعالمين أو أكثر من ذلك. وما أمانت يكونا
مفردين أو مركبين أو متعالمين في كل تقدير كما سنعلم بالاستفراء
واعلم أن هذه الأنواع وإن كانت متباينة باعتبار مخارجهما
وصورها فربما اتخذ معناها. فإن $\frac{1}{12}$ مثلاً $\frac{1}{12}$ أو $\frac{1}{12}$ أو $\frac{1}{12}$

والا الى غير ذلك

ويوجد ضرب من الكسر يقترن بصورته او
بمخرجه او بهما جميعاً كسر او صحيح وكسر ولذلك
يُسمى بالمتزوج

مثال ما اقترن الكسر بصورته $\frac{1}{2}$ فيقرأ خمسة ونصف
من ستة. ومثال ما اقترن بمخرجه $\frac{1}{4}$ فيقرأ ثمانية من
تسعة وربع. ومثال ما اقترن بهما جميعاً $\frac{2}{3}$ فيقرأ أربعة وثلاثة
ارباع من سبعة وسدس. وسياقي بيانه

تنبيهان * الاول اذا كان مع الكسر صحيح ويقال له
حينئذ المختلط فان كان الكسر بسيطاً رسمته الى يمين الصحيح
وقرائه بعده هكذا $\frac{1}{2}$ فيقرأ هكذا اربعة وربع $\frac{1}{2}$ فيقرأ
هكذا خمسة وثلاثة اجزاء من اثني عشر. والارسمته عن يساره
معطوفاً عليه هكذا $\frac{1}{3}$ ويرسمون الواو في المعطوف ومن
في المضاف ان كان اصم كما سبق تمثيلة

الثاني قد اصطلموا على علامات للنصف والثالث والربع.
فعلامه النصف هكذا ، وعلامه الربع هكذا - وعلامتها جميعاً
هكذا ا اي نصف وربع او ثلاثة ارباع. وعلامه الثلث هكذا

وعلامه الثلثين هكذا د. وقد اصطلموا ايضاً على غيرها لغيرها
كما هو شائع عند ارباب هذا الفن

امثلة يُطلب من المتعلم كتابتها بالازقام الهندية
تسع * وجزء من عشرين * وثلاثة اثمان * وخمسة
عشر جزء من ستة عشر * وثلاث ارباع خمسة اسداس *
وجزءان من اربعة وعشرين من خمسة اجزاء من اربعة وستين
من اربعين جزءاً من مئة * وثلاثون وثلاثة اخماس الثلث
واربعة اسباع خمس الثلث * وثلاثة اجزاء من اثني عشر
واربعة اجزاء من خمسة وعشرين من جزء من الاثني عشر
 وخمسة اجزاء من ستين من جزء من خمسة وعشرين من جزء
من الاثني عشر * وجزءان من عشرين وثلاثة اجزاء من خمسة
وستين وسبعة اجزاء من مئة * واربعة اخماس الستة * واربعة
وربع الخمسة * واربعة من خمسة وربع * وثلاثة وثلاث من
اربعة ونصف

امثلة يُطلب من المتعلم قراءتها

$$\begin{aligned} & \frac{1}{10} * \frac{1}{20} * \frac{1}{40} * \frac{1}{80} * \frac{1}{160} * \frac{1}{320} * \frac{1}{640} * \frac{1}{1280} * \frac{1}{2560} * \frac{1}{5120} * \frac{1}{10240} * \frac{1}{20480} * \frac{1}{40960} * \frac{1}{81920} * \frac{1}{163840} * \frac{1}{327680} * \frac{1}{655360} * \frac{1}{1310720} * \frac{1}{2621440} * \frac{1}{5242880} * \frac{1}{10485760} * \frac{1}{20971520} * \frac{1}{41943040} * \frac{1}{83886080} * \frac{1}{167772160} * \frac{1}{335544320} * \frac{1}{671088640} * \frac{1}{1342177280} * \frac{1}{2684354560} * \frac{1}{5368709120} * \frac{1}{10737418240} * \frac{1}{21474836480} * \frac{1}{42949672960} * \frac{1}{85899345920} * \frac{1}{171798691840} * \frac{1}{343597383680} * \frac{1}{687194767360} * \frac{1}{1374389534720} * \frac{1}{2748779069440} * \frac{1}{5497558138880} * \frac{1}{10995116277760} * \frac{1}{21990232555520} * \frac{1}{43980465111040} * \frac{1}{87960930222080} * \frac{1}{175921860444160} * \frac{1}{351843720888320} * \frac{1}{703687441776640} * \frac{1}{1407374883553280} * \frac{1}{2814749767106560} * \frac{1}{5629499534213120} * \frac{1}{11258999068426240} * \frac{1}{22517998136852480} * \frac{1}{45035996273704960} * \frac{1}{90071992547409920} * \frac{1}{180143985094819840} * \frac{1}{360287970189639680} * \frac{1}{720575940379279360} * \frac{1}{1441151880758558720} * \frac{1}{2882303761517117440} * \frac{1}{5764607523034234880} * \frac{1}{11529215046068469760} * \frac{1}{23058430092136939520} * \frac{1}{46116860184273879040} * \frac{1}{92233720368547758080} * \frac{1}{184467440737095516160} * \frac{1}{368934881474191032320} * \frac{1}{737869762948382064640} * \frac{1}{1475739525896764129280} * \frac{1}{2951479051793528258560} * \frac{1}{5902958103587056517120} * \frac{1}{11805916207174113034240} * \frac{1}{23611832414348226068480} * \frac{1}{47223664828696452136960} * \frac{1}{94447329657392904273920} * \frac{1}{188894659314785808547840} * \frac{1}{377789318629571617095680} * \frac{1}{755578637259143234191360} * \frac{1}{1511157274518286468382720} * \frac{1}{3022314549036572936765440} * \frac{1}{6044629098073145873530880} * \frac{1}{12089258196146291747061760} * \frac{1}{24178516392292583494123520} * \frac{1}{48357032784585166988247040} * \frac{1}{96714065569170333976494080} * \frac{1}{193428131138340667952988160} * \frac{1}{386856262276681335905976320} * \frac{1}{773712524553362671811952640} * \frac{1}{1547425049106725343623905280} * \frac{1}{3094850098213450687247810560} * \frac{1}{6189700196426901374495621120} * \frac{1}{12379400392853802748991242240} * \frac{1}{24758800785707605497982484480} * \frac{1}{49517601571415210995964968960} * \frac{1}{99035203142830421991929937920} * \frac{1}{198070406285660843983859875840} * \frac{1}{396140812571321687967719751680} * \frac{1}{792281625142643375935439503360} * \frac{1}{1584563250285286751870879006720} * \frac{1}{3169126500570573503741758013440} * \frac{1}{6338253001141147007483516026880} * \frac{1}{12676506002282294014967032053760} * \frac{1}{25353012004564588029934064107520} * \frac{1}{50706024009129176059868128215040} * \frac{1}{101412048018258352119736256430080} * \frac{1}{202824096036516704239472512860160} * \frac{1}{405648192073033408478945025720320} * \frac{1}{811296384146066816957890051440640} * \frac{1}{1622592768292133633915780102881280} * \frac{1}{3245185536584267267831560205762560} * \frac{1}{6490371073168534535663120411525120} * \frac{1}{12980742146337069071326240823050240} * \frac{1}{25961484292674138142652481646100480} * \frac{1}{51922968585348276285304963292200960} * \frac{1}{103845937170696552570609926584401920} * \frac{1}{207691874341393105141219853168803840} * \frac{1}{415383748682786210282439706337607680} * \frac{1}{830767497365572420564879412675215360} * \frac{1}{1661534994731144841129758825350430720} * \frac{1}{3323069989462289682259517650700861440} * \frac{1}{6646139978924579364519035301401722880} * \frac{1}{13292279957849158729038070602803445760} * \frac{1}{26584559915698317458076141205606891520} * \frac{1}{53169119831396634916152282411213783040} * \frac{1}{106338239662793269832304564822427566080} * \frac{1}{212676479325586539664609129644855132160} * \frac{1}{425352958651173079329218259289710264320} * \frac{1}{850705917302346158658436518579420528640} * \frac{1}{1701411834604692317316873037158841057280} * \frac{1}{3402823669209384634633746074317682114560} * \frac{1}{6805647338418769269267492148635364229120} * \frac{1}{13611294676837538538534984297270728458240} * \frac{1}{27222589353675077077069968594541456916480} * \frac{1}{54445178707350154154139937189082913832960} * \frac{1}{108890357414700308308279874378165827665920} * \frac{1}{217780714829400616616559748756331655331840} * \frac{1}{435561429658801233233119497512663310663680} * \frac{1}{871122859317602466466238995025326621327360} * \frac{1}{1742245718635204932932477990050653242654720} * \frac{1}{3484491437270409865864955980101306485309440} * \frac{1}{6968982874540819731729911960202612970618880} * \frac{1}{13937965749081639463459823920405225941237760} * \frac{1}{27875931498163278926919647840810451882475520} * \frac{1}{55751862996326557853839295681620903764951040} * \frac{1}{111503725992653115707678591363241807529902080} * \frac{1}{223007451985306231415357182726483615059804160} * \frac{1}{446014903970612462830714365452967230119608320} * \frac{1}{892029807941224925661428730905934460239216640} * \frac{1}{1784059615882449851322857461811868920478433280} * \frac{1}{3568119231764899702645714923623737840956866560} * \frac{1}{7136238463529799405291429847247475681913733120} * \frac{1}{14272476927059598810582859694494951363827466240} * \frac{1}{28544953854119197621165719388989902727654932480} * \frac{1}{57089907708238395242331438777979805455309864960} * \frac{1}{114179815416476790484662877555959610910619729920} * \frac{1}{228359630832953580969325755111919221821239459840} * \frac{1}{456719261665907161938651510223838443642478919680} * \frac{1}{913438523331814323877303020447676887284957839360} * \frac{1}{1826877046663628647754606040895353774569915678720} * \frac{1}{3653754093327257295509212081790707549139831357440} * \frac{1}{7307508186654514591018424163581415098279662714880} * \frac{1}{14615016373309029182036848327162830196559325429760} * \frac{1}{29230032746618058364073696654325660393118650859520} * \frac{1}{58460065493236116728147393308651320786237301719040} * \frac{1}{116920130986472233456294786617302641572474603438080} * \frac{1}{233840261972944466912589573234605283144949206876160} * \frac{1}{467680523945888933825179146469210566289898413752320} * \frac{1}{935361047891777867650358292938421132579796827504640} * \frac{1}{1870722095783555735300716585876842265159593655009280} * \frac{1}{3741444191567111470601433171753684530319187310018560} * \frac{1}{7482888383134222941202866343507369060638374620037120} * \frac{1}{14965776766268445882405732687014738121276749240074240} * \frac{1}{29931553532536891764811465374029476242553498480148480} * \frac{1}{59863107065073783529622930748058952485106996960296960} * \frac{1}{119726214130147567059245861496117904970213993920593920} * \frac{1}{239452428260295134118491722992235809940427987841187840} * \frac{1}{478904856520590268236983445984471619880855975682375680} * \frac{1}{957809713041180536473966891968943239761711951364751360} * \frac{1}{1915619426082361072947933783937886479523423902729502720} * \frac{1}{3831238852164722145895867567875772959046847805459005440} * \frac{1}{7662477704329444291791735135751545918093695610918010880} * \frac{1}{15324955408658888583583470271503091836187391221836021760} * \frac{1}{30649910817317777167166940543006183672374782443672043520} * \frac{1}{61299821634635554334333881086012367344749564887344087040} * \frac{1}{122599643269271108668667762172024734689499129774688174080} * \frac{1}{245199286538542217337335524344049469378998259549376348160} * \frac{1}{490398573077084434674671048688098938757996519098752696320} * \frac{1}{980797146154168869349342097376197877515993038197505392640} * \frac{1}{1961594292308337738698684194752395755031986076395010785280} * \frac{1}{3923188584616675477397368389504791510063972152790021570560} * \frac{1}{7846377169233350954794736779009583020127944305580043141120} * \frac{1}{15692754338466701909589473558019166040255888611160086282240} * \frac{1}{31385508676933403819178947116038332080511777222320172564480} * \frac{1}{62771017353866807638357894232076664161023554444640345128960} * \frac{1}{125542034707733615276715788464153328322047108889280690257920} * \frac{1}{251084069415467230553431576928306656644094217778561380515840} * \frac{1}{502168138830934461106863153856613313288188435557122761031680} * \frac{1}{1004336277661868922213726307713226626576376871114245522063360} * \frac{1}{2008672555323737844427452615426453253152753742228491044126720} * \frac{1}{4017345110647475688854905230852906506305507484456982088253440} * \frac{1}{8034690221294951377709810461705813012611014968913964176506880} * \frac{1}{16069380442589902755419620923411626025222029937827928353013760} * \frac{1}{32138760885179805510839241846823252050444059875655856706027520} * \frac{1}{64277521770359611021678483693646504100888119751311713412055040} * \frac{1}{128555043540719222043356967387293008201776239502623426824110080} * \frac{1}{257110087081438444086713934774586016403552479005246853648220160} * \frac{1}{514220174162876888173427869549172032807104958010493707296440320} * \frac{1}{1028440348325753776346855739098344065614209916020987414592880640} * \frac{1}{2056880696651507552693711478196688131228419832041974829185761280} * \frac{1}{4113761393303015105387422956393376262456839664083949658371522560} * \frac{1}{8227522786606030210774845912786752524913679328167899316743045120} * \frac{1}{16455045573212060421549691825573505049827358656335798633486090240} * \frac{1}{32910091146424120843099383651147010099654717312671597266972180480} * \frac{1}{65820182292848241686198767302294020199309434625343194533944360960} * \frac{1}{131640364585696483372397534604588040398618869250686389067888721920} * \frac{1}{263280729171392966744795069209176080797237738501372778135777443840} * \frac{1}{526561458342785933489590138418352161594475477002745556271554887680} * \frac{1}{1053122916685571866979180276836704323188950954005491112543109775360} * \frac{1}{2106245833371143733958360553673408646377901908010982225086219550720} * \frac{1}{4212491666742287467916721107346817292755803816021964450172439101440} * \frac{1}{8424983333484574935833442214693634585511607632043928900344878202880} * \frac{1}{16849966666969149871666884429387269171023215264087857800689756405760} * \frac{1}{33699933333938299743333768858774538342046430528175715601379512811520} * \frac{1}{67399866667876599486667537717549076684092861056351431202759025623040} * \frac{1}{134799733335753198973335075435098153368185722112702862405518051246080} * \frac{1}{269599466671506397946670150870196306736371444225405724811036102492160} * \frac{1}{539198933343012795893340301740392613472742888450811449622072204984320} * \frac{1}{1078397866686025591786680603480785226945485776901622899244144409968640} * \frac{1}{2156795733372051183573361206961570453890971553803245798488288819937280} * \frac{1}{4313591466744102367146722413923140907781943107606491596976577639874560} * \frac{1}{8627182933488204734293444827846281815563886215212983193953155279749120} * \frac{1}{17254365866976409468586889655692563631127772430425966387906310559498240} * \frac{1}{34508731733952818937173779311385127262255544860851932775812621118996480} * \frac{1}{69017463467905637874347558622770254524511089721703865551625242237992960} * \frac{1}{138034926935811275748695117245540509049022179443407731103250484475985920} * \frac{1}{276069853871622551497390234491081018098044358886815462206500968951971840} * \frac{1}{552139707743245102994780468982162036196088717773630924413001937903943680} * \frac{1}{1104279415486490205989560937964324072392177435547261848826003875807887360} * \frac{1}{2208558830972980411979121875928648144784354871094523697652007751615774720} * \frac{1}{4417117661945960823958243751857296289568709742189047395304015503231549440} * \frac{1}{8834235323891921647916487503714592579137419484378094790608031006463098880} * \frac{1}{17668470647783843295832975007429185158274838968756189581216062012926197760} * \frac{1}{35336941295567686591665950014858370316549677937512379162432124025852395520} * \frac{1}{70673882591135373183331900029716740633099355875024758324864248051704791040} * \frac{1}{141347765182270746366663800059433481266198711750049516649728496103409582080} * \frac{1}{282695530364541492733327600118866962532397423500099033299456992206819164160} * \frac{1}{565391060729082985466655200237733925064794847000198066598913984413638328320} * \frac{1}{1130782121458165970933310400475467850129589694000396133197827968827276656640} * \frac{1}{2261564242916331941866620800950935700259179388000792266395655937654553313280} * \frac{1}{4523128485832663883733241601901871400518358776001584532791311875309106626560} * \frac{1}{9046256971665327767466483203803742801036717552003169065582623750618213253120} * \frac{1}{18092513943330655534932966407607485602073435104006338131165247501236426506240} * \frac{1}{36185027886661311069865932815214971204146870208012676262330495002472853012480} * \frac{1}{72370055773322622139731865630429942408293740416025352524660990004945706024960} * \frac{1}{144740111546645244279463731260859884816587480832050705049321980009891412049920} * \frac{1}{289480223093290488558927462521719769633174961664101410098643960019782824099840} * \frac{1}{578960446186580977117854925043439539266349923328202820197287920039565648199680} * \frac{1}{1157920892373161954235709850086879078532699846656405640394575840079131296399360} * \frac{1}{2315841784746323908471419700173758157065399693312811280789151680158262592798720} * \frac{1}{4631683569492647816942839400347516314130799$$

الخاصية الثالثة * اذا ضرب مخرج الكسر في عدد مع بقاء الصورة على حالها تنقص قيمة الكسر بقدر آحاد المضروب فيه * ومن ثم نقسم الكسور على اي عدد كان بضرب المخرج في ذلك العدد
مثاله $\frac{2}{3} \times 4 = \frac{8}{3}$

اذا قسمنا التفاح الى ٦ اجزاء متساوية مثلاً ثم قسمنا كلاً من هذه الاجزاء الى جزءين متساويين يكون منها ١٢ جزءاً ويكون مقدار كل جزء من القسمة الثانية نصف مقدار الجزء من الاولى
فيعبر عن الثلثة الاجزاء في الحالة الاولى هكذا $\frac{2}{3}$ وفي الحالة الثانية هكذا $\frac{4}{12}$ ولكن بما ان الاجزاء في الكسر الثاني انما هي نصف الاجزاء في الكسر الاول يتخ ان $\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ نصف $\frac{1}{6}$

واذا قسمنا التفاح الى ١٨ جزءاً فيعبر عن ثلاثة من الاجزاء هكذا $\frac{3}{18}$ وبما ان الاجزاء انما هي ثلث مقدار الاجزاء في الحالة الاولى يتخ ان

$$\frac{3}{18} = \frac{1}{6} \text{ ثلث } \frac{1}{6}$$

وهو ظاهر

الخاصية الرابعة * اذا قسم مخرج الكسر على عدد مع بقاء الصورة على حالها تزداد قيمة الكسر بقدر آحاد المقسوم عليه * ومن ثم تضرب الكسور في عدد صحيح بقسمة المخرج على ذلك العدد
مثاله $\frac{2}{3} \div 4 = \frac{2}{12}$

اذا قسمنا التفاح الى ١٢ اجزاء عوضاً عن ٦ اجزاء فيكون كل جزء اكبر ما كان قبلاً . وتكون ١٢ اجزاء $\frac{2}{12}$ عوضاً عن $\frac{1}{6}$ وذلك نظير قسمة المخرج وهو ٦ على ٢

الخاصية الخامسة * اذا ضرب مخرج الكسر وصورته في عدد واحد او قسمها على عدد واحد لا يحصل تغير في قيمته

$$\text{مثال الضرب } \frac{2}{3} \times \frac{4}{4} = \frac{8}{12} \text{ وهي ثلثان}$$

$$\text{مثال القسمة } \frac{2}{3} \div \frac{4}{4} = \frac{2}{12} \text{ وهو اربعة اثمان}$$

اما في الضرب فان الزيادة الحاصلة من ضرب الصورة تساوي النقص الحاصل من ضرب المخرج . راجع الخاصية الاولى والخاصية الثالثة . واما في القسمة فان النقص الحاصل من قسمة الصورة يساوي الزيادة الحاصلة من قسمة المخرج

راجع الخاصية الثانية والخاصية الرابعة
وهذه الاحكام تجري في جميع الكسور من المنطقة والصماء.
ولا بد من حفظها جيداً لانه يبنى عليها براهين ما ياتي من الاعمال

الفصل الاول

في تحويل الكسور الغير المسماة
الكسور الغير المسماة هي الكسور المجردة التي لم يُصرَّح فيها
باسم الشيء المقسوم. والمراد بتحويلها تبديل رسومها بالتجنيس
والرفع وغيرها ما سيأتي بيانه من دون تغيير قيمتها

في التجنيس

هو تحويل ما كان من صحيح وكسر الى كسر
غير حقيقي. سمي بذلك لجعله الصحيح مع الكسر جنساً
واحداً * والعل فيه ان تضرب الصحيح في مخرج
الكسر وتضم الصورة الى الحاصل وتضع المجمع على
مخرج الكسر المفروض

مثال ان يقال ما هو مجنس $\frac{1}{2}$ وهذه صورته * $\frac{1}{2} \times 4 = 2$
 $2 + 1 = 3$ وهو الجواب

فاننا بضربنا $\frac{1}{2}$ في ٢ قد حولنا $\frac{1}{2}$ الى كسر من جنس
الكسر المفروض اي الى اثنان $\frac{2}{2}$ فالواحد الصحيح $\frac{1}{2}$
فالاربعة $\frac{4}{2} = 2 \times \frac{1}{2}$ فلا تغيير في القيمة

هو مجنس (١) $\frac{1}{4}$ (٢) $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{12} \times 6 = \frac{6}{12}$ و $\frac{1}{8}$ (٣) و $\frac{1}{8} \times 24 = \frac{24}{8}$
(٤) و $\frac{1}{24} \times 24 = 1$ و $\frac{1}{10}$ (٥) و $\frac{1}{10} \times 10 = 1$

في الرفع

هو تحويل الكسر الغير الحقيقي الى صحيح فقط
او الى صحيح وكسر حقيقي. فهو عكس التجنيس ولهذا
يُمكن احدهما بالآخر * والعل فيه ان تقسم
صورة الكسر على مخرجه فالخارج صحيح والباقي ان
كان فهو كسر من ذلك المخرج

مثال ان يقال ما هو مرفوع $\frac{1}{4}$ وهذه صورته * $1 \frac{1}{4}$
 $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ وهو الجواب

واذ كانت قيمة الكسر في ما يخرج من قسمة صورته على مخرجه
كان الرفع لا يحدث تغييراً في قيمة الكسر المرفوع

فاهو مرفوع (١) $\frac{1}{8}$ (٢) و $\frac{1}{7}$ و $\frac{1}{13}$ (٣) و $\frac{1}{13}$ (٤)
و $\frac{1}{13}$ (٥) و $\frac{1}{13}$

في تحويل الصحيح الى كسر فرض مخرجه
العمل في ذلك ان تضرب الصحيح في المخرج
المفروض وتضع الحاصل على راس ذلك المخرج
مثال ذلك ان يقال حول ٢٤ الى ارباع . وهذه
صورته * $٤ \times ٢٤ = ٩٦ - \frac{٩٦}{٤}$ وهو الجواب
وعلى هذه القاعدة نحول (١) ٦٧٨ الى اثنان (٢) ٦٣٤
الى اخماس (٣) ٥٤٢ الى اتساع (٤) ٤٢٧ الى اجزاء
من احد عشر

واعلم انه قد يُعبر عن العدد الصحيح بكسر برسم العدد
الصحيح على راس ١ منفصلاً عنه بخطٍ عرضيٍّ هكذا $\frac{١}{٢}$ و $\frac{١}{٣}$
فتقرأ هكذا ثلاثة آحاد واثنان عشر واحداً وبما ان $\frac{١}{٢} - \frac{١}{٣} = \frac{١}{٦}$
- ١٢ لا يحصل تغير في قيمة الصحيح من ذلك كما لا يخفى
في الصرف

هو تحويل الكسر من مخرج الى مخرج آخر مفروض *
والعمل فيه ان تضرب صورة الكسر المصروف في
المخرج المفروض وتقسم الحاصل على مخرجه وتجعل
الخارج صورة للمخرج المصروف اليه . وان بقي بقية

فهى كسر من مخرج المصروف منسوب الى مخرج
المصروف اليه

مثال ذلك ان يقال اصرف $\frac{١}{٨}$ الى ارباع . وهذه
صورته * $٨ \times ٤ = ٣٢ - \frac{٣٢}{٨}$ وهو الجواب

ولو قيل اصرف $\frac{١}{٦}$ الى اثنان قسمت ٢٢ الحاصلة من
٤ في ٨ على ٦ فيخرج ٥ ويبقى $\frac{٢}{٦} = \frac{١}{٣}$ تضع ذلك على
شكل الكسر المنتسب هكذا $\frac{١}{٣}$ وهو الجواب . وهكذا تفعل
بكل باقى من هذا الباب

ولو قيل اصرف خمسة اسباع الى قراريط لضربت
خمسة في مخرج القراريط وهو في اصطلاح المغاربة والعرب
اربعة وعشرون وسميت الحاصل على سبعة فيخرج سبعة عشر
قبراطاً وسبع قبراط وهو المطلوب وقس عليه

فعلى هذه القاعدة تصرف (١) $\frac{١}{٢٦}$ الى اسداس (٢)
و $\frac{١}{٤}$ الى اخماس (٣) و $\frac{١}{٣}$ الى اسباع (٤) و $\frac{١}{٦}$ الى
اثلاث (٥) و $\frac{١}{٨}$ الى قراريط

في الحط

هو تحويل الكسر الى ابسط ما يمكن التعبير به

عنه ويقال له الاختزال ايضاً وهو رد الكثير الى
القليل * والعمل فيه ان تقسم الصورة والمخرج
على عدد يعدّها وتفعل كذلك بالمخرج من ذلك.
وهكذا حتى لا يعود عدد غير الواحد يعدّها كليهما.
فما كان اخيراً فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو مخطوط $\frac{70}{170}$ وهذه صورته *
 $\frac{70}{170} = \frac{7}{17} = \frac{14}{34} = \frac{28}{68} = \frac{56}{136}$ وهو الجواب
واعلم ان التجربة والامتحان اكبر دليل على المنسوم عليه
في هذا الباب. ولكن راجع الكلمة على صفحة ٨٢
ولك في ذلك طريقة اخرى وهي ان تجد اولاً
العاد الأكبر للصورة والمخرج كما عرفت في صفحة ٧٧
ثم تقسمها عليه على هذه الصورة

$$70 : 170 (2)$$

١٤٠

$$\frac{70}{140} = \frac{1}{2} \text{ العاد الأكبر}$$

ثم $\frac{70}{170} = \frac{7}{17}$ كما تقدم. وقد علمت انه لا يحصل تغيير
في قيمة الكسر اذا قُسمت صورته ومخرجه على عدد واحد
فما هو مخطوط (١) $\frac{7}{17}$ و (٢) $\frac{14}{34}$ و (٣) $\frac{28}{68}$ و (٤) $\frac{56}{136}$
و (٥) $\frac{70}{170}$ و (٦) $\frac{140}{340}$ و (٧) $\frac{280}{680}$

في تحويل الكسور المضافة الى كسور بسيطة
العمل في ذلك ان تضرب الصور بعضها في
بعض فما كان فهو صورة جديدة. ثم تضرب المخرج
كذلك فما كان فهو مخرج جديد. تضع الصورة
الجديدة على المخرج الجديد ثم تحط كما تقدم فما كان
فهو المطلوب
مثال ذلك ان يقال حول $\frac{5}{17} + \frac{1}{17}$ الى كسر بسيط * وهذه
صورة العمل

$$10 \times 17 = 170 \text{ صورة جديدة}$$

$$5 \times 10 = 50 \text{ مخرج جديد}$$

$$\frac{50}{170} = \frac{5}{17} \text{ ويكون الجواب}$$

واذا كان شيء من الصور مما ثلاً لشيء من

المخارج فاحذف ما تماثل ضارباً عليه اختصاراً
للعمل. فلو حذفنا مخرج $\frac{1}{2}$ وصورة $\frac{1}{2}$ من المثال
المتقدم للتماثل ثم ضربنا ما بقي بعضه في بعض لكان
الجواب $\frac{1}{8}$ كما تقدم. فلا يحصل من ذلك تغير في
قيمة الكسر لان صورته ومخرجه يكونان كأنهما قد
قسما على عدد واحد

وعلى هذه القاعدة نحول (١) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ و (٢) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ و (٣) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{16}$ و (٤) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{16} = \frac{1}{32}$ و (٥) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{32} = \frac{1}{64}$ و (٦) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{64} = \frac{1}{128}$ و (٧) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{128} = \frac{1}{256}$ و (٨) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{256} = \frac{1}{512}$

في تحويل الكسور المختلفة الى صور جديدة ومخرج مشترك
العمل في ذلك ان تضرب صورة كل قسم
منها في مخارج غيره فما كان فهو الصور الجديدة. ثم
تضرب المخارج بعضها في بعض فما كان فهو المخرج
المشترك. تضع الصور الجديدة على المخرج المشترك
فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال حول $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{8}$ وهذه صورته

$$1 \times 2 \times 4 = 8 \text{ صورة } \frac{1}{8}$$

$$2 \times 4 \times 8 = 64 \text{ صورة } \frac{1}{64}$$

$$4 \times 8 \times 16 = 512 \text{ صورة } \frac{1}{512}$$

$$8 \times 16 \times 32 = 4096 \text{ صورة } \frac{1}{4096}$$

$$16 \times 32 \times 64 = 65536 \text{ صورة } \frac{1}{65536}$$

ولا يحصل تغير في قيمة هذه الكسور بتحويلها هكذا لان
صورة ومخرج كل منها قد ضربا في عدد واحد
ولا بد من التجنيس وتحويل الكسور المركبة الى كسور
بسيطة قبل العمل

ومتى كانت الاعداد صغيرة فلا يحتاج الى كتابة العمل
كما في هذه الصورة $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{16}$ و $\frac{1}{32}$ و $\frac{1}{64}$ و $\frac{1}{128}$ و $\frac{1}{256}$ و $\frac{1}{512}$ و $\frac{1}{1024}$ و $\frac{1}{2048}$ و $\frac{1}{4096}$ و $\frac{1}{8192}$ و $\frac{1}{16384}$ و $\frac{1}{32768}$ و $\frac{1}{65536}$ و $\frac{1}{131072}$ و $\frac{1}{262144}$ و $\frac{1}{524288}$ و $\frac{1}{1048576}$ و $\frac{1}{2097152}$ و $\frac{1}{4194304}$ و $\frac{1}{8388608}$ و $\frac{1}{16777216}$ و $\frac{1}{33554432}$ و $\frac{1}{67108864}$ و $\frac{1}{134217728}$ و $\frac{1}{268435456}$ و $\frac{1}{536870912}$ و $\frac{1}{1073741824}$ و $\frac{1}{2147483648}$ و $\frac{1}{4294967296}$ و $\frac{1}{8589934592}$ و $\frac{1}{17179869184}$ و $\frac{1}{34359738368}$ و $\frac{1}{68719476736}$ و $\frac{1}{137438953472}$ و $\frac{1}{274877906944}$ و $\frac{1}{549755813888}$ و $\frac{1}{1099511627776}$ و $\frac{1}{2199023255552}$ و $\frac{1}{4398046511104}$ و $\frac{1}{8796093022208}$ و $\frac{1}{17592186044416}$ و $\frac{1}{35184372088832}$ و $\frac{1}{70368744177664}$ و $\frac{1}{140737488355328}$ و $\frac{1}{281474976710656}$ و $\frac{1}{562949953421312}$ و $\frac{1}{1125899906842624}$ و $\frac{1}{2251799813685248}$ و $\frac{1}{4503599627370496}$ و $\frac{1}{9007199254740992}$ و $\frac{1}{18014398509481984}$ و $\frac{1}{36028797018963968}$ و $\frac{1}{72057594037927936}$ و $\frac{1}{144115188075855872}$ و $\frac{1}{288230376151711744}$ و $\frac{1}{576460752303423488}$ و $\frac{1}{1152921504606846976}$ و $\frac{1}{2305843009213693952}$ و $\frac{1}{4611686018427387904}$ و $\frac{1}{9223372036854775808}$ و $\frac{1}{18446744073709551616}$ و $\frac{1}{36893488147419103232}$ و $\frac{1}{73786976294838206464}$ و $\frac{1}{147573952589676412928}$ و $\frac{1}{295147905179352825856}$ و $\frac{1}{590295810358705651712}$ و $\frac{1}{1180591620717411303424}$ و $\frac{1}{2361183241434822606848}$ و $\frac{1}{4722366482869645213696}$ و $\frac{1}{9444732965739290427392}$ و $\frac{1}{18889465931478580854784}$ و $\frac{1}{37778931862957161709568}$ و $\frac{1}{75557863725914323419136}$ و $\frac{1}{151115727451828646838272}$ و $\frac{1}{302231454903657293676544}$ و $\frac{1}{604462909807314587353088}$ و $\frac{1}{1208925819614629174706176}$ و $\frac{1}{2417851639229258349412352}$ و $\frac{1}{4835703278458516698824704}$ و $\frac{1}{9671406556917033397649408}$ و $\frac{1}{19342813113834066795298816}$ و $\frac{1}{38685626227668133590597632}$ و $\frac{1}{77371252455336267181195264}$ و $\frac{1}{154742504910672534362390528}$ و $\frac{1}{309485009821345068724781056}$ و $\frac{1}{618970019642690137449562112}$ و $\frac{1}{1237940039285380274899124224}$ و $\frac{1}{2475880078570760549798248448}$ و $\frac{1}{4951760157141521099596496896}$ و $\frac{1}{9903520314283042199192993792}$ و $\frac{1}{19807040628566084398385987584}$ و $\frac{1}{39614081257132168796771975168}$ و $\frac{1}{79228162514264337593543950336}$ و $\frac{1}{158456325028528675187087900672}$ و $\frac{1}{316912650057057350374175801344}$ و $\frac{1}{633825300114114700748351602688}$ و $\frac{1}{1267650600228229401496703205376}$ و $\frac{1}{2535301200456458802993406410752}$ و $\frac{1}{5070602400912917605986812821504}$ و $\frac{1}{10141204801825835211973625643008}$ و $\frac{1}{20282409603651670423947251286016}$ و $\frac{1}{40564819207303340847894502572032}$ و $\frac{1}{81129638414606681695789005144064}$ و $\frac{1}{162259276829213363391578010288128}$ و $\frac{1}{324518553658426726783156020576256}$ و $\frac{1}{649037107316853453566312041152512}$ و $\frac{1}{1298074214633706907132624082305024}$ و $\frac{1}{2596148429267413814265248164610048}$ و $\frac{1}{5192296858534827628530496329220096}$ و $\frac{1}{10384593717069655257060992658440192}$ و $\frac{1}{20769187434139310514121985316880384}$ و $\frac{1}{41538374868278621028243970633760768}$ و $\frac{1}{83076749736557242056487941267521536}$ و $\frac{1}{166153499473114484112975882535043072}$ و $\frac{1}{332306998946228968225951765070086144}$ و $\frac{1}{664613997892457936451903530140172288}$ و $\frac{1}{1329227995784915872903807060280344576}$ و $\frac{1}{2658455991569831745807614120560689152}$ و $\frac{1}{5316911983139663491615228241121378304}$ و $\frac{1}{10633823966279326983230456482242756608}$ و $\frac{1}{21267647932558653966460912964485513216}$ و $\frac{1}{42535295865117307932921825928971026432}$ و $\frac{1}{85070591730234615865843651857942052864}$ و $\frac{1}{170141183460469231731687303715884105728}$ و $\frac{1}{340282366920938463463374607431768211456}$ و $\frac{1}{680564733841876926926749214863536422912}$ و $\frac{1}{1361129467683753853853498429727072845824}$ و $\frac{1}{2722258935367507707706996859454145691648}$ و $\frac{1}{5444517870735015415413993718908291383296}$ و $\frac{1}{10889035741470030830827987437816582766592}$ و $\frac{1}{21778071482940061661655974875633165533184}$ و $\frac{1}{43556142965880123323311949751266331066368}$ و $\frac{1}{87112285931760246646623899502532662132736}$ و $\frac{1}{174224571863520493293247799005065324265472}$ و $\frac{1}{348449143727040986586495598010130648530944}$ و $\frac{1}{696898287454081973172991196020261297061888}$ و $\frac{1}{1393796574908163946345982392040522594123776}$ و $\frac{1}{2787593149816327892691964784081045188247552}$ و $\frac{1}{5575186299632655785383929568162090376495104}$ و $\frac{1}{11150372599265311570767859136324180752990208}$ و $\frac{1}{22300745198530623141535718272648361505980416}$ و $\frac{1}{44601490397061246283071436545296723011960832}$ و $\frac{1}{89202980794122492566142873090593446023921664}$ و $\frac{1}{178405961588244985132285746181186892047843328}$ و $\frac{1}{356811923176489970264571492362373784095686656}$ و $\frac{1}{713623846352979940529142984724747568191373312}$ و $\frac{1}{1427247692705959881058285969449495136382746624}$ و $\frac{1}{2854495385411919762116571938898990272765493248}$ و $\frac{1}{5708990770823839524233143877797980545530986496}$ و $\frac{1}{11417981541647679048466287755595961091061972992}$ و $\frac{1}{22835963083295358096932575511191922182123945984}$ و $\frac{1}{45671926166590716193865151022383844364247891968}$ و $\frac{1}{91343852333181432387730302044767688728495783936}$ و $\frac{1}{182687704666362864775460604089535377456991567872}$ و $\frac{1}{365375409332725729550921208179070754913983135744}$ و $\frac{1}{730750818665451459101842416358141509827966271488}$ و $\frac{1}{1461501637330902918203684832716283019655932542976}$ و $\frac{1}{2923003274661805836407369665432566039311865085952}$ و $\frac{1}{5846006549323611672814739330865132078623730171904}$ و $\frac{1}{11692013098647223345629478661730264157247460343808}$ و $\frac{1}{23384026197294446691258957323460528314494920687616}$ و $\frac{1}{46768052394588893382517914646921056628989841375232}$ و $\frac{1}{93536104789177786765035829293842113257979682750464}$ و $\frac{1}{187072209578355573530071658587684226515959365500928}$ و $\frac{1}{374144419156711147060143317175368453031918731001856}$ و $\frac{1}{748288838313422294120286634350736906063837462003712}$ و $\frac{1}{1496577676626844588240573268701473812127674924007424}$ و $\frac{1}{2993155353253689176481146537402947624255349848014848}$ و $\frac{1}{5986310706507378352962293074805895248510699696029696}$ و $\frac{1}{11972621413014756705924586149611790497021399392059392}$ و $\frac{1}{23945242826029513411849172299223580994042798784118784}$ و $\frac{1}{47890485652059026823698344598447161988085597568237568}$ و $\frac{1}{95780971304118053647396689196894323976171195136475136}$ و $\frac{1}{191561942608236107294793378393788647952342390272950272}$ و $\frac{1}{383123885216472214589586756787577295904684780545900544}$ و $\frac{1}{766247770432944429179173513575154591809369561091801088}$ و $\frac{1}{1532495540865888858358347027150309183618739122183602176}$ و $\frac{1}{3064991081731777716716694054300618367237478244367204352}$ و $\frac{1}{6129982163463555433433388108601236734474956488734408704}$ و $\frac{1}{12259964326927110866866776217202473468949912977468817408}$ و $\frac{1}{24519928653854221733733552434404946937899825954937634816}$ و $\frac{1}{49039857307708443467467104868809893875799651909875269632}$ و $\frac{1}{98079714615416886934934209737619787751599303819750539264}$ و $\frac{1}{196159429230833773869868419475239575503198607639501078528}$ و $\frac{1}{392318858461667547739736838950479151006397215279002157056}$ و $\frac{1}{784637716923335095479473677900958302012794430558004314112}$ و $\frac{1}{1569275433846670190958947355801916604025588861116008628224}$ و $\frac{1}{3138550867693340381917894711603833208051177722232017256448}$ و $\frac{1}{6277101735386680763835789423207666416102355444464034512896}$ و $\frac{1}{12554203470773361527671578846415332832204710888928069025792}$ و $\frac{1}{25108406941546723055343157692830665664409421777856138051584}$ و $\frac{1}{50216813883093446110686315385661331328818843555712276103168}$ و $\frac{1}{100433627766186892221372630771322662657637687111424552206336}$ و $\frac{1}{200867255532373784442745261542645325315275374222849104412672}$ و $\frac{1}{401734511064747568885490523085290650630550748445698208825344}$ و $\frac{1}{803469022129495137770981046170581301261101496891396417650688}$ و $\frac{1}{1606938044258990275541962092341162602522202993782792835301376}$ و $\frac{1}{3213876088517980551083924184682325205044405987565585670602752}$ و $\frac{1}{6427752177035961102167848369364650410088811975131171341205504}$ و $\frac{1}{12855504354071922204335696738729300820177623950262342682411008}$ و $\frac{1}{25711008708143844408671393477458601640355247900524685364822016}$ و $\frac{1}{51422017416287688817342786954917203280710495801049370729644032}$ و $\frac{1}{102844034832575377634685573909834406561420991602098741459288064}$ و $\frac{1}{205688069665150755269371147819668813122841983204197482918576128}$ و $\frac{1}{411376139330301510538742295639337626245683966408394965837152256}$ و $\frac{1}{822752278660603021077484591278675252491367932816789931674304512}$ و $\frac{1}{1645504557321206042154969182557350504982735865633579863348609024}$ و $\frac{1}{3291009114642412084309938365114701009965471731267159726697218048}$ و $\frac{1}{6582018229284824168619876730229402019930943462534319453394436096}$ و $\frac{1}{13164036458569648337239753460458804039861886925068638906788872192}$ و $\frac{1}{26328072917139296674479506920917608079723773850137277813577744384}$ و $\frac{1}{52656145834278593348959013841835216159447547700274555627155488768}$ و $\frac{1}{105312291668557186697918027683670432318895095400549111254310977536}$ و $\frac{1}{210624583337114373395836055367340864637790190801098222508621955072}$ و $\frac{1}{421249166674228746791672110734681729275580381602196445017243910144}$ و $\frac{1}{842498333348457493583344221469363458551160763204392890034487820288}$ و $\frac{1}{1684996666696914987166688442938726917102321526408785780068975640576}$ و $\frac{1}{3369993333393829974333376885877453834204643052817571560137951281152}$ و $\frac{1}{6739986666787659948666753771754907668409286105635143120275902562304}$ و $\frac{1}{13479973333575319897333507543509815336818572211270286240551805124608}$ و $\frac{1}{26959946667150639794667015087019630673637144422540572481103610249216}$ و $\frac{1}{53919893334301279589334030174039261347274288845081144962207220498432}$ و $\frac{1}{107839786668602559178668060348078522694548577690162289924414440996864}$ و $\frac{1}{215679573337205118357336120696157045389097155380324579848828881993728}$ و $\frac{1}{431359146674410236714672241392314090778194310760649159697657763987456}$ و $\frac{1}{862718293348820473429344482784628181556388621521298319395315527974912}$ و $\frac{1}{1725436586697640946858688965569256363112777243042596638790631055949824}$ و $\frac{1}{3450873173395281893717377931138512726225554486085193277581262111899648}$ و $\frac{1}{6901746346790563787434755862277025452451108972170386555162524223799296}$ و $\frac{1}{13803492693581127574869511724554050904902217944340773110325048447598592}$ و $\frac{1}{27606985387162255149739023449108101809804435888681546220650096895197184}$ و $\frac{1}{55213970774324510299478046898216203619608871777363092441300193790394368}$ و $\frac{1}{110427941548649$

مخرجها مشتركاً كما ترى
ولو قيل حول $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{8}$ كذلك قسمت صورة $\frac{1}{8}$ ومخرجه
على ٢- فيكون الجواب $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{8}$ والمخرج فيها مشترك كما ترى
وإذا شئت تحوّل الكسور المختلفة الى اصغر
مخرج مشترك فالعمل ان تجد المعدود الاصغر
للمخارج المفروضة كما عرفت في خاتمة الباب الاول
من الكتاب الاول. فما كان فهو المخرج الاصغر
المطلوب. تقسّمه على كل من المخارج المفروضة
على حدة وتضرب الخارج في الصورة التي على المخرج
المقسوم عليه. فالحاصل هي الصور المطلوبة
ترسمها على المعدود الاصغر. فما كان فهو الجواب

مثال ذلك ان يقال حول $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{16}$ الى
اصغر مخرج مشترك * وهذه صورة

٢)	١٥	١٤	١٢	٨
٣)	١٥	٧	٦	٤
٢)	٥	٧	٢	٤
	٥	٧	١	٢

ثم - $٨٤٠ = ٢ \times ٧ \times ٥ \times ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢$ - المخرج الاصغر المشترك

$$\begin{aligned} ٨٤٠ &= ٨ - ١٠ \times ٥ - ٥٢٥ \text{ صورة } ٨ \\ ٨٤٠ &= ١٢ - ١١ \times ٧٠ - ٧٧٠ \text{ صورة } ١٢ \\ ٨٤٠ &= ١٤ - ٩ \times ٦٠ - ٥٤٠ \text{ صورة } ١٤ \\ ٨٤٠ &= ١٥ - ١٢ \times ٥٦ - ٧٢٨ \text{ صورة } ١٥ \\ \text{فيكون الجواب } &\frac{٤٤}{٨٤٠} - \frac{٢٥٦٢}{٨٤٠} - \frac{٧٢٨}{٨٤٠} - \frac{٥٤٠}{٨٤٠} - \frac{٧٧٠}{٨٤٠} - \frac{٥٢٥}{٨٤٠} \end{aligned}$$

ويكثر استعمال هذه الصورة في ما كثرت اعدادة
ولا استخراج المعدود الاصغر طريقة اخرى تُعرف بالحذف.
والعمل فيها ان تنظر الى ما كان من الخارج داخلاً في غيره
فتحذفه بالضرب عليه او موافقاً له فتستبدله بوقفه حتى ترجع
الخارج الى التباين فتضربها في بعضها وما حصل فهو المخرج
المشترك لجميعها

مثال ذلك ان يقال ما هو المخرج المشترك للكسور

التسعة المنطقية * فالطريقة التي مرّت بك هذه صورتها

٢)	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢
٣)	٥	٩	٤	٧	٣	٥	٢	٣	
٥)	٥	٣	٤	٧	١	٥	٢		
٢)	١	٢	٤	٧	١	١	٢		
	١	٣	٢	٧	١	١			

$$- ٢ \times ٢ \times ٥ \times ٢ \times ٣ \times ٧ = ٢٥٢٠ \text{ الجواب}$$

واما طريقة الحذف فهذه صورتها

في تحويل الكسور الممتزجة الى كسور بسيطة

العمل في ذلك ان تحول الصورة والمخرج الى كسر بسيط اذا لزم ثم تضرب الصورة في المخرج بعد قلب حدينه اي جعل صورته مخرجاً ومخرجه صورة فاما كان فهو الكسر البسيط المطلوب

مثال ذلك ان يقال حول $\frac{5}{11}$ الى كسر بسيط * وهذه

صورة العمل

$$\frac{5}{11} = \frac{5}{11} = \frac{5}{11} \times \frac{1}{1} = \frac{5}{11}$$

اذا ضرب مخرج هذا الكسر وصورته في عدده ما ماما كان لا تتغير قيمته لما عرفت قبلاً. وهنا قد ضربناها في المخرج مقلوب الحدين. وهو واضح انه متى ضرب المخرج في الكسر الحاصل من قلب حدينه يكون الحاصل واحداً. ومن ثم يكون دائماً الكسر البسيط المطلوب مساوياً للحاصل من ضرب صورة الكسر المفروض في المخرج بعد قلب حدينه كما رايت واعلم ان مسائل هذا النوع تقتصر في الصور الآتية وقد ذكرناها تمريناً للبتي وفي هذه

$$\frac{8}{12} = \frac{8}{12} \times \frac{1}{1} = \frac{8}{12} \quad (1)$$

$$\frac{4}{5} = \frac{4}{5} \times \frac{2}{2} = \frac{8}{10} \quad (2)$$

$$\frac{7}{10} = \frac{7}{10} \times \frac{1}{1} = \frac{7}{10} \quad (3)$$

$$\frac{12}{24} = \frac{12}{24} \times \frac{1}{1} = \frac{12}{24} \quad (4)$$

$$\frac{7}{11} = \frac{7}{11} \times \frac{1}{1} = \frac{7}{11} \quad (5)$$

$$\frac{14}{22} = \frac{14}{22} \times \frac{1}{1} = \frac{14}{22} \quad (6)$$

$$\frac{7}{11} = \frac{7}{11} \times \frac{1}{1} = \frac{7}{11} \quad (7)$$

$$\frac{10}{22} = \frac{10}{22} \times \frac{1}{1} = \frac{10}{22} \quad (8)$$

$$\frac{8}{11} = \frac{8}{11} \times \frac{1}{1} = \frac{8}{11} \quad (9)$$

$$\frac{7}{11}$$

وعلى القاعدة المتقدمة تحول ما ياتي الى كسور بسيطة

$$\frac{11}{22} \quad (1) \quad \frac{7}{11} \quad (2) \quad \frac{1}{2} \quad (3) \quad \frac{7}{11} \quad (4) \quad \frac{1}{2} \quad (5) \quad \frac{11}{22}$$

$$\frac{7}{11} \quad (6) \quad \frac{1}{2} \quad (7) \quad \frac{1}{2} \quad (8) \quad \frac{1}{2}$$

تنبيهان * الأول اذا كان الصحيح متوسطاً بين كسرين كثلاثة ارباع خمسة وثُلث فذلك يحتمل معنيين. احدهما ان يكون المطلوب هو ثلثة ارباع كامل الخمسة مع الثلث. وحينئذ يكون الثلث مضافاً. والثاني ان يكون المطلوب ثلاثة ارباع الخمسة فقط مضافاً الى ذلك ثُلث كامل. وبهذا الاعتبار يكون الثلث معطوفاً

الثاني اذا وقع الكسر بعد اداة الاستثناء كثلثين الآ ربعا فذلك يحتمل معنيين. احدهما ان يكون ما بعد الآ مضافاً في المعنى الى ما قبلها فيراد به ربع الثلثين. ويقال له المستثنى المتصل. والثاني ان يكون مضافاً الى الواحد فيراد به ربع الواحد الصحيح. ويقال له المستثنى المنقطع. فتكون صورته على التقدير الاول هكذا $\frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{2} - \frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{2}$ الآ $\frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{2}$ تطرح الاقل من الاكثر - $\frac{1}{6} - \frac{1}{4} = \frac{1}{12}$ واما على التقدير الثاني فتكون صورته هكذا $\frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{2} - \frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{2}$ الآ $\frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{2}$ تطرح الاقل من الاكثر - $\frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{2} - \frac{2}{3} \frac{1}{4} \frac{1}{2}$ وقس عليه

فائدة * اذا شئت معرفة ما فوق كسر فاستط من مخرج الكسر المفروض صورته وانسب الصورة من الباقي. فلو قبل كم فوق $\frac{1}{4}$ لكان الجواب $\frac{1}{4}$ * واذا شئت معرفة ما تحت

كسر فيزد على مخرج الكسر المفروض صورته وانسب الصورة من المجموع. فلو قيل كم تحت $\frac{1}{4}$ لكان الجواب $\frac{1}{4}$ * وهذا الباب عظيم المنفعة في باب الفرائض

الفصل الثاني

في تحويل الكسور المسماة

المراد بالكسور المسماة الكسور التي صُرح فيها باسم الشيء المقسوم نحو $\frac{1}{2}$ غرش و $\frac{1}{3}$ يوم و $\frac{1}{4}$ ذراع وما اشبه. وهذه قد تكون من مسمى واحد وقد تكون من مسميات مختلفة ولكن من جنس واحد نحو $\frac{1}{2}$ غرش و $\frac{1}{4}$ بارة كما في الصحاح. وتحويلها لا يحدث تغييراً في قيمتها. وهو قد يكون صاعداً من الادنى الى الاعلى كحويل $\frac{1}{2}$ بارة الى كسر من الغرش. وقد يكون نازلاً من الاعلى الى الادنى كحويل $\frac{1}{4}$ غرش الى كسر من البارة كما ستعلم

في التحويل الصاعد

العمل في ذلك ان تجنس اذا لزم ثم تضرب مخرج الكسر المفروض في عدد من مسماه يساوي

واحداً مما فوقه وهكذا كما عرفت في الاعداد الصحيحة.

ثم تضع الصورة على الحاصل الاخير. فاكان فهو كسر من المسمى الاعلى المطلوب التحويل اليه

مثال ذلك ان يقال حول $\frac{1}{4}$ بارة الى كسر من المدوجي وهذه صورته * $4 \times 40 \times 20 = 2200 - \frac{2}{2200}$ من المدوجي وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تحول (١) $\frac{1}{4}$ ثانية الى كسر من اليوم * (٢) $\frac{1}{11}$ من المد الى كسر من الغرارة * (٣) $\frac{122}{401}$ من الذراع الى كسر من البريد * (٤) $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{2}$ ثانية الى كسر من الساعة * (٥) $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2}$ درهم الى كسر من الفنتار * (٦) $\frac{1}{2}$ و دقيقة الى كسر من اليوم

في التحويل النازل

العمل في ذلك ان تجنس اذا لزم ثم تضرب صورة الكسر المفروض في عدد ما تحته يساوي واحداً منه وهكذا كما عرفت قبلاً. ثم تضع الحاصل الاخير على مخرجه. فاكان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال حول $\frac{1}{4}$ غرش الى كسر من الجديد. وهذه صورته * $1 \times 40 \times 9 = 260 - \frac{260}{2}$ جديد. وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تحول (١) $\frac{1}{4}$ مدوجي الى كسر من الجديد * (٢) $\frac{1}{11}$ من اليوم الى كسر من الدقيقة * (٣) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ الساعة الى كسر من الثانية * (٤) $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{5}$ غرارة الى كسر من المد * (٥) $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{2}$ برید الى كسر من الميل

في تحويل الكسر الى صحيح من مسمى ادنى

العمل في ذلك ان تضرب صورة الكسر في عدد ما تحته يساوي واحداً منه وتقسّم الحاصل على مخرجه. واذا بقي باقٍ فاضربه في عدد ما تحت هذا يساوي واحداً منه. وهكذا حتى ينتهي العمل. فيكون ما خرج صحيحاً. ويكون الباقي الاخير ان كان كسراً من المسمى الادنى في السؤال وذلك مع الخوارج هو المطلوب مثال ذلك ان يقال حول $\frac{1}{4}$ مدوجي الى صحيح من مسمى ادنى. وهذه صورته

$$\begin{array}{r} 2 \\ 20 \\ \hline 40 \end{array}$$

$$14-1 \text{ غروش}$$

$$\frac{40}{2}$$

$$20$$

$$14-1 \text{ بارات}$$

$$\frac{9}{2}$$

$$4.5$$

$$2 \text{ جدد}$$

فيكون الجواب ١٢ غرشاً و ١٢ باراً و ٢ جدد
مثال آخر ان يقال حوّل $\frac{1}{12}$ من الفقرة كذلك .

وهذه صورته

$$\begin{array}{r} 2 \\ 12 \\ \hline 24 \\ 26(12) \\ \hline 27 \\ 10 \\ \hline 7 \end{array}$$

$$12(4) \frac{1}{12} \text{ مد}$$

$$52$$

$$8 \text{ باقى}$$

فيكون الجواب كيلين و ٤ امداد و $\frac{1}{12}$ من المد
وعلى هذه القاعدة تحوّل (١) $\frac{1}{8}$ الساعة الى صحیح من
مستى ادنى (٢) و $\frac{1}{4}$ يوم كذلك (٣) و $\frac{1}{8}$ الفقرة كذلك
(٤) و $\frac{1}{12}$ من البريد كذلك (٥) و $\frac{1}{2}$ الفنتار كذلك
(٦) و $\frac{1}{4}$ اليوم كذلك (٧) و $\frac{1}{2}$ من السنة كذلك

في تحويل الصحیح الى كسر من مستى اعلى

العمل في ذلك ان تحوّل العدد المفروض الى
ادنى مستى في السؤال ثم تحوّل واحداً من المستى
الاعلى الذي تطلب التحويل اليه الى ذلك المستى
بعينه . وذلك كما عرفت في تحويل الاعداد الصحیحة .

ثم نجعل ما حصل من تحويل العدد المفروض صورة
وما حصل من تحويل الواحد مخرجاً . فما كان فهو
كسر من المستى الاعلى المطلوب

مثال ذلك ان يقال حوّل ٤ بارات و ٢ جدد الى كسر
من الغرش . وهذه صورته

جد	با	غر
٣	٤	١
	$\frac{٩}{٢٦}$	$\frac{٤٠}{٤٠}$
	٣	٩
صورة ٣٩	٢٦٠	مخرج

فيكون الجواب $\frac{٢٩}{٢٦} - \frac{١}{٢٠}$ من الفرش

وعلى هذه القاعدة نحول (١) ٣ غروش و ٤ جد الى كسر من المدوحى (٢) و ٥ ايام و ١٥ ثوان الى كسر من السنة (٣) و ٦ ارطال و ١ اواق الى كسر من الفنتار (٤) و ٧ فراخ و ٢ امبال الى كسر من البريد (٥) و ٣ اكبال و ٤ امداد الى كسر من الغرارة

الفصل الثالث

في جمع الكسور

جمع الكسور عبارة عن طريقة التعبير عن قيمة كسرين او اكثر بكسر واحد. فيتوصل الى ذلك بجمع الصور الى بعضها ووضع المجموع على مخرج واحد. فلا بد من تحويل ما كان منها من مسميات ومخارج مختلفة الى مسمى واحد ومخرج مشترك قبل عمل الجمع. لانه لا يمكننا ان نجمع $\frac{١}{٢}$ غرش الى $\frac{١}{٢}$

بارة مثلاً اذ لا يكون من ذلك $\frac{١}{٢}$ غرش ولا $\frac{١}{٢}$ بارة * ولا يمكننا ان نجمع اجزاء عدد واحد ما لم تكن متماثلة فلا يمكن جمع $\frac{١}{٢}$ غرش الى $\frac{١}{٥}$ غرش لانه لا يكون من ذلك $\frac{١}{٢}$ غرش ولا $\frac{١}{٥}$ غرش. ولكن يمكن جمع $\frac{١}{٢}$ غرش الى $\frac{١}{٢}$ غرش لانه يكون من ذلك $\frac{١}{٢}$ غرش

قاعدة الجمع

هي ان نحول الكسور المركبة الى كسور بسيطة والكسور التي من مسميات مختلفة الى مسمى واحد ثم نحولها جميعاً الى مخرج مشترك. ثم نضم الصور الى بعضها كما في جمع الاعداد البسيطة ونضع المجموع على المخرج المشترك. ثم نخط ما كان او ترفعه. فا كان فهو الجواب

مثال اول ان يقال اجمع $\frac{١}{٤}$ الى $\frac{١}{٤}$ الى $\frac{١}{٤}$ * وهذه صورته
 $\frac{١}{٤} + \frac{١}{٤} + \frac{١}{٤} = \frac{٣}{٤}$ تضع ذلك على المخرج المشترك $-\frac{١}{٤} - \frac{١}{٤}$
 وهو الجواب $\frac{٣}{٤}$

مثال ثان ان يقال اجمع $\frac{١}{٤}$ الى $\frac{١}{٢}$ الى $\frac{١}{٥}$ * وهذه صورته

٢٤٤

١٢٤

١٥٠

٢٦٤٧

٤٤٤١

١٢٥٠١

الفصل الرابع

في طرح الكسور

طرح الكسور عبارة عن طريقة معرفة الفضل بين كسرين مفروضين

قاعدة الطرح

هي ان تجنس وتحوّل الكسور المركبة الى كسور بسيطة ومخارج مشتركة وما كان من مسميات مختلفة الى مسمى واحد. ثم تطرح صورة الاقل من صورة الاكثر كما في الاعداد البسيطة وتضع الباقي على المخرج المشترك. فما كان فهو المطلوب

مثال اول ان يقال اطرح $\frac{1}{8}$ من $\frac{2}{8}$ وهذه صورة *
٧-٢-٤ تضع ذلك على ٨- $\frac{1}{8}$ تحط $\frac{1}{2}$ وهو الجواب
مثال ثان ان يقال اطرح $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{6}$ وهذه صورة *
تحوّلها الى مخرج مشترك $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{2}$ ثم ٥-٢-٢ تضع ذلك
على ٦ المخرج المشترك $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{6}$ وهو الجواب

مثال ثالث ان يقال اطرح $\frac{1}{6}$ غرض من $\frac{1}{4}$ مدوحى
وهذه صورة * تحول $\frac{1}{4}$ مدوحى الى كسر من الغرض $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{6}$
ثم تحول $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{4}$ الى مخرج مشترك $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{20}$ ثم ٢٠-١٢-٢
٢٨٨ - $\frac{288}{3}$ - $\frac{144}{2}$ - $\frac{144}{2}$ وهو الجواب

تنبيه * لك في طرح الاعداد المختلطة طريقة اخرى وهي
ان تطرح كلاً من الصحيح والكسر على حدة
واذا كان الكسر في المطروح منه اقل مما هو في المطروح
اولم يكن كسر في المطروح منه مع وجوده في المطروح
فتستعير للمطروح منه واحداً من الصحاح تحوّلها الى كسر يكون
مخرجه ما نال المخرج الكسر المطروح وتجمع اليه الاقل ان كان ثم
تطرح من المجموع وفي هذه الصورة تزيد على ما يلي المطروح
من الصحيح او تنقص المطروح منه ا كما فعلت في الاعداد
الصحيحة

مثال ذلك ان يقال اطرح $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ * وصورة ان
 تحول $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ الى مخرج مشترك - $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ ثم تضم محوّل
 الواحد الصحيح وهو $\frac{1}{2}$ الى المطروح منه وهو $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$ = $\frac{1}{2}$
 تطرح منه $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$ = $\frac{1}{2}$ ثم تطرح $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$ = $\frac{1}{2}$ فيكون الجواب
 $\frac{1}{2}$

وعلى ما مرّ تطرح (١) $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ (٢) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$
 $\frac{1}{2}$ (٣) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ (٤) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ (٥) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$
 من $\frac{1}{2}$ (٦) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ (٧) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ (٨) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$
 من $\frac{1}{2}$ (٩) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ يوم من $\frac{1}{2}$ اسبوع (١٠) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ مدم من
 $\frac{1}{2}$ اكيل (١١) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$ غرش من $\frac{1}{2}$ ممدوجي (١٢) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$
 باع من $\frac{1}{2}$ ميل

نتيجة

لو قيل اطرح $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ طرحت بارزين من ٥ بارات
 $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ و هذه صورة

٥٤٥

٤٤٢

الباقى ١٤٢

ولو قيل اطرح $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ من $\frac{1}{2}$ طرحت ٤ من ٦ - ١ = ٥ ثم

من ١ - ١ ثم ٢ من ٤ - ١ وهذه صورة

٤٤٦

٢٤٢

الباقى ١٤٢

الفصل الخامس

في ضرب الكسور

قد تقدم في ضرب الصحاح ان المضروب يكرر بقدر آحاد
 المضروب فيه. ففي ضرب ٤ في ٢ مثلاً تكرر الاربعة مرتين.
 وفي ضربها في ١ تبقى اربعة اذ لا تكرر في الواحد. ولكن في
 ضربها في $\frac{1}{2}$ تنقص بقدر نقصان النصف عن الواحد الصحيح
 اي بوخذ نصفها وهو ٢ وكذا في ضرب ٨ في $\frac{1}{4}$ تنقص ٨ بقدر
 نقصان $\frac{1}{4}$ عن الواحد اي مرة اي بوخذ ثلاثة ارباعها
 اي ٦ * ومن ثم اذا كان المضروب فيه اقل من واحد فلا
 بوخذ كل المضروب بل انما بوخذ منه جزء تكون نسبته اليه
 كنسبة المضروب فيه الى الواحد الصحيح. فاذا كان المضروب
 فيه $\frac{1}{2}$ مثلاً فانه بوخذ نصف المضروب وان كان $\frac{1}{3}$ بوخذ
 ثلثه وهلمّ جراً. ومن ثم كان الضرب في كسر حقيقي لا يستلزم
 زيادة خلافا لضرب الصحاح كما مرّ بك

واعلم انه لا بد من التجنيس وتحويل الكسور المركبة الى
كسور بسيطة قبل عمل الضرب

قاعدة ضرب الكسر في الصحيح

هي ان تضرب الصورة في الصحيح وتضع الحاصل
على المخرج. ثم ترفع او تخط. فما كان فهو المطلوب

فلو قيل اضرب $\frac{4}{8}$ في ٦ ضربت ٦ صورة المجنس في
الصحيح وهو ٦ - ٢٢٨ تضع ذلك على المخرج وهو ٨ - $\frac{228}{8}$
ترفع - $\frac{28}{8}$ تخط - $\frac{1}{2}$ وهو الجواب

ولك في ذلك طريقة أخرى وفي ان تقسم
المخرج على الصحيح حيث يمكن ذلك من دون باق
وتضع الصورة على الخارج فما كان فهو المطلوب

فلو قيل اضرب $\frac{1}{8}$ في ٦ قسمت ٦ على ٦ بمخرج ٢ تضع
٧ على هذا الخارج - $\frac{7}{2}$ ترفع - $\frac{7}{2}$ وهو الجواب

ولو قيل اضرب ٦ في $\frac{7}{8}$ فعلت ما تقدم وكان الجواب
 $\frac{42}{8}$ كما سبق. وذلك لان ضرب الصحيح في الكسر هو كضرب
الكسر في الصحيح. فلك ان تجعل ايها شئت مضروباً والآخر
مضروباً فيه كما عرفت في الصحاح

تنبيه * يجوز في الضرب في الصحيح والكسر ان تضرب
اولاً في الصحيح ثم في الكسر كلاً على حدة ثم تجمع الحاصلين
معاً فالجمع هو المطلوب. وهو الطريق الاقرب متى كانت
صورة الكسر

فلو قيل اضرب ٢٦ في $\frac{2}{2}$ ضربت ٢٦ في ٢ - ٧٨
وهو حاصل الصحيح. ثم بنى $\frac{1}{2}$ - ١٢ وهو حاصل الكسر.
تجمع الحاصلين - ٩١ وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تضرب ما ياتي

(١) $\frac{1}{4}$ في ٤ (٢) $\frac{1}{11}$ في ٤ (٣) $\frac{1}{7}$ في ٨ (٤) $\frac{1}{24}$ في ١٢
(٥) $\frac{1}{11}$ في ٤ (٦) $\frac{1}{6}$ في ١٨ (٧) $\frac{1}{8}$ في ٤ (٨) ٢٤ في
 $\frac{1}{2}$ (٩) ٧٥ في $\frac{1}{4}$ (١٠) ١٢١ في $\frac{7}{8}$

قاعدة ضرب الكسر في الكسر

هي ان تضرب الصورة في الصورة فما كان فهو
صورة جديدة. ثم المخرج في المخرج فما كان فهو مخرج
جديد. ثم ترفع او تخط. فما كان فهو المطلوب
فلو قيل اضرب $\frac{2}{2}$ في $\frac{2}{2}$ ضربت ٥ صورة مجنس
الاول في ١٠ صورة مجنس الثاني - ٥٠ ثم مخرج الاول في

٢ مخرج الثاني - ٦ نضع الصورة الجديدة على المخرج الجديد
- ١/٦ ترفع - ١/٦ خط - ١/٦ وهو الجواب

وعلى ما مرّ تضرب ما ياتي

$\frac{2}{3} \times \frac{1}{2}$ في $\frac{1}{12}$ (٢) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ في $\frac{1}{4}$ (٣) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ في $\frac{1}{4}$ (٤)
 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ في $\frac{1}{4}$ (٥) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ في $\frac{1}{4}$ (٦) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ في $\frac{1}{4}$ (٧)
 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ في $\frac{1}{4}$ (٨) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ في $\frac{1}{4}$ (٩) $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ في $\frac{1}{4}$ (١٠)

22

لوقيل اضرب ٢٤ في ٤٤٥ اخذت نصف المضروب
لنصف وربعه للربع ونصف ربعه للثلث او الخمس بارات وهم
جراً ما امكن هكذا

53

440

٩٦ حاصل الصحيح

١٢ نصف المضروب

٦ رُبْعُهُ

٢ نصف ربيع

الجواب ۱۱۷

ولو قبل اضرب ≤ 24 في 16 اخذت نصف 16 للنصف

وربعه للربع هكذا

८६६

17

331

73

245

人

3

الجواب ٢٩٦

ولو قيل اضرب ٢٤ في ٢٤ اخذت ذلك من

الطرفين هكنا ٢٤٤

525

47

人々

۵۷۶ حاصل ۱ صحیح

١٢ نصف المضروب الصحيح

٦ ربيع

١٢٠٥ نصف المضروب فيه صحيحاً وكسراً

٦.٢٤ ربعة

الاجواب ٦١٢٠٢٠

وقس على ذلك

الفصل السادس

في قسمة الكسور

كثيراً ما يكون الخارج في باب الكسور أكثر من المقسوم بخلاف ما جاء في الصحاح . وذلك لان النسبة على الكسر تضعف واما النسبة على الصحيح فهي تبعيض

ولاجل ايضاح ذلك نقول ان $\frac{1}{2}$ مثلاً توجد في $\frac{1}{12}$ ثلث مرثا و $\frac{1}{12}$ يوجد في $\frac{1}{2}$ اثني عشرة مرة . فيجب ان يوجد النصف في $\frac{1}{12}$ أكثر من الواحد الصحيح برتين اي $2\frac{1}{2}$ مرة ففي قسمة الكسور لابد من اعتبار ما يأتي

اولاً * متى كان المقسوم مساوياً للمقسوم عليه يكون الخارج ١

ثانياً * متى كان المقسوم أكثر من المقسوم عليه يكون الخارج أكثر من ١

ثالثاً * متى كان المقسوم اقل من المقسوم عليه يكون الخارج اقل من ١

رابعاً * ان الخارج يكون أكبر من ١ بقدر ما يكون المقسوم أكبر من المقسوم عليه

خامساً * ان الخارج يكون اقل من ١ بقدر ما يكون

المقسوم اقل من المقسوم عليه

فتكون نسبة الخارج الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه من حيث القلة والكثرة . وينتفع بذلك بالامثلة ولا بد من التجسس وتحويل الكسور المركبة الى كسور بسيطة قبل القسمة

قاعدة قسمة الكسر على الصحيح

هي ان تقسم الصورة على الصحيح اذا امكن ذلك من دون باق وتضع الخارج على الخرج . ثم ترفع او تحط . فما كان فهو المطلوب

فلو قيل اقسام $\frac{1}{4}$ على $\frac{1}{2}$ قسمت $\frac{1}{4}$ صورة الكسر على $\frac{1}{2}$ -
٢ تضع ذلك على $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{4}$ وهو الجواب

ولكن اذا لم تمكن القسمة من دون باق فاضرب الصحيح في مخرج الكسر وضع الصورة على الحاصل

فلو قيل اقسام $\frac{1}{8}$ على $\frac{1}{4}$ ضربت $\frac{1}{8}$ في $\frac{4}{4}$ - $\frac{1}{2}$ تضع عليه $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{2}$ تحط - $\frac{1}{16}$ وهو الجواب

وعلى هذه القاعدة تقسم ما يأتي (١) $\frac{1}{10}$ على 14 (٢) $\frac{1}{24}$ و $\frac{1}{24}$ على 6 (٣) $\frac{1}{8}$ على 8 (٤) $\frac{1}{16}$ على 24 (٥) $\frac{1}{4}$ على 9 (٦) $\frac{1}{4}$ على 3

قاعدة قسمة الصحيح على الكسر

هي ان تضرب الصحيح في مخرج الكسر وتقسم الحاصل على الصورة

فلو قبل اقسام 5 على $\frac{5}{4}$ ضربت 5 في 4 مخرج الكسر -
 20 تقسم ذلك على 4 الصورة - 5 وهو الجواب
 وعلى هذه القاعدة تقسم ما يأتي

(١) 8 على $\frac{7}{4}$ (٢) 24 على $\frac{1}{12}$ (٣) 18 على $\frac{1}{8}$ (٤) 32 على $\frac{1}{12}$ (٥) 40 على $\frac{1}{6}$ (٦) 14 على $\frac{1}{4}$ (٧) 12 على $\frac{1}{2}$
 فائدة * في اخذ جزء مفروض أو أكثر من الصحيح
 تقسم الصحيح على المخرج وتضرب الخارج في الصورة فالحاصل هو المطلوب

فلو قبل كم ثلاثة ارباع 24 قسمت 24 على 4 وضربت الخارج في 3 فالحاصل وهو 18 هو المطلوب. غير انه يكفي بالقسمة اذا كانت الصورة واحداً اذ لا تاثير للواحد في

الضرب كما علت . فلو قبل كم ربع 24 قسمت 24 على 4 فيخرج 6 وهي الجواب . وقس على ذلك

قاعدة قسمة الكسر على الكسر

هي ان تقسم الصورة على الصورة والمخرج على المخرج اذا امكن ذلك من دون باقي . ثم ترفع او تخط بحسب الاقتضاء . فما كان فهو المطلوب

فلو قبل اقسام $\frac{1}{10}$ على $\frac{1}{4}$ قسمت 16 صورة الاول على 8 صورة الثاني . ثم 40 مخرج الاول على 10 مخرج الثاني - $\frac{2}{5}$ وهو الجواب

ولكن اذا لم تمكن القسمة من دون باقي فالعمل ان نقلب الكسر المقسوم عليه بان نجعل صورته مخرجاً ومخرجه صورة . ثم تضرب الصورة في الصورة والمخرج في المخرج . ثم ترفع او تخط . فما كان فهو المطلوب
 فلو قبل اقسام $\frac{3}{4}$ على $\frac{1}{4}$ ضربت 12 صورة مجنس الاول في 4 صورة الثاني بعد القلب . ثم 4 مخرج الاول في 1 مخرج الثاني بعد القلب - $\frac{11}{4}$ وهو الجواب

ولو قيل اقسام $\frac{1}{24}$ على $\frac{1}{8}$ لا يمكننا ان نخرج عن الخارج الحقيقي بكسرٍ ممتزج هكذا $\frac{1}{\frac{24}{8}}$

فقد علت في ما مضى انه اذا ضرب هذا الكسر الممتزج في المخرج بعد قلبه حذبوا لا تغير قيمته فتكون صورة العمل هكذا

$$\frac{2}{3} = \frac{80}{120} \times \frac{10}{24} = \frac{8}{24} \times \frac{10}{24} = \frac{8}{24} \times \frac{5}{12} = \frac{40}{288}$$

وهو الخارج الحقيقي

وكذا في قسمة $\frac{1}{24}$ على $\frac{1}{8}$ نضرب المتسوم عليه في المخرج $\frac{1}{120}$ وبما ان المتسوم عليه انما هو $\frac{1}{8}$ الخمسة تكون $\frac{1}{240}$ اقل من المطلوب بثماني مرات لان $\frac{1}{8}$ عدد يوجد في المتسوم ٨ مرات أكثر من العدد نفسه. ولهذا يلزمنا لاجل الحصول على الخارج الحقيقي ان نضرب الخارج من القسمة على $\frac{1}{8}$ في ٨ فيحصل $\frac{1}{30}$ وهو الخارج الحقيقي. وتكون صورة العمل هكذا $\frac{1}{24} \div \frac{1}{8} = 0 + \frac{1}{12} \cdot \frac{1}{12} = \frac{1}{144} = 8 \times \frac{1}{120}$

وهذا ما اردنا ان نبينه

وعلى ما مر قسم ما يأتي (١) $\frac{1}{4}$ على $\frac{1}{6}$ $16 \frac{1}{2}$ (٢) $\frac{1}{12}$ على $\frac{1}{8}$ $0 \frac{1}{6}$ (٣) $\frac{1}{2}$ على $\frac{1}{7}$ $3 \frac{1}{14}$ (٤) $\frac{1}{8}$ على $\frac{1}{9}$ $0 \frac{1}{72}$ (٥) $\frac{1}{12}$ على $\frac{1}{12}$ $1 \frac{1}{12}$ (٦) $\frac{1}{8}$ على $\frac{1}{12}$ $1 \frac{1}{24}$

تنبيهان ٥ الاول اذا شئت قسمة عددٍ اقل على عددٍ اكثر منه فالعمل ان تضع الاقل على الاكثر بصورة كسرٍ وتسميه اونسبة منه ثم تحطه اذا امكن. وهذه القسمة تلفها المغاربة بالتسمية والعجم بالنسبة

فلو قيل اقسام $\frac{1}{4}$ على $\frac{1}{8}$ وضعت $\frac{1}{4}$ على $\frac{1}{8}$ هكذا $\frac{1}{4} \div \frac{1}{8}$ فلو قيل اقسام $\frac{1}{2}$ وهو الجواب. وقس عليه

الثاني اصطحت العرب على قسمة الاشياء الى اربعة وعشرين جزءا يسمونها قراريط وذلك هرماً من صعوبة الكسور لدقتها. فجعلوا نصف الشيء ١٢ قراريطاً وثلاثة ٨ قراريط وربعة ٦ قراريط وسدسة ٤ قراريط وثمثة ٣ قراريط. وهذا الباب كبير الفائدة في تقسيم الموارد وفي المعاملات

والبعض من ابناء هذا الزمان يتبعون اصطلاح الافرنج في النسبة الى مائة وربما كان ذلك اقرب تناولاً واسهل مراساً كما يظهر اذا اعتبرنا النفود والمعاملات التجارية في هذه البلاد

نقمة

اذا شئت ان تزيد على مقدار جزءه كما اذا قيل زد على الخمسة ثلاثة اسباعها فالعمل فيه ان تزيد صورة الكسر

على مخرجه وتضرب المجمع في المقدار المفروض وتنقسم
الحاصل على المخرج فالخارج هو المطلوب
واذا شئت ان تنقص من مقدار جزءه كما اذا قيل
اطرح من الستة ثلاثة اعشارها فالعمل فيه ان تطرح
صورة الكسر من مخرجه وتضرب الباقي في المقدار المفروض
وتنقسم الحاصل على المخرج فالخارج هو المطلوب. وكل ذلك
ظاهر لا يحتاج الى بيان

مسائل متفرقة

- (١) رجل عنده $٢٤\frac{١}{٢}$ رطل بن و $٤٨\frac{١}{٤}$ رطل سكر و $\frac{١}{٢}$
رطل حبر و $٨٢١\frac{١}{٢}$ رطل زيت . فكم كانت جملة ما عنده
(٢) مسافر قطع في اليوم الاول $\frac{٤}{٢}$ ميل وفي اليوم الثاني
ضعف ما قطعه في اليوم الاول وفي اليوم الثالث $\frac{١}{١١}$ و $\frac{٢}{٦٣}$
من الباع وفي اليوم الرابع ضعف ما قطعه في الثلاثة الايام
الاولى . فكم يكون قد قطع في آخر هذه المدة
(٣) فلاح له $٢٤٦\frac{١}{٢}$ فدان ارض باع منها $\frac{٢٣٥}{١٠٠}$ قصبة .
فكم بقي له

(٤) مسافر اراد ان يقطع مسافة $٢٤٦\frac{١}{٢}$ ميل في يوم واحد
فاذا قطع من ذلك $\frac{٣}{٢}$ ميل و $\frac{٢٨٤}{١٠٠}$ باع و $\frac{٣١}{١٠٠}$ ذراع .

فكم يبقى عليه

- (٥) رجل له $٤٨٦\frac{١}{٢}$ ريال وعليه $٢٤٢٧\frac{١}{٢}$ غرش
و $٢٦\frac{٢}{٣}$ فضة و $\frac{٤}{٢}$ جديدا فاذا وفي ما عليه فكم يبقى معه
(٦) قطعة من الارض طولها $\frac{٨}{١٠٠}$ ميل وعرضها $\frac{٢٤}{١٠٠}$
باع . فكم يكون الفرق بين طولها وعرضها
(٧) كم يكون ثمن $\frac{٥٢}{١٠٠}$ فدان من الارض في سعر الفدان

$١٤٧\frac{٥}{٨}$ غرش

- (٨) كم يكون ثمن $\frac{٧٦٣}{١٠٠}$ افة حبر اذا كان سعر الاقة
 $١٤٨\frac{١}{٢}$ غرش و $\frac{٤}{١٠٠}$ من الفضة

- (٩) اذا كان ثمن القنطار من القمح $\frac{٦٤}{١٠٠}$ غرش فكم يكون
ثمن $\frac{٤٨}{١٠٠}$ قنطار

- (١٠) ثمن $\frac{٦٢٤}{١٠٠}$ قنطار $\frac{١}{٢}$ و $\frac{١}{٢}$ غرش فالقنطار

بكم

- (١١) ثمن ١٧ رطل حبر و $\frac{٥٢٨٤}{١٠٠}$ غرش فالرطل بكم

- (١٢) ثمن $\frac{٤}{١٠٠}$ مد شعير و $\frac{١}{١٠٠}$ مد وحي فالمد بكم

- (١٣) ثمن نصف $\frac{١}{٢}$ ذراع خام و $\frac{١}{١٠٠}$ غرش فالذراع بكم

- (١٤) ثمن $\frac{١}{٢}$ قنطار زيت و $\frac{٢٥٠}{١٠٠}$ غرش فالرطل بكم

- (١٥) ثمن $\frac{٤}{١٠٠}$ مد قمح و $\frac{٢}{١٠٠}$ ريال فالمد بكم

- (١٦) ثمن $\frac{٧}{١٠٠}$ من الكيل و $\frac{٢١}{١٠٠}$ غرش فالكيل بكم

الباب الثاني

في الكسور العشرية وفيه مقدمة وثمانية فصول
المقدمة

في حقيقة الكسور العشرية

الكسر العشري عبارة عن كسر يكون مخزجه ١

مع صفر أو أكثر عن يمينه نحو $\frac{٢٥٢}{١٠٠٠}$ و $\frac{٢٦}{١٠٠}$ وهلم

جرأ. سمي عشرياً لأنه يزيد أو ينقص بنسبة عشرية

كالاعداد الصحيحة. وهو يحصل من قسمة الواحد

الصحيح الى اجزاء متساوية عدتها عشرة او مئة او

الف وهلم جراً. وقد وُضع هذا الباب هرباً من

الكسور الدارجة لصعوبة اعمالها

ثم ان عدة الاضفار في مخرج الكسور العشرية

تكون دائماً بقدر الارقام في الصورة. ومن ثم تكون

الصورة دليلاً على المخرج فيستغنى بها عن كتابته.

ولكن دفعاً للبس اصطلاحاً على علامة في ضمة مقلوقة

هكذا، يضعونها عن يسار الكسور العشرية لاجل

تمييزها من الاعداد الصحيحة اذا كانت وحدها او

فصلها عنها اذا كانت معها. ومن ذلك سُميت

بالفاصلة. فيرسمون خمسة اعشار هكذا ٥، واربعة

واربعة اعشار هكذا ٤،٤ وقس عليها

في عد الكسور العشرية

الكسور العشرية تعد من الشمال الى اليمين.

فالمتزلة الاولى في منزلة الاعشار. وهي تُكتب الى يمين

الفاصلة. وما عن يمينها منزلة الاجزاء من المئة. وما

عن يمين هذه منزلة الاجزاء من الالف. وما عن يمينها

منزلة الاجزاء من عشرات الالوف وهلم جراً الى

اليمن. وذلك عكس الاعداد الصحيحة كما نرى في

الجدول الآتي

ابراه من الوف الوف
 ابراه من مئاة الوف الوف
 ابراه من مئاة الوف الوف
 ابراه من مئاة الوف الوف
 ابراه من مئاة الوف الوف
 ابراه من مئاة الوف الوف

٤ اعشار
 ٦٤ من مئة
 ٦٤ من الف
 ٦٧٥٤ من عشرة آلاف
 ١٢٢٤ من مئة الف
 ٧٦٥٤ من الف الف

فعلم من ذلك ان كتابة الكسور العشرية مثل
 كتابة الاعداد الصحيحة وقراءتها مثل قراءة الكسور
 الدارجة وان كان مخرجها منوياً كما رايت

امثلة يُطلب من المتعلم قراءتها

٤٤٠٠٨ ٢٠٠٨ ٤٩٩
 ٥٤٢٦٧ ٤٠٠٠٦ ٤٠٦٤
 ٤٩٩٩٩ ٤٠٥٧٢٤٨ ٤٠٠٤
 ٦٤٠٢٠٤٥٦ ٢٦٥٤٨٧٢ ٥٢٤٦٥

امثلة يُطلب من المتعلم كتابتها بصورة كسرٍ عشريٍّ

$\frac{٢٤٢}{١٠٠٠٠}$ $\frac{٤٥}{١٠٠}$ $\frac{٢٠٦}{١٠٠}$ $\frac{٢٤٨}{١٠٠}$
 $\frac{١٧}{١٠٠٠٠}$ $\frac{٢٧٦}{١٠٠٠٠}$ $\frac{٨٠١}{١٠٠٠}$ $\frac{٨٦٠}{١٠٠٠}$
 $\frac{٢٧٢}{١٠٠٠٠٠}$ $\frac{٢٠١٨}{١٠٠٠٠٠}$ $\frac{٢٤٧}{١٠٠٠٠}$ $\frac{٢٢٤}{١٠٠٠}$

في قيمة الكسور العشرية

ان قيمة الكسور العشرية تُعَيَّن بحسب بعدها
 عن منزلة الآحاد او الفاصلة. وذلك لان نسبة
 ما عن يمين الفاصلة الى الواحد الصحيح عشر وما
 عن يمين العشر عشر مفرداً او مكرراً وهلم جرا
 فمن ذلك يعلم ان قيمة الكسور العشرية تزيد
 من اليمين الى اليسار كالاعداد الصحيحة وانها لا تتغير
 بوضع اصفار الى يمينها. وذلك لان تلك الاصفار

لاتبعتها عن منزلة آحاد الصحاح
فان قيمة ٢٥ و ٢٥٠ و ٢٥٠٠ مثلاً هي واحدة اي $\frac{1}{10}$ -
 $\frac{1}{2}$ كما لا يخفى عند التأمل

وذلك بخلاف الاصفار الموضوعة الى يسارها
فان كلاً منها يجعل قيمتها اقل مما كانت بعشر مرات
لانه يغير نسبتها الى منزلة الآحاد بابعاده لها عنها
فاننا اذا زدنا صفراً الى يساره فانها تصير ٢٠٥ - $\frac{1}{100}$
او صفرين فتصير ٢٠٥٥ - $\frac{1}{1000}$ او ثلاثة اصفار فتصير
٢٠٥٥٥ - $\frac{1}{10000}$ وهلم جراً

فائدتان * الاولى. اذا اردت تحويل كسور
عشرية الى مخرج مشترك تزيد صفراً او اكثر الى
اليمين حتى تصير عدة المنازل متساوية في الجميع
ففي تحويل ٢٥ و ٢٠٧ و ٢٦٤ الى مخرج مشترك تزيد
صفرين الى اليمين الاول - ٢٥٠٠ و صفراً واحداً الى يمين
الثاني - ٢٠٦٠ فيكون المخرج المشترك المطلوب ٢٠٠٠
الثانية. اذا اردت تحويل عدد صحيح الى كسر

عشريّ تزيد صفراً او اكثر الى يمين الصحيح فيكون
كسراً عشرياً مخرجه ١٠ ان زدت صفراً واحداً
و ١٠٠ ان زدت صفرين واكثر ان زدت اكثر

ففي تحويل ٢٥ الى اعشار تزيد صفراً الى يمينها هكذا
٢٥٤٠ - $\frac{25}{10}$ * وفي تحويلها الى اجزاء من المئة تزيد صفرين
هكذا ٢٥٤٠٠ - $\frac{2500}{100}$ * وفي تحويلها الى اجزاء من الالف
تزيد ثلثة اصفار هكذا ٢٥٤٠٠٠ - $\frac{25000}{1000}$ * وهلم جراً

ومن هنا يسوغ لنا ان نحسب ما كان من صحيح
وكسر عشريّ كسراً عشرياً بشرط ان نسميه عند
قراءته من مخرج الكسر المفروض من دون التفات
الى الفاصلة

فان ٥٤٨٠٦٤ - $\frac{54864}{100}$ * و ٢٢٤٦٥٤ - $\frac{224654}{1000}$ *
و ٤٤٤ - $\frac{44}{10}$ * وقس على ذلك

الفصل الاول

في جمع الكسور العشرية

العمل في ذلك ان ترقم ما اردت جمعه سواء

٢٠٢٧٥٠

٢٠٨٧٩

٢٠١٨٧١

زدنا صفراً الى عين المطروح منه لكي تكون عدة المنازل
في المطروحين متساوية. فحولناها بذلك الى مخرج مشترك
كما تقدم. وهكذا العمل في نظائره
مثال آخران يقال اطرح ٢٠٨٧٩ من ٤٩٦٥ *
وهذه صورته

٤٩٦٥٠٠٠٠

٢٠٨٧٩

٤٩٦٤٠٩٢١

وعلى هذه القاعدة تطرح ما يأتي

(١) ٤١٠٦٨٤ من ٤٩٣٠١٠٠٠١

(٢) ١١١١١١ من ١٤٠٠٠٠٠٠١

(٣) ٢٤١ من ٢٠٠٠١

(٤) ٦٥٤٠١ من ٩

(٥) ٨٢ من ٢٥٧

٢٣ من ١٠٠

الفصل الثالث

في ضرب الكسور العشرية

العمل في ذلك ان ترقم المضروبين وتضرب كما
في الصحاح. وذلك سواء كانت الكسور مجردة ام
مقرونة بصحيح. ثم تقطع من يمين الحاصل ارقاماً بقدر
عدد منازل الكسر في المضروبين جميعاً

ولكن اذا كانت الارقام في الحاصل اقل من
المنازل في المضروبين فرد الى يساره اصفاراً تكفي
للتسوية بينهما

مثال ذلك ان يقال اضرب ٢٧ في ٢٨ * وهذه

صورة العمل

٢٧

٢٨

٥٢٦

فبان الارقام في الحاصل ثلثة وذلك بقدر المنازل العشرية
في المضروبين كانت كلها عشرية فنقطعت جميعاً بوضع الفاصلة
عن يسارها كما رايت

مثال آخران يقال اضرب ٢٠٢ في ٢٣ * وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} ٢٠٢ \\ ٢٠٢ \\ \hline ٢٠٠٦ \end{array}$$

فيما ان المنازل في الحاصل اقل من المنازل في المضروبين زدنا صفراً الى يساره كما رايت . ولا يخفى سبب ذلك عن اعين
المسئلة اعتبار الكسور النازجة

اختصاران في الضرب

الاول انه في ضرب الكسر العشري في ١٠ او ١٠٠ او
١٠٠٠ او ما اشبه يُختصر العمل بتقديم الفاصلة الى اليمين من
المضروب منازل بقدر الاصفار في المضروب فيه . على انه اذا
كانت الاصفار من المضروب فيه اكثر من الارقام التي الى
يمين الفاصلة يزداد الى يمين الارقام اصفار بقدر تلك الزيادة
ففي ضرب ٢٢ في ١٠ تقدم الفاصلة منزلة الى اليمين
هكذا ٢٢ في ١٠ وفي ضربها في ١٠٠ تقدم منزلة الى اليمين
ضربها في ١٠٠٠ يزداد صفراً هكذا ٢٢٠ وهلم جرا

$$\begin{array}{r} ٦٧٩٦ \\ ٦٧٩٦ \\ \hline ٦٧٩٠٠ \\ ٦٧٩٠٠٠ \\ ٦٧٩٠٠٠٠ \end{array} \left\} - \left\{ \begin{array}{r} ١٠ \\ ١٠٠ \\ ١٠٠٠ \\ ١٠٠٠٠ \end{array} \right\} \right.$$

$$\begin{array}{r} ٢٧٠٠٠٢٦ \\ ٢٧٠٠٠٢٦ \\ ٢٧٠٠٠٢٦ \\ ٢٧٠٠٠٢٦ \\ ٢٧٠٠٠٢٦ \end{array} \left\} - \left\{ \begin{array}{r} ١ \\ ١٠ \\ ١٠٠ \\ ١٠٠٠ \\ ١٠٠٠٠ \end{array} \right\} \right.$$

الثاني اذا عيّنت في السؤال كمية المنازل العشرية في
الحاصل كما اذا قيل اضرب ٢٨٦٤٥ في ٢٠٢ في ٢٨٦٤٥ بحيث
تكون كمية المنازل العشرية في الحاصل اربعاً يُختصر العمل
بالضرب على الطريق الآتي

وهو ان ترسم اولاً المضروب وتعد ارقاماً من الكسر
العشري فيه بقدر المطلوب حفظه في الحاصل مبتدئاً من
منزلة الاعشار وتضع نقطة علامة فوق الرقم الاخير منها . ثم
ترسم تحته المضروب فيه واضعاً آحاد الصحيح منه اية الرقم
الذي الى يسار الفاصلة تحت الرقم المُعَلَّم بالنقطة وترسم الى يمين
هذا الرقم ما بقي من منازل الصحيح . ثم ترسم الى يسار الفاصلة
المنازل العشرية على ترتيبها الاعشار اولاً ثم الاجزاء من المئة
وهلم جرا الى اليسار . فتكون ارقام المضروب فيه قد رُسِمَت
مقلوبة المنازل على الترتيب بحيث يكون رقم الآحاد تحت الرقم
المُعَلَّم من المضروب

فتي رقت الاعداد هكذا تكون قيمة الحاصل من ضرب

كل رقم من المضروب فيه في الرقم الذي فوقه على محاذاته من المضروب نظير قيمة الرقم الاول الذي يحفظ في الحاصل. ومن ثم يجب ان تبدى بضرب كل رقم من المضروب فيه في الرقم الذي فوقه من المضروب واطعاً الرقم الاول من كل حاصل تحت الرقم المعلم اي الاخير من المنازل العشرية التي يطلب حفظها في الحاصل

ولكن بما ان المطلوب هو ضرب كل المضروب في كل رقم من المضروب فيه فلاجل التعويض عما تمهله تضرب كل رقم من المضروب فيه أولاً في الرقم الذي الى يمين الرقم الذي فوقه وتحمل ١ متى كان الحاصل من ذلك بين ٥ و ١٥ و ٢٥ متى كان بين ١٥ و ٢٥ و ٣٥ متى كان بين ٢٥ و ٣٥ ونحمل الباقي وتزيد ما تحمله على ما يحصل من الضرب في ما يليه. ولاجل الابضاج والمقابلة نرسم صورة الطريق العام وصورة هذا الطريق الخاص المختصر

صورة الطريق المختصر	صورة الطريق العام
٢٤٨٦٤٥	٢٤٨٦٤٥
٥٧١٣٨٢	٢٨٦١٧٥
٧١٥٩٣٥	١١٩٢٢٢٥
١٩٠٩١٦	١٦٧ ٥١٥
٤٧٧٣	٢٢٨ ٦٤٥
٢٢٩	٤٧٧٢ ٩٠
١٦٧	١٩٠٩١٦
١٢	٧١٥٩٣٥
٩١٤٢٠٤٢	٩١٤٢٠٤١٥٢٨٧٥

وضعنا المتلة التي الى يسار الفاصلة من المضروب فيه وهي ٨ تحت ٤ من المضروب وهي آخر المنازل الاربع العشرية من المضروب المطلوب حفظها في الحاصل ورقمنا الى يمينها ٢ ثم رقمنا ٢ وهي اعشار الى يسار الفاصلة ثم ١ ثم ٧ ثم ١ قالين المنازل في المضروب فيه. ثم ضربنا ٢ في ٥ - ١٥ ووضعنا الرقم الاول من هذا الحاصل وهو ٥ تحت ٤ من المضروب وهي آخر رقم مما يحفظ في الحاصل واكملنا الضرب في جميع ارقام المضروب. ثم ضربنا ٨ في ٥ ايضاً - ٤٠ حملنا ٤ وزدناها على الحاصل من ضرب ٨ في ٤ - ٢٦ ورقمنا الرقم الاول من ٢٦ تحت اول رقم من الحاصل الاول وهو ٥. ثم ضربنا ٢ في الرقم الذي الى يمين الرقم الذي يحاذيها وهو ٤ - ٨ حملنا ١ وزدناه على الحاصل من ضرب ٢ في ٤ - ١٢ رقمنا

٢ تحت أول رقم من الحاصل الثاني وهو ٦. وهكذا الى نهاية العمل. وفي هذا المنحدر من الايضاح كفاية للنظن ولوقيل اضرب ٢٢٤٦ ٢٤٥ في ٦٤ ٢٤٥ ٦٤ بحيث تكون المنازل العشرية ثلثا لكانت صورة العمل هكذا

१२०५११ ३७

470 45, 47

14719477

9A159A

29.70

2112

1557

137

9

10Y718.52

وعلى ما مرّ تضرب ما ياتي

(1) ٢٢٠٥٧١ في ٧* (2) ٢٢٠٤٩ في ١٢* *

(٢) ٥٢٧ في ٢٥٨ * (٤) ٧٥٢٨ في ٥٦٤٨ *

(٥) ٦٨٤٠٢٧ في * ٦٨٤٠٢٧ (٦) ٨٤٢٠٦ في

(A) *Y0, 7.Y في 9782Y (Y) *920, 57

٥٢٤٣ في ٢٠٠١ * (١) ٩٢٠٦٨٤ في ١٠٠

$$\frac{0.527}{1.000} \text{ (12) } * \frac{1}{1.000} \text{ في } \frac{2.57}{1.000} \text{ (11) } * \frac{1}{1.000} \text{ في } \frac{7.0}{1.000} \text{ (10)}$$

[illegible]

(۱۴) ۷۴۶۵۷، ۴۶ فی ۰۴۶۳، ۱۲۷ بجٹ نکون

المنازل العشرية في الحاصل ثلثا

(١٤) ٨٤٥٦٧، ٢٢ في ٨٧٦، ٩٠ بحيث تكون المنازل

العشرية في الجواب اربعاً

(١٥) ٧١٠٠٦٤، ٤٧٥ في ٢٤١٦٤٩٤، بحيث تكون

المنازل العشرية في الجواب خمساً

(۱۷) ۶۷۹، ۴۷۴۰ فی ۴۰۴۹، ۷۵۱ بجٹ نکون

المنازل كلها في الجواب اعداداً صحيحة

الفصل الرابع

في قسمه الكسور العشرية

العمل في ذلك ان ترقم المقسومين وتنقسم كما في

الصالح. وذلك سواء كانت الكسور مجردة أم

مقرونة بصحيح. ثم تقطع من يمين الخارج ارقاما بقدر

زيادة منازل الكسر في المقسوم عن منازل في المقسوم

عليه

ولكن اذا كانت الارقام في الخارج اقل من

المنازل المذكورة فردا الى يساره اصفاراً تكفي للتسوية بينهما. ويكون الخارج حينئذ كسراً عشرياً
وإذا كانت المنازل العشرية في المقسوم عليه
اكثر مما هي في المقسوم فالعمل ان تزيد الى يمين
الاقل اصفاراً بقدر تلك الزيادة ويكون الخارج
حينئذ عدداً صحيحاً

وإذا كانت المنازل العشرية متساوية في
المقسومين او كان باقى العمل فالعمل ان تزيد
صفراً او اكثر اذا لزم الى يمين المقسوم ويكون الخارج
بعد الزيادة كسراً عشرياً

مثال اول ان يقال اقسام ٢٤٠٦٢٩٧٦ على ٥٧٤٢ *
وهذه صورة العمل

$$٥٧٤٢ \overline{) ٢٤٠٦٢٩٧٦} (٤٢٤٠٨$$

$$\underline{٢٢٨٨}$$

$$١١٨٩$$

$$\underline{١١٤٤}$$

$$٤٥٧٦$$

$$\underline{٤٥٧٦}$$

قطعنا رقمين من يمين الخارج وذلك بقدر زيادة المقسوم على
المقسوم عليه باعتبار منازلها العشرية كما ترى
مثال ثانٍ ان يقال اقسام ١٤٢٨٤٨٣ على ٦٠٤٢١ *
وهذه صورته

$$٦٠٤٢١ \overline{) ١٤٢٨٤٨٣} (٢٠٢٣$$

$$\underline{١٢٠٤٢}$$

$$١٨٠٦٣$$

$$\underline{١٨٠٦٣}$$

زدنا صفراً الى يسار الخارج كما ترى بما اقل من الزيادة
بمثلة
مثال ثالث ان يقال اقسام ٤٢٩٧٤٤ على ٢٤٤٩ *
وهذه صورته

$$٢٤٤٩ \overline{) ٤٢٩٧٤٤} (١٧٦٠$$

$$\underline{٢٤٩}$$

$$٩٠٧$$

$$\underline{٦٩٨}$$

$$٢٠٩٤$$

$$\underline{٢٠٩٤}$$

زدنا صفراً الى يمين المقسوم لان المنازل العشرية في المقسوم
عليه اكثر مما هي فيه بواحدة. وقد تقدم ان الخارج في امثال
ذلك يكون دائماً صحيحاً

مثال رابع ان يقال اقسام ٤٠٢٥ على ١٠٢٥ * وهذه

صورته

$$4025 \div 1025 = 3 \text{ ر } 975$$

$$975$$

$$00$$

$$000$$

زدنا صفراً الى يمين الباقي وهو ٥٠٠ فصارت ٥٠٠ كما ترى

ثم قسمنا فخرج ٤، ولولا زيادة الصفر كان الخارج $\frac{2}{1025}$ كما لا يخفى. وبزيادة الصفر والقسمة قد حولنا الكسر من دارج الى عشري. ويُستحسن اتباع هذا الطريق في قسمة الصحاح ايضاً

مثال خامس ان يقال اقسام ٢٠٦٧٢ على ٤٨١ *

وهذه صورته

$$20672 \div 481 = 42 \text{ ر } 350$$

$$42$$

$$481$$

$$00$$

$$350$$

$$350$$

$$00$$

$$350$$

$$350$$

$$00$$

ان علامة المجموع الموضوعة الى يمين الخارج تشير الى ان القسمة لم تنته اولاً نهاية لها. ولا بد من وضع هذه العلامة في كل عمل لم تنته فيه القسمة كهذا العمل لاجل التنبيه على ذلك

واذ كان يحصل المطلوب في اكثر الاعمال بتبليغ عدة المنازل العشرية الى ثلث او اربع لا حاجة فيها الى الزيادة على ذلك. لان ما يبقى بعد ذلك يكون في الغالب زهيداً جداً لا يلتفت اليه. على انه اذا كانت قيمة الصحيح المنقسم عظمة جداً او كان العمل مما يقتضي زيادة تدقيق ينبغي تبليغ عدة المنازل العشرية حيثئذ الى سبع واحياناً الى عشر واعلم ان الاصفار المزیدة الى يمين المنقسم او الباقي تعد دائماً مع المنازل العشرية في المنقسم عند المقابلة

اختصاران في القسمة

الاول اذا كان المنقسم عليه ١٠ او ١٠٠ او ١٠٠٠ او ما اشبه يُختصر العمل بتأخير الفاصلة الى اليسار من المنقسم بقدر اصفار المنقسم عليه. ولكن اذا كانت الاصفار في المنقسم عليه زائدة عن الارقام التي الى يسار الفاصلة يُزاد الى يسار الارقام اصفاراً بقدر الزيادة

$$\left. \begin{array}{r} ٢٠٧٦٩ \\ ٢٧٦٩ \\ ٢٠٢٧٦٩ \\ ٢٠٠٢٧٦٩ \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{r} ١٠ \\ ١٠٠ \\ ١٠٠٠ \\ ١٠٠٠٠ \end{array} \right\} \text{ فالخارج من قسمة } ٢٧٠٦٩ \text{ على}$$

$$\left. \begin{array}{r} ٦٤٠٢٨٩ \\ ٦٤٢٨٩ \\ ٢٦٤٢٨٩ \\ ٢٠٦٤٢٨٩ \\ ٢٠٠٦٤٢٨٩ \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{r} ١٠ \\ ١٠٠ \\ ١٠٠٠ \\ ١٠٠٠٠ \\ ١٠٠٠٠٠ \end{array} \right\} \text{ والخارج من قسمة } ٦٤٢٠٨٩ \text{ على}$$

الثاني اذا عُنِيَتْ في السؤال كَيْفَ المنازل العشرية في
الخارج كما اذا قيل اقسام ٧٥٤٠٢٤٧٢٨٥ على ٦١٠٢٤٧٧٥
بحيث تكون المنازل العشرية في الخارج ثَلَاثًا مُخْتَصَرًا العمل
بالقسمة على الطريق الآتي

صورة الطريق العام

$$(١٢٠٢٩٦ \text{) } ٧٥٤٠٢٤٧٢٨٥٠٠ (٦١٠٢٤٧٧٥)$$

$$\begin{array}{r} ٦١٠٢٤٧٧٥ \\ ١٤٠٨٦٩٨٨ \\ ١٢٢٦٩٠٠ \\ ١٨١٧٤٣٨٥ \\ ١٢٢٦٩٥٥٠ \\ ٥٩٠٤٨٣٥٠ \\ ٥٥٢١٢٩٧٥ \\ ٢٨٢٥٢٧٥٠ \\ ٢٦٨٠٨٦٥٠ \\ ١٠٤٥١٠٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٤٠٨٦٩٨٨ \\ ١٢٢٦٩٠٠ \\ ١٨١٧٤٣٨٥ \\ ١٢٢٦٩٥٥٠ \\ ٥٩٠٤٨٣٥٠ \\ ٥٥٢١٢٩٧٥ \\ ٢٨٢٥٢٧٥٠ \\ ٢٦٨٠٨٦٥٠ \\ ١٠٤٥١٠٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٨١٧٤٣٨٥ \\ ١٢٢٦٩٥٥٠ \\ ٥٩٠٤٨٣٥٠ \\ ٥٥٢١٢٩٧٥ \\ ٢٨٢٥٢٧٥٠ \\ ٢٦٨٠٨٦٥٠ \\ ١٠٤٥١٠٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٢٢٦٩٥٥٠ \\ ٥٩٠٤٨٣٥٠ \\ ٥٥٢١٢٩٧٥ \\ ٢٨٢٥٢٧٥٠ \\ ٢٦٨٠٨٦٥٠ \\ ١٠٤٥١٠٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٥٩٠٤٨٣٥٠ \\ ٥٥٢١٢٩٧٥ \\ ٢٨٢٥٢٧٥٠ \\ ٢٦٨٠٨٦٥٠ \\ ١٠٤٥١٠٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٥٥٢١٢٩٧٥ \\ ٢٨٢٥٢٧٥٠ \\ ٢٦٨٠٨٦٥٠ \\ ١٠٤٥١٠٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٨٢٥٢٧٥٠ \\ ٢٦٨٠٨٦٥٠ \\ ١٠٤٥١٠٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٦٨٠٨٦٥٠ \\ ١٠٤٥١٠٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٠٤٥١٠٠ \end{array}$$

صورة الطريق المختصر

$$(١٢٠٢٩٦ \text{) } ٧٥٤٠٢٤٧٢٨٥ (٦١٠٢٤٧٧٥)$$

$$\begin{array}{r} ٦١٠٢٤٨ \\ ١٤٠٨٦ \\ ١٢٢٦٩ \\ ١٨١٧ \\ ١٢٢٧ \\ ٥٩٠ \\ ٥٥٢ \\ ٢٨ \\ ٢٧ \\ ١ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٤٠٨٦ \\ ١٢٢٦٩ \\ ١٨١٧ \\ ١٢٢٧ \\ ٥٩٠ \\ ٥٥٢ \\ ٢٨ \\ ٢٧ \\ ١ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٨١٧ \\ ١٢٢٧ \\ ٥٩٠ \\ ٥٥٢ \\ ٢٨ \\ ٢٧ \\ ١ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٢٢٧ \\ ٥٩٠ \\ ٥٥٢ \\ ٢٨ \\ ٢٧ \\ ١ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٥٩٠ \\ ٥٥٢ \\ ٢٨ \\ ٢٧ \\ ١ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٥٥٢ \\ ٢٨ \\ ٢٧ \\ ١ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٨ \\ ٢٧ \\ ١ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٨ \\ ٢٧ \\ ١ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٧ \\ ١ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١ \end{array}$$

ان العمل الذي الى يمين الخط القائم في الطريق العام
لا يؤثر في ارقام الخارج كما نرى ومن ثم أهمل في الطريق
المختصر. وذلك لان في كل قسمة تكون دائماً قيمة الرقم الاول
من الخارج من رتبة قيمة رقم المقسوم الذي يرسم تحته المحاصل
من ضرب الرقم الاول من الخارج في رقم الآحاد من المقسوم
عليه. فمضى عرفت ما هي رتبة قيمة الرقم الاول من الخارج
نستعمل من المقسوم عليه ارقاماً عشرية بقدر المنازل العشرية
التي يطلب وجودها في الخارج. ونجعل كل باق منقسماً
جديداً ونترك في كل قسمة تالية رقماً من يمين المقسوم عليه
حاملاً لاجل التعويض عن الارقام المهملة كما فعلت في اختصار

الضرب في هذا الباب

فهو بين أن الرقم الأول من الخارج في المثال هو من رتبة العشرات ومن ثم يستعمل خمسة ارقام من المقسوم عليه بما ان المطلوب وجود ثلاث منازل عشرية في الخارج. ونباهة المتعلم نغني عن الاسهاب

واعلم ان الامتحان في هذا الباب كالامتحان في الاعداد البسيطة

وعلى ما مرّ تقسم (١) ٢٢٢٢٢١ على ٢٢١١
(٢) ٢٨٢٢٥٦١ على ٢٢٠١ و ٤٢٢٠٦٥٤ على ٢٠١
(٣) و ٥٨٢٢٤٧٠ على ٢٠٠٢ و ٦٨٥٢٠٢١٩٤ على ٢٠٠١
(٤) و ٢٧٢٤ على ٢٠٠٠٠١ (٥) و ٤١ على ٦٢٧٥ (٦) و ٢١٠٠٠٤٩ على ٤٢٥
(٧) و ٢٢٥٤٧

(١٠) و ٥٩ على ٧٤٥٧١٢٤٥ بحيث تكون عدّة المنازل العشرية في الخارج ثلثاً

(١١) و ٧٧٠٤٩٦٣ على ١٧٤٩٢٤٢٠٧٧ و ٤٩٥٢٧٨٢٦٩ على ٤٩٥٢٧٨٢٦٩ بحيث تكون عدّة المنازل العشرية في الخارج اربعاً
(١٢) و ٤٥٧٠٤٥٧٩٤٢٧٩ على ٤٧١٩٤٢٧٩ و ١٤٢٣٤٩٥ بحيث تكون عدّة المنازل العشرية في الخارج بتدرعة منازل الصحاح فيه

مسائل متفرقة

- (١) رجل ابتاع ٤ بسطات جوخ وكان عدد الادرع في الاولى ٥٤٨٢٠٠٧ وفي الثانية ٢٦٢٢ وفي الثالثة ١٤٢٠١ وفي الرابعة ١٢٢٨٤ فكم كان عدد الادرع في الجميع
(٢) تاجر في مخزنه ٤ قفف رز في الاولى ٢٤٢٠٠١ رطل وفي الثانية ٢٩٢٠٠٠١ رطل وفي الثالثة ٢٢٢٤ رطل وفي الرابعة ٢٦ رطلاً فكم كانت الاطال
(٣) فسخة طولها ٢٢٢٤٢ قصبة وعرضها ١٤٢٠٨٧٤ قصبة فكم هو الفرق بين طولها وعرضها
(٤) كيسان في احدها ٨٦٤٥٢١ غرش وفي الاخر ٢٧٢٢١ غرش فكم تكون الزيادة في اكبرها
(٥) تاجر اشترى ٢٤٠٥ ذراع جوخ في سعر ٥٤٢٦٥ غرش فكم دفع ثمن الجميع
(٦) رجل يربح ٢٥٢٠٤ غرش في اليوم فكم يربح في السنة على حساب السنة ٣٦٥ يوماً
(٧) رجل ترك لاولاده اثني عشر ٤٨٧٥٢٩٤ غرش فاذا قُسمت بينهم بالسوية فكم ينال الواحد منهم
(٨) ثمن ٤٦٢٠٤ ذراع جوخ ٩٤٨٢٠٥٦ غرش فكم يكون ثمن الذراع

الفصل الخامس

في تحويل الكسور الخارجة الى كسور عشرية

العمل في ذلك ان تزيد صفراً او اكثر الى
يمين الصورة وتقسّم ما كان على المخرج. فان بقي باق
فزيد صفراً او اكثر كما تقدم وهكذا حتى لا يبقى شيء
او يبقى بقية زهيدة جداً لا اعتبار لها. ثم تقطع من يمين
الخارج ارقاماً بقدر الاصفار المزيّدة. واذا كانت
الارقام في الخارج اقل من الاصفار المزيّدة فزيد الى
يساره اصفاراً تكفي للتسوية

مثال ذلك ان يقال حول $\frac{1}{8}$ الى كسر عشري *
وهذه صورة العمل

$$1) 720 (4875$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ 70 \\ \hline 20 \\ 20 \\ \hline 0 \end{array}$$

مثال آخر ان يقال حول $\frac{1}{22}$ الى كسر عشري *

وهذه صورته

$$22) 4875 (22$$

$$\begin{array}{r} 222 \\ 110 \\ \hline 177 \\ 176 \\ \hline 1 \\ 1 \\ \hline 0 \end{array}$$

اذ كانت الاصفار المزيّدة خمسة زديداً صفراً الى يسار الخارج
كما رايت ولا اشكال فيها * وامتحان العمل بترجيع الكسر
العشري الى كسر دارج كما ستعلم
وعلى هذه القاعدة تحوّل الامثلة الآتية

$$\begin{array}{llll} \frac{1}{2} (1) & \frac{3}{4} (2) & \frac{1}{5} (3) & \frac{2}{3} (4) \\ \frac{1}{10} (5) & \frac{1}{20} (6) & \frac{1}{40} (7) & \frac{1}{80} (8) \\ \frac{1}{160} (9) & \frac{1}{320} (10) & \frac{1}{640} (11) & \frac{1}{1280} (12) \end{array}$$

فائدة * اذا شئت تحويل الكسر العشري الى كسر
دارج فالعمل ان تحذف الفاصلة وترسم مخرج الكسر العشري
تحت الصورة ثم تحطّ ما كان اذا امكن * فلو قيل حول
 $\frac{4875}{22}$ الى كسر دارج حذف الفاصلة ثم وضعت ذلك على
المخرج هكذا $\frac{4875}{22}$ تحطّ $\frac{1}{22}$ وهو الجواب

وعلى ذلك نحول ما يأتي (١) ٨٧٥ و (٢) ٢٤٦٣
 (٣) ٢٠٢٠٣ ٤٠٧ (٤) ٣٠٤٠٧ (٥) ٨٤٣ (٦) ٧٠٦٠٤٠٥
 (٧) ٢٠٢٧٠٦٠٧٨٠

الفصل السادس

في تحويل عدد صحيح الى كسر عشري من اسم اعلى
 العمل في ذلك ان تقسم الصحيح على عدد من
 اسمه يساوي واحداً مما فوقه زائداً الاصفار كما علمت
 قبلاً. ثم تقسم ما خرج من ذلك على عدد من اسمه
 يساوي واحداً مما فوقه. وهكذا الى نهاية العمل.
 فالخارج الاخير هو الكسر العشري المطلوب
 مثال اول ان يقال حول ٦ بارات الى كسر عشري
 من الريال. وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} ٢٦٠ \\ ٤ | ٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٥ \\ ٢ | ٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ١٥٠ \\ ٢ | ٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٠٧٥ \\ ٢ | ٠ \end{array}$$

فيكون الجواب ٢٠٧٥ الريال

مثال ثانٍ ان يقال حول ٨ ١/٢ غرش الى كسر من
 الريال * نحول ١/٢ الى كسر عشري اولاً - ٤٥ ثم نقسم ٨٤٥
 على ٢٠ * وهكذا العمل في ما اشبهه كما اذا حولت ٢٥ ١/٨
 دقيقة الى كسر من الساعة و ٢ ١/٢ ذراع الى كسر من الميل
 وعلى هذه القاعدة نحول (١) ٤ جدد الى كسر من
 الغرش (٢) ٦ دراهم الى كسر من الرطل (٣) ٢٤
 دقيقة الى كسر من اليوم

الفصل السابع

في تحويل اعداد من اسماء مختلفة الى كسر عشري من اسم مفروض
 العمل في ذلك ان تقسم ادنى اسم في السؤال
 على عدد منه يساوي واحداً مما فوقه وانت تزيد
 الاصفار كما علمت قبلاً. ثم تجمع الخارج من ذلك الى
 الى ما فرض مما فوقه وتقسّم المجمع. ثم تجمع الخارج
 كما في الاول. وهكذا العمل في ما فوق هذا وما فوقه
 الى نهاية العمل. فاكان اخيراً فهو المطلوب
 مثال ذلك ان نحول ٦ بارات و ١ غرشاً الى كسر عشري

من اسم الريال. وهذه صورة العمل

٢٦٠ / ٤

٢١٥ غر

١٤١٥٠ / ٢

٢٧٠٧٥ ر

فيكون الجواب ٢٧٠٧٥ من الريال كما رايت

وعلى هذه القاعدة نحول ما يأتي

- (١) ٤ جدد و ١ بارة و ٧ غروش الى كسري من الريال
- (٢) و ٢ امداد و ١ كبال الى كسري من الفقرة
- (٣) و ٤٨ دقيقة و ٤ ساعات و ٦ ايام الى كسري من السنة
- (٤) و ٤ اذرع و ٥ باعات الى كسري من البريد
- (٥) و ٢٧ درهما و ٤ اواق و ٥ ارطال الى كسري من الفنتار
- (٦) و ٤ رطل الى كسري من الفنتار ايضا
- (٧) و ٥٢ جديد و ٦ بارات و ٤ غروش الى كسري من

الريال

الفصل الثامن

في تحويل كسري عشري الى صحيح من اسم ادنى
العمل في ذلك ان تضرب الكسر المفروض

في عدد ما تحته يساوي واحداً منه وتقطع من يمين
الحاصل ارقاماً بقدر منازلها . ثم تضرب الارقام
المقطوعة هكذا في عدد ما تحته يساوي واحداً من
اسمها وتقطع الارقام من يمين الحاصل كالاول .
وهكذا الى نهاية العمل . فما كان الى يسار الفاصلة فهو

الجواب

مثال ذلك ان نحول ٢٧٦٥٤ من الريال الى عدد صحيح
من اسم ادنى . وهذه صورة العمل

٢٧٦٥٤ ر

٢٠

١٥٢٣٠٨٠ غر

٤٠

١٢٢٣٢٠٠ فض

٩

٢٢٨٨٠٠ جد

فيكون الجواب ١٥ غرشاً و ١٢ بارة و جديدين

وعلى هذه القاعدة نحول ما يأتي

الى كسور دارجة * وفي ان نجعل الارقام المكررة المفروضة صورة ويكون المخرج نسماتٍ عدتها بقدر عدد الارقام في الدور

فلو قيل حول ٢، و٤، و٨، و١٦، و٣٢، الى كسور دارجة كان الجواب $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{16}$ و $\frac{1}{32}$ * ولو قيل حول ٨، كان الجواب $\frac{1}{8}$ - $\frac{1}{16}$ * ولو قيل حول ٧٢، كان الجواب $\frac{1}{72}$ - $\frac{1}{144}$ * ولو قيل حول ٢٠٠، كان الجواب $\frac{1}{200}$ - $\frac{1}{400}$

واما الكسور الخفية فالعمل فيها ان تجد قيمة كل من الجزئين على حدة ثم تجمعها معاً

مثال ذلك ٤٣، فالدور يبتدئ هنا من منزلة الاجزاء من المئة والرقم الاول وهو ٤ - $\frac{1}{10}$ والدور وهو ٣ - $\frac{2}{10}$ - $\frac{1}{10}$ تجمع هذين الجزئين معاً هكذا $\frac{4}{10} + \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$ وهو الجواب

والامتحان يكون بترجيع الكسر الخارج الى عشري * فامتحان المثال الاخير هكذا ١٣ + ٣٠ - ٤٣،

واعلم ان الكسور الدورية تُجمع وتُطرح وتُضرب وتُقسم بتحويلها اولاً الى كسور دارجة تساويها

الكتاب الثالث

في استخراج المجهولات وفي المعاملات وفي بابان

الباب الاول

في استخراج المجهولات وفيه اربعة فصول

الفصل الاول

في النسبة البسيطة

لاستخراج المجهولات ثلاث طرق وهي النسبة وحساب الخطأين والتحليل وسياتي بيانها * فالنسبة تنقسم الى منفصلة وفيها كلامنا الآن والى متصلة وسياتي الكلام عليها

واعلم ان نسبة عدد الى عدد آخر هي ما يخرج من قسمة الاول على الثاني فيعبر عنها بكسر صورة العدد الاول ومخرجه العدد الثاني . فنسبة ٢ الى ٦ مثلاً $\frac{2}{6}$ - $\frac{1}{3}$ ونسبة ٦ الى ٢

$\frac{6}{2}$ - ٣ * واذا قد علمت ذلك فنقول

النسبة المنفصلة تنقسم الى بسيطة ومركبة

فالنسبة البسيطة عبارة عن اربعة اعداد نسبة
اولها الى ثانيها كنسبة ثالثها الى رابعها. وبالعكس
اي نسبة رابعها الى ثالثها كنسبة ثانيها الى اولها.
وكذا نسبة اولها الى ثالثها كنسبة ثانيها الى رابعها.
وهي تُعرَف بالاربعة المتناسبة. واما النسبة المركبة
فسياتي بيانها

فان ٤ و ٦ و ٨ و ١٢ مثلاً اعداد متناسبة لان نسبة ٤
الى ٦ كنسبة ٨ الى ١٢ فان $\frac{4}{6} = \frac{8}{12}$ وكذا نسبة ١٢ الى
٨ كنسبة ٦ الى ٤ فان $\frac{12}{8} = \frac{6}{4}$ وكذا نسبة ٤ الى ٨ كنسبة
٦ الى ١٢ فان $\frac{4}{8} = \frac{6}{12}$

وطريقة كتابة الاربعة المتناسبة ان ترم
الاعداد في سطرين واحد متوالية واضعاً نقطتين
احدهما فوق الاخرى بين اولها وثانيها ومثل ذلك
بين ثالثها ورابعها واربع نقط ميزاناً بين ثانيها وثالثها
هكذا $٤ : ٦ :: ٨ : ١٢$

فتُقرأ نسبة ٤ الى ٦ كنسبة ٨ الى ١٢ فتكون
النقطتان بمعنى الى والاربع النقط بمعنى كنسبة
ويقال في الاختصار اربعة الى ستة كثنائية الى
اثني عشر

ثم اذ كان الكسران وهما $\frac{4}{6}$ و $\frac{8}{12}$ متساويين يلزم
مساواة الصورتين اذا حولناها الى مخرج مشترك
اي ان $٤ \times ١٢ = ٨ \times ٦$ وهو ضرب الاول في
الرابع والثاني في الثالث. وهكذا القول في $\frac{12}{8}$ و $\frac{6}{4}$
وفي $\frac{4}{8}$ و $\frac{6}{12}$ وهو ظاهر

فينتج انه في الاربعة المتناسبة يكون مسطح الطرفين
وهما الاول والرابع مساوياً لمسطح الوسطين وهما
الثاني والثالث. فاذا ضرب احد الطرفين في الآخر
وُقسم حاصل ضربهما على احد الوسطين يكون
الخارج عين الوسط الآخر. واذا ضرب الثاني في

الثالث اعني احد الوسطين في الآخر وقسم حاصل ضربها على احد الطرفين يكون الخارج عين الطرف الآخر

فيلزم من ذلك انه متى جهل احد هذه الاعداد استخراج من الثلاثة الآخر

فان كان المجهول احد الطرفين قسمت الحاصل من ضرب احد الوسطين في الآخر على الطرف المعلوم

فلو جهل ٤ من المثال المذكور ضربت ٦ في ٨ - ٤٨
نقسم ذلك على ١٢ - ٤ * ولو جهل ١٢ قسمت ٤٨ على ١٢ - ٤

وان كان المجهول احد الوسطين قسمت الحاصل من ضرب احد الطرفين في الآخر على الوسط المعلوم

فلو جهل ٦ قسمت ٤٨ على ٨ - ٦ * ولو جهل ٨ قسمت ذلك على ٦ - ٨ * وقس على ذلك. ويلزم المتعم

ادراك النسبة مدققاً فتهون عليه مستصعبات المسائل

واعلم ان نسبة المسعر الى السعر كسبة المثمن الى الثمن
فلو قيل خمسة ارطال بثلاثة غروش فالاربعة الارطال
بكم لكات الخمسة الارطال المسعر والثلاثة الغروش السعر
والاربعة الارطال المثمن والمجهول المسؤل عنه الثمن وهو
الرابع * وهذه صورة كتابتها

ط ط غر

٥ : ٤ :: ٣ : الجواب

ولو قيل خمسة ارطال بعشرة غروش فكم رطلاً يكون
لنا ثمانية غروش لكان المجهول المسؤل عنه المثمن * وهذه
صورة كتابتها

غر غر ط

١٠ : ٨ :: ٥ : الجواب

فائدة * في قسمة عدد على آخر او تسطيع عددين او
اكثر وقسمة مسطحيهما على مسطح عددين او اكثر قد يختصر
العمل كثيراً بكتابة ذلك بصورة كسر وحذف الاضلاع
المشتركة بين المنقسمين بوضع شطب تحتهما او بالضرب عليهما
ففي قسمة ٦٣٠ على ٣٥ مثلاً تكون صورة العمل هكذا

$$18 \text{ الخراج} = \frac{72 \times 70 \times 50 \times 2}{72 \times 50} = \frac{72}{20}$$

وفي ضرب ١٢٦ في ١٦ في ٢ وقسمة مسطحها على مسطح
١٢ و ٧ مثلاً تكون صورة العمل هكذا

$$72 \text{ الحاج} = \frac{17 \times 4 \times 10}{17 \times 7}$$

وقس على ذلك . وهذا الباب ويُعرف بالحذف كبير الفائدة
ولاسيما في النسبة المركبة كما سنرى فيلزم المتعلم ان يرضاه فيه
مستخدما ما يوافق هذا المقام من المسائل حتى يهر فيه جيدا

قاعدة الاربعة المتناسبة

هي ان ترقم ما كان من جنس العدد المجهول
ثالثا . ثم تنظر في السؤال فان ظهر لك منه ان
الجواب يلزم ان يكون اكثر من العدد الثالث
تضع اقل العددين الباقيين اولا و اقل منه فتضع
اكثرهما . ثم تضرب احد الوسيطين في الآخر وتنقسم
الحاصل على الطرف الاول فما خرج فهو الطرف

الآخر المطلوب. وهذا يكون دائماً من جنس العدد الثالث كما ان العدد الاول يكون دائماً من جنس العدد الثاني

واعلم انه اذا كانت الاعداد من اقسام مختلفة يجب تحويلها
اولاً الى اسم واحد بالتحويل الصاعد والنازل كما عرفت قبلاً.
واذا بقي باقى من القسمة على الطرف الاول تحول ذلك
الباقى الى ما دونة وهكذا حتى لا يبقى امكان للتحويل
مثال اول ان يقال ٦٠ رجلاً بينهم برجانى ٤٠ يوماً
ففي كم يوماً يقدر ٣٠ رجلاً ان ينوه اذا كان معدل الشغل
واحداً. وهذه صورة العمل

رجل رجل يو
٢٠ : ٦٠ :: ٤٠ : الجواب
٦٠

المجواب يو (٨٠) ١٠٠ ٢٤٠ (٢١٠)

وضعنا ٤٠ ثالثاً لانه من جنس الجواب و ٣ اقل العددين
الباقين أولاً لان الجواب يقتضي ان يكون اكثر من العدد
الثالث لانه من المعلوم انه يلزم للثلاثين رجلاً وقت اكثر مما
يلزم للستين رجلاً لاجل انما عمل واحد يعني اذا كان معدل

الشغل واحداً . وهكذا نكون قد جعلنا أكبر العددين أي الوسط الأول وهو ٦٠ مضروباً فيه وأصغرهما أي الطرف المعلوم وهو ٣٠ مقسوماً عليه . وبمقدار ما يكون المضروب فيه أكبر والمقسوم عليه أصغر يكون الخارج أكثر كما لا يخفى

مثال ثانٍ ان يقال ثمن ١٢ رطل عنب ٨ غروش فكم ثمن ٤ ارطال . وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} \text{ط} \quad \text{ط} \quad \text{ط} \\ ١٢ : ٤ :: ٨ : \text{الجواب} \\ ٤ \end{array}$$

١٢)٣٢

والجواب غر $٢\frac{1}{2} - ٢ - \frac{1}{2}$ وضعنا ٨ ثالثاً لما تقدم وأكثر العدد بين الباقيين أولاً لأن الجواب يقتضي ان يكون أقل من العدد الثالث لأنه من الواضح ان ثمن ٤ ارطال أقل من ثمن ١٢ رطلاً . وبمقدار ما يكون المضروب فيه أقل والمقسوم عليه أكثر يكون الخارج أقل وهو ظاهر

وهذه القاعدة تجري في الكسور أيضاً
مثال الكسور الدارجة ان يقال ثمن $\frac{1}{2}$ رطل $\frac{1}{4}$ غرش فكم ثمن $\frac{1}{4}$ رطل . وهذه صورته

ط ط ط
١ : $\frac{1}{2}$:: $\frac{1}{4}$: ج
ثم $\frac{4}{2} \times \frac{2}{1} = \frac{7}{11} - \frac{1}{2} = \frac{1}{11}$ - ١ غر وهو الجواب
ومثال الكسور العشرية ان يقال ثمن ٢٤ رطل ٢٦ غرش فكم غر ٢٤ من الرطل . وهذه صورته

$$\begin{array}{r} \text{ط} \quad \text{ط} \quad \text{ط} \\ ٢٤ : ٢٦ :: ٢٦ : ج \\ ٢٦ \\ \hline ١٤٤, ٢٦ \\ ٢٦ \text{ غر وهو الجواب} \end{array}$$

ولا اشكال فيهما

والامتحان يكون بقسمة مسطح الطرفين على احد الاوسطين فان خرج الاوسط الاخر والآخر فاسد . وعلى ذلك نمتحن ما تقدم من الامثلة

فائدتان * الاولى ان العمل في هذا الباب قد يختصر بضرب العدد الثالث في نسبة العدد الاول والثاني معبراً عنها بكسر مخطوط او مرفوع كما اذا ضربت ٤٠ من المثال الاول في نسبة ٦٠ الى ٢٠ - $\frac{7}{2}$ - ٢ فيكون الجواب ٨٠ كما تقدم . واذا بقي باقي فحوّله كما عرفت قبلاً

الثانية * متى كان للعدد الثاني او العدد الثالث ضلع
يشترك فيه مع العدد الاول كما اذا قيل ثمن ٢٤ رطلاً ١٦
غرشاً كم ثمن ١٢ رطلاً ينقصر العمل بمحذف الاصلاع المشتركة
من الطرفين كما علت هكذا

$$12 \times \frac{16}{24} = 8 = 8 \times 1 = 8 \text{ وهو الجواب}$$

فان ١٢ ضلع نفسها مرة وضلع ٢٤ مرتين فحذفنا ثم
حذفنا ٨ و ٢ من ١٦ ثم ضربنا ٨ في ٨ وقس عليه
ثممة

لو قيل مال جمع ثلثة الى ربعة فكان ١٠ كم هو لحولنا
 $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ الى صورة جديدة ومخرج مشترك $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$
ثم جمعنا ثلث المخرج المشترك وهو ٤ الى ربعة وهو ٢-٧ ثم قلنا
٧ : ١٢ :: ١٠ : $17\frac{1}{2}$ الجواب

ولو قيل مال طرح منه ثلثة وربعة فبقي ٦ كم هو لحولنا
 $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ كما تقدم ثم طرحنا من المخرج المشترك ثلثة وهو ٤
وربعة وهو ٢-٥ ثم قلنا

$$5 : 12 :: 6 : 14\frac{1}{2} \text{ الجواب}$$

ولو قيل مال ضرب ربعة في سدس فعااد بعينه كم هو

لحولنا $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{6}$ كما تقدم $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{6}$ ثم ضربنا ربيع المخرج
لمشترك وهو ٢ في سدسه وهو ٢-٦ ثم قلنا

$$6 : 12 :: 12 : 24 \text{ الجواب}$$

ولو قيل ١٠ دراهم قُسمت على ٢ رجال لاحداهم نصفها
وللاخر ثلثها وللاخر سدسها كم نصيب كل منهم لحولنا $\frac{1}{2}$
و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{6}$ كما تقدم $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{6}$ - $\frac{1}{4}$ ثم اخذنا من المخرج المشترك
نصفه وهو ٢ وثلثه وهو ٣ وسدسه وهو ٦ ثم قلنا

$$6 : 10 :: 3 : 5 \text{ نصيب صاحب النصف}$$

$$6 : 10 :: 2 : 3\frac{1}{2} \text{ نصيب صاحب الثلث}$$

$$6 : 10 :: 1 : 1\frac{2}{3} \text{ نصيب صاحب السدس}$$

ولو قيل ٥٥٠ غرشاً قُسمت على ٢ بحيث كانت نسبة
نصيب الاول الى الثاني كنسبة ٢ الى ٣ والى الثالث كنسبة
٤ الى ١ نفرض نصيب الاول ١ فيكون نصيب الثاني بقدره
مرة ونصف اي $\frac{3}{2}$ الاول والثالث $\frac{1}{4}$ الاول نجعل $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$
- $\frac{11}{4}$ ثم نقول

$$\frac{11}{4} : 1 :: 550 : 200 \text{ نصيب الاول}$$

$$\frac{11}{4} : \frac{3}{2} :: 550 : 300 \text{ الثاني}$$

$$\frac{11}{4} : \frac{1}{4} :: 550 : 50 \text{ الثالث}$$

٥٥٠ مجموع الانصبة وهو

امتحان العمل

ولو قيل دفع زيد وعمر و بكر ٥٢٠٠ غرش لاجل بناء
معبد كل منهم على نسبة بعد بيتو عنه اي ان الذي على بعد
ميلين دفع مضاعف ما دفعه الذي على بعد ٤ اميال .
وكان المعبد يبعد عن بيت زيد ميلين وعن بيت عمرو ٢ اميال
وعن بيت بكر ٤ اميال فكم يكون قد دفع كل منهم من
هذا المبلغ . في هذه المسألة ينبغي ان يكون عمرو قد دفع $\frac{1}{4}$ ما
دفعه زيد وبكر $\frac{1}{2}$ ما دفعه عمرو او $\frac{1}{4}$ ما دفعه زيد فنفرض
ان زيدا دفع مبلغا ما معبرا عنه بواحد فيكون عمرو قد دفع
 $\frac{1}{4}$ وبكر $\frac{1}{2}$ او $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{4}$ بالتحويل الى مخرج مشترك والمجموع
 $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{12}{4}$ ثم نقول

$$12 : 6 :: 5200 : 2400 \text{ ما دفعه زيد}$$

$$12 : 4 :: 5200 : 1600 \text{ عمرو}$$

$$12 : 3 :: 5200 : 1300 \text{ بكر}$$

٥٢٠٠ المجموع وقس على

جميع ما تنقسم

مسائل مشورة

(١) ثمن ٤ كتب ٢١٢ غرشاً فكم ثمن ٦٤ كتاباً

- (٢) سعر رطل سكر ١٢ غرشاً فكم ثمن ٨٧ رطلاً
(٣) ثمن ٤٨ رطل بن ٥٤٦ غرشاً فكم ثمن ٢٨ رطلاً
(٤) ثمن ٥٠ ذراع جوخ ٢٥٠٠ غرش و ٢٤ فضة فكم ثمن
٨٦ ذراعاً
(٥) رجل يقطع ٢١٠ اميال في ٦ ساعات فكم ميلاً يقطع
في سنة ٢٥ يوماً
(٦) ثمن ذراع الثياب ٤٢٥ غرش فكم ثمن ٤ اثواب على
حساب الثوب ٢٤ ذراعاً
(٧) ٣٠ عدل طحين تكفي ١٠٠ رجل ٤٠ يوماً فكم يوماً
تكفي ٢٥ رجلاً
(٨) ثمن ٥ ارطال و ٢ اواق و ٢٤ درهماً ٦٢ غرشاً و ٢٤
فضة و فكم ثمن ٢٥ رطلاً و ٤ اواق
(٩) ثمن ٩ اذرع خام ١٢ غرشاً و ١٢ فضة فكم ثمن ٧٢ ذراعاً
(١٠) رجل اجرته ٢٤٦ غرشاً في الشهر فكم غرشاً يأخذ
في اليوم
(١١) قاعة طولها ٢٢٧ اصبعاً وعرضها ١٧٢ اصبعاً فكم
ذراعاً من البسط يكفي لفرشها اذا كان عرض البساط ٢٦
اصبعاً
(١٢) مال زيد عليه نصفه وثلاثة وقسم الجميع على ثلاثة فخرج

خمس كم هو

(١٢) مالٌ طُرِح منه ثلاثة اخماس وضرب الباقي في نفسه
فعاد المال بعينه كم هو

(١٤) مالٌ ضرب نصفه في ثلثيه وقسم خمسة اسداس الحاصل
على نصفه فبلغ عشرة كم هو

(١٥) جماعة من الناس عددهم ٨٤٦ نفرًا وعندهم مؤونة
تكتفيهم ٣٦٥ يومًا فاذا زاد عددهم الى ١١٢٤ نفرًا فكم يومًا
تكتفيهم

(١٦) رجلٌ يقدر ان يتم عملاً في ١٢ يومًا اذا اشتغل ٤
ساعات في اليوم ففي كم يومًا يقدر ان يتم ذلك العمل اذا
اشتغل ٦ ساعات في اليوم

(١٧) تاجرٌ انكسر وعليه ٩٣٢٧ غرشا لاربعة غرماء وله
من الدراهم والاغراس والاثاث ما يبلغ ٦٥٤٣ غرشا و٢٤
فضة فاذا قسم ماله بين غرمائه فكم يصيب الغرش

(١٨) تاجرٌ ابتاع ١٢١ ثوبا من القاش وكان كل ثوب ٤٠
ذراعا فبلغ ثمن الجميع ١٢٦٢ غرشا ثم باع ما اشتراه في سعر
الذراع ٢٧٥ من الغرش فهل ربح في ذلك او خسروكم كان
ذلك

(١٩) رجلٌ يمد ٣٠٠ في دقيقتين فكم يقدر ان يمد في

اليوم

(٢٠) ٦٩٨٧ حجرا قياس كل منها ١٤ اصبعًا تكفي لبناء
سور الى ارتفاع معلوم فكم حجرا يقدر ان يبنى سورًا مثله في
الارتفاع اذا كان قياس الحجر ٦ اصابع

(٢١) رجلٌ يقطع ٨٥ ميلا في عشرين ساعة فكم ميلا يقطع
في ٤ ايام

(٢٢) ابٌ ترك لابنه مبراثا فصرف ربعة في ٨ اشهر وفي ١٢
شهرًا صرف ثلاثة اسباع الباقي فبقي معه ٨٢٠ غرشا فكم كان
ما تركه ابيه

(٢٣) رجلان وولد تعهدوا بعمل يقدر احد الرجلين ان
يتمه في ١٠ ايام والآخر في ١٦ يومًا والولد في ٢٠ يومًا ففي
كم يومًا يقدر الثلاثة ان يتموه

(٢٤) حوض له انبويان احدهما يملأه في ثمان ساعات ونصف
والآخر في اربع ساعات وثلاثة ارباع فاذا فتح الانبويان معًا
ففي كم ساعة يملأه

(٢٥) رجلٌ اعطى احد ولديه $\frac{1}{18}$ من ماله واعطى $\frac{1}{18}$ من
الباقى لولده الآخر وكان الفضل بين حصه الولدين ٥١٤

غرشا و٨ بارات و٢ جدد فكم بقي لباقي الورثة
(٢٦) حوض له ثلاثة انابيب الاول يملأه في ٢٤ يومًا والثاني

في ٢٢ يوماً والثالث يفرغه في ٢٨ يوماً ففي كم يوماً يتلي اذا
فُتحت الثلاثة الانابيب معاً

(٢٧) ربح مركوز في حوض سدسه في التراب و ١٢ اذرع
منه في الماء وخمسة اسباع فوق الماء فكم طوله

(٢٨) رجل تصرف ربع ماله ثم خمس الباقي فبقي معه ١١٤
غرشاً فكم كان ماله أولاً

(٢٩) زيد في الجهة الواحدة من مدينة ذات سور محيطه
٥٤٦ ذراعاً وعمرو في الجهة الاخرى مقابلة اخذ في المسير
حول السور في وقت واحد الى جهة واحدة وكان زيد يقطع
١١ ذراعاً في كل دقيقة وعمرو ٢٤ ذراعاً في كل ٢ دقائق
فكم مرة يلزم السريع ان يدور حول السور حتي يدرك البطي
(٣٠) ٤٠٠٠ جندي عندهم مؤونة تكفيهم ٢٤ اسبوعاً اذا

نال كل منهم ١٤ اوقية في اليوم ولكن انت لصوص وسرقت
مما عندهم ٢٢٠ زنبيلاً فيها ٢٢٠ رطلاً فكم يلزم ان يعطى كل
منهم كل يوم لكي يكفيهم الباقي في المدة المذكورة

(٣١) ثمن ١٠٠ ذراع خام ٤٨ غرشاً فكم ثمن ٥٧٦ ذراعاً

(٣٢) ثمن $\frac{1}{4}$ ذراع جوخ $\frac{1}{8}$ ريال فكم ثمن $\frac{1}{8}$ ذراع

(٣٣) ثمن ٢٤ من الرطل ٢٥ غرش فكم ثمن ٢٤٨

من الرطل

(٣٤) تاجران راس مال احدها ٤٢٥٠ غرشاً ورأس مال

الثاني ٤٤٢٥ غرشاً تاجرا وربحاً مبلغاً فكان نصيب الاول

منه ٤٢٥ غرشاً فكم يكون نصيب الثاني

(٣٥) كمبيالة بقيمة ٢٤٥٥ غرش بيعت منها بقيمة ٩٧

غرشاً فكم يكون صافيها

(٣٦) كمبيالة بيعت منها بقيمة ٩١ غرشاً فصفت ١٢١٢

غرشاً فكم كانت قيمتها الاصلية

(٣٧) كمبيالة بقيمة ١٢٥٠٠ غرشاً بيعت بقيمة ١١٨٧٥

غرشاً فكم تكون قد بيعت منها - وم يكون صافي كمبيالة

اخرى بقيمة ٢١٤٢٥ اذا بيعت على معدل هذه

(٣٨) تاجر اشترى بضاعة على شرط ان يدفع اللبرا العثمانية

بسعر ١٦٤ او هي رايحة بسعر ١١٥ فاذا دفع لبرات فرنساوية

فكم يجب ان يحسب قيمة اللبرا اذا كانت رايحة بسعر ١٠٠

- اولبرات انكليزية فكم تكون قيمة اللبرا اذا كانت رايحة

بسعر ١٢٦

الفصل الثاني

في النسبة المركبة

هي ما احتوت على أكثر من أربعة اعداد . فتكون
الاعداد فيها خمسة فأكثر . وهي في الحقيقة عين النسبة البسيطة
لانه اذا تحلل تركيبها رجعت اليها كما سيتضح ما يأتي
مثالها ان يقال رجل يقطع ٦٠ ميلاً في ٥ ايام اذا مشى
٢ ساعات في اليوم فكم ميلاً يقطع في ١٠ ايام اذا مشى ٩
ساعات في اليوم

فالجواب هنا متوقف على امرين وهما عدد ايام المشي
وعدد ساعاته في اليوم . فالسؤال مركب من سؤالين اذا
حللناه اليها يمكننا ان نتوصل الى المطلوب بالنسبة البسيطة
فالسؤال الاول رجل يقطع ٦٠ ميلاً في ٥ ايام فكم
ميلاً يقطع في ١٠ ايام . وهذه صورته

بو بو مل

١٠ : ٦٠ :: ٥ : الجواب

ثم $٦٠ \times ١٠ = ٦٠٠ + ٥ = ١٢٠$ ميلاً وهو الجواب المستخدم
والسؤال الثاني رجل يقطع في ايام معلومة ١٢٠ ميلاً
اذا مشى ٢ ساعات في اليوم فكم ميلاً يقطع في الاربعة ايام

اذا مشى ٩ ساعات في اليوم . وهذه صورته

سا سا

٢ : ٩ :: ١٢٠ : الجواب

ثم $١٢٠ \times ٩ = ١٠٨٠ - ٢ = ٢٦٠$ ميلاً وهو الجواب الحقيقي
ولكن يمكننا التوصل الى المطلوب بعينه بضرب العدد
الثالث في العددين الثانيين وقسمة الحاصل على مسطح
العددين الاولين . وبذلك نركب المسئلة بترجيحها الى عمل
واحد . فتكون النسبة المركبة عبارة عن طريقة تحصيل جواب
لسؤالين او اكثر مما يقتضي عملين او اكثر في النسبة البسيطة .
واذ قد عرفت ذلك نقول

قاعدة النسبة المركبة

هي ان نحل المسئلة المفروضة الى سؤالين او اكثر
بحسب الاقتضاء وترقم اعداد السؤال الاول كما في
النسبة البسيطة فافرض العدد الرابع منه معلوماً

ثم ترقم اعداد السؤال الثاني تحت السؤال الاول
تاركا محلاً خالياً تحت العدد الثالث من السؤال
الاول للعدد الرابع منه المفروض معلوماً اذا كان من

جنس الجواب والافتراض له محلاً تحت العدد الثاني منه . وإذا كانت الأعداد في المسئلة أكثر من خمسة فافرض العدد الرابع من السؤال الثاني معلوماً وارقم السؤال الثالث كما رقت السؤال الثاني . وهكذا حتى ترقم جميع السؤالات ثم تسطح الأعداد الموجودة في الوسطين وتقسم مسطحها على مسطح الأعداد الموجودة في الطرف الأول فإذا كان فهو الجواب المطلوب

مثال ذلك ان يقال عائلة عددها ٦ اشخاص تصرف ٣٠٠ غرش في ٥ اشهر فكم غرشاً تكفي عائلة عددها ٢٤ شخصاً في ٢٠ شهراً
فهذه المسئلة تتضمن سؤالين احدهما ٣٠٠ غرش تكفي عائلة عددها ٦ اشخاص مدة ٥ اشهر فكم غرشاً تكفي عائلة عددها ٢٤ شخصاً في المدة المذكورة . والثاني مبلغ معلوم من الغروش يكفي عائلة عددها ٢٤ شخصاً مدة ٥ اشهر فكم غرشاً تكفيها مدة ٢٠ شهراً . وهذه صورة العمل

٦ اشخاص : ٢٤ شخصاً :: ٣٠٠ غرش : الجواب المستخدم
٥ اشهر : ٢٠ شهراً :: ٠٠ : الجواب الحقيقي
ثم $٣٠٠ \times ٢٤ \times ٢٠ \div ٦ \times ٥ = ٤٨٠٠$ غرش وهو الجواب الحقيقي المطلوب
فما ان الجواب في السؤال الاول هو من جنس الجواب المطلوب تركناه له محلاً خالياً تحت العدد الثالث كما رايت ويختصر العمل بضرب الوسط الثاني وهو ٣٠٠ في نسبة الوسط الاول الى الطرف الاول اي في $\frac{٢}{٦} - \frac{١}{٥} - \frac{٤}{٠}$ ثم في $\frac{٢}{٥} - \frac{١}{٤} - \frac{٤}{٠}$ كما تقدم
او يحذف الاضلاع المشتركة كما علمت قبلاً هكذا

$$\frac{٣٠٠ \times ٢٤ \times ٢٠}{٦ \times ٥} - ١٠ \times ٢٤ \times ٢٠ = ٤٨٠٠ \text{ كما تقدم}$$

مثال آخر ان يقال ١٦ رجلاً بينون سوراً ارتفاعه ١٨ قدماً في ١٢ يوماً فكم رجلاً يلزم لاجل بناء سور ارتفاعه ٧٢ قدماً في ١٨ أيام . وهذه صورة العمل
١٨ قدماً : ٧٢ قدماً :: ١٢ يوماً : الجواب المستخدم
١٨ أيام : ٠٠ :: ١٦ رجلاً : الجواب الحقيقي

$$\frac{12 \times 12 \times 12}{12 \times 12}$$

ثم $\frac{12 \times 12 \times 12}{12 \times 12} = 12 - 2 \times 12 \times 4 = 96$ رجلاً وهو المطلوب
تركنا محلاً للجواب الاول تحت العدد الثاني لانه ليس من
جنس الجواب المطلوب

ولك ان تضع المفروض من جنس الجواب
ثالثاً ثم تاخذ من بقية الاعداد كل اثنين منها ما
كان من جنس واحد على حدة وترسم احدهما اولاً
والآخر ثانياً كما عرفت في النسبة البسيطة من قبيل
أكثرية الجواب وأقلية بالنظر الى العدد الثالث.

ثم تقسم مسطح الاعداد الثواني والعدد الثالث معاً
على مسطح اعداد الطرف الاول فالخارج هو الطرف

الاخير او الجواب ارتفاع قدم يوم رجل

فالمثال السابق مثلاً رتبة اولاً هكذا ١٨ ١٢ ١٦

٧٢ ٨ ٢

ثم نقل $\left\{ \begin{array}{l} ١٨ : ٧٢ \\ ٨ : ١٢ \end{array} \right. :: ١٦ : ٩٦$ الجواب

وضعنا ٩٦ ثالثاً لانها من جنس الجواب. ثم نقول اذا اقتضى
لبناء سور علوه ١٨ قدماً ١٦ رجلاً يقتضي لبناء سور علوه
٧٢ قدماً أكثر فنضع ١٨ اولاً و٧٢ ثانياً. ثم عمل طلب انما
في ١٤ يوماً اقتضى له ١٦ رجلاً فاذا طلب انما في ١٨ يوم
يقتضي له أكثر فنضع ١٨ اولاً و١٢ ثانياً. ثم $١٦ \times ١٢ \times ٧٢ = ١٦ \times ٨ \times ١٨$. وقس على ذلك

مسائل منشورة

(١) ٢٤٨ رجلاً يحفرون ترعة طولها ٢٢٠ ذراعاً وعرضها ٢
اذرع وعمقها ذراعان في ١٢ يوماً على حساب النهار ١١ ساعة
فاذا كان النهار ٩ ساعات ففي كم يوماً يقدر ٢٤ رجلاً ان
يحفروا ترعة طولها ٤٢٠ ذراعاً وعرضها ٥ اذرع وعمقها ٥ اذرع
(٢) ٢٠٠ غرس تكفي ٦ انفار ٢٨ يوماً فكم يوماً تكفي ٢٤٢
غرساً ١٥ نفراً

(٣) اذا كان ثمن ٢٧ ذراع خام في عرض $\frac{٢١}{٢}$ اصبع ٢٨
غرساً فكم يكون ثمن ٩٨ ذراعاً في عرض $\frac{١٨}{٤}$ اصبع

(٤) اذا كان ربح ٩٨٢٧ غرساً في $\frac{٤}{٣}$ سنة ٨٧٤ غرساً
فكم يكون ربح ٢٦٥٨٧ غرساً في $\frac{٣}{٤}$ سنة على المعدل المذكور
(٥) مسافر يقطع ٢١٧ ميلاً في ٧ ايام اذا مشى ٦ ساعات

في اليوم فكم ميلاً ينقطع في ٩ أيام اذا مشى ١١ ساعة في اليوم
(٦) ٩ فعلة في مطبعة يصفون $12\frac{1}{2}$ وجه في $2\frac{1}{4}$ يوم فكم
فاعلاً يلزم لاجل صف $49\frac{1}{2}$ وجه في $7\frac{1}{2}$ يوم
(٧) اجرة ٦ رجال في ٤ يوماً ٨٤ ريالاً فكم تكون اجرة ٩
رجال في ١١ يوماً

(٨) ١٥٤ مد شعير تكفي ١٤ فرساً ٤٤ يوماً فكم يوماً تكفي
٤٠٦ امداد ٧ افراس

(٩) ٢٥ رجلاً يريحون ٢٦٥٠ غرشاً في ٢ سنين ففي كم سنة
يقدر ٥ رجال ان يريحوا ٢٤٢٢٠٢٢ باراً

(١٠) قطعة من الحديد طولها ٤ اقدام وعرضها ٢ اقدام
وسمكها $\frac{1}{2}$ اقدم يبلغ وزنها ٩٨ اوقية فكم يكون وزن قطعة
اخرى طولها ٧ اقدام وعرضها ٤ اقدام وسمكها $\frac{1}{4}$ اقدم

(١١) ٢٢ رجلاً يبنون سوراً طوله ٢٦ قدماً وعرضه ٤ اقدام
وارتفاعه ٨ اقدام في ٦ ايام ففي كم يوماً يقدر ٤٨ رجلاً ان يبنوا
سوراً طوله ٨٦٤ قدماً وعرضه ٢ اقدام وارتفاعه ٦ اقدام

(١٢) حوض طوله $17\frac{1}{2}$ اقدم وعرضه $10\frac{1}{2}$ اقدم وعمقه
٢١ قدماً يسع ٥٤٦ قلة فكم قلة يسع حوض طوله ١٦ قدماً
وعرضه ١٢ قدماً وعمقه ٧ اقدام

(١٣) رجل اراد ان يبنى سوراً طوله ٧٠٠ اقدم في ٢٠ يوماً

فيعد ان اشتغل فيه ١٢ رجلاً ١١ يوماً ووجد انهم لم يقيموا منه
سوى ٢٢٠ قدماً فكم رجلاً يلزم ان يضاف الى العدد المذكور
لكي يقدر ان يبنوا بناءه في الوقت المعين

(١٤) ركاب عدد ٢٠٠ رجل وعندهم زاد يكفيهم ١٢
شهراً اذا نال كل منهم ٢ اواق في اليوم وبعد مضي ٦ اشهر
وجدوا انه يلزم ٩ اشهر لاجل قطع ما بقي من طريقهم وكان
قد مات منهم ٥٠ رجلاً فكم يجب ان ينال كل منهم من
الفوت لكي يكفيهم باقي زادهم تمام ما بقي من الوقت

(١٥) فائدة ١٢٦٠٠ غرش في ٥ اشهر و ١٢ يوماً ١٢٤٠
غرشاً فكم تكون فائدة ١٧٩٠ غرشاً في سنة و ٥ اشهر و ١٥
يوماً على المعدل نفسه

الفصل الثالث

في حساب الخطأين

حساب الخطأين عبارة عن طريقة ايجاد اعداد حتمية

بواسطة اعداد مفروضة

قاعدة حساب الخطأين

هي ان تفرض المجهول ما شئت وتسميه المفروض

الاول وتنصرف فيه بحسب السؤال فان طابق

فهو المطلوب. وإن اخطأ بزيادة أو نقصان فذلك هو الخطأ الأول. ثم نفرض آخر وتسمية المفروض الثاني فإن طابق والأحصل الخطأ الثاني. ثم تضرب المفروض الأول في الخطأ الثاني وتسمى الحاصل المحفوظ الأول والمفروض الثاني في الخطأ الأول وتسمى الحاصل المحفوظ الثاني

فإن اتفق الخطآن بان كانا زائدين أو ناقصين عن العدد المعلوم قسمت فضل المحفوظين على فضل الخطآن. وإن اختلفا بان كان أحدهما زائداً والآخر ناقصاً عن العدد المعلوم قسمت مجموع المحفوظين على مجموع الخطآن. فما كان فهو العدد المجهول المطلوب

مثال الخطآن المتفقين أن يقال رجل أعطى أولاده الثلثة ١٢٤٦٥ غرساً فاعطى الولد الثاني ١٠ غرساً أكثر من الأول واعطى الثالث بقدر ما أعطى الأول والثاني. فكم

أعطى الأول . وهذه صورة العمل	
٢٠٤٤ المفروض الأول	٢٢٥٤ المفروض الثاني
٢٠٤٤	٢٢٥٤
٥٠٨٨	٥٠٠٨
١٠١٧٦	١١٠١٦
١٢٤٦٥ العدد المعلوم	١٢٤٦٥ العدد المعلوم
٢٢٨٩ الخطأ الأول ناقص	١٤٤٩ الخطأ الثاني ناقص
٢٢٥٤	٢٠٤٤
٩١٥٦	٥٧٩٦
١١٤٤٥	٥٧٩٦
٤٥٧٨	٢٨٩٨
٤٥٧٨	٢٩٦١٧٥٦

٥١٥٩٤٠٦ المحفوظ الأول

المحفوظ الأول ٥١٥٩٤٠٦ الخطأ الأول ٢٢٨٩
المحفوظ الثاني ٢٩٦١٧٥٦ الخطأ الثاني ١٤٤٩

٢٩٦١٧٥٦ (٢٩٦١٧٥٦) ٨٤٠

٢٩٦١٧٥٦
٨٤٠
٢٩٦١٧٥٦

فيكون نصيب الأول $٢٦١٦\frac{1}{4}$

ونصيب الثاني $٢٦١٦\frac{1}{4}$

ونصيب الثالث $٦٢٢٢\frac{1}{2}$

جمع الانصبة ١٢٤٦٥ وشوا الامتحان

قسما فضل المحفوظين على فضل الخطابين لاتفاق الخطابين في كونها كليهما ناقصين عن العدد المعلوم وهكذا نعمل متى كانا كلاهما زائدين عنه

والاصل في هذه القاعدة ان نقول نسبة فضل الخطابين الى فضل المفروضين كنسبة كل خطا الى الفضل بين مفروضه والعدد المطلوب. ومن ثم يمكنك ان تحل كل مسألة يتفق فيها الخطان بهذه النسبة

مثالة. انظر المثال السابق

فضل الخطابين فضل المفروضين الخطا الاول الفضل بين الخ
 $٨٤٠ : ٢١٠ :: ٢٢٨٩ : ٥٧٢\frac{1}{4}$

تجمع الجواب الى المفروض الاول - $٢٦١٦\frac{1}{4}$ كما تقدم. واذا كان المفروض زائداً تطرح الجواب منه. وهكذا العمل في نظائره

مثال الخطابين المختلفين ان يقال سئل راع كم عندك من الغنم فقال لو زيدت على ما عندي مثله ونصفه وثلاثة وربعة لكان ٢٩٦ فكم كان عنده. وهذه صورة العمل

٢٤ مف ١ ١٠٨ مف ٢

٢٤ ١٠٨

١٢ ٥٤

٨ ٢٦

٦ ٢٧

٧٤ ٢٢٢

٢٩٦ ٢٩٦

٢٢٢ خطان ٢٧ خط ٢

١٠٨ ٢٤

١٧٧٦ ١٤٨

٢٢٢ ٧٤

٢٢٩٧٦ ح ١ ٨٨٨ ح ٢

٢٢٢ ٢٢٩٧٦

٢٧ ٨٨٨

٢٥٩ (٩٦) ٢٤٨٦٤

١	٢	٣
١	٢	٣
١	٢	٣
١	٢	٣

قسمنا مجموع المخطوطين على مجموع الخطأين لاختلاف الخطأين لان احدهما زائد عن العدد المعلوم والاخر ناقص عنه. وهكذا العمل في نظائره

والاصل في هذه القاعدة ان نقول نسبة مجموع الخطأين الى فضلة المفروضين كنسبة كل خطأ الى الاصلاح اللازم لمفروضه

مثاله. انظر المثال السابق

١٢:٢٧::٨٤:٢٥٩

٧٢:٢٢٢::٨٤:٢٥٩

اطرح ١٢ من ١٠٨ المفروض الثاني لان الخطأ فيه زائد - ٩٦
او اضف ٧٢ الى ٢٤ المفروض الاول لان الخطأ فيه ناقص - ٩٦
ولك في حل هذه المسئلة وامثالها ما وجد بين

حاصله ومفروضه نسبة طريقة أخرى اخصر من هذه وهي انك بعد فرض واحد والتصرف فيه بحسب السؤال تقول نسبة الحاصل الى العدد المعلوم كنسبة العدد المفروض الى العدد المطلوب هكذا

٩٦:٢٤::٢٩٦:٧٤ الجواب

فائدة* تكون نسبة بين الحاصل والمفروض متى فرض العدد المطلوب مضروباً في عددي ما او مقسوماً على عددي ما او مجموعاً الى نفسه او جزئاً او مطروحاً من ذلك مرأت معينة واعلم ان للخطأين بهائنا اخر غير ما تقدم عدلنا عن ذكره هنا لان فهمه يتوقف على معرفة علم الهندسة مسائل منشورة

(١) اي عددي زيد عليه ثلثاه ودرهم فكان ١٠

(٢) ثلثة انجروا فربحوا ٩٢ اغرشا فاخذ زيد من ذلك مبلغاً معلوماً واخذ عمرو ثلثة امثال ما اخذه زيد واخذ بكر اربعة امثال ما اخذ عمرو فكم ربح كل منهم

(٣) سئل معلم في مدرسة كم ولداً عندك فقال لو جمع نصف ما عندي وثلثة وربعة لكان المجمع ٢٩ ولداً فكم كان عنده

(٤) قيل لزيد كم سنة عمرك فقال لو ضرب $\frac{7}{10}$ ما عشت
من السنين في ٧ وجمع ثلثه الى الحاصل لكان المجموع ٢٢٢
فكم كان عمره
(٥) اي عدد ضرب في ٧ وقسم الحاصل على ٦ وجمع الخارج
الى ٨ فكان ٦٤

(٦) قال زيد لعمر وانا اكبر منك بعشر سنين فقال لها
بكر عمرى بقدر عمركما جميعاً فلو فرضنا مجموع اعمارهم
١٠٠ سنة فكم يكون عمر كلٍ منهم

(٧) لزيد وعمرو مدخول واحد غير ان زيدا يوفّر ربع
مدخوله سنوياً واما عمرو فاذا كان يصرف ١٥٠ غرشاً كل
سنة زيادة عن زيد وجد في نهاية ٨ سنين انه قد صار
عليه ٤٠٠ غرش ديناً فكم كان مدخولها ومصروف كلٍ
منها في السنة

(٨) سمكة طول راسها ٨ قراريط وطول ذنبها بقدر طول
راسها وطول نصف جسمها. وطول جسمها بقدر طول راسها
وطول ذنبها جميعاً فكم تكون سملة طولها

(٩) عامل استؤجر الى ٨٠ يوماً بشرط ان ياخذ يوم العمل
٧٥ بارة ويوم البطالة ٢٥ بارة وعند نهاية المدة المعينة حاسبه
مستاجر وعطاه ١٢٥ غرشاً فكم كانت ايام العمل وكم ايام البطالة

(١٠) قيل كم مضى من الليل فقيل ثلث ما مضى يساوي
رُبْع ما بقي فكم مضى وكم بقي
(١١) اي عدد ضويف وزيد على ما كان واحداً وضرب
المجموع في ٤ وزيد على الحاصل ٢ وضرب المجموع في ٤ ونقص
من الحاصل ٨ فكان ٩٥

(١٢) سمكة ثلثها في الطين وربعها في الماء والخارج منها
ثلاثة اشبار فكم اشبارها

(١٣) مال زيد عليه خمسة وخمسة دراهم ونقص من المجموع
ثلاثة وخمسة دراهم فلم يبق شيء فكم كان

(١٤) ابي عدد زيد عليه ربعة وعلى المجموع ثلاثة اخماس
ونقص من المجموع خمسة دراهم فعاد بعينه

(١٥) ١٠٠٠ غرش مع فائدها المركبة في ٢ سنوات بلغت
١٥٦٠٤٨٩٦ فكم كان معدل المئة السنوي

(١٦) رجل توفي عن زوجة وابنين وابنتين وترك لهم قطعة
ارض طولها ٣٠ ذراعاً وعرضها ١٢ ذراعاً محاطة باملاك
الغير لا يوصل اليها الا من مدخل واحد في عرضها عرضة
ذراعان ولكيلا يكون طول الطريق اكثر مما يلزم تنعيت
احدى الحصص الكبيرة ابي حصة احد الابنين في عرض
الارض في الجهة المتقابلة للمدخل واذ ذاك فلا يلزم امتداد

الفصل الرابع

في التحليل

التحليل ويسمى العمل بالعكس هو عبارة عن العمل بعكس ما اعطاه السائل. فان ضعف فنصف او زاد فأنقص او ضرب فاقسم او عكس فاعكس مبتدئاً من آخر السؤال الى ان تنتهي الى اوله. فاكان اخيراً فهو الجواب

فلو قيل اي عدد ضرب في ٢ وزيده على الحاصل ٢ وضعف وزيد على الحاصل ٢ وقسم المجمع على ٥ وضرب الخارج في ١٠ فبلغ ٥٠ تقسمت ٥٠ وهو آخر السؤال او العدد المعلوم على ١٠ = ٥ نضربه في ٥ = ٢٥ تنقص ٢ = ٢٣ ننصفه ١١ تنقصه ٢ = ٩ نقسمه على ٢ = ٤ وهو الجواب

واختامه بعكس العمل وذلك بان نضرب ٢ في ٢ = ٤ ثم نزيد ٢ = ١١ نضربه في ٢ = ٢٢ نزيد ٢ = ٢٤ نقسمه على ٥ = ٤ نضربه في ١٠ = ٤٠ فالعمل صحيح. وفس على ذلك

استخراج المجهولات بالخطأين

امثلة لتبرين المبتدئين

- (١) اي عدد زيد عليه ربعة فكان ٧
- (٢) اي عدد طرح منه ٦ فكان ١٢
- (٣) اي عدد ضرب في ٧ فكان ٤٨
- (٤) اي عدد قسم على ٦ فكان ٥٤
- (٥) اي عدد زيد عليه ثلثاه وطرح مما كان ٥ وضرب ما كان في ٦ وقسم الحاصل على ٨ فكان ٢٦
- (٦) سئل رجل عن عمره فاجاب لو جميع نصف عمري الى سدسه وضرب المجمع في ٦ فبلغ ١٢٠ فكم كان عمره

الباب الثاني

في المعاملات وفيه سبعة فصول

الفصل الأول

في الفائدة البسيطة

الفائدة ومن اسمائها الفاض والعطل والربا هي ما يأخذ
الدين من المدبون على مال يقرض منه. وتعين كمينها في المئة
عرفاً او شرعاً او باتفاق الفريقين. فقد تكون ١٢ في المئة في
السنة وقد تكون أكثر او أقل. ولا بد فيها من النظر الى اربعة
امور هي الدين او الاصل ومعدل الفائدة في المئة والاجل
او الوقت وكمية الفائدة. وسياقي الكلام على طرق استخراجها
واعلم انه اذا كان معدل الفائدة في السنة ٨ في المئة مثلاً
تكون فائدة الغرش ٢٠٨ من الغرش واذا كان المعدل ١٢
تكون الفائدة ٢١٢ من الغرش وهم جراً

فائدة الفائدة عن سنة او أكثر

هي ان تضرب الاصل في الكسر العشري الدال

الفائدة البسيطة

٢٤٧

على معدل الفائدة. ثم تضرب ما كان في عدد السنين
ان زادت عن الواحدة. او تضرب الكسر العشري
المذكور في عدد السنين ثم تضرب الاصل في
الحاصل. فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ٢٥٢٤ غرشاً في ٤
سنين على حساب المئة ١٢ غرشاً في السنة. وهذه صورة العمل

الاصل ٢٥٢٤

المعدل ٢١٢

فائدة سنة ٣٠٢٠٨٨

٤

فائدة ٤ سنين ١٢١١٠٥٢ الجواب

مثال آخر ان يقال ما هي فائدة ٢٢٨٠٤٢ غرش في ٥

سنين على حساب المئة ٧ غرش في السنة. وهذه صورة العمل

٢٢٨٠٤٢

٢٠٧

١٥٠٩٨٩٤

٥

٧٩٠٩٤٧٠

وان شئت فاضرب المعدل في السنين ثم المحاصل في الاصل
ولك في ذلك طريقة اخرى . وهي ان تضم
فائدة الغرش في السنة اليه وتضرب راس المال في
المجموع فالمحاصل هو راس المال مع فائدته لسنة
مثاله في المثال الاول فائدة المئة في السنة ١٢ غرشاً
فتكون فائدة الغرش في السنة ١٢ ، ثم ١٢ مع ١ - ١٢١٢
ايه الغرش مع فائدته في السنة و ١٢١٢ × ٢٥٢٤ -
٢٨٨٦٤٨٨ راس المال مع عطلة تطرح منه راس المال يبقى
٣٠٢٤٨٨ وهو عطل سنة

(١) فاهي فائدة ٢٨٤٦ غرشاً في سنة على حساب المئة ١٤
في السنة

(٢) وما هي فائدة ٤٨٦٤ ربلا في ٦ سنين على حساب
المئة ١٦ في السنة

(٣) وما هي فائدة ٤٦٠٠٠ ريال في ١١ سنة على حساب
المئة ١٢ في السنة

(٤) وما هي فائدة ٦٥٨٩٧ غرشاً في ٢٤ سنة على حساب
المئة ١٧ في السنة

فائدة * لو قيل رجل وضع ٨٢٨ غرشاً عند صراف
ثم اراد ان يسترد منها ٥ في المئة فكم يكون ذلك لضربت
٨٢٨ العدد المعلوم في ٢٠٥ فالمحاصل وهو ٤١٤٠ هو
الجواب . وهكذا العمل في نظائره
ولو قيل رجل اشترى فرساً بمبلغ ٢٠٠ غرش ثم باع
الفرس بمبلغ ٢٢٠ غرشاً فكم ربح في المئة لكان المطلوب معرفة
نسبة الربح المئوية والعمل فيه ان تزيد صفرين الى يمين
العدد المنسوب وهو ٢٠ ونقسم ما كان على ٢٠٠ العدد
المنسوب اليه هكذا ٢٠٠ ÷ ٢٠ = ١٠ وهو الجواب وهكذا
العمل في استخراج كل نسبة مئوية بين عدد وعدد آخر

قاعدة الفائدة عن شهر او اكثر

العمل في ذلك ان تستخرج اولاً فائدة سنة كما
نقدّم . ثم نقسم ما كان على ١٢ فما كان فهو فائدة شهر
تضربه في عدد الاشهر المفروض فما كان فهو المطلوب
مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ٢٨٤ غرشاً في ٨
اشهر على حساب المئة ٩ في السنة . وهذه صورة العمل

الدين ٢٨٤

٢٠٩

فائدة سنة ١٢) ٢٥٢٥٦

فائدة شهر ٢٤١٢

٨

فائدة ٨ اشهر ١٧٢٠٤ الجواب

فائدة * اذا كانت الفائدة ١٢ في المئة فلك في استخراجها
طريقة اخصروني ان تضرب الدين في عدد الشهور وتقطع
خاتمين من يمين الحاصل هكذا

الدين ٢٨٤

عدد الشهور ٨

الجواب ٢٢٢٠٧٢

(١) فما هي فائدة ٤٨٦٤ ريالاً في ١١ شهراً على حساب
المئة ١٤ في السنة

(٢) وما هي فائدة ٧٩٤٦ غرشاً في ٦ اشهر على حساب المئة
١٢ في السنة

(٣) وما هي فائدة ٥٩٧٨ غرشاً في شهر واحد على حساب
المئة ١٠ في السنة

(٤) وما هي فائدة ٤٥٦٩ ريالاً في ٥ اشهر على حساب

المئة ١٦ ريالاً في السنة

قاعدة الفائدة عن يوم او اكثر

العمل في ذلك ان تسخرج اولاً فائدة سنة كما
عرفت . ثم تقسم ما كان على ٢٦٥ في السنة المعتادة
وعلى ٢٦٦ في الكيسة فما كان فهو فائدة يوم تضربه
في عدد الايام المفروض فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ماهي فائدة ٢٤٥٢ غرشاً في ٢٦
يوماً على حساب المئة ٤ اغرشاً في السنة . وهذه صورة العمل *
 $٢٤٥٢ \times ٤ = ٩٨٠٨ - ٢٦٦ \div ٢٤٢٢٢٨ + ٩٨٢٦$ فتكون
فائدة اليوم ٩٨٢٦ وفائدة ٢٦ يوماً ٢٤٢٢٢٦

(١) فما هي فائدة ٦٩٨ غرشاً في ١٦ يوماً على حساب المئة
١٧ في السنة

(٢) وما هي فائدة ٩٤٧ ريالاً في ٨٧ يوماً على حساب المئة
١٢ ريالاً في السنة

(٣) وما هي فائدة ٤٢٣٥٦ بارة في ٩٩ يوماً على حساب
المئة ٢٠ بارة في السنة

(٤) وما هي فائدة ٦٢٠٠ غرش في ١٨ يوماً على حساب
المئة ٢٤ غرشاً في السنة

قاعدة الفائدة عن السنين والاشهر والايام

العمل في ذلك ان تستخرج فائدة السنين
والاشهر والايام كما تقدم . ثم تجمع ما كان فالجمع
هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ٦٢٤ غرشاً في ٥ سنين
و٤ اشهر و٢٦ يوماً على حساب المئة ١٢ غرشاً في السنة *
تستخرج اولاً فائدة ٥ سنين - ٣٧٤٠٤٠ ثم فائدة ٤ اشهر -
٢٤٠٩٦ ثم فائدة ٢٦ يوماً - ٥٢٠٤ + تجمع ذلك -
٤٠٤٦٦٤ + وهو الجواب

تنبيه * اذا كان الدين او الفائدة او الوقت اعداداً
مركبة تحولها الى كسر عشري من اسم على عدد مفروض وتستخرج
الفائدة ثم تحولها بعد ذلك الى صحيح من اسم ادنى

فاذا قيل ما هي فائدة ١٢٤ ريالاً و٦ غروش و١٤
بارة في ٢ سنين و٤ اشهر و٥ يوماً على حساب المئة ١٢ ريالاً
و٣ غروش و٢٢ بارة في السنة تحول البارات والغروش الى

كسري عشري من الريال والايام والاشهر الى كسري عشري
من السنة ثم استخرج الفائدة كما تقدم

(١) فما هي فائدة ٢٦٤٩٢٢٧ غرشاً في ٤ سنين و٨ اشهر
و١٤ يوماً على حساب المئة ١٦ غرشاً في السنة

(٢) وما هي فائدة ٢٨٧٦٤٠٨ ريال في ٩ سنين و١١
شهر و٢٤ يوماً على حساب المئة ٦ غروش في السنة

(٣) وما هي فائدة ٨٧٦٩ غرشاً في ١٢ سنة ويوم واحد على
حساب المئة ١٧ غرشاً في السنة

(٤) وما هي فائدة ٧٦٨٤ غرشاً و٢٤ بارة في ٤ سنين و٧
اشهر و٩ ايام على حساب المئة ١٦ غرشاً و٢٤ بارة في السنة
(٥) وما هي فائدة ٦٤ ريالاً و١٧ غرشاً و٢٦ بارة في ٤
سنين و٨ ايام على حساب المئة ١٤ ريالاً و٧ غروش في
السنة

(٦) وما هي فائدة ٦٤٢ ¼ غرشاً و ٢٣ ½ بارة في ٤ ⅛ سنين
و ٦ ⅞ اشهر على حساب المئة ١٢ ½ غرشاً في السنة

فائدة * وما يتبع الفائدة البسيطة في حكمها الممسرة
والعالة او العمولة وما ينبغي معين في المئة ياخذ السماسراو
العمل من التاجر على مبيع او شراء بضاعة اجرة علم . ومن

ذلك الضمانة وهي مقدار معين في المئة ايضاً باخذهُ الضامن من صاحب المال على كفاية الخسارة او الخطر

مثال السمسة ان يقال سمسارٌ باع بضاعةً بمبلغ ٦٨٤ غرشاً على حساب السمسة ٢ في المئة . وهذه صورة العمل $٦٨٤ \times ٢٠٢ - ١٢٤٦٨$ وهو الجواب . تطرحهُ من الاصل فما بقي فهو للتاجر

ومثال العالة ان يقال عميلٌ اشترى بضاعةً لتاجر بمبلغ ٨٤٨ على حساب العالة ٢ في المئة . وهذه صورة العمل $٨٤٨ \times ٢٠٢ - ٢٥٤٤٤$ وهو الجواب . تطرحهُ من الاصل فما بقي فهو لصاحب المال

ومثال الضمانة ان يقال رجل ضمن بضاعة قيمتها ٢٨٧٥ على حساب الضمانة ١ في المئة . وهذه صورة العمل $٢٨٧٥ \times ٢٠١ - ٢٨٢٧٥$ وهو الجواب . وقس على جميع ذلك

نِثْمَةٌ

قد تقدم ان الفائدة يُنظر فيها الى اربعة امور وهي الاصل والمعدل والّاجل وكمية الفائدة فاذا عرفت ثلاثة من هذه الاربعة فلما بينها من التعلق والارتباط يمكنك دائماً ان تتوصل الى معرفة الرابع المجهول بالتواعد الآتية

اولاً اذا عرفت الاصل والمعدل والّاجل وجهلت كمية الفائدة فقد مرّت طرق التوصل الى معرفتها فلا حاجة الى الاعادة

ثانياً اذا عرفت كمية الفائدة والّاجل والمعدل وجهلت الاصل فاستخرج اولاً فائدة واحد ما فُرض في المدة المعينة فاكان فاقسم عليه الفائدة المفروضة فاخرج فهو الاصل المطلوب

مثال ذلك ان يقال فائدة مبلغ في سنة بحساب المئة ١٢ في السنة ٦٥٢٤٠٤ غرش فكم هو المبلغ . فان فائدة ١ في سنة ١٢ ومن ثم $٦٥٢٤٠٤ \div ١٢ - ٥٤٤٢$ وهو الاصل المطلوب

ثالثاً اذا عرفت الفائدة والاصل والّاجل وجهلت المعدل فاستخرج اولاً فائدة الاصل المفروض في المدة المعينة على حساب ١ في المئة فاكان فاقسم عليه الفائدة المفروضة فاكان فهو المعدل المطلوب

مثال ذلك ان يقال فائدة ٢٤٥ في سنة ١٩٤٦٠ فكم هو المعدل . فان فائدة ٢٤٥ في سنة بحساب المئة ١ في السنة ٢٤٤٥ ومن ثم $١٩٤٦٠ \div ٢٤٤٥ - ٨$ وهو المعدل المطلوب رابعاً اذا عرفت الاصل والفائدة والمعدل وجهلت

الاجل فاستخرج اولاً فائدة الاصل المفروض بالمعدل المعين في سنة فما كان فاقسم عليه الفائدة المفروضة فما كان فهو الاجل المطلوب

مثال ذلك ان يقال فائدة ٦٢٨ بحساب المئة ١٠ في السنة ٢١٤٤٠ فما هو الاجل. فان فائدة ٦٢٨ في سنة بحساب ١٠ في المئة ٦٢٠٨٠ ومن ثم $٢١٤٤٠ + ٦٢٠٨٠ - \frac{٢١٤٤٠}{٦٢٨} = \frac{1}{3}$ سنة وهو الاجل المطلوب

الفصل الثاني

في الفائدة المركبة

اذ لم تُوفَ الفائدة في الوقت المعين بل جُمِعت الى الاصل يقال لفائدة مجموعها فائدة مركبة بما انها فائدة الفائدة والقاعدة الآتية كافلة باستخراجها

قاعدة الفائدة المركبة

هي ان تحسب الفائدة الى الوقت الذي يجب ان تُوفى فيه وتجمع ما كان الى الاصل. ثم تحسب الفائدة

على المجموع اصلاً جدياً وتضمها اليه فا كان تستخرج فائدته كما تقدم. وهكذا تفعل في كل وقت تجب فيه الفائدة. ثم تطرح الدين الاصيل من المجموع الاخير. فباقي فهو الفائدة المركبة المطلوبة

مثال ذلك ان ما هي فائدة ٢٧٥٠ غرشاً في ٢ سنين على حساب المئة ٧ غروش في السنة اذا جُمِعت الفائدة سنوياً الى الاصل. وهذه صورة العمل

غر ٢٧٥٠ اصل السنة الاولى

$٢٧٥٠ \times ٠٠٧ = ٢٦٢٢٥٠$ فائدة السنة الاولى

غر ٤٠١٢٤٥ اصل السنة الثانية

$٤٠١٢٤٥ \times ٠٠٧ = ٢٨٠٨٧٥$ فائدة السنة الثانية

غر ٤٢٩٣٢٧٥ اصل السنة الثالثة

$٤٢٩٣٢٧٥ \times ٠٠٧ = ٣٠٠٤٥٣٦٢٥$ فائدة السنة الثالثة

غر ٤٥٩٣٢٩١١٢٥ المجموع عن ٢ سنين

٢٧٥٠

اطرح اصل السنة الاولى

الجواب غر ٨٤٢٢٩١١٢٥ مجموع الفائدة

ولك في ذلك طريقة أخرى وهي ان تضم
فائدة ١ في السنة اليه وتضرب المجموع في نفسه
مراتٍ اقل من عدد السنين المفروضة بواحد
والحاصل في راس المال فما كان فهو راس المال مع
فائدته المركبة في السنين المفروضة

مثال ذلك ان يقال ما هي فائدة ١٠٠٠ غرش في ٣
سنين على حساب المئة ١٢ غرشاً في السنة اذا جمعت الفائدة
سنوياً الى الاصل . الواحد مع فائدته في السنة ١٢٠١٢
 $1012 \times 1012 \times 1012 - 1000$ بضرب هذا
الحاصل في راس المال اي ١٠٠٠ لنا ١٤٠٤٠٩٣٨ وهو
الجواب تطرح منه راس المال يبقى مبلغ الفائدة المركبة في ٣ سنين
واذا كانت زيادة سكان بلاد على نسبة معلومة
تستخرج كالفاائدة المركبة

مثاله ان يقال عدد سكان مدينة ٥٠٠٠ نفس ومعدل
الزيادة سنوياً $\frac{1}{30}$ اي في المئة فكم يبلغ في ٤ سنين . تضرب
 $1 + \frac{1}{30}$ معدل الزيادة في نفسه ٣ مرات اي $1000 \times 1000 \times 1000$

$1000 \times 1000 \times 1000$ والحاصل في الاصل ٥٠٠٠ . او تستخرج
ذلك حسب القاعدة الاولى والجواب على كلا التقديرين
٦٠٧٧ تقريباً

(١) فما هي فائدة ١٤٧٠٦٥ غرشاً في ٦ سنين على حساب
المئة ٨ غروش في السنة اذا جمعت الفائدة سنوياً
(٢) وما هي فائدة ٨٧٦ غرشاً و ٢٤ بارة في ٥ سنين و ٤
اشهر على حساب المئة ١٢ غرشاً في السنة اذا جمعت الفائدة
عند وجوبها

(٣) وما هي فائدة ٩٨٧٦ ريالاً في ٦ سنين و ٤ ايام على
حساب المئة ١٦ غرشاً في السنة

(٤) وما هي فائدة ٩٨٦٤ ريالاً و ١٤ غرشاً و ٣٥ بارة في
٤ سنين و ٨ اشهر و ١١ يوماً على حساب المئة ١٧ غرشاً
(٥) سكان بلاد ٤٠٠٠٠٠٠ فكم يبلغون في ٥ سنين اذا كانت
الزيادة السنوية ٣ في المئة

(٦) سكان مدينة ٥٠٠٠ فكم يبلغون بعد ٥ سنين اذا كانت
الزيادة السنوية $\frac{1}{30}$ في السنة

(٧) في سنة ١٨٧٠ كان عدد سكان البلاد المتحدة اربعين
مليوناً تقريباً فكم يكون عددهم في سنة ١٨٨٠ اذا كانت
الزيادة السنوية ٢ في المئة

الفصل الثالث

في تعديل الوفاء

هو عبارة عن طريقة إيجاد الاجل المتوسط لوفاء ديون
موجلة الى اوقات مختلفة

والعمل في ذلك ان تضرب كل دين في اجله
المعين وتجمع ما كان وتقسم المجموع على مجموع
الديون فما كان فهو الاجل المتوسط المطلوب

مثال ذلك ان يقال رجل عليه لآخر ١٠٠ غرش
موجلة الى ٤ اشهر و ٢٠٠ غرش موجلة الى ١٠ اشهر و ٢٠٠
غرش موجلة الى ٦ اشهر اراد ان يدفع كامل ديونه في وقت
واحد بحيث لا يحصل عليه ولا على صاحب المال خسارة في
الفائدة ففي اي وقت يجب ان يدفع ذلك. وهذه صورة العمل

$$400 - 4 \times 100$$

$$2000 - 10 \times 200$$

$$1800 - 6 \times 200$$

$$\frac{6100}{7} = 871 \frac{3}{7}$$

فيكون الجواب في غاية ٧ اشهر

وهذه القاعدة مبنية على ان ما يرجح من ابقاء مقدار من
المال مدة من الزمان بعد وجوبه يساوي ما يحسر من ابقاء
مقدار منه في زمان يساوي تلك المدة قبل وجوبه

واعلم انه في استخراج الاجل المتوسط يمكننا ان نعمل الحساب
من اي يوم اردنا كما اذا قيل رجل عليه لآخر ٥٠ غرشا تستحق
في ١٥ تموز و ٨٠ غرشا تستحق في ١٥ آب و ١٠٠ غرش تستحق
في ٩ ايلول. ولكن نستحسن الابتداء من اول الشهر الاول
ما فرض فنتبدئ هنا من اول تموز هكذا

من ١ تموز الى الاجل الاول ١٤ يوما

..... الى الاجل الثاني ٤٥ يوما

..... الى الاجل الثالث ٧٠ يوما

$$50 \times 14 = 700$$

$$80 \times 45 = 3600$$

$$100 \times 70 = 7000$$

$$220 \left| \begin{array}{r} 1120 \\ 92 \\ 710 \\ 707 \\ 3 \end{array} \right. \begin{array}{l} 220 \\ 49 \frac{4}{11} \end{array}$$

$$92$$

$$710$$

$$707$$

$$3$$

فيكون الاجل المتوسط $49 \frac{4}{11}$ يوما ابتداء من اول تموز الى

١٨ آب

ولو عملنا الحساب من اول حزيران مثلاً لكان الجواب $\frac{78}{100}$ والاستحقاق في ١٨ آب ايضاً كما تقدم . وقس على ذلك

واذا قيل رجل عليه لآخر ١٠٠٠ غرش موجهة الى سنة كاملة فوفاه منها ٥٠٠ غرش بعد ٢ اشهر و ١٥٠ غرشاً بعد ٤ اشهر و ٢٥٠ غرشاً بعد ٨ اشهر و ١٠٠ غرش ناخرت بعد الاجل ٧ اشهر فكم يكون معدل مدة بقاء هذا المبلغ معه وهذه صورته

$$1000 - 2 \times 500$$

$$700 - 4 \times 150$$

$$300 - 8 \times 250$$

$$1900 - 19 \times 100$$

$$1000 - 71000 = 1000$$

٦ اشهر وهو الجواب

فكان المبلغ كله اي ١٠٠٠ غرش قد بقي في ذمة المديون ٦ اشهر لا غير

واذا قيل لزيد على عمرو ١٥٠٠ غرش استحقاق ٢١

حزيران وعليه للمذكور ٢٠٠٠ غرش استحقاق ٣٠ تموز اتفقنا على طرح الاقل من الاكثر وناخير الزيادة او نجيلها مدة بمقابلة الحاصل قبل الاستحقاق . والعمل فيه ان تضرب المبلغ الاقرب اجلاً في فضل الاجلين اياماً وتقسم الحاصل على فضل المبلغين فالخارج هو الاجل اياماً لناخير فضل المبلغين بعد الاستحقاق اذا كان المبلغ الا بعد اجلاً اكثر والآخر فلتجعله عن الاستحقاق اذا كان ذلك اقل . وهذه صورة العمل

١٥٠٠ المبلغ الاقرب اجلاً

٣٠ فضل الاجلين

$$5000 - 50000 = 5000$$

٩٠ يوماً . اي يجب تاخير ٥٠٠

فضل المبلغين عن الاستحقاق ٩٠ يوماً

مسائل مثورة

(١) تاجر عليه لآخر ١٧٩٤ غرشاً اجل نصفها الى ٦٠ يوماً واجل ربعها الى ١٢٠ يوماً واجل سدسها الى ٩٠ يوماً واجل الباقي الى ٣٥ يوماً . فاهو الاجل المتوسط لذلك

(٢) على زيد لعمرو ٣٩٦٧٥ غرشاً اجل ٢٤٠ الى ٥ اشهر واجل ٢١٦٣ الى ٣ اشهر واجل نصف الباقي الى سنة واجل

الباقى بعد ذلك الى نصف سنة. فما هو الاجل المتوسط لذلك
(٢) لرجل على آخر ٢٧٧٦ غرشاً موجلة الى ٦٠ يوماً
و ٥٠٠ غرش موجلة الى ١٢٠ يوماً و ٧٠٠ غرش موجلة الى
١٨٠ يوماً فما هو الاجل المتوسط لوفاء هذه الديون

(٤) على عمرو ولزبد ٤٩٨٦٤ غرشاً اجل نصتها الى ٦ اشهر
واجل ثمنها الى ٤ سنين واجل ربعها الى ٢٥ يوماً والباقي منها
عاجل فما هو الاجل المتوسط لذلك

(٥) رجل ثلثه على آخر ٦٢ ريالاً موجلة الى ٦ اشهر و ٢٥
ريالاً موجلة الى اربعة اشهر و ١٧ ريالاً موجلة الى ٨ اشهر
اراد ان ياخذ دينه دفعة واحدة ففي اي وقت يجب ان
يكون ذلك

(٦) رجل اقترض من جاره ريالاً الى ٢٠ يوماً ثم اقترضه
٤ ريالات فكيف يجب ان تبقى عنده لاجل التعويض عن
استعمال الريال الذي اقترضه

(٧) لعمر وعلى زيد ٢٥٦٠ استحقاق ٢١ ك ١ وعليو للمذكور
٢٩٨٠ استحقاق ٢١ ك ٢ اتفقا على طرح الاقل من الاكثر
وناخير الفضل بينهما او نعيمة مدة بمقابلة الواصل قبل
الاستحقاق فما هو الجواب

(٨) تعامل تاجر وصراف فكان للصراف على التاجر

١٥٠٠ غرش الى ٩٠ يوماً و ٢٨٠٠ الى ١٦٠ يوماً والتاجر
على الصراف ٢٢٠٠ الى ٧٠ يوماً و ٤٢٠٠ الى ١١٠ أيام فما
هو معدل الباقي والاجل

الفصل الرابع

في حساب النمرة

هو حساب جار بين التجار اخذاً وعطاءً تحت رابطة
معلومة الى يوم معين اصطليحوا ان يرسموه على نظام مخصوص
وهو من باب استخراج الفائدة. وقد يتماثل فيه معدل الفائدة
لكل من الجانبين وقد يختلف كما ستري. وقد جرت العادة
عندهم ان يسقطوا يوماً من ايام كل دفعة وان الذي يخرج
صورة الحساب من عنده يرسم ما دفعه الى المدين وما اخذه الى
اليسار. ويُعبّر غالباً في هذا الباب عن الفضل بين جانبي
الحساب بالميزان والرصيد وهما من اصطلاح التجار. ولا بد
فيه من اتمام عمل الضرب وخلافه على ورقة خارجة ورسم
الحاصل فقط في الصورة

والعمل فيه ان تجد اولاً النمر وهي في اصطلاح
التجار ما يحصل من ضرب كل دفعة بعد قطع

وضعنا دفعات كل جانب مرتبة كما ترى ثم ضربنا كل دفعه بعد قطع منزلتين من يمينها في ايامها بعد اسقاط يوم الدفع وطرحنا مجموع النمر الاقل من الاكثر واخذنا فائدة الباقي ورسمناها على جانب النمر الاكثر تحت النفود ورصيد النمر على جانب اقلها تحت النمر ثم اخذنا الفضل بين مجموعي النفود على ورقة خارجة ورسمناه تحت اقلها وكتبنا بجانب الباقي عندهم . ثم جمعنا ما في الاعمدة الاربعة فساوى مجموع كل عمود في الجانب الواحد نظيره في الجانب الآخر

ولا يخفى ان قطع المنزلتين هو بمثابة القسمة على مئة ولا فرق فيه ان كان قبل الضرب في عدد الايام او بعده والخارج من هذه القسمة يدل على عدد المئات في المقسوم والمحاصل من الضرب في عدد الايام كتابية عن عدده من المئات اجلها يوم واحد او عن مئة واحدة اجلها ايام بقدر ذلك المحاصل . مثلاً اذا قيل زيد اقترض عمراً ١٠٠ اغرش الى ٥ ايام تقسم ١٠٠ ÷ ٥ = ٢٠ فكانه قد اقترضه ١٠٠ الى ٥٠ يوماً او ٥٠ مئة الى يوم واحد وعلى كلا التقديرين يكون مبلغ الفائدة واحداً اي لا يتغير . وعلى

ذلك يكون مجموع غير كل شخص بمثابة عدده من المئات بذمة صاحبه يوماً واحداً ورصيد النمر بمثابة عدده من المئات بقي في ذمة صاحب اقل النمر يوماً واحداً او مئة واحدة بقيت في ذمته اياماً عددها بقدره . ولا استخراج فائدة الرصيد بالايعبار الاول ناخذ فائدة شهر ونقسمها على ٣٠ عدد ايام الشهر يخرج فائدة يوم واحد . وبالايعبار الثاني نقسم الرصيد على ٣٠ يخرج عدد الاشهر ناخذ فائدة مئة واحدة لهذا العدد من الاشهر فما كان فهو الجواب . وكل ذلك لا يغرب عن الفطن

جسول

لمعرفة ايام مبلغ مفروض في حساب النمرة

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦	٥٧	٥٨	٥٩	٦٠	٦١	٦٢	٦٣	٦٤	٦٥	٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠	٧١	٧٢	٧٣	٧٤	٧٥	٧٦	٧٧	٧٨	٧٩	٨٠	٨١	٨٢	٨٣	٨٤	٨٥	٨٦	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠	٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧	٩٨	٩٩	١٠٠
١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٤١	٤٢	٤٣	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧	٤٨	٤٩	٥٠	٥١	٥٢	٥٣	٥٤	٥٥	٥٦	٥٧	٥٨	٥٩	٦٠	٦١	٦٢	٦٣	٦٤	٦٥	٦٦	٦٧	٦٨	٦٩	٧٠	٧١	٧٢	٧٣	٧٤	٧٥	٧٦	٧٧	٧٨	٧٩	٨٠	٨١	٨٢	٨٣	٨٤	٨٥	٨٦	٨٧	٨٨	٨٩	٩٠	٩١	٩٢	٩٣	٩٤	٩٥	٩٦	٩٧	٩٨	٩٩	١٠٠

وفي السنة الكبيس ترسم ايام شباط ٢٩ وتزيد ١ على العدد تحته وكذلك على ما بعده . فالاعداد تحته كل شهر في السطر الاول عدة ايامه وفي الثاني عدة الايام من اول يوم في السنة الى نهايته . فاذا قيل كم يوماً من ١ الى ٢٠ ايلول انظر

الى ما تحت ايلول ترى ٢٧٢ وهو الجواب. او من ٢٠ نيسان
الى ٢١ ك ١. تطرح ١٢ من ٢٦٥ فالباقي هو الجواب. او
من ٢٥ نيسان الى ١٢ ك ١ تطرح ١١٥ اي العدد الذي
تحت نيسان بعد اسقاط ٥ منه من ٢٧٢ تحت ايلول يبقى
١٥٨ تجمع اليه ١٢ المفروضة من ١ - ١٧٠ وهو الجواب

مسائل منشورة

(١) تعامل تاجر وصراف وجعل نهاية الرابطة بينها ٢٠
حزيران على انه اذا زادت ثمر الصراف له ١ في المئة شهرياً
او ثمر التاجر له فقط فدفع الصراف بامر التاجر ٢٠٠٠ في
١ اذار و ٢٦٠٠ في ١ ايار واستوفي من التاجر ١٥٠٠ في ٢٥
نيسان و ٢١٠٠ في ٢٠ حزيران فمنها بقي له عند الآخر
(٢) تاجر وصراف اجريا بينهما حساباً على ان الذي تزيد
ثمر حساب له ١ في المائة شهرياً وجعل نهاية الرابطة ٢١ ك ١
فدفع الصراف بامر التاجر ٢٢٤٥ في ١ ات ١ و ٩٨٧٦ في
٢٠ ات ١ و ٥٤٠٠ في ٢ ات ٢ و ٢٤٢٠ في ١ ك ١ وورد عليه
التاجر ١٥٥٠ في ٢٠ ات ١ و ٧٠٠ في ٢٠ ات ٢ و ١١٤٧٠ في
٢٠ ك ١ فمنها بقي له عند الآخر. وما هي صورة هذا الحساب
اذا فرضنا انها خارجة من عند الصراف

(٣) تاجر دفع لصراف ٢٠٠٠ في ٢ ك ١ و ٧٠٠ في ١ اش
و ٢٠٠٠ في ٢ ك ١ اذار ودفع الصراف بامر التاجر ١٠٠٠ في
٢٠ ك ٢ و ٤٠٠ في ١٥ اش و ٢٥٠٠ في ١ ايار فمنها بقي
له عند الآخر على فرض ان العطل للثمر الزائدة ١ للمائة
شهرياً وان الحساب خارج من عند التاجر

الفصل الخامس

في الشركة

الشركة عبارة عن وضع شخصين او اكثر ميثاقاً من
المال في المتجر على عهد قسمة الربح او الخسارة على نسبة
راس المال الموضوع من كل واحد
فالدرهم الموضوع في المتجر يُعرف براس المال او
الاصل وكل من الربح او الخسارة يُعرف بالمتسوم. ولا يخفى
انه يجب ان تكون نسبة مجموع راس المال الى الربح او
الخسارة كنسبة حصة كل شريك من راس المال الى نصيبه
من الربح او الخسارة والقاعدة الآتية بيانها مبينة على هذه النسبة
واعلم انه قد يُنظر في الشركة الى راس المال والمقسوم
فقط ويقال لها الشركة البسيطة وقد يُنظر الى ذلك وإلى

الوقت ايضاً ويقال لها الشركة المركبة . ولكلٍ منهما قاعدة ياتي بيانيها

قاعدة الشركة البسيطة

هي ان تضرب حصة كل شريك من راس المال في مجموع الربح او الخسارة وتقسم الحاصل على مجموع راس المال فما كان فهو نصيبه من الربح او الخسارة

مثال ذلك ان يقال ثلثة لآحد ٢٢ ديناراً وللثاني ١٩ ديناراً وللثالث ٧ دنابر انجروا بها فربحوا ١٢ ديناراً فكم يكون نصيب كل منهم من الربح . وهذه صورة العمل

$$١٢ \times ٢٢ + ٤٨ - ٥ \frac{1}{2} = \text{نصيب الاول}$$

$$١٢ \times ١٩ + ٤٨ - ٤ \frac{1}{4} = \text{نصيب الثاني}$$

$$١٢ \times ٧ + ٤٨ - ١ \frac{1}{4} = \text{نصيب الثالث}$$

١٢ جمع الانصبة

اجمع نصيب كل واحد الى راس ماله فما كان فهو له * والامتحان يجمع الانصبة فان ساوى مجموعها الربح كما ترى والا فالعمل فاسد

مثال آخران يقال ثلثة لآحد ٦٢ درهماً وللثاني ٢٥ درهماً وللثالث ٢٢ درهماً انجروا بها ففخسروا ١٧ درهماً فكم يلحق كلاً منهم من الخسارة . وهذه صورة العمل

$$٦٢ \times ١٧ + ١٢٠ - ٨٤٩٢ = \text{نصيب الاول}$$

$$٢٥ \times ١٧ + ١٢٠ - ٤٢٩٥ = \text{نصيب الثاني}$$

$$٢٢ \times ١٧ + ١٢٠ - ٢٤١١ = \text{نصيب الثالث}$$

١٦٢٩٨+ جمع الانصبة

اسقط نصيب كل واحد من راس ماله فما بقي فهو له ولك ان تقسم مجموع الربح او الخسارة على راس المال فيخرج ما يلحق الغرض الواحد من ذلك تضربه في حصة كل شريك من راس المال فالحاصل هو نصيبه من الربح او الخسارة

قاعدة الشركة المركبة

هي ان تضرب حصة كل شريك من راس المال في وقته ثم نقول نسبة مجموع الحاصل من ضرب الحصص في الوقت الى مجموع الربح او

الخسارة كنسبة الحاصل من ضرب حصة كل شريك
في وقته الى نصيبه من الربح او الخسارة

مثال ذلك ان يقال وضع زيد وعمرو مالا في التجار
فكان راس مال زيد ٨٤٦ غرشا الى ٤ اشهر ورأس مال
عمرو ٢٢٧ غرشا الى ٦ اشهر والربح ٢٢٤ غرشا فكم كان
نصيب كل منهما من الربح . وهذه صورة العمل

حصة زيد $٢٢٨٤ - ٤ \times ٨٤٦$

حصة عمرو $٢٠٢٢ - ٦ \times ٢٢٧$

٥٤.٦

٢٢٨٤ : ٥٤.٦ :: ٢٢٤ : $\frac{٢٢٨٤}{٥٤.٦}$: الجواب
٢٠٢٢ : الجواب

$٢٢٨٤ \times ٢٢٤ \div ٥٤.٦ + ١٤٠٢١٧٥ =$ نصيب زيد

$٢٠٢٢ \times ٢٢٤ \div ٥٤.٦ + ٨٢٧٨٢٤ =$ نصيب عمرو

اجمع نصيب كل منهما الى راس ماله فإكان فهو له * وانتجانه
بان تجمع النصيبين معا $+ ٢٢٢٢٩٩٩٩$

والامر ظاهر ان الحواصل من ضرب الحصص في
اوقاتها قامت مقام الحصص من راس المال في الشركة
البسيطة لانه اذا وضع زيد ١٠٠ غرشا الى ثلاثة اشهر فنضرب

١٠٠ في ٣ - ٢٠٠ فكانه قد وضع ٢٠٠ الى شهر واحد
مثال آخر ان يقال ثلثة لآدم ٦٥ غرشا الى ٨ سنين
وللثاني ٤٢٢ غرشا الى ٣ سنين وللثالث ٢٢ غرشا الى ٤
سنين اتجروا فخسروا ٢٨١ غرشا فكم يلحق كلاً منهم . وهذه
صورته لاجل تمرين المتعلم

$٥٢٠ - ٨ \times ٦٥$

$١٢٦٩ - ٢ \times ٤٢٢$

$١٢٨ - ٤ \times ٢٢$

١٩١٧

٥٢٠ : الجواب
١٢٦٩ : الجواب
١٢٨ : الجواب
١٩١٧ : ٢٨١ :: $\frac{١٩١٧}{٢٨١}$: الجواب

$٥٢٠ \times ٢٨١ \div ١٩١٧ =$ نصيب الاول

$١٢٦٩ \times ٢٨١ \div ١٩١٧ =$ نصيب الثاني

$١٢٨ \times ٢٨١ \div ١٩١٧ =$ نصيب الثالث

اسقط نصيب كل واحد من راس ماله فابقي فهو له

فائدة * في التوزيع على الاشهر تقسم مجموع الربح او
الخسارة على مجموع الاشهر وتعمل لكل شريك قدر ما يكون

لاشهره حسب ما يلحق الشهر

فاذا قيل ٣ وضعوا ٢٨٤ غرشاً وكان ما وضعه الاول الى ٤ اشهر وما وضعه الثاني الى ٧ اشهر وما وضعه الثالث الى ٥ اشهر اتجروا فربحوا ٦٤ غرشاً فاقسم مجموع الربح وهو ٦٤ على مجموع الاشهر وهو ١٦ فما كان فهو ما يلحق الشهر تقربه في عدة اشهر كل شريك على حدة فما كان فهو نصيبه من الربح

نقطة

لوقيل تاجر اشترى بسطة جوخ تتضمن ٢٤ ذراعاً على حساب الذراع ٤٥ غرشاً ثم باعها على حساب الذراع ٤٨ غرشاً فكم ربح لطرح ٤٥ من ٤٨ ثم قلت ١ ذر: ٢٤ ذر ٣ غروش ربح الذراع: الجواب

لوقيل تاجر اشترى ثوب قماش بخوي على ٥٠ ذراعاً على حساب الذراع ٣ غروش فكم يجب ان يبيعه لكي يربح فيه ٤ غروش لضربت ٣ ثمن الذراع في ٥٠ كمية الاذرع في الثوب فما كان فاجمع اليه ٤ وهي الربح المفروض فالجمع هو ما ينبغي ان يبيع الثوب به نفسه على ٥ فالخارج هو السعر الذي ينبغي ان يبيع الذراع به لكي يربح ٤ غروش في الثوب

لوقيل تاجر باع بضاعة بمبلغ ٢٤٨٥ فرج فيها ١٥ في المئة فكم كان ثمنها الاصلي لضربت ٢٤٨٥ في ١٠٠ وقسمت الحاصل على ١١٥ فما كان فهو الثمن الاصلي المطلوب اصله نسبة ١١٥ اي المئة مع ربحها الى ١٠٠ اي المئة بدون ربحها كنسبة ٢٤٨٥ اي المئة الثمن الاصلي مع ربحها الى الجواب وهو الثمن الاصلي بدون ربحها

لوقيل تاجر باع بضاعة بمبلغ ٨٨٦ فخرس ١٢ في المئة فكم كان ثمنها الاصلي لضربت ٨٨٦ في ١٠٠ وقسمت الحاصل على ٨٨ وهي الفضل بين ١٠٠ والخسارة المفروضة فما كان فهو الثمن الاصلي المطلوب. اصله نسبة ٨٨ اي المئة الا ما يلحقها من الخسارة الى ١٠٠ اي المئة بدون الخسارة كنسبة ٨٨٦ اي الاصل الا مجموع الخسارة الى الجواب وهو الثمن الاصلي بدون الخسارة. وقس على ذلك كل مسألة تتعلق بمقابلة الربح والخسارة

مسائل مشورة

(١) اربعة تشاركوا وكان لاحدهم ٢٤٨ ريالاً ولثاني ٢٧٥ ريالاً ولثالث ٥٦٩ ريالاً ولرابع ٦٣٤ ريالاً وفي ٢ سنين ربحوا ٨٤٦ ريالاً فكم يكون نصيب كل منهم من الربح

(٢) ثلثة لآحدم ٧٦٥ غرشاً وللثاني ٢٩٧ غرشاً وللثالث ٨٠٠ غرش انجروا فحسروا ١٢٦ غرشاً فكم يلحق كلاً منهم من الخسارة

(٣) ثوقي زيد وله صبيان وابنة وكان ما اوصى به ليكره ٩٨٦ غرشاً وللأصغر ٨٩ غرشاً وللأبنة ٢٨٧ غرشاً ثم حُصبت تركته فبلغت ١٨٩٧ غرشاً لاغير فكم يصيب كلاً من الأولاد من تركته

(٤) تشارك زيد وعمرو فوضع زيد ٩٨٧ ريالاً الى ٦ اشهر ووضع عمرو ٥٧٨ ريالاً الى ٨ اشهر فربحوا ١٢٠ ريالاً و١٤ غرشاً فكم ينال كل منهم من الربح

(٥) ثلثة تشاركوا وكان لآحدم ٢٨٧ غرشاً الى ٧ اشهر وللثاني ٤٢٩ غرشاً الى ١١ شهراً وللثالث ٩٦٨ غرشاً الى سنة انجروا فحسروا ٧٠٠ غرش فكم يلحق كلاً منهم من الخسارة

(٦) في اليوم الاول من كانون الثاني وضع زيد ٢٦٤ غرشاً في المتجر وفي اليوم الاول من ايار تلك السنة اخذ عمراً شريكاً له فوضع ٩٤٧ غرشاً وفي اليوم الاول من آب ادخلا بكرة معها في الشركة فوضع ٤٩٧ غرشاً وفي آخر السنة حسبوا الربح فكان ٨٠٠ غرش فكم كان نصيب كل منهم

(٧) ثلثة تشاركوا على شرط ان ياخذ اآدم من الربح

النصف والثاني الثلث والثالث السدس وكان ما ربحوه ٩٧٦ غرشاً فكم ينال كل منهم

(٨) اربعة وضعوا دراهم راس مال بشرط ان ياخذ اآدم من الربح النصف والثاني الربع والثالث السدس والرابع نصف السدس وكان ما ربحوه ٩٨٧٠ غرشاً فكم يكون نصيب كل منهم

(٩) خمسة وضعوا دراهم في المتجر على التساوي وكان ما وضعه الاول الى ٤ اشهر وما وضعه الثاني الى ٧ اشهر وما وضعه الثالث الى ٩ اشهر وما وضعه الرابع الى ١١ شهراً وما وضعه الخامس الى سنة وكان ما ربحوه ٨٤٧ غرشاً فكم ينال الواحد منهم

الفصل السادس

في الغرامة

هي عبارة عن توزيع مال على جماعة لهم ديون على مديون أكثر من موجوداته * والعمل فيها ان تقول نسبة كل حصة من المديون الى مجموع الديون كنسبة ما يخص صاحب تلك الحصة من الموجود

الى الموجود

مثال ذلك ان يقال ثلثة لاحد ٦٠ ديناراً وللثاني ٦٥ ديناراً وللثالث ٧٥ ديناراً وتركه الميت ٥٠ ديناراً فكم يخص كل واحد منهم . وهذه صورة العمل

$$\left\{ \begin{array}{l} 60 : 200 \\ 65 : 200 \\ 75 : 200 \end{array} \right. :: \text{الجواب} : 50$$

نقسم مسطح الطرفين على الاوسط المعلوم يخرج الاوسط المجهول فيكون نصيب الاول ١٥ ديناراً ونصيب الثاني ٦ ١/٤ دينار ونصيب الثالث ١٨ ١/٤ دينار

وان شئت فقل نسبة مجموع الديون الى كل حصّة منها كنسبة الموجود الى ما يخص صاحب تلك الحصّة منه ففعل المجهول الطرف الاخير هكذا

$$\left\{ \begin{array}{l} 60 : 200 \\ 65 : 200 \\ 75 : 200 \end{array} \right. :: \text{الجواب} : 50$$

والامتحان يكون بجمع الانصبة فان ساوى مجموعها الموجود والآ فالعمل فاسد

مسائل منتورة

(١) مديون عليه لزيد ٦٤٢ ديناراً ولعمرو ٨٤٦ ديناراً وليكر ٧٥٩ ديناراً فبانكر فأنكسر فلم يبق له سوى ٨٧٦ ديناراً فكم يخص كل واحد من غرمائه

(٢) اجناد للاول منهم ٢٥٠ ديناراً وللثاني ٩٨٧ ديناراً وللثالث ٣٥٧ ديناراً وللرابع ٩٨٢ ديناراً حصل لهم من ذلك ٢٤٠ ديناراً فكم ينال الواحد منهم

(٣) ثلثة من التجار وسقوا مركباً من ازمير الى بيروت بما يساوي ٨٩٧٨٤ ريالاً وكان للاول نصف الوسق وللثاني الثلث وللثالث السدس وبعد ان اقلع المركب وتوسط في البحر حدث نوء عظيم فخاف القبطان من الفرق فاخذ يخفف الوسق فسلم المركب وعند وصوله الى بيروت وجدانه لم يبق من الوسق الا نصف الثلث فاغترموا هذا الباقي فكم لحق كلاً منهم

(٤) تاجر أنكسر وعليه لزيد ١٢١ ريالاً و٤ غروش ولعمرو ٧٦٨ ريالاً و٢٦ غرشاً وليكر ٢٦٢٩ ريالاً وللخالد ٩٧٦ ريالاً و٨ غرشاً وكانت جملة موجوداته ٦٤٧ ريالاً اقسم بين غرمائه فكم ينال الواحد منهم

(٥) أربعة سافروا من بيروت قاصدين دمشق واذ وصلوا الى وادي القرن قام عليهم جماعة من اللصوص فسلبوا ما لهم فاخذوا من الاول ٩٤٧ غرشاً و٢٤ بارة ومن الثاني ٢٥٦ غرشاً و٢٦ بارة ومن الثالث ٩٧٤ غرشاً ومن الرابع ١٦٥٩ غرشاً و٢٨ بارة ثم قبض الحاكم على اولئك اللصوص وضيق عليهم لكي يدفعوا المال المسلوب واذ كانوا قد صرفوا جانباً منه فلم يوجد معهم سوى ١٣٤٧ غرشاً و٢٢ بارة فسميت هذه على اصحاب المال على قدر اموالهم فكم ينال الواحد منهم

الفصل السابع

في التعديل

التعديل ضربان . متوسط وهو عبارة عن طريقة استخراج ثمن مركب فرضت اجزأه التي تركب منها مع اثمانها وفيه كلامنا . ومتبادل وسياتي الكلام عليه

فالعمل في المتوسط ان تستخرج اولاً ثمن كل جزء على حدة . ثم تقسم المجموع من الاثمان على مجموع الاجزاء المفروضة فما كان فهو ثمن المركب المطلوب مثال ذلك ان يقال تاجر اشترى اصنافاً من الخل

باسعار مختلفة فاشترى ٨٤٧ رطلاً من سعر الرطل ٤ غروش و٤٢ من سعر ٧ غروش و٩٨ من سعر ٦ غروش و٢٦٤ من سعر ٩ غروش ومزج ذلك جميعاً معاً . فكم يكون ثمن الرطل من المزوج * وهذه صورة العمل

$$\begin{array}{r} \text{ط} \quad \text{سعر ثمن} \\ ٨٤٧ \times ٤ = ٣٣٨٨ \\ ٤٢ \times ٧ = ٢٩٤ \\ ٩٨ \times ٦ = ٥٨٨ \\ ٢٦٣ \times ٩ = ٢٣٦٧ \\ \hline ١٢٥٠ \quad ٥٠٥٩ \end{array}$$

ثم $١٢٥٠ + ٥٠٥٩ = \frac{٥٩}{١٢٥٠}$ من الغرش . فيكون ثمن الرطل من المزوج ٤ غروش و٧ جدد و $\frac{١٢٤}{١٢٥٠}$ من الجدد وهو المطلوب

مسائل منشورة

- (١) فلاح مزج معاً ٥٠ رطل زيت من سعر ٧ غروش و٦٥ رطلاً من سعر ٥ غروش و٢٠ رطلاً من سعر ٩ غروش فكم يكون ثمن الرطل من المزوج
- (٢) صائغ سبك معاً ٢٥ مثقال ذهب من عيار ٢٤ و١٢

مثقالاً من عيار ٨ او ٤ مثاقيل من عيار ٦ فكم يكون عيار السبيكة

(٢) قَاجِ خَاطِ مَعَا ٤٥ مَدْقَحِ مِنْ سَعَرِ ٤ غُرُوشِ وَ ٤٢ مَدًّا مِنْ سَعَرِ ١ ١/٢ غُرُوشِ وَ ١٥ مَدًّا مِنْ سَعَرِ ٢ غُرُوشِ فكم يكون ثَمَنُ الْمَدِّ مِنَ الْمَخْلُوطِ

(٤) صَاعِغِ ذَوْبٍ مَعَا ١١ مِثْقَالِ ذَهَبٍ مِنْ عِيَارِ ٢٢ وَ ٨ مِثْقَالِ مِنْ عِيَارِ ١ ١/٢ وَ ٦ مِثْقَالِ رَمْلِيَةٍ خَالِصَةٍ وَ ٢ مِثْقَالِ فَسْحًا فكم يكون عيار الحاصل

(٥) تَاجِرٌ اشْتَرَى ١/٤ رطل خل من سعر ٧ غروش و ٢ ١/٢ رطل من سعر ٦ غروش و ٤٨ من سعر ٤ غروش ومزج ذلك معاً ثم التفت عليه ١٤ رطل ماء ثم باع الرطل من المزوج على ربح ١٤ في المئة فكم باع الرطل

(٦) في احد الابام كان ارتفاع الزئبق في ميزان الحر من الساعة الاولى من النهار الى الساعة الثالثة ٥٤ درجة ومن الثالثة الى السادسة ٦٠ درجة ومن السادسة الى الثامنة ٦٢ درجة ومن الثامنة الى العاشرة ٥٨ درجة ومن العاشرة الى الثانية عشرة ٥٢ درجة فاذا كان معدل الحر المتوسط في ذلك النهار

في التعديل المتبادل

هو عبارة عن طريقة استخراج الكمية الواجب اخذها من اصناف بسيطة معلومة الاثمان ليكون منها مركب من ثمن مفروض. ويسمى ربطاً ايضاً. وهو عكس التعديل المتوسط ولهذا يمكن امتحانه به. ومسائله ترجع الى واحدة من القواعد الآتية

القاعدة الاولى * في ما اذا فرضت اثمان اشياء بسيطة وطُلب ان يؤخذ منها مركب من ثمن مفروض

العمل في ذلك اولاً ان تضع اثمان الاشياء

البسيطة بعضها تحت بعض بحسب قيمتها مبتدئاً من الادنى الى الاعلى وتضع ثمن المركب الى يسارها

ثانياً ان تربط بواسطة خطوطٍ ثمناً اقل من

ثمن المركب بثمن اكثر منه وهكذا حتى يكون ثمن كل

بسيطٍ ما هو اقل من ثمن المركب مربوطاً بواحد

او اكثر ما هو اكثر منه وكل ثمن ما هو اكثر من ثمن

المركب مربوطاً بواحد او اكثر ما هو اقل منه

ثالثاً ان تضع الفضل بين ثمن المركب وثن كل
من الاشياء البسيطة الى يمين ثمن البسيط الذي
يتصل به بالتبادل محاذياً له . فيكون الفضل
الموضوع على محاذاة كل ثمن او مجموعته هو الكمية
الواجب ان تؤخذ من بسيط ذلك الثمن

مثال ذلك ان يقال تاجر عنده اصناف مختلفة من
البن البعض من سعر الرطل ١٠ غروش والبعض من سعر
١١ غرشاً والبعض من سعر ١٢ غرشاً والبعض من سعر ١٤
غرشاً فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليكون منها مركب
من سعر الرطل ١٢ غرشاً . وهذه صورة العمل

	ط	
	١٠	٢
١٢	١١	١
	١٣	١
	١٤	٢

فيكون الجواب رطلين من سعر ١٠ ورطلاً من سعر ١١ ورطلاً
من سعر ١٢ ورطلين من سعر ١٤
ولك في ربطه طريقة اخرى وهي هذه

	١٠		٢	١	٢
١٢	١١	١	١	١	١
	١٣		٢	١	٢
	١٤		٢	٢	٢

واعلم انه وان حصل اختلاف في الاجوبة بسبب اختلاف
الربط لا يزال العمل صحيحاً لان ما يزداد من الصنف الواحد
ينقص بقدره من الصنف الآخر ولا بد في الربط من ان
يكون احد العددين المربوطين معاً اكثر من ثمن المركب
والآخر اقل منه ولا يفسد العمل . ولا يخفى ان بعض المسائل
تؤخذ بالربط على طرق شتى

والامتحان يكون بالتعديل المتوسط وهو ان تضرب
كل فضل في ما يقابله وتقسّم مجموع الحواصل على مجموع الفضل
فان خرج ثمن المركب المنروض والآ فالعمل فاسد
وعلى هذه القاعدة تعدل ما يأتي

(١) صائغ عنده ذهب من عيار ١٦ ومن عيار ١٧ ومن
عيار ٢٠ ومن عيار ٢٢ ومن عيار ٢٤ وذهب رملي خالص
اي من عيار ٢٤ اراد ان يجعل من ذلك سبيكة من عيار ٢١
فكم يجب ان ياخذ من كل صنف

(٢) رجل عنده زيت جيد من سعر الاقة غروش

ووسط من سعر ٤ غروش ودون من سعر غرشين فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليكون منها مركب من سعر الاقوة ٢ غروش

(٣) رجل اراد ان يمزج زيتاً من سعر الاوقية ٢٤ بارة ومن سعر ٢٠ بارة ومن سعر ١٨ بارة ومن سعر ٢٠ بارة ليكون منها مركب من سعر الاوقية ٢١ بارة فكم يجب ان ياخذ من كل صنف

(٤) فلاح اراد ان يخلط قمحاً من سعر الكيل ٥٢ غرشاً و ٢٤ بارة بشعير من سعر ٢٦ غرشاً وزوان من سعر ٢٠ غرشاً فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليكون منها خلط من سعر المد ٢٢٤ بارة

(٥) كم يجب ان يخلط من القمح من سعر المد ٩ غروش والشعير من سعر ٥ غروش والعدس من سعر ١٢ غرشاً والحبص من سعر ١٤ غرشاً ليكون منها خلط من سعر المد ١٠ غروش

القاعدة الثانية * في ما اذا عيّنت كمية شيء من الاشياء البسيطة

العمل في ذلك ان تجد اولاً كمية كل من الاشياء

البسيطة كما عرفت في القاعدة الاولى. ثم نقول نسبة الفضل المقابل للعدد مربوط بالبسيط المعينة كميته الى كل فضل من اصحابه هي كنسبة الكمية المعينة لذلك البسيط الى الكمية المطلوبة من كل من الاشياء الاخر البسيطة

مثال ذلك ان يقال سمان عند ٩٠ اوقية سمن من سعر الاوقية ٤٠ بارة اراد ان يمزج بها اصنافاً آخر من السمن من سعر الاوقية ٥٠ بارة ومن سعر ٨٥ بارة ومن سعر ٩٠ بارة فكم يجب ان ياخذ من كل من الاصناف الاخر ليكون منها مع ٩٠ اوقية مركب من سعر الاوقية ٦٠ بارة. وهذه طريقة اولى

صورة العمل

وق	با
٣٠	٤٠
٢٥	٥٠
١٠	٨٥
٢٠	٩٠

$$ج : ٩٠ :: ٢٥ : ٣٠$$

$$ج : ٩٠ :: ١٠ : ٢٠$$

$$ج : ٩٠ :: ٢٠ : ٣٠$$

فيكون الجواب ٧٥ أوقية من سعر ٥٠ بارة و ٢٠ من سعر ٩٠ و ٦٠ من سعر ٩٠

طريقة ثانية

وق	با
٢٥	٤٠
٣٠	٥٠
٣٠	٨٥
١٠	٩٠

$$\text{ج} : ٩٠ :: ٢٠ : ٢٥$$

$$\text{ج} : ٩٠ :: ٢٠ : ٣٥$$

$$\text{ج} : ٩٠ :: ١٠ : ٢٥$$

فيكون الجواب ١٠٨ أوقية من سعر ٥٠ بارة و ٧٢ من سعر ٩٠ و ٣٦ من سعر ٩٠

وعلى المتعلم ان يتحقق ذلك بالتعديل المتوسط

وعلى هذه القاعدة تعدل ما يأتي

(١) رجل أراد ان يخلط ٤ أكبال فح من سعر الكيل ٤١ ١/٢ غرش بشعير من سعر ٢٢ غرشاً وزان من سعر ١٤ ١/٢ غرش فكم يجب ان ياخذ من كل صنف ليكون منها مع ما فرض

خلط من سعر الكيل ٢٢ غرشاً

(٢) كم يجب ان يوضع من الذهب من عيار ٦ او ٢ او ٢٤ ومن الفسخ مع ١٠ مثاقيل ذهب من عيار ١٨ ليكون منها مركب من عيار ٢٢

(٣) تاجر خلط ١٢ أقة بن حجازي من سعر الاقة ٦ غروش بين افريقي من سعر ٢ غروش وتراب وقش فيبلغ ثمن الاقة من المحاصل ٢ ١/٢ غرش فكم يكون قد اخذ من كل صنف

(٤) خلط أخذ من فح سعر المد منه ٤ غروش وشعير سعرة ٢ غروش وزان سعرة ٢ ١/٢ غرش فيبلغ ثمن المد منه ٢ غروش و ٢ بارة فكم يكون قد أخذ من كل صنف

القاعدة الثالثة * في ما اذا عيّنت كمية ثنتين او اكثر من الاشياء البسيطة

العمل في ذلك ان تستخرج اولاً بالتعديل المتوسط الثمن المتوسط لما عيّنت كميته ثم تربط ما كان بما لم تعيّن كميته وتصرف فيه كما عرفت في القاعدة الثانية

مثال ذلك ان يقال رجل اراد ان يمزج ١٨ رطل
خل من سعر الرطل ٤٨ بارة مع ٨ ارطال من سعر ٥٢
بارة مع ٤ ارطال من سعر ٨٥ بارة مع صنفين آخرين من
المخل احدهما من سعر ١٢٦ بارة والآخر من سعر ٢١٢ بارة
فكم يجب ان ياخذ من هذين الصنفين ليكون منهما مع ما عيّن
كميّة مزوج من سعر الرطل ١٠٠ بارة. وهذه صورة العمل

ط سعر ثمن

$$١٨ \times ٤٨ - ٨٦٤$$

$$٨ \times ٥٢ - ٤١٦$$

$$٤ \times ٨٥ - ٣٤٠$$

$$\frac{٣٠}{١٦٢٠}$$

ثم $١٦٢٠ + ٣٠ - ٥٤$ وهو الثمن المتوسط تربطة بما لم تتعين
كميّة هكذا

ط با

$$١٢٨ - ١١٢ + ٢٦ - ٥٤$$

$$- ٤٦$$

$$- ٤٦$$

ط ط ط

$$\frac{١٢٨}{٤٦} :: \frac{٣٠}{٢٠} \text{ ج}$$

فيكون الجواب ٠ من سعر ١٢٦ بارة و ٠ من سعر ٢١٢ بارة
فليطلب من المتعلم امتحان هذا المثال بالتعديل المتوسط

وعلى هذه القاعدة تعدّل ما يأتي

(١) صانع اراد ان يسبك ٤ دراهم فضة من عيار ٨ و ٢ من
عيار ٩ و ٥ من عيار ٧ بفضة من عيار ٦ واخرى من عيار
١٠ فكم يجب ان ياخذ من هذين النوعين ليكون منهما مع ما
قبلها سبيكة من عيار ٧

(٢) فلّاح اراد ان يخلط ٨ امد فمح من سعر المدة ٦ غروش
و ٢٢ من سعر ٧ و ١٥ من سعر ٥ بفمح دون من سعر ٢ فكم
يجب ان ياخذ من الصنف الاخير ليكون الخلط من سعر المدة
٥ غروش

(٣) رجل ابتاع ٧ اذرع خام من سعر الذراع ٢٢ بارة و ٧
اذرع من سعر ٢٠ بارة فكم ذراعاً يجب ان يشتري من
صنفين اخرين احدهما من سعر ١٦ بارة والآخر من سعر ١٧
بارة ليكون ثمن الذراع من الجميع ١٨ بارة

(٤) كم يجب ان يوضع من الذهب من عيار ٤ او من عيار
٦ مع ٦ مثاقيل من عيار ٩ و ١٢ مثاقيل من عيار ٢٢
ليكون المركب من عيار ٢٠

القاعدة الرابعة * في ما اذا عُنِيَتْ جملة المركب مع الثمن
العمل في ذلك ان تستخرج اولاً الكميات كما
عرفت في القاعدة الاولى . ثم نقول نسبة مجموع
الكميات الموجودة هكذا الى الكمية المفروضة كنسبة
كل كمية الى الكمية المطلوبة منها

مثال ذلك ان يقال صائغ عنده ذهب من عيار ١٥
و ١٧ و ٢٢ و ٢٣ اراد ان يجعل منها سبيكة يكون وزنها ٤٠
مثلاً وعيارها ١٨ فكم يجب ان ياخذ من كل صنف . وهذه
صورة العمل

١٥	—	٤
١٧	—	٣
٢٠	—	١
٢٢	—	٣

مجموع الكميات ١٠

$$١٦ : ٤ :: ٤٠ : ١٠$$

$$٨ : ٣ :: ٤٠ : ١٠$$

$$٤ : ١ :: ٤٠ : ١٠$$

$$١٢ : ٣ :: ٤٠ : ١٠$$

فيكون الجواب ١٦ درهماً من عيار ١٥ و ٨ من عيار ١٧ و ٤
من عيار ٢٠ و ١٢ من عيار ٢٢

والامتحان بالتعديل المتوسط كما تقدم
فائدة . اذا قيل رجل باع عشرة قناطر زيت بسبعة
عشر الف غرش باسعار متنوعة وهي ١٢ و ١٥ و ١٨ و ٢٠
فكم باع منها بكل سعر . وهذه صورة العمل
اقسم اولاً الثمن على الثمن اي ١٧٠٠ : ١٠٠٠ = ١٧ -
وهو ثمن الرطل المركب ثم بالربط

١٢	—	٣
١٥	—	١
١٨	—	٣
٢٠	—	٤

ثم نقول ١٠ : ١٠٠٠ :: ٣ : ٣٠٠ المباع بسعر ١٢

١٥ . . . ١٠٠٠ : ١ :: ١٠٠٠ : ١٠

١٨ . . . ٢٠٠ : ٣ :: ١٠٠٠ : ١٠

٢٠ . . . ٤٠٠ : ٤ :: ١٠٠٠ : ١٠

والامتحان يتم بضرب كل كمية في سعرها وجمع الحاصل
فان ساوى مجموعها الثمن المفروض كان العمل صحيحاً

وعلى هذه القاعدة تعدل ما يأتي

(١) كرامٌ عنده ثلاثة اصناف من الزبيب اعلى من سعر الاوقية ٩ بارات ووسط من سعر ٧ بارات وادنى من سعر ٥ بارات فكم يجب ان ياخذ من كل صنف لئلا يعدل يسع ١٤٨٢ اوقية ليكون ما بها من سعر الاوقية ٨ بارات
(٢) رجل عنده ٤ اصناف من الخل من سعر الرطل ٢١ بارة و٢٧ بارة و٤٦ بارة و٧٤ بارة فكم يجب ان ياخذ من كل صنف لئلا يزقاً يسع ٩ اطلاً ويكون ما به من سعر الرطل ٦٠ بارة

(٣) تاجرٌ عنده اصناف من السكر من سعر الرطل ٨ غروش و١٢ غرشاً و١٦ غرشاً اراد ان يجعل منها مركباً يكون وزنه ١٢٠ اطلاً وسعر الرطل ١٢ غرشاً من دون ربح او خسارة فكم يجب ان ياخذ من كل صنف
(٤) كم يجب ان يخلط من الذهب من عيار ١٥ و١٦ و١٨ و٢٠ و٢٢ ليكون من ذلك سبيكةً وزنها ٦٢ مثقالاً من عيار ١٩

وقس على ما تقدم في هذا الكتاب سائر المعاملات التي لم نذكرها فيه في باب منفصل كالاجارة والخراج والمقاسمة والصروف والبيع ونحوها ما تخمله القواعد المذكورة فيه

الكتاب الرابع

في الجذور والنسبة المتصلة وفيه بابان

الباب الاول

في الجذور والجذورات وفيه مقدمة وثلاثة فصول
المقدمة

في حقيقة الجذر والجذور واستخراج القوت
اذا ضرب عددٌ مفروضٌ في نفسه يقال للعدد المضروب جذراً او قوةً اولى وللحاصل منه مجذور او قوةً ثانية. فالقوة الاولى هي جذر جميع القوت الاخر. واذا ضربت عدداً في نفسه مرتين تكون قد رقيته الى القوة الثالثة. واذا ضربته ثلاث مرات تكون قد رقيته الى القوة الرابعة وهلم جرا. ويقال لما رقي الى القوة الثانية مال او مربع وإلى القوة الثالثة كعب. واما سائر القوت فيعبر عنها بتكرار هذه الاسماء او باستعمال الاعداد كمال المال او القوة الرابعة ومال الكعب او القوة السادسة وكذا الباقي

فاذا ضربنا ٣ مثلاً في نفسها مرة واحدة هكذا $3 \times 3 = 9$
 نكون قد ربعناها واذا ضربناها مرتين هكذا $3 \times 3 \times 3 = 27$
 نكون قد كعبناها واذا ضربناها ثلثاً هكذا $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$
 نكون قد رقبناها الى مال المال او القوة الرابعة .
 وتكون ٢ في هذه الامثلة جذراً و ٩ من المثال الاول مالا او
 مربعاً او قوة ثانية و ٢٧ من المثال الثاني كعباً او قوة ثالثة
 و ٨١ من المثال الثالث مال المال او قوة رابعة

وتتميز القوت بعصها من بعض من عدد المرات التي
 يؤخذ فيها الجذر ضلعاً في الضرب في نفسه . فمن ضرب ٢ في
 ٢ مثلاً تحصل القوة الثانية لاستعمالها مرتين ومن ضرب ٢ في
 ٢ في ٢ تحصل القوة اثالثة لاستعمالها ثلثاً وهكذا من ضرب
 ٢ في ٢ في ٢ في ٢ تحصل القوة الرابعة

ويُدلُّ على القوت برقم صغير يوضع الى يسار الجذر
 مرتفعاً عنه قليلاً هكذا هـ ويقال له دليل وهو يضمن دائماً
 في القوة الاولى . فان ٢-٣ ويقال استعمال الدليل في علم
 الحساب ويكثر في الجبر

ثم انه قد تُفرض القوة ليُعلم الجذر كما تُفرض الجذر
 لتعلم القوة فهما لنظان نسبياً . فكما ان ٤ هي مربع ٢ او قوة
 الثانية كذلك ٢ هي جذر مربع ٤ او جذره الثاني وكما ان

٨ هي كعب ٢ او قوة الثالثة كذلك ٢ جذر كعب ٨ او جذره
 الثالث وهم جراً . فجذر مربع عددي او جذره الثاني عبارة
 عن عددي ضرب مرة في نفسه فحصل منه المطلوب جذره .
 وجذر كعب عددي او جذره الثالث عبارة عن عددي ضرب
 مرتين في نفسه فحصل منه المطلوب كعبه

فان ٦ مثلاً هي جذر مربع ٣٦ لان $6 \times 6 = 36$ و ٢
 جذر كعب ٢٧ لان $3 \times 3 \times 3 = 27$

والعدد الذي يمكن استخراج جذره بالتدقيق كهذين
 المثالين يقال له قوة كاملة ويقال لجذره منطبقاً واما ما أخذ
 جذره بالتقريب فيقال له قوة غير كاملة ويقال لجذره
 اصم . كالاثنيث مثلاً فانه قوة غير كاملة اذ ليس له جذر
 مدققي وجذره وهو 1.41421356 اصم لما تقدم

كل عدد هو القوة الاولى والجذر الاول ايضاً لذاته
 جميع قوت الواحد هي واحداً ابداً وكذلك جميع جذوره
 ولا يوجد عدد آخر سواه جميع قواته وجذوره متماثلة

جذر الكسر الحقيقي هو اعظم منه وجذر اي عدد كان
 اعظم من واحد هو اقل من العدد ذاته

يُدلُّ على الجذر بعلامة هذه صورتها ٦ توضع الى يمين
 القوة مع دليلها الا انه يضمن دائماً دليل القوة الثانية

فائدة * إذا شئت ان تضرب قوة في قوة اخرى فالعمل
ان تجمع دليل المضروب الى دليل المضروب فيه فما كان فهو
دليل الجواب . مثال ذلك $٤ \times ٤^٢ \times ٤^٢ - ٤^٢$ وهو
الجواب

وإذا شئت ان تقسم قوة على قوة اخرى فالعمل ان تطرح
دليل المتقسم عليه من دليل المتقسم فما بقي فهو دليل الخارج .
مثال ذلك $٢^٢ + ٢^٢ - ٢^٢$ وهو المطلوب . ولا بد فيهما من
تماثل الجذرين * واعلم انه من هنا تولد عندهم فن الانساب
وهو فن جليل يستعان به كثيرا في علم الزوايا وما يتعلق به
وعلى ما مرّ نعمل الامثلة الآتية

- (١) ربع ١٤٢ (٢) وكعب ٨ (٣) ورق ٢ الى
القوة الرابعة (٤) ورق ٢٨ الى القوة الخامسة (٥) ورق
 $\frac{1}{2}$ (٦) وكعب ٢٤٢ (٧) ورق $\frac{1}{4}$ الى القوة
السابعة (٨) واضرب $٢^٩$ في $٢^٩$ (٩) واضرب $٢^٧$ في
 $٢^٧$ (١٠) واضرب $٢^٨$ في ٨ (١١) واقسم $٧^٥$ على $٥^٤$ (١٢)
واقسم $٤^١$ على $٤^٧$ (١٣) واقسم $١٩^١$ على ١٩

الفصل الاول

في استخراج جذر المربع

قد تقدم ان الحاصل من ضرب عدد في نفسه يقال له
مربع او قوة ثانية ويقال للعدد باعتبار هذا الحاصل جذر
مربع او جذر ثان . والمربع وجذر المربع لفظان مأخوذان
من المساحة التي تعلم كيفية إيجادها بتضمة سطح مربع بضرب
احد اضلاعه في نفسه . ومعنى الجذر الاصل * ومن الجدول
الماضي يعلم ان مربع كل من الارقام المعنوية هو اقل من ١٠٠
ومن ثم يكون جذر مربع اي رقمين اقل من ١٠ ولا يوجد بين
١ و ١٠٠ سوى ٩ مربعات كاملة

واعلم ان عدد المنازل في المربع لا يمكن ان يكون اكثر
من ضعف عدد المنازل في الجذر ولا اقل من الضعف باكثر
من واحد كما يستضع لك من الامثلة . ومن ثم عند ما يستخرجون جذر
مربع عدد يميزون ذلك العدد الى اجزاء من رقمين كما ستدري
ثم اذا وجد كسر في المربع فلا بد من وجوده ايضا في
الجذر وبالعكس كما يتضح لك من هذا الجدول

جذور	٣	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	٤	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$
مربعات	٩	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{64}$	١٦	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{9}{16}$

واذا وجد في الجذر كسر عشري فلا بد من وجود ضعف
عدد منازل في المربع. وبالعكس اذا وجد كسر عشري في
المربع فلا بد من وجود نصف عدد منازل في الجذر كما
لا يخفى

قاعدة استخراج جذر مربع الاعداد الصحيحة

هي أولاً ان ترقم العدد المطلوب جذره وتقسّمه
الى اجزاء ثنائية بوضع نقطة على منزلة الآحاد منه
واخرى على منزلة المئات واخرى على منزلة عشرات
الآلاف وهكذا بخطى منزلة منزلة مبتدئاً من اليمين
ثانياً ان تجد اعظم مربع للجزء الاخير مما يلي
اليسار من العدد المفروض وتضع جذره الى اليمين
كحارج في القسمة ثم تطرح مربع ذلك الجذر من
ذلك الجزء ثم تنزل الجزء التالي الى يمين الباقي
وتجعلها مقسوماً جديداً

ثالثاً ان تضعف الجذر الموجود هكذا فما كان

تقسم عليه المقسوم الجديد مهلاً منه الرقم الاخير مما
يلي اليمين وتضع ما كان الى يمين الجذر ويمين المقسوم
عليه ايضاً

رابعاً ان تضرب هذا المقسوم عليه في الرقم
الاخير مما يلي اليمين من الجذر وتطرح الحاصل من
المقسوم ثم تنزل الجزء السابق الى يمين الباقي وتجعلها
مقسوماً جديداً

خامساً ان تضعف جملة الجذر الموجود هكذا
وتجعل ذلك مقسوماً عليه كما تقدم وهكذا حتى ينتهي
العمل بتزليل جميع الاجزاء ويكون الخارج هو
الجذر المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو طول ضلع مربع مساحته
٥٧٦ قدماً مربعاً

ان مساحة الاشكال القائمة الزاوية كالمرجع والمستطيل تؤخذ
بضرب الطول في العرض وبما ان طول المربع وعرضه
متساويان يتم العمل بضرب احدا ضلعه في نفسه والمفروض

في هذه المسئلة مساحة المربع والمطلوب معرفة طول ضلعه الذي ضرب في نفسه فصالت منه هذه المساحة اي ٥٧٦ . وبما ان هذا العدد ثلاثة ارقام لا بد ان يكون في جذره رقمان كما تقدم اي رقم آحاد ورقم عشرات . اما رقم العشرات الذي يُستخرج اولاً فلا بد من استخراج من الجزء الاخير من الجذور اي ٥ التي في منزلة المئات ورقم الآحاد من الباقي . وهذه صورة العمل

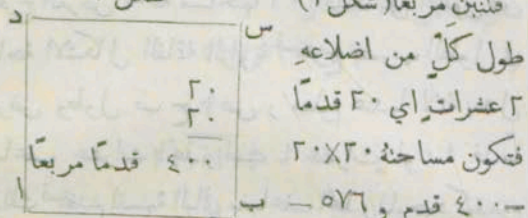
الجذر (٢٤) ٥٧٦ المجذور

$$\begin{array}{r} ٤ \\ ٤٤ \overline{) ١٧٦} \\ ١٧٦ \\ \hline ٠٠٠ \end{array}$$

نستخرج رقم العشرات في الجذر من ٥ رقم المئات في المجذور . وجذر خمسة مئات هو اثنان عشرات لان مربع ٢ عشرات هو ٤ مئات فلا يمكن ان يكون عدداً صحيحاً اكثر من ٢ لانه لو فرضنا انه ٣ عشرات يجب ان يكون مربعه ٩ مئات ولكن العدد المفروض هو ٥ مئات فقط

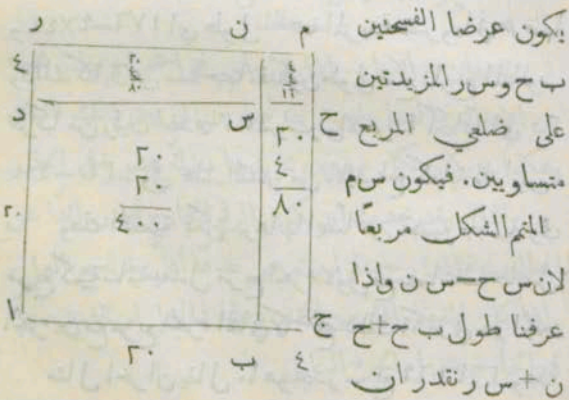
شكل ١

فلنبن مربعاً (شكل ١)



٤٠٠ - ١٧٦ الفضل بين مساحة المربع المفروض ومساحة المربع الذي ببنائه . وهذا الفضل يجب ان يزداد على هذا المربع لكي يساوي المربع المفروض . ولكي يبنى مربع الشكل بعد الزيادة يجب ان يزداد ذلك على كل من جوانبه الاربعه غير انه قد يتم المطلوب بسهولة بزيادة على جانبيه متوالين كما في شكل ٢ بحيث

شكل ٢



نستخرج العرض بقسمة مساحتها ١٧٦ قدماً على الطول لان
مساحة الاشكال القائمة الزاوية نستخرج بضرب الطول في
العرض وطول ب ح + س ر معلوم عندنا لانه يعدل
مضاعف عشرات الجذر ا ب ٤ عشرات او ٤٠ قدماً
ولذلك نستخدم لنفسه الباقي مضاعف الجذر الموجود كمنسوم
عليه اي قسم ١٧٦ على ٤٠ ولك ان تترك رقاً من كل من
المنسوم والمنسوم عليه اي قسم ١٧ على ٤ يخرج ٤ عرض كل من
هاتين الفصحين الذي يساوي ايضاً عرض س م اضعف هذا
الخارج الى المنسوم عليه المستخدم اي ٤٠ او ضعه قدام ٤
عشرات اي مضاعف الجذر اذ لا فرق في ذلك يعدل ٤٤
مجموع طول ب ح + س م + س ر اي المنسوم عليه الحقيقي .
و ٤٤ × ٤ = ١٧٦ اي طول الفسحة المزيدة مضروباً في عرضها
وذلك كناية عن مساحتها . فيكون طول ضلع المربع المطلوب
مركباً من رقمين احدهما ٢ عشرات والاخر ٤ آحاداً اي ٢٠
+ ٤ = ٢٤ . وفي هذا القدر من الايضاح كفاية للدارس
وهذه القضية يمكن برهانها ايضاً من قضية جبرية وهي
مربع كمية ثنائية يعدل مربع الجزء الاول مع مضاعف حاصل
الجزءين مع مربع الجزء الثاني كما يتضح ذلك اكثر في علم الجبر
مثال اخر ان يقال ما هو جذر مربع ٢٦٢١٦٩ . وهذه

صورة العمل بالاختصار

$$\begin{array}{r}
 ٢٦٢١٦٩ (٥١٢ \\
 \underline{٢٥} \\
 ١٠١) ١٢١ \\
 \underline{١٠١} \\
 ١٠٢٤ \\
 \underline{٢٠٦٩} \\
 \dots
 \end{array}$$

فيكون الجذر المطلوب ٥١٢ ولا اشكال فيه
وامتحانه بضرب الجذر في نفسه فان ساوى الحاصل
العدد المطلوب جذره والا فالعمل فاسد

تنبيهان * الاول . اذا بقي باق في استخراج جذر شيء
من الاعداد فالعمل ان تزيد صفرين الى يمين ذلك الباقي
وهكذا . ويكون لكل صفرين تزيدها منزلة عشرية في الجذر
الثاني . قد يحدث ان يكون الرقم الخارج للجذر زائداً عن
المطلوب فالعمل حينئذ ان تقرض عدداً اقل وتراجع العمل .
واذا كان المنسوم اقل من المنسوم عليه فالعمل ان تضع صفراً
في الخارج وتنزل الجزء السابق

ولاجل ابضاح ذلك نضع الصورة الآتية

$$٢٦٧٣٩(١٩١٢٦٤+$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ ٢٩)٢٦٧ \\ ٢٦١ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٨١)٢٦٩ \\ ٢٨١ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٨٢٦)٢٤٨٠٠ \\ ٢٢٩٥٦ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} ٢٨٢٢٤)١٨٤٤٠٠ \\ ١٥٢٢٩٦ \end{array}$$

باقى ٢١١.٤

وعلى ما مرّ تستخرج الجذر الثاني للاعداد الآتية

$$٢٥٩٨٦٤ (٤) \quad ٩٨٢٦٥ (٢) \quad ٨٧٦٣ (٣) \quad ٢٧٠٤ (١)$$

$$١٢٧٥٤٦٢٦ (٧) \quad ٤١٢٤٣٥٧ (٦) \quad ٩٦٩٨٤٧ (٥)$$

$$٢٢٩٨١٢٣٤٥٨٩٧ (٢) \quad ٩٤٢٩٨٣٥٤٧ (٨)$$

$$٧٦٩٨٤٢٣٤٥٦ (١١) \quad ٢٣٤٥٦٧٨٩٨٧٦٤٥ (١٠)$$

فائدة استخراج جذر مربع الكسور العشرية

هي ان تزيد صفراً اذا لزم الى اليمين لكي تكون
عدة المنازل العشرية زوجاً ثم تقسم الكسر بالنقط
الى اجزاء كما فعلت في الاعداد الصحيحة واضعاً نقطة

سدي
٥٠٠

على منزلة الاجزاء من المئة واخرى على منزلة الاجزاء
من عشرات الالوف وهلمّ جرّاً من اليسار الى اليمين
ثم تستخرج الجذر كما عرفت هناك وتكون عدة المنازل
العشرية في الجذر بقدر عدة النقط في الكسر
المفروض

مثال ذلك ان يقال ما هو جذر مربع ٢٥. وهذه صورة

العمل

$$٢٥٠(٢٧٠٧+$$

$$٤٩$$

$$١٤٠)١٠٠$$

$$٠٠٠$$

$$١٤٠٧)١٠٠٠٠$$

$$٩٨٤٩$$

باقى ١٥١

وهذه القاعدة تجري ايضاً في ما تركّب من صحيح وكسر عشري

وعلى هذه القاعدة تستخرج الجذر الثاني مما باقى

$$٤٤٢٢١ (١) \quad ٢٨٤٥٦٧ (٢) \quad ٤٥٧٨٩٦ (٣)$$

$$٢٢٠٢١٤ (٤) \quad ٢٤٥٦٧٨٩ (٥) \quad ٢٦٢١٠١٩٨ (٦)$$

(٧) و ٢٨٧٥٦٤ (١) و ٤٦٤٠٠٠٧٦٥

قاعدة استخراج جذر مربع الكسور الدارجة

شي ان تحول الاعداد المختلطة الى كسور غير
حقيقية والكسور المركبة الى كسور بسيطة. ثم تحط
ما كان ان امكن. ثم تستخرج جذر الصورة والمخرج
كلًا على حدة كما عرفت قبلاً. هذا اذا كان لها جميعاً
جذر تحقيقي والافحول اولاً الكسر الدارج الى كسر
عشري ثم استخراج جذره كما مر. واذا كان مع الكسر
صحيح فحول الكسر الى عشري

وعلى هذه القاعدة تستخرج الجذر الثاني مما يأتي

$$\begin{array}{ccccccc} \frac{478}{549} & (5) & \frac{407}{476} & (4) & \frac{770}{721} & (2) & \frac{2704}{4225} & (1) \\ & & & & & & \frac{17044}{17044} & \\ \frac{1}{2} & (10) & \frac{54}{102} & (1) & \frac{1}{4} & (8) & \frac{1}{10} & (7) \end{array}$$

مسائل منشورة

(١) فمحة من الارض مربعة تتضمن ٢٠٢٥ قصبية مربعة
فكم قصبية يكون قياس كل جانب منها

(٢) فلاح اراد ان يفرس ٧٢٩ غرس توت على شكل
مربع فكم يجب ان يكون عدد الصفوف وعدد الاغراس في
كل صف

(٣) جماعة من المحسنين تصدقوا بمال على جماعة من
الفقراء فاعطى كل منهم من البارات بقدر عددهم جميعاً فبلغ
التصدق ٩٦ غرشاً و ٤ بارات فكم كان عددهم

(٤) رجل اعطى ٥ اغرشاً و ٢٥ بارة لجماعة من الناس
فتناقصوها فنال الواحد منهم مبلغ من البارات بقدر عددهم
جميعاً فكم كان عددهم

(٥) قائد مئة جماعة من الجنود عددها ٥٦٢٥ رجلاً
اراد ان يجعلها صفوفًا على شكل مربع فكم رجلاً يجب ان
يضع في كل صف

(٦) قطعة مربعة من الارض تتضمن ٦٥٤ ميلاً مربعاً
فكم يكون طول الجانب منها

(٧) دائرة مساحة سطحها ٤٠٩٦ قدماً فكم يكون طول
جانب مربع يتضمن هذا المقدار من الاقدام

الفصل الثاني

في استخراج جذر الكعب

استخراج جذر الكعب عبارة عن إيجاد عدد اذا ضرب مرتين في نفسه حصل منه العدد المطلوب جذره واعلم ان عدد المنازل في الكعب لا يمكن ان يكون اكثر من ٢ امثال عدد المنازل في الجذر ولا اقل من ذلك باكثر من منزلتين . فان ٩٩ مثلاً جذر كعبه ٩٧٠٣٩٩ وهو ٣ امثال عدد منازل . وكذا ١٠٠٠ جذر كعبه ١٠٠٠ وهو اقل من ٣ امثال عدد منازل بمنزلتين

قاعدة استخراج جذر كعب الاعداد الصحيحة

هي أولاً ان تقسم العدد المفروض الى اجزاء ثلاثية تضع نقطة على منزلة الاحاد منه واخرى على منزلة الالوف وهلم جرا بخطي منزلتين منزلتين مبتدئاً من اليمين . وكثيراً ما يكون الجزء الاخير اقل من ثلاث منازل

ثانياً ان تطلب اكبر كعب في الجزء الاخير

استخراج جذر الكعب

مما يلي اليسار من العدد المفروض وترقم جذره الى اليمين كخارج في القسمة وتطرح كعب ذلك الرقم من ذلك الجزء . ثم تنزل الى يمين الباقي الرقم الاخير مما يلي اليسار من الجزء السابق ليكون معه مقسوماً جديداً

ثالثاً ان تربيع الرقم الاول من الجذر وتضرب مربعه في ٣ فما كان تقسم عليه المقسوم الجديد وتجعل الخارج الى يمين الرقم الاول من الجذر . ثم تكعب رقمي الجذر فان كان كعبها اكبر من الجزئين الاخيرين من العدد المفروض فانقص الرقم الاخير من الجذر واحداً او اكثر وان كان الكعب اقل من الجزئين فاطرحه منها . ثم نزل الرقم الاخير مما يلي اليسار من الجزء السابق الى يمين الباقي ليكون معه مقسوماً جديداً

رابعاً ان ترع رقي الجذر وتضرب ما كان في ٢
فما كان تقسم عليه المقسوم الجديد وتضع الخارج الى
يمين الرقم الثاني من الجذر. ثم تكعب جملة ارقام الجذر
وتطرح الحاصل من الثلاثة الاجزاء الاخيرة ما يلي
اليسار من العدد المفروض. وهكذا حتى ينتهي العمل
بتنزيل جميع الاجزاء ويكون الخارج هو المطلوب
مثال ذلك ان يقال ما هو جذر كعب ٩٩٢٥٢٨٤٧.

وهذه صورة العمل

٩٩٢٥٢٨٤٧ (٤٦٣

٤-٦٤

المقسوم الاول ٣٥٢ (٤٨-٤٧٣

٩٩٢٥٢ الجزء ان الاخير ان

٩٧٣٢٦-٤٦٧٣٤٦٧-٤٦٧

المقسوم الثاني ١٩١٦٨ (٤٨-٦٣٤٦٧

٩٩٢٥٢٨٤٧ الثلاثة الاجزاء

٩٩٢٥٢٨٤٧-٤٦٣

فيكون الجواب ٤٦٣ وهو اذا ضرب مرتين في نفسه حصل

منه العدد المفروض. وذلك امتحانه وقس عليه
واعلم انه اذا كان المقسوم عليه اكبر من المقسوم يوضع
صفر في الخارج ويترك ما بقي من ذلك الجزء ثم الرقم الاخير
ما يلي اليسار من الجزء السابق واذا بقي باقي بعد تنزيل
جميع الاجزاء يزداد الى يمينه اصفار ثلاثة كل دفعة ويكون
الخارج بعد ذلك كسراً عشرياً. ولا يخفى ان عدة المنازل في
الجذر تكون بقدر عدد الاجزاء في الكعب

وعلى ما مرّ تستخرج الجذر الثالث ما يأتي

(١) ٢٨٩٠١٧ (٢) ٢٢٤٦١٧٥٩ (٣) ٥٤٠٣٦٠٠٨

(٤) ٩١٢٦٧٣٠٠٠٠٠٠ (٥) ٩٨٦٥٧٢٥٢٢٩

(٦) ٢٨٤٦٠٤٥١٩ (٧) ٢١٩٧٤٦٤٨٣٢٨٥٤٤

(٨) ١٢٤٤٠٧٩٩٩٥٥٢ (٩) ٧٢٩١٧٠١١٢٢٠٢٤٢

(١٠) ١٧٨٣٦٣٤٢٢١٥٢ (١١) ٢٤٦٥٨٩٠٢١١٢١٩

قاعدة استخراج جذر كعب الكسور العشرية

هي ان تزيد اصفاراً الى يمين الكسر العشري
اذا لزم لكي تكون عدة المنازل ٣ او ٦ او ٩ او ١٢ وهلم
جراً. ثم تضع نقطة على منزلة الالوف واخرى على

منزلة الوف الالوف وهكذا الى اليمين. ثم تستخرج
الجذر كما في الاعداد الصحيحة وتكون عدة المنازل
العشرية في الجذر بقدر عدة النقط في العدد المفروض
مثال ذلك ان يقال ما هو جذر كعب ١٠٧٤٦٤.

وهذه صورة العمل بالاختصار

$$٢٥٤ \overline{) ١٠٧٤٦٤}$$

$$٢٥ - ١٢٥$$

$$\overline{٢٥ \times ٣ = ٧٥} \quad ٢٢٤$$

$$١٠٧٤٦٤$$

$$\overline{٢٥٤ - ١٠٧٤٦٤}$$

وهذه القاعدة جارية ايضاً في ما كان مركباً من صحيح وكسر
عشري. واذا بقي باق فرد الاصفار كما عرفت قبلاً

وعلى هذه القاعدة تستخرج الجذر الثالث ما بقي

$$(١) \quad ٤٤٣٨٧٥ \quad (٢) \quad ٤٧٦٠٩٨٤٧٨٩ \quad (٣) \quad ٤٩٧٧٨٧٥$$

$$(٤) \quad ٦٠٢٤٥٦١٤٩ \quad (٥) \quad ٤٠٠٨٤٣ \quad (٦) \quad ٤٦٥٤٠٠$$

$$(٧) \quad ٢٧٦٨٤٠٩٨٧٥٦ \quad (٨) \quad ٢٤٠٠٠٦٠٠٦$$

قاعدة استخراج جذر كعب الكسور الدارجة

هي ان تحول الكسور المركبة الى كسور بسيطة

والاعداد المختلطة الى كسور غير حقيقية ونحط اذا
امكن. ثم تستخرج جذر الصورة والمخرج كلا على حدة.
هذا اذا كان لهما جميعاً جذر تحقيقي ولا فحول الكسر
الى عشري ثم استخراج الجذر كما في الكسور العشرية
مثال ذلك ان يقال ما هو جذر كعب $\frac{٢٧٥}{١٠٢٩} *$ وصورته
انك اولاً تحط ثم تستخرج جذر الصورة - ٥ ثم جذر المخرج - ٧
فيكون الجواب $\frac{٥}{٧}$

وعلى هذه القاعدة تستخرج الجذر الثالث ما بقي

$$(١) \quad \frac{٢٦٤}{٢٦٥} \quad (٢) \quad \frac{٢٤٧}{٢٥٢} \quad (٣) \quad \frac{٦٩١}{٤٧٦} \quad (٤) \quad ١٤ \frac{٢}{٨} \quad (٥) \quad ١٣ \frac{١٦}{١٧}$$

$$(٦) \quad \frac{٤}{٧} \quad (٧) \quad \frac{٢}{٤} \quad (٨) \quad \frac{١}{٩} \quad (٩) \quad \frac{٤٧٦٤}{٣٥٦٨} \quad (١٠) \quad \frac{٨٥٤٧٢}{٢٤٦٨٦} \quad (١١) \quad \frac{١}{٨} \frac{١}{٦} \frac{١}{٢}$$

فائدة * ان جذر المربع من مسطح عددين هو الواسطة
النسبية بين ذينك العددين. فان ٤ مثلاً في الواسطة النسبية
بين ٢ و ٨ لان ٢:٤::٤:٨ وسياتي الكلام بالتفصيل على الواسطة
النسبية في النسبة المتصلة

مسائل منتشرة

(١) حجر مساحته ١٤ اصبعاً مكعباً فكم طول الجانب منه

(٢) خشبة مكعبة الشكل مساحتها تساوي مساحة خشبة
اخرى طولها ٤ اذرع وعرضها ٥ قبضات وسبعمها ٦ اصابع
فكم طول الجانب منها

(٣) غرفة متساوية الطول والعرض والعمق فراغها ٣٤٢
ذراعاً مكعباً فكم طول الجانب منها

(٤) برج ابعاده الثلاثة متساوية مساحة فراغه ١٢٦٧٦٢١
قدماً مكعباً فكم يكون طول الجانب منه

الفصل الثالث

في استخراج جذور بقية الثوات

العمل في ذلك أولاً ان تجزئ العدد المفروض
بواسطة النقط الى اجزاء رباعية او خماسية او سداسية
وهلم جرا حسب الاقتضاء

ثانياً ان نجد الرقم الاول من الجذور وتطرح قوته
من الجزء الاخير مما يلي اليسار كما تقدم ثم تنزل الرقم
الاخير مما يلي اليسار من الجزء السابق الى يمين الباقي
ليكون معه مقسوماً جديداً

ثالثاً ان ترقي الرقم الاول من الجذر الى قوة
ادنى من القوة المفروضة بواحد وتضرب ما كان في
دليل القوة المفروضة فما كان تقسم عليه المقسوم
الجديد وتضع الخارج الى يمين الرقم الاول من الجذر
رابعاً ان ترقي رقمي الجذر الى القوة المفروضة
وتطرح ما كان من الجزئين الاخيرين مما يلي اليسار
من العدد المفروض ثم تنزل الرقم الاخير مما يلي
اليسار من الجزء السابق الى يمين الباقي ليكون معه
مقسوماً جديداً وهكذا الى نهاية العمل . وإذا ظهر
بعد الترقية ان شيئاً من ارقام الخارج اكثر من
المطلوب فالعمل ان تاخذ رقماً اقل منه وتراجع
الترقية

مثال ذلك ان يقال ما هو الجذر الخامس من
٢٧٢٢٢٣٥٧ * وهذه صورة العمل

٢٢:٢٠ * ويقال لها سلسلة صاعدة. وإذا طرحنا
٢ من ٢٢ مثلاً ثم من الباقي وهكذا على التوالي يكون
من ذلك سلسلة من الأعداد هكذا ٢٢:٢٠:١٧:١٤:
١٤:١١:٨:٥:٢ * ويقال لها سلسلة نازلة

ويقال للأعداد التي تتركب منها السلسلة
حلقات وللعدد الأول والعدد الأخير منها طرفان
ولما بينها أوساط وللعدد المجموع أو المطروح فضل
مشترك

نظريات

نظرية أولى * إذا كانت حلقات سلسلة حسابية
أربعاً يكون مجموع الطرفين مساوياً لمجموع الوسطين
مثال ذلك ١:٢:٣:٤ فان ١+٣=٢+٤

نظرية ثانية * في كل سلسلة حسابية يكون
دائماً مجموع الطرفين مساوياً لمجموع أي وسطين ما

الكتاب الثاني

في النسبة المتصلة والبدال والتركيب وفيه أربعة فصول

الفصل الأول

في النسبة المتصلة الحسابية

قد تقدم الكلام على النسبة المنفصلة وأما النسبة
المتصلة فتنقسم إلى حسابية وفيها كلامنا الآن وإلى
هندسية وسيأتي الكلام عليها

فالنسبة المتصلة الحسابية عبارة عن طائفة من
الأعداد فوق الاثنين تزيد أو تنقص بمجموع عدد
مفروض أو طرحه على التوالي. فإذا جمعنا ٢ إلى ٢
مثلاً ثم إلى المجموع وهكذا على التوالي يكون من ذلك
سلسلة من الأعداد هكذا ٢:٥:٨:١١:١٤:١٧:

كان على بُعد واحد عن الطرفين ولضعف الحلقة المتوسطة في ما كان عدد حلقاته فرداً

مثال ذلك ٢: ٤: ٦: ٨: ١٠: ١٢: ١٤ فان ٢ + ١٤ - ١٢ + ٤ - ١٠ + ٦ - ٨ + ٢

نظرية ثالثة * الفضل بين طرفي سلسلة حسابية يساوي الحاصل من ضرب الفضل المشترك في عدد أقل من عدد الحلقات بواحد

مثال ذلك ٢: ٥: ٨: ١١: ١٤: ١٧: ٢٠ فان ٢ × ٣ - ١٥

نظرية رابعة * مجموع حلقات سلسلة حسابية يساوي نصف الحاصل من ضرب مجموع الطرفين في عدد الحلقات او يساوي الحاصل من ضرب مجموع الطرفين في نصف عدد الحلقات

مثال ذلك ٢: ٤: ٦: ٨: ١٠: ١٢: ١٤: ١٦ فان ٢ + ١٦ × ٨ - ٢ + ١٦ + ٢ × ٤ - ٧٢

واعلم انه في كل سلسلة حسابية لا يد من اعتبار خمسة امور وهي الطرف الاول والطرف الاخير وعدد الحلقات ومجموعه والفضل المشترك. ومن عرف ثلثة من هذه الخمسة فانه يتوصل الى معرفة باقية بالتواعد الآتية

القاعدة الاولى * اذا فرض الطرفان وعدد الحلقات وطُلب مجموعها فاجمع الطرف الاول الى الطرف الاخير واضرب مجموعهما في نصف عدد الحلقات فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٢ والطرف الاخير ١٠٠ وعدد الحلقات ٢٢ فاهو مجموع الحلقات. وهذه صورة العمل * ٢ + ١٠٠ × ١١ - ١١٢ وهو الجواب

اذا فرضنا سلسلة صاعدة ٢: ٧: ١٢: ١٧: ٢٢

واخرى نازلة نظيرها ٢٢: ١٧: ١٢: ٧: ٢

يجمع كل حلقتين معاً لنا ١٢: ١٢: ١٢: ١٢

ثم ١٢ + ١٢ + ١٢ + ١٢ - ١٢ × ٤ أي ١٢ × ٤ عدد الحلقات - مجموع السلسلتين وبما انها متساويتان يكون مجموع كلٍ منها نصف هذا الحاصل او ١٢ × ٢ أي مجموع الطرفين

امثلة

- (١) احد الطرفين من سلسلة حسابية ٢ والطرف الآخر ٢٢
وعدد الحلقات ١١ فكم الفضل المشترك
- (٢) رجل رزق ١٠ اولاد وكان الفضل بين اعمارهم متساوياً
وكان عمر البكر ٢٩ سنة وعمر الاصغر ستين فكم كان الفرق
بين اعمارهم
- (٣) سائح سافر من بيروت الى حلب في ١٩ ايام فقطع ٥
اميال في اليوم الاول وكان يزيد مسافة سفره كل يوم على
معدل واحد حتى كان ما قطعه في اليوم الاخير ٢٧ ميلاً فكم
يكون قدر الزيادة في اليوم وعدد الاميال التي قطعها
- (٤) ربح ريال في ٢٠ سنة ٢٠٢٠ من الريال فكم يكون
معدل الفائدة في المئة
- (٥) احد الطرفين من سلسلة حسابية ٢ والطرف الآخر
٨٧ وعداد الحلقات ٤٢ فكم الفضل المشترك
- (٦) رجل اشترى ١٠٠ ذراع جوخ بسلسلة حسابية فدفع
ثمن الذراع الاول ٤ غروش وثن الذراع الاخير ٢٠ غرشاً
فكم كان الفضل في ثمن الذراع وجملة الجميع
- القاعدة الثالثة * اذا فرص الطرفان والفضل

المشترك وطلب عدد الحلقات فاقسم فضل الطرفين
على الفضل المشترك واجمع واحداً الى الخارج فما
كان فهو عدد الحلقات

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٢ والطرف الاخير
٢٩ والفضل المشترك ٢ فما هو عدد الحلقات . وهذه صورة
العمل * $٢٩ - ٢ = ٢٦ - ٢ + ١٨ - ١ + ٩ = ١٩$ وهو الجواب

امثلة

- (١) احد الطرفين من سلسلة حسابية ٢ والطرف الآخر
٤٥ والفضل المشترك ٦ فكم عدد الحلقات
- (٢) سئل رجل عن عدد بنين فقال ان عمر الاصغر ٤ سنين
وعمر الاكبر ٢٢ سنة اذ كان برزق ولداً في كل ٤ سنين فكم
كان عددهم
- (٣) سائح قطع ٧ اميال في اليوم الاول من سفره وكان
يزيد ٤ اميال في كل يوم فقطع في اليوم الاخير ٥١ ميلاً
فكم يوماً سافر وكم ميلاً قطع
- (٤) رجل اخذ في سفره مهمة شديدة فقطع ٥٥ ميلاً في اليوم
الاول ولكن في اليوم الثاني اخذ عزمه في الضعف فلم يقطع

الاول ٥١ ميلاً وهكذا كان يتصرف ٤ اميال كل يوم حتى كان ما قطعه في اليوم الاخير ١٥ ميلاً فقط فكم يوماً مشى
(٥) مسافر قطع ١٢ اميال في اليوم الاول و١٨ اميال في اليوم الثاني وهكذا بزيادة ٥ اميال في اليوم فكان ما قطعه في اليوم الاخير ٥٨ ميلاً فكم يوماً مشى

القاعدة الرابعة * اذا فرض الطرف الاول والفضل المشترك وعدد الحلقات وطلب الطرف الاخير فاضرب الفضل المشترك في عدد اقل من عدد الحلقات بواحد واجمع الطرف الاول الى الحاصل فما كان فهو الطرف الاخير

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٢ والفضل المشترك ٢ وعدد الحلقات ١٩ فما هو الطرف الاخير . وهذه صورة العمل * $2 \times 18 - 2 + 2 = 36 - 2 + 2 = 36$ وهو الجواب

امثلة

(١) الطرف الاول من سلسلة حسابية ٢ والفضل المشترك ٢ وعدد الحلقات ١١ فكم الطرف الاخير

(٢) سمسار اشترى ٦٠ ذراع خام فدفع ٥ بارات ثمن الذراع الاول و٧ ثمن الثاني و٩ ثمن الثالث وهكذا بزيادة بارتين بارتين في ثمن الذراع فكم كان ثمن الذراع الاخير
(٢) رجل سافر من بيروت الى اللاذقية في ٦ ايام فقطع ٥ اميال في اليوم الاول و٨ اميال في اليوم الثاني وهكذا بزيادة ٢ اميال في اليوم على التوالي فكم ميلاً قطع في اليوم الاخير

ثمة

اولاً اذا طلب استخراج وسط متساوي الفضل بين عدد من مفروضين فاجمع العددين المفروضين معاً واقسم مجموعهما على ٢ فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو الوسط المتساوي الفضل بين ٢ و١ وهذه صورته * $2 + 1 = 3$ وهو الجواب
ثانياً اذا طلب استخراج وسطين متساوي الفضل بين طرفين مفروضين فاقسم الفضل بين الطرفين على ٢ فما كان فهو الفضل المشترك تجبعه الى الطرف الاصغر او تطرحه من الطرف الاكبر فما كان فهو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ما هو الوسطان المتساوي الفضل بين ١٢ و٤ وهذه صورته * $12 - 4 = 8$ وهو الفضل المشترك

تجمعة الى ٤ او تطرحه من ١٢ فتحصل على المطلوب
ثالثا اذا طلب استخراج اوساط مفروض عددها
متساوية الفضل بين طرفين مفروضين فاقسم فضل الطرفين
المفروضين على عدد اكثر من عدد الاوساط المطلوبة بواحد
فما كان فهو الفضل المشترك تجمعه الى الطرف الاصغر او
تطرحه من الطرف الاكبر على التوالي فما كان فهو المطلوب
مثال ذلك ان يقال ما هي الخمسة الاوساط المتساوية
الفضل بين ٤ و ٢٨ وهذه صورته * ٢٤ + ٦ - ٤ وهو الفضل
المشترك تجمعه الى ٤ او تطرحه من ٢٨ على التوالي فتكون
منه الاوساط المطلوبة وهي ٨ و ١٢ و ١٦ و ٢٠ و ٢٤ *
وقس على ذلك

الفصل الثاني

في النسبة المتصلة الهندسية

النسبة المتصلة الهندسية عبارة عن طائفة من
الاعداد تزيد او تنقص بالضرب في عدد مفروض
او القسمة على عدد مفروض على التوالي . وهي
كالنسبة الحسابية قد تكون صاعدة كما اذا ضربنا

٢ في ٢ مثلاً ثم ضربنا الحاصل في ذلك ايضاً وهلم
جراً على التوالي هكذا ٢ : ٦ : ١٢ : ٢٤ : ٤٨ : ٩٦ :
١٩٢ * وقد تكون نازلة كما اذا قسمنا ١٩٢ على
٢ مثلاً ثم قسمنا على ذلك الخارج ايضاً وهلم جراً
على التوالي هكذا ١٩٢ : ٩٦ : ٤٨ : ٢٤ : ١٢ : ٦ :
فيقال للعدد المضروب فيه او المقسوم عليه كالاثنيين
من المثالين المذكورين معدل ويقال للباقي ما قيل
له في النسبة الحسابية . ولا بد من اعتبار خمسة
امور هنا كما فعلت هناك . ومن عرف ثلثة منها
يتوصل الى معرفة باقيها بالقواعد الآتية

القاعدة الاولى * اذا فرض الطرف الاول
والمعدل وعدد الحلقات وطالب الطرف الاخير
فالعمل ان ترقى المعدل الى قوة يكون دليلها اقل
من عدد الحلقات بواحد ثم تضرب الطرف الاول

في الحاصل من ذلك اذا كانت السلسلة صاعدة
او نقسمة عليه اذا كانت نازلة فما كان فهو المطلوب
مثال ذلك ان يقال الطرف الاول ٦ والمعدل ٢ فما
هي الحلقة الثامنة . وهذه صورته * $٧٢ - ٦ \times ١٢٨ - \frac{٧}{١٢٨}$ وقس على ذلك
او $١٢٨ - ٦ \times ١٢٨ - \frac{٧}{١٢٨}$

أمثلة

(١) الطرف الاول من سلسلة هندسية نازلة ١٢١.٠٧٢
والمعدل ٤ فما هي الحلقة التاسعة
(٢) الطرف الاول من سلسلة هندسية صاعدة ٣ والمعدل
٨ فما هي الحلقة السابعة

(٣) ما هي الحلقة العاشرة من سلسلة هندسية صاعدة طرفها
الاول $\frac{٣}{١٢٨.٧}$ ومعدلها ٧

(٤) ما هي الحلقة الثانية عشرة من سلسلة هندسية نازلة طرفها
الاول ١٧٤٣٠.٤٨٩ ومعدلها ٩

(٥) رجل قسم مالا بين ١٠ افاعطى الاول ١٠ والثاني ٣٠
والثالث ٩٠ وهكذا الى العاشر فكم اعطى الاخير

(٦) ولد اشترى ١٨ ليمونة على شرط ان يدفع ثمن الاخيرة

لاخير وبحسب ثمن الاولى بارة وثن الثانية ٤ بارات وثن الثالثة
١٦ بارة وهكذا فكم يكون الثمن الذي يلتزم بدفعه
(٧) جزار التفي براع معه ٢٤ نجة فساله كم ثمن النجة
اجاب ٩٥ غرشا اجاب لابل ٨٠ غرشا فقال الراعي اعطني
ثن النجة الاخيرة فقط وخذ الجميع حاسبا جديدين عن النجة
الاولى ٤ جدد عن الثانية و٨ جدد عن الثالثة وهلم جرا
على هذا المعدل الى الرابعة والعشرين فقبل فكم غرشا يلتزم
ان يدفع له

(٨) رجل اشترى ١٢ ذراع خام فدفع ٤ بارات ثمن الذراع
الاول و١٦ ثمن الثاني و٦٤ ثمن الثالث وهكذا ضاربا ثمن
كل ذراع في ٤ وجاعلا الحاصل ثمن ما يليه فكم دفع ثمن
الذراع الاخير

القاعدة الثانية * اذا فرض الطرفان والمعدل
وطلب مجموع السلسلة فاطرح الطرف الاصغر
من الطرف الاكبر فما بقي فاقسمه على عدد اقل من
المعدل بواحد فما خرج فاجمع اليه الطرف الاكبر
فما كان فهو مجموع السلسلة

مثال ذلك ان يقال الطرف الاول من سلسلة هندسية
١ والطرف الاخير ٦٥٦١ والمعدل ٢ فما هو مجموع السلسلة
وهذه صورة العمل * $6561 - 1 = 6560 \div 2 = 3280$
وهو الجواب $3280 + 6561 = 9841$

أمثلة

(١) الطرف الاول من سلسلة هندسية ٢ والطرف الاخير
١٢٢٨٨ والمعدل ٤ فكم مجموعها
(٢) الطرف الاول من سلسلة هندسية ١٢٥٠٠ والطرف
الاخير ٤ والمعدل ٥ فكم مجموعها
(٣) مدينة لها ٤ بابا على الباب الاول خفير وعلى الباب
الثاني خفيران وعلى الباب الثالث ٤ خفراء وهكذا الى الباب
الرابعين فكم كان عدد الخفراء على جميع الابواب
تنبيه * لا ينبغي على المتعلم ان في مثل هذا المثال يجب
ان يجد الطرف الاخير ولا كما مر في القاعدة الاولى ثم يتم
العمل

(٤) مال قسم على ١٠ افعال الاول ١٠ غروش والثاني ٢٠
غرشا والثالث ٩٠ غرشا وهكذا على هذا المعدل فكم نال
الاخير وكم كانت جملة المال المقسوم

(٥) تاجر اشترى ٢٤ قفة ارز فدفن ثمن الاول ٤ غروش
وثن الثانية ١٢ غرشا وهلم جرا هكذا الى الرابعة والعشرين
فكم دفع ثمن القفة الاخرة وكم تكون جملة ثمن الجميع
(٦) رجل اشترى حصانا على شرط ان يدفع بارة واحدة
ثمن المسار الاول و٢ بارات ثمن المسار الثاني وهكذا . وكان
للحصان ٤ نعال وفي كل نعلة ٨ مسامير فكم كان الذي
دفعه

(٧) مقامير وضع حبة قمح في البيت الاول من الشطرخ
وحبتين في البيت الثاني و٤ حبات في البيت الثالث وهكذا
الى البيت الرابع والستين فكم حبة وضع في البيت الاخير وكم
كانت جملة الحبوب الموضوعة في جميع البيوت
(٨) رجل اعطى احد بنيديريالا في اليوم الاول من كانون
الثاني وديريالين في اليوم الثاني منه وديريالات في اليوم الثالث
وهكذا الى آخر الشهر فكم تكون جملة ما اعطاه اياه في الشهر
كله

القاعدة الثالثة * اذا فرض الطرفان وعدد
الحلقات وطلب المعدل فاقسم الطرف الاكبر على
الطرف الاصغر فما خرج فهو قوة المعدل المدلول

عليها بعدد اقل من عدد الحلقات بواحد ومن ثم
يكون جذر الخارج المقابل لذلك هو المعدل المطلوب
مثال ذلك ان يقال الطرف الاول من سلسلة هندسية
١٩٢ والطرف الاخير ٢ وعدد الحلقات ٧ فما هو المعدل
وهذه صورته * $192 \div 2 = 74$ فالعدد الذي هو اقل من
عدد الحلقات بواحد هو ٦ لان عدد الحلقات ٧ فالجذر
السادس من ٦٤ وهو ٢ هو المعدل المطلوب

واعلم ان الفائدة المركبة هي نسبة هندسية
متصلة طرفها الاول راس المال والاخير راس المال
مع الفائدة وعدد حلقاتها اكثر من عدد السنين
المفروضة بواحد ومعدلها واحد مع فائدته . انظر
وجه ٢٥٨

فاذا قيل ما هي فائدة الف غرش في ٢ سنين على حساب
المئة ٢٠ في السنة اذا جمعت الفائدة الى الاصل سنوياً .
الواحد مع فائدته في السنة - ١٢٢ وهو المعدل والطرف
الاول راس المال ١٠٠٠ وعدد الحلقات ٤ اية اكثر من

عدد السنين بواحد ولنا من ذلك هذه السلسلة

حلقة ٤	حلقة ٣	حلقة ٢	حلقة ١
١٧٢٨	١٤٤٠	١٢٠٠	١٠٠٠

والامر واضح ان الحلقة الثانية هي مجموع راس
المال مع فائدته في السنة الاولى والثالثة راس المال مع فائدته
في السنة الثانية والرابعة راس المال مع فائدته في الثالثة
فاذا جهلنا معدل الفائدة نستخرجها بالقاعدة المار ذكرها
ايه نسفم الطرف الاخير على الاول فالخارج هو قوة المعدل
التي تساوي عدد السنين اي اقل من عدد الحلقات بواحد
وجذره ١ + فائدته لسنة . تطرح منه ١ وتضرب الباقي في
١٠٠ يحصل فائدة المئة سنوياً وهذه صورته
 $1728 \div 1000 = 1.728$ وجذر هذا الخارج الكعبي - ١٢٢
اي ١ + فائدته في السنة تطرح ١ منه وتضرب الباقي في ١٠٠
- ٢٠ وهو فائدة المئة سنوياً

واعلم انه اذا كان الجذر اصم تكون المسألة فاسدة . كما
اذا قيل ١٠٠٠ غرش بلغت في ٢ سنين الى ١٥٠٠ غرش
فكم كان معدل الفائدة سنوياً . وهذه صورته
 $1500 \div 1000 = 1.5$ وبما ان هذا الخارج لا يمكن ايجاد
جذره الكعبي بالتدقيق تكون المسألة فاسدة كما لا يخفى عن
النفطن

أمثلة

- (١) الطرف الاول من سلسلة هندسية ٧ والطرف الاخير ٤٥٩٢٧ وعدد الحلقات ٩ فما هو المعدل
- (٢) سلسلة هندسية طرفها الاول ٤٦٢٤٤ وطرفها الاخير ٤ وعدد الحلقات ٥ فما هو المعدل
- (٣) الطرف الاول من سلسلة هندسية $\frac{1}{8}$ والطرف الاخير $103962\frac{7}{8}$ وعدد الحلقات ٨ فما هو المعدل
- (٤) الطرف الاول من سلسلة هندسية ٧٨١٢٥ والطرف الاخير $\frac{1}{12}$ وعدد الحلقات ١١ فما هو المعدل
- (٥) ٣٠٠٠ غرشي بلغت في ٣ سنين ٣٩٩٣ فما هو معدل الفائدة سنوياً

نقطة

إذا طُلب استخراج عدد معين من الأوساط النسبية بين عددین مفروضین فالعمل ان تستخرج اولاً المعدل كما مر في القاعدة الثالثة وتضربه في الطرف الاصغر فما كان فهو الوسط الاول . ثم تضربه ايضاً في الوسط الاول فما كان فهو الوسط

الثاني . ثم في الوسط الثاني فما كان فهو الوسط الثالث . وهكذا حتى تستخرج جميع الأوساط المطلوبة

واعلم ان عدد الحلقات هنا يكون دائماً أكثر من عدة الأوساط المطلوبة بعددين وان العددين المفروضين يكونان طرفي السلسلة وانه اذا طُلب وسط واحد نسطح الطرفين فنجدها هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال المطلوب ٢ اوساط بين ٥ و ١٢٨ فلا ينبغي ان الحلقات هنا خمس والطرفان ٥ و ١٢٨ فيكون المعدل ٤ فاذا ضربت الطرف الاصغر في هذا المعدل تحصل على الأوساط الثلاثة وهي ٢٠ و ٨٠ و ٣٢

أمثلة

- (١) يطلب ٤ اوساط نسبية بين $\frac{1}{8}$ و ٢٤٠١ (٢) يُطلب ٥ اوساط نسبية بين ٢٧٩٩٣٦ و ٦ (٣) يُطلب وسط نسبي بين ١ و ٢٨٠٩ (٤) يطلب ٧ اوساط نسبية بين ٤٨ و ٩٨٧٥٦ (٥) يطلب ٩ اوساط نسبية بين $\frac{1}{8}$ و ٩٨٧٦٥

الفصل الثالث

في التبادل

التبادل عبارة عن طريقة إيجاد كمية الصور الممكن حصولها من تغيير ترتيب عدد معلوم من الأشياء ولا يخفى ان كثرة الصور تنوقف على كثرة الأشياء

فالشيان نحو اب مثلاً يكون منها صورتان وهما اب وب ا ويعبر عنها هكذا 2×1 والثلاثة الأشياء نحو اب ت يكون منها ٦ صور وهي اب ت و با ت و ت ا ب و ت ا ب و ت ب ا ويعبر عنها هكذا $3 \times 2 \times 1$ والاربعة الأشياء نحو اب ت ث يكون منها ٢٤ صورة ويعبر عنها هكذا $4 \times 3 \times 2 \times 1$ واذا زادت الأشياء كما اذا كانت ٥ مثلاً فانه يكون من ذلك ٢٤ صورة في ٥ مرات وهلم جرّاً واعلم ان مسائل هذا الباب ترجع الى واحدة من القواعد الآتية فلتحفظ جيداً

القاعدة الاولى * اذا فرض عدد معين من

اشياء مختلفة وطلب عدد الصور المحاصلة من تبادلها فاضرب حلقات سلسلة الاعداد الطبيعية من ١ الى العدد المفروض بعضها في بعض على التوالي ويكون المحاصل اخيراً هو المطلوب فلو قيل كم صورة يحصل من تبادل اب ت ث ضربت ا في ٣ في ٢ في ١ وهو الجواب

امثلة

(١) كم صورة يحصل من تبادل الستة الاحرف الاولى من حروف الهجاء
(٢) كم نغمة يكون من فرع ١٥ ناقوساً بالتبادل وكم يلزم من الوقت لقرعها اذا قرعت مرة في كل ٣ ثوان
(٣) كم صورة يكون من تبادل حروف الهجاء الثمانية والعشرين

(٤) رجال خمسة اتفقوا ان ياكلوا على مائدة واحدة ما دام كل واحد منهم يقدر ان يجلس في مكان جديد كل يوم وقت الاكل فكم يوماً يمكنهم ان ياكلوا معاً
(٥) كم صورة يكون من تبادل كلمات البيت الآتي وهو

وان علاني من دوني فلا عجب

لي اسوةً بانحطاط الشمس عن زحل.

(٦) رجل له ٨ بنين قال يوماً لزوجته انه يريد ان يجعل
نبادلاً في مواضع البنين على المائدة كل يوم عند العشاء وانه
لا يزوج احداً منهم حتى ينتهي امر التبادل فكم يوماً ينبغي ان
تصبر الأم حتى ترى واحداً من بنينها يتزوج

القاعدة الثانية * إذا فرض أشياء بعضها من جنس واحد والبعض من جنس آخر وهلم جرا وطلب عدد الصور الحاصلة من تبادلها فاضرب حلقات سلسلة الأعداد الطبيعية من 1 إلى العدد المفروض بعضها في بعض كما لو كانت جميعاً من أشياء مختلفة واحفظ الحاصل . ثم اضرب حلقات السلسلة الطبيعية من كل جنس على حدة واضرب الحواصل في بعضها واقسم الحاصل المحفوظ على ما كان منها فيكون الخارج هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال كم صورة يحصل من تبادل هذه
 الاحرف وهي ب ب ب ت ث فلو كانت هذه الحروف
 جميعاً مختلفة لكان المحاصل منها ٧٢٠ صورة ولكن بما ان الباء
 تَرِدُ ثلاث مرات يجب قسمة عدد هذه الصور على $3 \times 2 \times 1$
 وكذا بما ان التاء تَرِدُ مرتين يجب ان تقسم ايضاً على 2×1
 فيكون عدد الصور $\frac{720 \times 6 \times 2 \times 2 \times 1}{2 \times 1 \times 3 \times 2 \times 1} = 60$ وهو الجواب

امثلة

(۱) کم صورة يكون من تبادل ب ب ب ت ت ت

ث ج ح ح

(۲) کم صورتہً بمحصل من تبادل هذه الكلمات قُمْ قُمْ قُمْ سَلْ

(۲) کم صو

9Y79L5Y97L9

(۴) کم صورتہ بمحصل من تبادل اب ت ث ج
اب ت ث ج بات ث ج

القاعدة الثالثة * إذا فُرض أشياء مختلفة وطلب عدد الصور الحاصلة من تبادلها إذا أُخذ منها عدد

مفروض كل مرة فاضرب العدد المفروض في عدد اقل منه بواحد ثم المحاصل في عدد اقل من هذا بواحد وهكذا بانقاص واحد واحد حتى يصير عدد الحلقات او الاضلاع مساوياً لعدد ما يؤخذ كل مرة فيكون المحاصل الاخير هو المطلوب فلو قيل كم صورة يكون من تبادل اب ت ث اذا اخذ اثنان كل دفعة لضربت ٤ عدد الاشياء المفروضة في ٢- ١٢ وهو الجواب . واذا اخذ ثلاثة كل دفعة ضربت ٤ في ٢ في ٢* ولاجل ابضاح ذلك نقول اننا اولاً نضع الالف الى يمين كل من اخواتها وتكون الصور ثلثاً هكذا اب وات واث وكذا العمل في كل من اخواتها كما ترى ب ا . ب ت . ب ث وت ا . ت ب . ت ث . و ث ا . ث ب . ث ت وهكذا العمل اذا اخذ ثلاثة او اكثر كل دفعة وتكون الاضلاع في الضرب بقدر العدد الماخوذ

امثلة

(١) كم صورة يكون من تبادل اب ت ث ج ح خ اذا اخذ ٤ منها كل مرة

(٢) كم من تبادل التسعة الارقام المعنوية اذا اخذ ثلاثة كل مرة
(٣) كم من تبادل التسعة الارقام المعنوية والصفر اذا اخذ خمسة كل مرة
(٤) كم من تبادل زس ش ص ض ط ظ ع غ ف ق ك ل م ن ه وي اذا اخذ ستة كل مرة
(٥) كم من تبادل الثانية والعشرين حرفاً اذا اخذ سبعة كل مرة

الفصل الرابع

في التركيب

التركيب ويقال له الانتخاب عبارة عن اخذ عدد اقل من عدد اكثر وذلك من دون التفات الى ترتيب وضعها

واعلم انه لا يكون تركيبان من كميات غير مختلفة . فان اب مثلاً لا يكون منها الا تركيب واحد اب ان اب وب ا مركبان من كميتين هاشي واحد واكن اذا ضمننا اليها كمية ثالثة كالنء مثلاً فانه يكون من ذلك ٢ تركيب كل منها من كميتين هكذا اب وات وب ت ويُعبر عن ذلك هكذا

$\frac{2 \times 2}{2 \times 1}$ وإذا ضمنا اليها كمية رابعة كالثاء مثلاً فانه يكون
من ذلك ٦ تراكيب كل منها من حرفين هكذا اب وا ت
وا ث وب ت وب ث و ث و ت ويعبر عن ذلك هكذا $\frac{2 \times 2 \times 2}{2 \times 1}$
وإذا اردنا ان نأخذ أربعة احرف في التركيب فمن الواضح انه
لا يمكن ان يكون سوى تركيب واحد من الاحرف المذكورة ولكن
إذا ضمنا اليها حرفاً خامساً كالجيم مثلاً فانه يكون منها
خمس تراكيب هكذا اب ت ث وا ب ت ج وا ب ج ث
وا ج ت ث وب ت ت ج ويعبر عن ذلك هكذا $\frac{2 \times 2 \times 2 \times 2}{2 \times 1} *$
والقاعدتان الآتيتان تكفلان بحل مسائل هذا الباب

القاعدة الاولى إذا فرض كمية من اشياء مختلفة
وطلب عدد تراكيبها إذا أخذ عدد مفروض كل
مرة فاضرب العدد المفروض في عدد اقل منه
بواحد ثم الحاصل في عدد اقل من هذا بواحد
وهكذا بانقاص واحد واحد حتى يصير عدد
الحلقات او الاضلاع مساوياً للعدد المطلوب اخذه
كل مرة واحفظ الحاصل . ثم اضرب حلقات

السلسلة الطبيعية من ١ الى العدد الذي يؤخذ
كل مرة واقسم الحاصل المحفوظ على هذا الحاصل
فيكون الخارج هو المطلوب

فلو قيل كم تركيباً يكون من هذه الاحرف وهي اب ت
ث ج ح إذا أخذ ثلاثة احرف كل مرة لضربت ٦ في ٥ في ٤
— ١٢٠ ثم في ٢ في ٢ — ٦ — ٦ تقسم ذلك الحاصل على ٢٠ —
وهو عدد التراكيب المطلوب

أمثلة

(١) كم زوجاً مختلفاً من الثيران يمكنك ان تنتخب من ١٢ زوجاً
(٢) تاجر اتفق مع راعي غنم على ان ينتخب ١٢ نعجة من
قطيع عدده ٢٤ نعجة وفيما هو ينتخب قال له الراعي انه يعطيه
كل القطيع اذا دفع اليه بارة عن كل ١٢ نعجة مختلفة ما يمكنه
انتخابه من القطيع فاجابه التاجر الى ذلك فكم يكون ثمن
الجميع على هذا المعدل

(٣) ملك سأل احد قواده ان يقترح عليه فطلب منه
القائد ان يهبه جديداً عن كل صف يمكنه ان يرتبه من ١٠٠ رجل
اذا وضع ١٠ رجال في الصف فكم يلزم الملك ان يعطي القائد

القاعدة الثانية * اذا فرض عدد من الاشياء
وطليت التراكيب المختلفة الحاصلة من عدد متساوي
اخذ من اشياء مختلفة الكميات فاضرب عدد
المقادير المفروضة بعضها في بعض على التوالي ويكون
الحاصل هو المطلوب

مثال ذلك ان يقال ٥ اقصاص في الاول منها ٦ بلايل
وفي الثاني ٨ وفي الثالث ٥ وفي الرابع ٧ وفي الخامس ١٠ فكم
انتخاباً يكون لك اذا انتخب ٥ بلايل كل مرة وكان ما تنتخبه
كل مرة واحداً من كل قفص . وهذه صورته * $٦ \times ٨ \times ٥ \times ٧ \times ١٠$
وهو الجواب ١٦٨٠٠

واعلم انه يقال لهذا النوع من التركيب تركيب الكميات .
فاذا وجد فرقان فقط واردنا ان نركب كل كمية من الفرقه
الواحدة مع كل كمية من الفرقه الاخرى فاننا نجعل جميع
التراكيب من شيئين ويكون عدد التراكيب بقدر الحاصل
من ضرب عدد الاشياء من الفرقه الواحدة في عدد الاشياء
من الفرقه الاخرى . واذا كانت الفرق ثلثاً فان التراكيب
الفائده الحاصلة من اية اثنتين منها اذا رُكبت مع كل كمية

من الفرقه الثالثه يكون منها جميع التراكيب الثلاثيه من الفرق
الثلاث . اي انه اذا ضرب تركيب ثنائي من اية فرقتين في
عدد الاشياء من الفرقه الثالثه يكون منه جميع التراكيب
الثلاثيه من الفرق الثلاث وذلك بقدر الحاصل من جميع
الاعداد في الفرق الثلاث كما لا يخفى وفي ذلك كفاية لايضاح
القاعدة

امثله

- (١) ٤ جماعات في كل جماعة ٩ رجال فكم صورة يكون
من انتخاب ٤ رجال اذا اخذ واحد من كل جماعة
(٢) ٥ اصطبلات في الاول ١٥ فرساً وفي الثاني ١١ وفي
الثالث ٥ وفي الرابع ٩ وفي الخامس ٧ فكم صورة يكون من
انتخاب ٥ افراس اذا اخذ واحد من كل اصطبل
(٣) ١٢ صيرة في كل صيرة ١٠ نجات فكم صورة يكون
من انتخاب ١٢ نجة اذا اخذت واحدة من كل صيرة
(٤) ٧ صفوف في مدرسة في الصف الاول ١٢ ولداً وفي
الثاني ٧ وفي الثالث ٩ وفي الرابع ١٠ وفي الخامس ١١ وفي
السادس ٨ وفي السابع ١٢ فكم صورة يكون من انتخاب ٧
اولاد اذا اخذ ولد واحد من كل صف

رديف مسائل متفرقة برناض بها في الابواب السابقة

- (١) اي كسر دارج اذا ضرب في ١٥ يكون منه $\frac{1}{4}$
- (٢) اي كسر عشري اذا ضرب في ١٥ يكون منه ٢٧٥
- (٣) اية كمية اذا قسمت على $\frac{1}{4}$ يكون الخارج ٢١
- (٤) اي كسر دارج اذا اخذ منه $\frac{5}{8}$ يكون الباقي $\frac{1}{8}$
- (٥) اي كسر دارج اذا جمع اليه $\frac{1}{2}$ يكون المجموع $\frac{1}{2}$
- (٦) اي عدد اذا طرح منه $\frac{1}{2}$ يكون الباقي ١٢
- (٧) رجل ذهب الى السوق ومعه ٧٨٠ رطل جبن و ٢٧٥ رطل تفاح و ٢٨٤ رطل زبيب فباع الجبن في سعر الرطل ٨ غروش و ٢٤ بارة والتفاح في سعر ٥ غروش و ١٢ بارة والزبيب في سعر ٢ غروش وشاهية واشترى من اصل الثمن ٤٦ رطل بن في سعر $\frac{1}{6}$ ١٤ غرش و ٦٤ رطل سكر في سعر $\frac{1}{8}$ ١٥ غرش و ٤١ رطل سم في سعر ١٨ غرشاً و ٧ طرايش في سعر $\frac{1}{4}$ ٩ غرش فكم بقي له
- (٨) وضع زيد وعمر مبلغاً متساوياً في المتجر فرجح زيد $\frac{1}{5}$ راس ماله وخسر عمر ٢٠٠ غرش وحيث لم يكن عنده الا قدر نصف ما عند زيد فكم كان راس مال كل منهما
- (٩) استؤجر رجل الى مدة ٥٠ يوماً على شرط ان ياخذ يوم العمل $\frac{1}{4}$ دينار و يوم البطالة $\frac{1}{4}$ دينار لنفقت وعند نهاية المدة

استحق ٢٧٥٠ دينار فكم كانت ايام بطالته

- (١٠) رجل عنده صنفان من العسل احدهما من سعر الرطل $\frac{1}{2}$ غرش والآخر من سعر ٢ غرشاً فاراد ان يتخذ منها صنفاً ثالثاً يكون من سعر الرطل $\frac{1}{8}$ غرش فكم يجب ان ياخذ من كل صنف منها
- (١١) رجلان يقدران ان يتما عملاً في ٥ ايام فاذا قدر احدهما ان يتمه في ٧ ايام ففي كم يوم يقدر ان يتمه الآخر
- (١٢) بعد ما قطع زيد ٥١ ميلاً تبعه عمرو في طريقه وكان ينقطع ١٩ ميلاً كلما قطع زيد ١٦ ميلاً فكم ميلاً يكون قد قطع كل واحد منهما حينما يجتمعان في الطريق
- (١٣) رجل اشترى خابية زيت و بعد ٢ ايام وجدها قد رشحت $\frac{1}{5}$ ما بها فباع الباقي في سعر الرطل ٧ غروش و ١٤ بارة فساوى ثمنه ثمن الجميع فكم غرش يكون قد اشترى الرطل
- (١٤) رجل انفق في سنة واحدة كل مدخوله و يقدر ربعه زيادة عنه ولما رأى نفسه في خطر من كثرة الديون اخذ يوفر $\frac{1}{5}$ من مدخوله ولم يمس عليه الا اربع سنين حتى جبر ذلك النقص وفضل معه فوق ذلك ٢٠ غرشاً فكم كان مدخوله

(١٥) دراهم فضة عيار العشرة منها ٦ كم يُلقي عليها من الفضة
المخالصة حتى يصير عيار العشرة منها ٨
(١٦) دراهم عيار العشرة منها $٨\frac{1}{2}$ ودرهم آخر عيار العشرة
منها ٦ أخذ منها ١٠٠ درهم وضربت فخرج عيار العشرة
منها $٧\frac{1}{2}$ فكم أخذ من كل فريق منها
(١٧) سئل رابع لمن هذه المئة نجعة فقال ما هذه مئة ولكن
لو زيد عليها نصفها ونجعة لكانت مئة فكم نجعة كان معه
(١٨) اذا كان ٨ رجال يقيمون برجاً ارتفاعه ١٥ ذراعاً في
١٠ ايام فكم رجلاً يقيمون برجاً ارتفاعه ٤٥ ذراعاً في ٥ ايام
(١٩) رجل دفع ٨٢٥٠ دينار ثمن ناقة وبقرة ونجعة وكان
ثمن البقرة ٨ امثال ثمن النجعة وثمان الناقة ٢ امثال ثمن البقرة
فكم يكون ثمن كل واحدة منها
(٢٠) قسمة باقيها ٢٢٥ والخارج ٤٦٨ والمنسوم عليه اكثر
من مجموعها بثلاثة واربعين فكم يكون المنسوم
(٢١) رجل دفع ٢٥٨٤٦ غرشاً ثمن مخزن حنطة فبقي ٥٦٤
غرارة فبكم ينبغي ان يبيع المد لكي يكون ما يربحه فيه اربعة
(٢٢) خرج زيد من البصرة الى الكوفة وعمر من الكوفة
الى البصرة وكان خروجهما في وقت واحد على طريق واحدة
والمسافة بين المدتين ١٠٠ ميل وفي الساعة السابعة من

مسيرها الثماني الطريق وكان زيد يقطع في الساعة $١\frac{1}{2}$ ميل
زيادة عن عمرو فكم كان يقطع كل منهما في الساعة
(٢٣) مريض قسم ماله على اولاده فكان يعطي الاكبر ٤ كلما
عطى الاوسط ٢ ويعطي الاصغر ٥ كلما اعطى الاوسط ٦ وكان
نصيب الاكبر ٥٠٠ غرش فكم كان ماله
(٢٤) رجل قسم ٩٤٥ ديناراً على بكره واربع بناته
وزوجه فاعطى البكر نصيباً ونصف نصيب وكل بنت نصيباً
والزوجة نصيب فكم نال كلاً منهم
(٢٥) رجل كوصى بربع مئة غرش لاربعة فقراء فترك للاول
 $\frac{1}{2}$ وللثاني $\frac{1}{4}$ وللثالث $\frac{1}{5}$ وللرابع $\frac{1}{6}$ فكم كان نصيب كل منهم
(٢٦) سئل ساعتى كم الوقت من النهار فقال بين ٤ و ٥
وعقرب الدقائق مقارن عقرب الساعات فكم كان الوقت
(٢٧) ارض مساحتها ١٢٠٠ فدان كيف تقسم بين زيد وعمرو
وبكر بحيث يكون لعمرو ١٠٠ فدان اكثر من زيد ولبكر
٦٤ فداناً اكثر من عمرو
(٢٨) بيدران عليها ٨٠ غرارة قاسم السلطان عن احدها
من الغرارة الثلث وعن الاخر الربع فحصل له ٢٤ غرارة فكم
كان على كل واحدة منها
(٢٩) ثلاثة بيادر عليها ٨٤ غرارة مقاسمة احدها الثلث والثاني

الربع والثالث الخمس قُسمت هذه البيادر فحصل الخارج منها على المساوي فكم كل واحد منها

(٢) أي عدد إذا التي منه $\frac{1}{2}$ وجمع $\frac{1}{6}$ من $\frac{1}{2}$ إلى الباقي يكون المجموع ١

(٣) زيد بقدران يتم عملاً في ١٠ أيام وعمرو في ١٢ يوماً فإذا باشره معاً ففي كم من الزمان يتمان

(٤) حوض فيه ٦٤ جرة ماء لـ ٢٢ أنابيب يفرغها أحدها في ساعة والثاني في ساعتين والثالث في ثلاث ساعات فإذا اطلعت الثلاثة معاً ففي كم ساعة تفرغ

(٥) عند ما تزوج زيد كان عمره ١٢ أمثال عمر زوجته ولكن بعد مضي ١٥ سنة لم يكن عمره إلا مثلي عمرها فكم كان عمر كل منهما وقت الزواج

(٦) إذا قُسم ١٠٠ غرش بين زيد وعمرو وبكر بحيث يُعطى زيد ١٢ غرشاً أكثر من بكر وعمرو ٩٥ غرشاً أقل من بكر فكم يصيب الواحد منهم

(٧) حُجْرٌ مكعب مساحة جرمه ٢٨٦٠١٧ قدمًا كم تكون مساحة سطح أحد أضلاع

(٨) رجل ترك لوارثه مالا فصرف الوارث ربع المال في ٨ أشهر و $\frac{1}{2}$ الباقي في ١٢ شهراً وبقي معه بعد ذلك ١٢٠٠

غرش فكم كان المال

(٩) التقى ٣ من المسافرين في خان وكان أحدهم قد فرغ زاده فقدم أحد صاحبيه ٥ أرغفة والآخر ٣ وأكل معها حتى فرغوا فاعطاها ٨ دراهم نظير ما تناولوا من زادها فكيف تقسم بينها

(١٠) رجلان قال أحدهما لصاحبه $\frac{1}{2}$ عمري يساوي $\frac{1}{4}$ عمرك والفرق بين عمرنا ١٠ سنوات فكم كان عمرهما

(١١) حوضان أُرسِلَ فيهما أنبوبان متساويان ولكن الحوض الأول يفرغ دائماً $\frac{1}{6}$ ما يدخله وبعد ٧ أيام أخذ ١٠ جرار من الثاني فكان مقدار الماء في الحوضين متساوياً فكم كان يصب في كل واحد منهما كل يوم

(١٢) حوض أُرسِلَ فيه أنبوبان أحدهما يملأ في ٤٠ دقيقة والثاني في ٥٠ وفي أسفل الحوض بالوعة تفرغ في ٢٥ دقيقة فإذا اطلق الأنبوبان والبالوعة ففي كم يتملئ

(١٣) ثلاثة رجال يعملون عملاً الأول والثاني معاً يعملان $\frac{1}{4}$ منه والثاني والثالث معاً يعملان $\frac{1}{11}$ منه فأي جزء منه يعمل الثاني

(١٤) مرّ فضولي براع برعى بقرًا وغنًا وجمالًا فقال كم معك من كل صنف قال الجمال مثلاً الغنم عددًا والغنم ثلاثة أمثال

البقر وجملة الجميع ٨٠ فكم كان معه من كل صنف
(٤٣) ولد سال اياه عن عمره فقال الابن لو زيد $\frac{1}{8}$ عمري
وعمرى على عمرى وهو ١٢ لكان المجموع عمري فكم كان
عمر الاب

(٤٤) ثلاثة انفار اعطوا ٨٩٧٣٠ غرشاً لاجل بناء معبد على
ان كل واحد يلحقه من ذلك على نسبة بعد المعبد عن بيته
وكان المعبد يبعد عن بيت الاول ميلين وعن بيت الثانى $\frac{3}{8}$ ميل
وعن بيت الثالث $\frac{3}{2}$ ميل فكم يكون ما اعطاه كل
واحد

(٤٥) خرج زيد وعمر من مكان واحد مسافرين الى جهة
واحدة وكان زيد يقطع في اليوم ١٨ ميلاً ولكن بعد ٩ ايام
رجع في طريقه مسافة تساوي ما قطعه عمر في تلك الايام
التسعة ثم عاد الى جهة مسيره الاولى يتبع عمراً حتى ادركه
بعد $\frac{1}{2}$ يوم من خروجهما فكم ميلاً كان عمر يقطع في اليوم
(٤٦) رجل يخط قحاً من سعر المد ٧ غروش و٢٧ بارة
يقع من سعر المد ٤ غروش و٢٥ بارة حتى صار المد من
مجموعها من سعر ٥ غروش و١٢ بارة فكم يكون قد اخذ من
كل صنف

(٤٧) رجل قسم تركته على اولاده فاعطى الاول ١٠٠ غرش

و $\frac{1}{8}$ الباقي واعطى الثانى ٢٠٠ غرش و $\frac{1}{8}$ الباقي والثالث ٣٠٠
و $\frac{1}{8}$ الباقي وهكذا بزيادة ١٠٠ و $\frac{1}{8}$ الباقي حتى انتهى الى
الاخير فاعطاه ما بقي بعد انصبة اخوته واحصى كل واحد
نصيبه فوجده مساوياً لبقية الانصبة فكم كان مقدار التركة
وعدد البنين ومبلغ كل نصيب

(٤٨) رجل خرج من بيروت قاصداً حلب والبعد بينهما
١٨٠ ميلاً وبعد ٧ ايام وجدان ما بقي من طريقه يساوي
 $\frac{2}{3}$ ما مضى فكم ميلاً يكون قد قطع في اليوم

(٤٩) رجل قسم ٥٠٠٠٠ غرش على زوجته وابنه وابنته
فاعطى زوجته ١٥٠٠ غرش اكثر من ابنه واعطى ابنه ٣٥٠٠
اكثر من ابنته فكم اعطى كل واحد منهم

(٥٠) سبع من نحاس موضوع على حوض من مرمر يخرج الماء
من فيه وعينه وانفو وينصب الى ذلك الحوض وهو اذا خرج
الماء من فيه فقط ميلاً الحوض في ٦ ساعات او من عينه اليمنى
فقط في يومين او من عينه اليسرى فقط في ٢ ايام او من
انفه فقط في ٤ ساعات فاذا اطلقت هذه المنافذ جميعها معاً
ففي كم ميلاً

(٥١) رجل عنده ١٠٠ غرش انفق جانباً منها ثم ربح ٥ امثال
ما انفق فصار ماله ضعف ما كان اولاً فكم انفق

(٥٢) صائغ سبك ذهباً من عيار ١٧ او ١٨ او ٢٢ و ٢٢ فكان من ذلك سبيكة من عيار ٢١ فكم يكون قد اخذ من كل عيار

(٥٣) سفينة موسوفة حنطة منها لزيد ٢٦٤ غرارة ولعمرو ٨٧٦ غرارة وليكر ٢٤٧ غرارة واذا كانت في عمق البحر خاف الرئيس من الفرق فالتى من الوسق ٤٤٠ غرارة فكم يلحق كل واحد من الخسارة

(٥٤) رجلان استاجرا مرغى بمبلغ قدره ٢٤١ غرشاً فوضع زيد ٢ افراس الى ٤ اشهر ووضع عمرو ٥ افراس الى ٢ اشهر فكم يلحق كلاهما من الاجرة

(٥٥) عشرة انفار استاجروا متزلاً الى $\frac{1}{2}$ سنة بخمسة مائة غرش وبعد ما اقاموا ١٤ اسبوعاً دخل معهم ٤ انفار وبعد ٢ اسابيع دخل ٤ ايضاً وما زال بعد كل ٢ اسابيع يدخل ٤ انفار الى نهاية المدة فكم يجب ان يدفع كل واحد من هؤلاء

(٥٦) قاعة مربعة ارضيتها ٤٨٨٤١ بلاطة مربعة من مقدار واحد فكم بلاطة يكون طول جاسيها منها

(٥٧) تاجر باع بسطة جوخ في سعر ٨٠٠ غرش وخسر بذلك في المائة ١٠ فكم يجب ان يكون قد باعها ليربح في المائة ١٥

(٥٨) امير عند طاستان من الذهب وزن احدها ١٢ اوقية ولها غطاء واحد فاذا غطيت هذه بوزنها ضعف وزن الطاسة الثانية واذا غطيت الثانية بوزنها ٢ امثال وزن الاولى فكم يكون وزن الثانية ووزن الغطاء

(٥٩) مال فائدة ٢٧٤ غرشاً و ١٢ بارة في $\frac{1}{4}$ ١١ شهر على حساب المئة ١٢ غرشاً في السنة فكم يكون المال

(٦٠) ولد وجد صرتين مجموع $\frac{1}{4}$ الاولى و $\frac{1}{2}$ الثانية ١٢٠ غرشاً وجملة ما فيها جميعاً ٤٠٠ غرش فكم كان في كل واحدة منهما

(٦١) اي عدد جذر كعب يساوي جذر مربع ٢٦١

(٦٢) رجلان حضرا بيع ناقه فقال احدهما للآخر ان اعطيني ثلث ما معك فوق ما معي ثم لي ثمنها وقال الآخر ان اعطيني ربع ما معك فوق ما معي ثم لي ثمنها فكم كان مع كل منهما

(٦٣) اهل بيت بصرفون ٢٠٥ غروش في ٢ اشهر وهم ٩ انفار فاذا اضيف اليهم ٥ انفار كم يصرفون في ٨ اشهر

(٦٤) رجل عنده قمح من سعر المدة ١٢ اغرشاً و ٩ غروش و ٨ غروش اراد ان يجعل من ذلك ٢٠ مداً من سعر ٩ غروش فكم يجب ان ياخذ من كل صنف

(٦٥) رجل باع ١٧ امد قنح و ١٢ امد شعير وكان سعر المذ
من القنح يزيد عن المذ من الشعير $\frac{1}{2}$ اغرش فيبلغ الثمن
عنها ٢١٤٢٥٥ غرشاً فبكم باع المذ من كل منهما

(٦٦) ضلعا قطعتين من الارض هما كنسبة ٢ الى ٥ ومجموع
مساحتي سطحها ٢٠٦٠٠ قدم مربع فكم يكون طول جانب
كل منهما

(٦٧) عاملان اجرة احدهما في الشهر ٩ دراهم والاخر ٦ عملاً
الشهر بينهما فخرجا باجرة متساوية فكم عمل كل منهما

(٦٨) اجير اجرته في الشهر كمية مجهولة عمل ١ يوماً فاخذ
 $\frac{1}{2}$ اجرة الشهر و ١ دراهم فكم كانت الاجرة

(٦٩) رجل رزق ١٢ ولداً وكان عمر الاصغر ٢ سنين وعمر
الاكبر ٥٨ سنة وكانت اعمارهم تزيد بسلسلة حسابية فكم كان
النصل المشترك بين اعمارهم

(٧٠) قيل لرجل كم عمرك فقال لي ٩ اولاد والفرق بين عمر
كل منهم وعمر اخيه ٢ سنين ولما ولد الاكبر كان عمري ١٩
سنة وعمر الاصغر الان ١٩ فكم كان عمره

(٧١) وضع زيد في المتجر ١٤٠ غرشاً وعمر ٢٠٠ وبكر
٦٠٠ فربحوا ٢٤٢ غرشاً فكم يكون نصيب الواحد منهم

(٧٢) سئل راع عن غنوه فقال ان غنمه في ٥ مراعى يوجد

في الاول منها $\frac{1}{4}$ القطيع وفي الثاني $\frac{1}{6}$ وفي الثالث $\frac{1}{8}$ وفي
الرابع $\frac{1}{12}$ وفي الخامس ١٢٥ فكم كان عدد الغنم

(٧٣) بستان نصف اشجاره تفاح وربعا خوخ وسدسها
شمش وفيه ١٢٠ سفرجلة و ٨٠ ليمونة فكم يكون عدد اشجاره

(٧٤) رجل سافر بمال فتاجر ثم عاد وحسب تجارته فوجد
كل غرش صار ٢ ثم سافر ثانية بذلك المال والريح فصار

غرشه ٤ ثم سافر ثالثة فصار ٥ وجمع المال باسره فكان ٤٠
الفا فكم كان راس ماله

(٧٥) نخلة ثلثها في الارض وربعا في الماء ومنها فوق الماء ٢
اذرع فكم يكون طولها

(٧٦) ثلاثة انفار ترافقوا الى بلد ومع احدهم ٤ بغال ومع
الاخر ٦ جمال ومع الاخر ٧ حمير فاتفقوا ان كلا منهم يبيع ما

معه ويعطي كل واحد من صاحبيه ثمن واحد ما يبيعه وكان
كذلك فحصل مع كل واحد منهم ١٥٥ درهماً فكم كان
الثمن

(٧٧) صبيان بين ايديهم تفاح اخذ احدهم النصف والثاني
الربع والثالث السدس فبقي ٩ تفاحات فكم كان عدد التفاح

(٧٨) مدينة لها عشرة ابواب يعدون القوافل في الاول منها
ازواجاً وياخذون ما زاد وفي الثاني ٢ وياخذون ما زاد ايضاً

وفي الثالث ٤ كذلك وهكذا الى العاشر فيعدها فيه ١١
وان رجلاً قدم مجال له فدخل الابواب جميعها ولم ياخذوا
مده شيئاً فكم كان عددها

(١٧) رجل يهودي تزوج بامرأة ثم مات عن غير ولد
فاخذت الزوجة ربع ميراثه وكان له ثلاثة اخوة فورثوا الثلثة
الارباع ثم تزوج بها احدى ومات ولم تلد له فاخذت الربع
ايضاً واخذ اخواه الباقي ثم تزوج بها الاخر وكان كذلك ثم
الاخر فاخذت ربع تركته واخذت عصبتها ما بقي فكان ما
جمعته الزوجة من الفروض يزيد عن الباقي للعصبة خمسين
درهماً فكم كانت عامة التركة

(١٨) وقد نظم بعضهم مسألة بقوله

وهبتُ صبياً نصف ما قد ملكته

جميعاً وثُلثي ثلث ربع الذي بقي

وثُلثنا وثُلثنا كاملين كلالها

وسبعة اقسام صفت للتصدق

فقل لي كم الموهوب والحاصل الذي

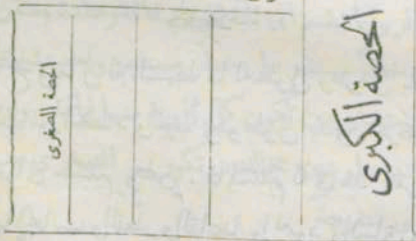
صفا بعده تحت الحساب المدققي

(١٩) ارض طولها ١٩ ذراعاً وعرضها ١٢ ذراعاً طُلب

قسمتها بين خمسة اشخاص يتفاضل كل واحد منهم عما قبله

بعشرة وفي محاطة من جهاتها الاربع باملاك اجنبية لا يتوصل
اليها الا من ممر عرضة ذراعان في نهاية احد عرضيها ولذلك
يجب ان يفرز منها طريق عرضة ذراعان ليتمكن فيه ابواب
في كل حصة. ولكيلا يضيع من الارض غير الضروري يقتصر
بالطريق الى نهاية الاقسام الاربعة الصغيرة واما القسم
الخامس الاكبر فيجعل في صدر الارض طوله بقدر عرضها
كما يرى في هذا الرسم. ومن المعلوم ان معرفة كمية الاقسام
الخمسة تتوقف على معرفة طول الطريق كما ان معرفة
طول الطريق تتوقف على معرفة كمية الاقسام. فكيف
تجد طول الطريق ونصيب كل واحد
مستطيل قائم الزاوية

طول الطريق المجهول ٢ عرضة



طول الارض ١٩

في المساحة وفيها فصلان

الفصل الاول

في مساحة بعض السطوح

بما ان المساحة ليست من مقاصد هذا المؤلف بالذات
تقتصر فيه على ان تذكر منها ما هو أكثر شيوعاً وحاجة في
الاعمال العمومية. وذلك على وجه الاختصار تاركين البراهين
للكتب المبسوطة في هذا الفن

حلود

السطح ويقال له البسيط ما له طول وعرض بلا عمق
وهو يتركب من الخط. والخط وهو طول بدون عرض ولا
عمق ينقسم الى مستقيم ومنحن. فالمستقيم له في هذا الفن اسماء
مختلفة منها الجانِب والنظر والنَّاعِدَة والعمود والساق والسهم
والوتر. واما النقطة فهي شيء له وضع فقط وليس له طول
ولا عرض ولا عمق

فالجانِب ويقال له الضلع ما احاط مع مثليه او امثاله
ببسيط كالمثلث والمربع وذوي الاضلاع الكثيرة. والنظر ما
قسم المربع والدائرة الى نصفين متساويين. وكل خط وقع
على خط واحد على جانبيه زاويتين متساويتين يسمى عموداً
والموقع عليه يسمى قاعدة. والساق ما وصل بين نهايتي
القاعدة والعمود من المثلثات. والوتر ما قابل الزاوية القائمة
من المثلثات ووصل بين نهايتي القوس من المدورات. والسهم
ما قسم القوس ووترها الى نصفين متساويين
واما الخط المنحني فينقسم الى بركاري وهو ما احاط
بالدوائر والقيسي على نظام واحد. وغير بركاري وهو ما كان
على غير نظام واحد ولا حد لحصره. والقوس هي جزء من
الدائرة

والزوايا تنقسم الى ثلاثة اقسام قائمة وحادة ومنفرجة. لانه
اذا وقع خط مستقيم على خط مستقيم واحد على جانبيه
زاويتين متساويتين تكون كل زاوية منها قائمة. وان احدث
على جانبيه زاويتين مختلفتين تكون الصغرى منها حادة
والكبرى منفرجة

ثم اصول اشكال المسطحات خمسة. اولها المثلث وهو كل
سطح احاط به ثلثة خطوط مستقيمة والثاني ذو الاربعة اضلاع

وهو كل سطح يحيط به أربعة خطوط مستقيمة . والثالث ذو
الاضلاع الكثيرة وهو ما احاط به اكثر من اربعة خطوط
مستقيمة والرابع المدور ويقال له الدائرة وهو ما احاط به خط
واحد مستدير بركاري . والخامس القوس وهي قطعة من الدائرة
وسياقي قياس كل منها في مكانه

واعلم ان الشكل هو هيئة محدودة ومساحة الشكل هي
المنطقة المحصورة في حدوده بدون نظر الى ماهية تلك الحدود

في مساحة المثلثات

المثلثات ثلثة اجناس حاد وقائم ومنفرج واشكالها سبعة
ثلثة حادة احدها متساوي الاضلاع والثاني متساوي الساقين
والثالث مختلف الاضلاع . واثنان قائمان احدهما متساوي
الضلعين الاقصرين والآخر مختلف الاضلاع . واثنان منفرجان
احدهما متساوي الساقين والآخر مختلف الاضلاع

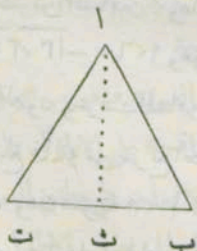
والعمل في مساحة كل مثلث اذا عرفت عموده
ان تضرب نصف عموده في قاعدته فما كان فهو
المساحة

واذا عرفت الاضلاع فلك في ذلك ان تجمع

الاضلاع وتأخذ نصف المجموع وتطرح منه كل ضلع
على التوالي . ثم تضرب نصف المجموع والبواقي الثلثة
معاً وتستخرج الجذر الثاني من الحاصل فما كان فهو
المساحة

واذا كان المثلث متساوي الاضلاع فلك ايضاً
في مساحته ان تربيع احد اضلاعه فبالغ تاخذ ربعه
وتضربه في ١٢٧٣٢ فما كان فهو المساحة

مثال الحاد الزاوية المتساوي الاضلاع ان يقال ا ب ت
مثلث كل واحد من اضلاعه وهي ا ب و ا ت و ب ت ا كم
مساحته . وهك صورته



١٠ - ٤ - ٥ = ٢٥ × ١٢٧٣٢ - ٤٢٢٣٠٠ وهو المساحة

ومثال الحاد الزاوية المتساوي الساقين ان يقال اب ت
مثلث ساقاه ا ب و ت متساويان وقاعدته ب ت وعوده
ا ت كم مساحته . وهذه صورته



ب ت ت

٣١٢٥-٤٢٥٧ وهو المساحة

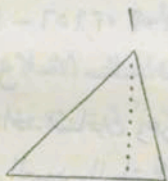
وان جهلت الساقين من هذين الشكليين وعرفت العمود
والقاعدة فربّع العمود وربّع نصف القاعدة فحذر مجموع
مربعيهما هو كل واحد من الساقين . وهذه صورته من الشكل
الثاني * ٨١٦+٢٥-١٢-٩٢٦ وهو احد الساقين

وان جهلت العمود وعرفت الساقين والقاعدة فربّع
نصف القاعدة فما بلغ فالتوّ من مربع احد الساقين فما بقي
فجذره هو العمود . وهذه صورته * ٩٢٤١٦-١٢٢٥-
٧٩٢٩١ فجذره وهو ٨٢٩ هو العمود

وان جهلت القاعدة وعرفت العمود والساقين فالتوّ

مربع العمود من مربع احد الساقين فما بقي فضعف جذره
هو القاعدة . وهذه صورته * ٩٢٦-٩-١٦-١١ اضعف
جذره وهو ٦٢٦ هو القاعدة

ومثال الحاد الزاوية المختلف الاضلاع ان يقال اب ت
مثلث احد اضلاعه اب ١٢ والثاني ب ت ١٤ والثالث
ا ت ١٦ كم مساحته . وهذه صورته



ب ت ت

١٢+١٤+١٦-١٦-١٢-٢+٢-٢١-١٢ ثم ١٤ ثم ١٦
-٩ و ٧ و ٥ ثم ٢١×٩×٧×٥-٦٦١٥ فجذره وهو
٨١٢٣+ هو المساحة

وان جهلت العمود فاخرب مجموع الاقصربين في
فضلها وما كان فاقسمه على الاطول فما خرج فهو الفضل بين
جزئي الاطول الحاصلين على جانبي العمود الواقع عليه ثم تجمع
نصف هذا الفضل الى نصف الاطول وتطرح مربع المجموع
من مربع اطول الاقصربين او تطرح نصف الفضل من

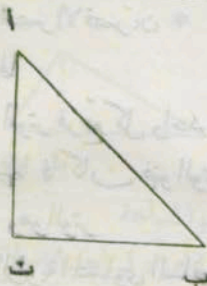
نصف الاطول ونطرح مربع الباقي من مربع اقصر الاقصرين
فما بقي فجزره الثاني هو العمود. وهذه صورته

$$12 + 14 - 2 \times 26 - 52 + 16 - 2025 \div 2 = 3 - 9262 + 9262 \times 8 - 1462 + 9262 \times 104506 - 104506 \text{ فجزره وهو } 10417 \text{ هي}$$

$$\text{العمود} * 8 - 1462 - 628 \times 628 - 407044 - 407044 \text{ فجزره وهو } 10416 \text{ هو العمود كالاول}$$

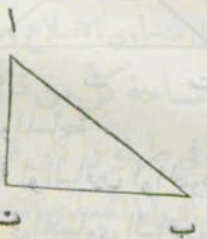
وان جهلت احد الساقين وعرفت العمود فالقي جذر
الفضل بين مربعي العمود والساق الآخر من القاعدة ويكون
جذر مجموع مربعي العمود والباقي من القاعدة هو الساق
المجهول

مثال القائم الزاوية المتساوي الضلعين الاقصرين ان
يقال اب ت مثلث كل واحد من ضلعيه الاقصرين ات
وب ت ١٠ كم مساحته. وهذه صورته



١٠ × ٥٠ وهو المساحة

ومثال القائم الزاوية المختلف الاضلاع ان يقال اب ت
مثلث قائم الزاوية اضلاعه اب وب ت وات ١٠ و ٨ و ٦
كم مساحته. وهذه صورته



٦ × ٨ او ٨ × ٦ وهو المساحة

وان جهلت احد الاقصرين من هذين الشكايين فاطرح
مربع الثاني من مربع الوتر فما بقي فجزره الباقي هو الضلع
المطلوب. وهذه صورته من الشكل الثاني * ١٠ - ٨ -

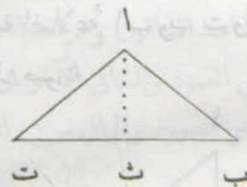
٣٦ فجذره ٦ وهو اقصر الاقصرين * او ١٠ - ٢٦ - ٦٤

فجذره ٨ وهو اطولها

وان جهلت الوتر فربع كل واحد من الاقصرين وخذ جذر مجموع مربعهما فاكان فهو الوتر. وهذه صورته *

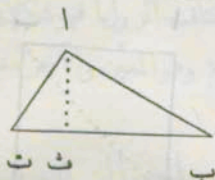
١٠ - ٦٤ + ٣٦ وهو الوتر

مثال المنفرج الزاوية المتساوي الساقين ان يقال ا ب ت مثلث كل واحد من ساقيه ا ب و ا ت ١٠ وقاعدته ب ت ١٦ وعموده ا ت ٨ كم مساحته. وهذه صورته



١٦ - ٦٤ وهو المساحة

وان جهلت القاعدة او الساقين او العمود فاستخرج ذلك كما تقدم استخراجهُ في المتساوي الساقين من حاد الزاوية ومثال المنفرج الزاوية المختلف الاضلاع ان يقال ا ب ت مثلث احد اقصر يه ا ت ١٠ والاخر ا ب ١٧ والقاعدة ب ت ٢١ كم مساحته. وهذه صورته



٢١ - ٨٤ وهو المساحة

وان جهلت العمود او احد الاضلاع فاستخرج ذلك كما عرفت في المختلف الاضلاع من حاد الزاوية

في مساحة المربعات

ينقسم المربع المتوازي الاضلاع الى قائم الزوايا ومختلفها وكل منهما ينقسم الى متساوي الاضلاع ومستطيل

وطريقة مساحة كل من قائم الزوايا ان

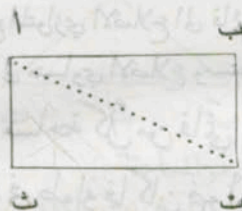
تضرب عرضه في طوله فما كان فهو المساحة

مثال القائم الزوايا المتساوي الاضلاع وهو المربع الثامن ان يقال ا ب ت ث مربع كل من اضلاعه ١٠ قصبات كم مساحته. وهذه صورته



١٠ × ١٠ - ١٠٠ وهو المساحة

ومثال المستطيل ان يقال اب ث ت مربع عرضه
ا ث ١٥ قصبة وطوله اب ٢٠ قصبة كم مساحته . وهذه
صورته



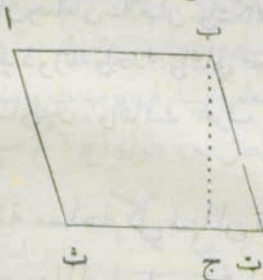
١٥ × ٢٠ = ٣٠٠ وهو المساحة

وان جهلت القطر من هذين الشكلين فربيع الطول ثم
العرض وخذ جذر مجموع مربعيهما فما كان فهو القطر. وهذه
صورته من الشكل الثاني * ١٥ + ٢٠ = ٢٥ فجزءه وهو
٢٥ هو القطر

واما المربع المختلف الزوايا فهو شكلان ايضا احدهما
متساوي الاضلاع وهو المعين والآخر مستطيل وهو الشبيه
بالمعين

وطريقة مساحتهما ان تضرب احد الاضلاع
في العمود الواقع عليه من الضلع الموازي له فما كان
فهو المساحة

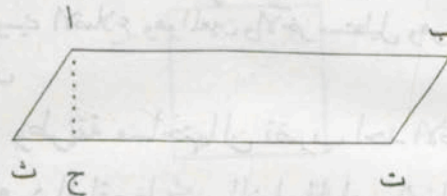
فنال المعين ان يقال اب ث ت معين كل واحد من
اضلاعه ١٠ والعمود ب ج ٨ كم مساحته . وهذه صورته



١٠ × ٨ = ٨٠ وهو المساحة

ومثال الشبيه بالمعين ان يقال اب ث ت مربع كل
واحد من طوليه ب ا و ت ث ١٢ وكل واحد من زفتيه اي
عرضيه و هاب ت وا ث ٥ وعموده ا ج الواصل بين طوليه

٤ كم مساحته . وهذه صورته



١٢ × ٤ - ٥٢ وهو المساحة

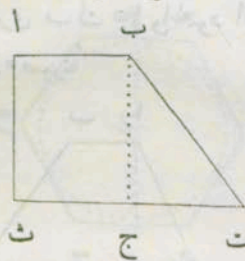
في مساحة المنحرفات

المنحرفات فروع المربعات . وهي كل شكل يحيط به ضلعان متوازيان وضلعان متقاطعان . وأشكالها ثلاثة أحدها منحرف من طرف واحد ذو زنقة واحدة . والثاني منحرف من الطرفين ذو زنقتين متساويتين . والثالث منحرف من الطرفين ذو زنقتين مختلفتين

وطريقة مساحة كلٍّ منها ان تضرب نصف مجموع طوليها وهما المتوازيان في العمود الواصل بينهما فما كان فهو المساحة

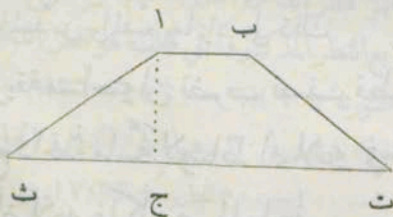
مثال الاول ان يقال اب ت ث منحرف ذو زنقة واحدة احد ضلعيه المتوازيين ت ث ١٢ والآخر ب ت ٦ واحد ضلعيه

المتلاقين ا ث ٨ والآخر ب ت وهو الزنقة ١٠ والعمود الواصل بين المتوازيين ب ج ٨ كم مساحته . وهذه صورته



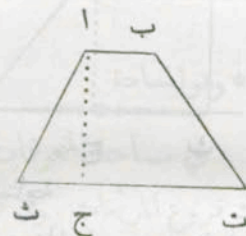
٩ × ٨ - ٧٢ وهو المساحة

ومثال الثاني ان يقال اب ت ث منحرف ذو زنقتين متساويتين احد ضلعيه المتوازيين ت ث ٢٠ والآخر ا ب ٤ وكل واحد من ضلعيه المتلاقيين ب ت و ا ب وهما الزنقتان ١٠ والعمود الواصل بين طوليها ج ٦ كم مساحته . وهذه صورته



١٢ × ٦ - ٧٢ وهو المساحة

ومثال الثالث ان يقال ا ب ت ث منحرف ذو زنقتين مختلفتين احد طولي ٢٠ والاخر ٦ واحد الزنقتين ا ث ١٢ والاخرى ب ت ١٥ والعمود الواصل ا ج ١٢ كم مساحته . وهذه صورته



١٢ × ١٢ - ١٥٦ وهو المساحة

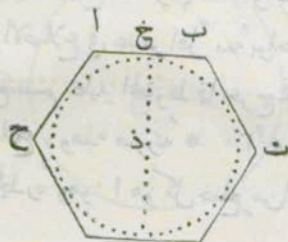
في مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة

براد بذوات الاضلاع الكثيرة كل شكل يحيط به اكثر من اربعة خطوط مستقيمة وتساوي اضلاعه وزواياه وهو الخمس والستس والمسبع وما زاد على ذلك

وطريقة مساحته ان تضرب نصف قطر اعظم دائرة تقع داخله ماسة لاواسط اضلاعه في نصف مجموع اضلاعه فما كان فهو المساحة

مثال ذلك ان يقال ا ب ت ث ج ح سدس كل

واحد من اضلاعه ١٠ وقطر الدائرة الداخلة خ د ١٧٠٢٢ كم مساحته . وهذه صورته



ث د ج

٢٥٩٤٨٠ + - ٢ + ٦٠ × ٨٤٦٦ + - ٢ + ١٧٠٢٢ +

وهو المساحة

وان جهلت القطر فاضرب عدد اضلاع الشكل في عدد اقل منه بواحد فما بلغ فزِد عليه ٦ فما كان فاضربه في مربع احد اضلاعه فما بلغ فخذ تسعة فما كان فخذ جذره فما كان فهو قطر الدائرة الخارجة . ثم اَلقِ مربع احد اضلاعه من مربع القطر المذكور فما بقي فخذره هو قطر الدائرة الداخلة وهذه صورته * ٦ × ٥ - ٢٠ + ٦ - ٢٦ × ١٠٠ - ٢٦٠٠ + ٩ - ٤٠٠ فخذره ٢٠ وهو قطر الدائرة الخارجة تربعه - ٤٠٠ - ١٠٠ - ٣٠٠ فخذره ١٧٠٢٢ وهو قطر الدائرة الداخلة

وان عرفت قطر الدائرة الخارجة وجهلت الاضلاع
فالعمل ان تضرب مربع القطر في تسعة وتحفظ الحاصل . ثم
تضرب عدد الاضلاع في عدد اقل منه بواحد وتزيد ٦ على
الحاصل فما بلغ تقسم عليه المحفوظ فما خرج فجزءه هو كل
ضلع من الاضلاع . وهذه صورته * $9 \times 20^2 - 3600 +$
 $36 - 100$ فجزءه وهو ١ هو كل ضلع من الاضلاع

في مساحة الدائرة

الدائرة شكل مستوي يحيط به خط واحد بركاري يسمى
بالمحيط في وسطه نقطة هي مركز الدائرة . وقطر الدائرة خط
مستقيم يمر بمركزها ويقسمها نصفين متساويين في محيطها
وطريقة مساحتها ان تضرب محيطها في ربع
قطرها او تضرب مربع قطرها في ٧٨٥٤ فما كان
فهو المساحة

مثال ذلك ان يقال اب ت ث دائرة قطرها ب ث
١٤ ومحيطها ٤٤ كم مساحتها . وهذه صورتها



هو المساحة
 $44 \times \frac{1}{2} - 104$ او $104 \times 27804 - 10349284$

وان جهلت المحيط فاضرب القطر في ٣٢١٤١٥٩ فما
حصل فهو المحيط . وهذه صورته * $14 \times 3214109 -$
 43498336 وهو المحيط

وان جهلت القطر فاقسم المحيط على ٣٢١٤١٥٩ فما
خرج فهو القطر . وهذه صورته * $44 \div 3214109 - 14$
وهو القطر تقريبا

في مساحة قطع الدائرة

قطع الدائرة نوعان . النوع الاول ما يحيط به قوس دائرة
وخطان مستقيمان ملتقاهما مركزها وهو شكلان اكبر واصغر

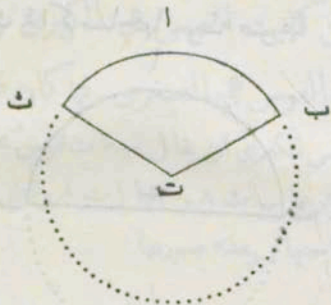
وطريقة مساحة كل من الشكليين ان تضرب
نصف احد الخطين المستقيمين في القوس فما كان
فهو المساحة

مثال الاكبر ان يقال اب ت ث قطعة دائرة قوسها
ب ا ث ٢٨ وكل واحد من خطيها ب ت و ت ث ٧ كم
مساحتها . وهذه صورتها



وهو المساحة $٩٨ = ٢٨ \times ٧$

ومثال الاصغر ان يقال اب ت ث قطعة دائرة
قوسها ب ا ث ١٦ وكل واحد من خطيها المستقيمين ب ت
و ت ث ٧ كم مساحتها . وهذه صورتها



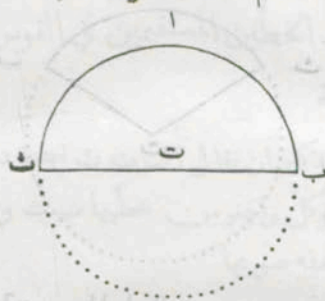
$٥٦ = ١٦ \times ٣١/٢$ وهو المساحة

ثم النوع الثاني ما يحيط به قوس دائرة ووترها . وهو
ثلاثة اشكال . احدها ما قوسه نصف دائرة وهو الذي يكون
سهمه نصف وتره . والثاني ما قوسه اكبر من نصف دائرة
وهو الذي يكون سهمه اعظم من نصف وتره . والثالث ما
قوسه اصغر من نصف دائرة وهو الذي يكون سهمه اصغر
من نصف وتره

فالعمل في ما قوسه نصف دائرة ان تضرب
السهم او نصف الوتر في نصف محيط القوس فما كان
فهو المساحة

مثال ذلك ان يقال اب ت ث قوس محيطها ب ا ث ٢٢

ووترها ب ث ١٤ كم مساحتها . وهذه صورتها



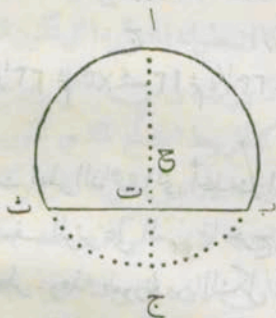
٧٧-١١XY وهو المساحة

وان جهلت المحيط فاضرب السهم في ٣٤١٤١٥٩ فا
حصل فهو المحيط وهذه صورته * ٣٤١٤١٥٩XY -
٢١٤٩٩١١٣ وهو المحيط

وان جهلت السهم فاقسم المحيط على ٣٤١٤١٥٩ فا
خرج فهو السهم وهذه صورته * ٢٢ + ٣٤١٤١٥٩ - ٧
وهو السهم تقريبا

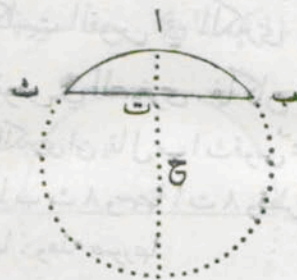
والعمل في ما قوسه اكبر او اصغر من نصف
دائرة ان تضرب نصف القطر في نصف محيط القوس
فما كان فاحفظه . ثم اضرب الفضل بين السهم
ونصف القطر في نصف الوتر فما كان فزده على

المحفوظ ان كانت القوس هي الكبرى وانقصه منه
ان كانت القوس هي الصغرى . فما كان فهو المساحة
مثال القوس الكبرى ان يقال ب ا ث قوس محيطها ب ث ا
٢٢ ١/٧ ووترها ب ث ٨ وسهما ا ث ٨ وقطر الدائرة ا ج
١٠ كم مساحتها . وهذه صورتها



٥٠ × ١١ ١/٤ - ٥٥ × ٢ - ١٢ + ٥٥ × ١/٤ - ٦٧ × ١/٤
وهو المساحة

ومثال القوس الصغرى ان يقال ا ب ث قوس محيطها
ب ا ث ٩ ٢/٧ ووترها ب ث ٨ وسهما ا ث ٢ وقطر الدائرة
ا ج ١٠ كم مساحتها . وهذه صورتها



ج

$$11\frac{1}{2} - 12 - 23\frac{1}{2} \text{ ثم } 12 - 4 \times 3 \text{ ثم } 23\frac{1}{2} - 4\frac{1}{2} \times 5$$

وهو المساحة

وان جهلت قطر الدائرة التي أخذت القوس منها فيها
فاقسم مربع نصف الوتر على السهم فما خرج فزده على السهم
فما كان فهو القطر. وهذه صورته من الشكل الاول * ٤ + ٨
— ٨ + ٢ — ١٠ وهو القطر

الفصل الثاني

في مساحة بعض الجسام

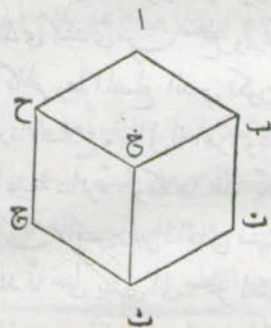
الجسم ما له طول وعرض وعمق كالحجارة والاختشاب
ونحوها. وتنقسم هنا على مساحة ثلاثة أقسام منه. الاول الجسم
الذي تكون قاعدته مساوية لسطح موازية له على صورته.
وهو ان تكون قاعدته ذات اربعة اضلاع كالمكعب الذي

تساوت ابعاده جميعها والمبني الذي تساوي طوله وعرضه
وخالفها عمقه. والمبني الذي تكون ابعاده جميعها مختلفة. وكل
من هذه الاشكال ستة سطوح متوازية. او ان تكون قاعدته
ذات اقل من اربعة اضلاع كالموشور الذي تكون قاعدته
مثلثة او ذات اكثر من اربعة اضلاع كالاسطوانة المضلعة التي
تكون قاعدتها ذات خمسة اضلاع او اكثر. او ان تكون
قاعدته مدورة كالاسطوانة المدورة التي تكون قاعدتها دائرة.
والثاني الجسم الذي يتبدى من سطح ويرتفع مستدقا حتى
ينتهي الى نقطة كالخروط المضلع الذي تكون قاعدته مثلثة
او مربعة او كثيرة الاضلاع ويقال له الهرم والخرطوم المدور
الذي تكون قاعدته دائرة. وكلاهما قد يكونان تامين كما
علت وقد يكونان ناقصين والناقص منها ما يتبدى من
سطح ويرتفع مستدقا حتى ينهي الى سطح اصغر من قاعدته.
والثالث الجسم المستدير الذي يحيط به سطح واحد كالكرة
التي تساوي اقطارها وتقاطع على نقطة في وسطها هي مركزها

في مساحة القسم الاول

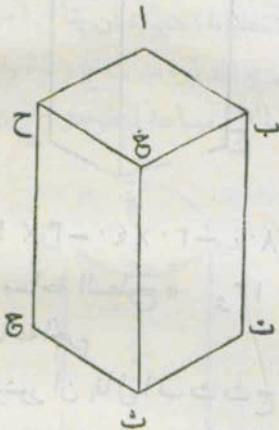
العمل في مساحة السطوح ان تضرب محيط
القاعدة في الارتفاع ثم تزيد مساحتي القاعدة والسطح

على الحاصل فما كان فهو مساحة السطوح
واذا اردت مساحة الجرم فامسح القاعدة فما كان
فاضربه في الارتفاع فما كان فهو مساحة الجرم
فمثال المكعب ان يقال ا ب ت ث ج ح جسم كل واحد
من ابعاده ب ت و ث و ث ج ٢٠ كم مساحة سطوحه
وجرمه . وهذه صورته



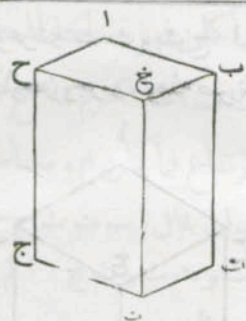
٢٠ × ٤ - ٢٠ × ٨٠ + ١٦٠٠ - ٨٠٠ = ٢٤٠٠ وهو مساحة
السطوح * و ٢٠ × ٢٠ - ٢٠ × ٤٠٠ - ٨٠٠٠ = وهو مساحة
الجرم
ومثال البيدي ان يقال ا ب ت ث ج ح جسم كل

واحد من طوله وعرضه ت ث و ث ج ١٠ وارتفاعه ب ت
٢٠ كم مساحة سطوحه وجرمه . وهذه صورته



١٠ × ٤ - ٢٠ × ٤٠ - ٨٠٠ + ٢٠٠ = ١٠٠٠ وهو
مساحة السطوح * و ١٠ × ١٠ - ٢٠ × ١٠٠ - ٢٠٠٠ = وهو
مساحة الجرم

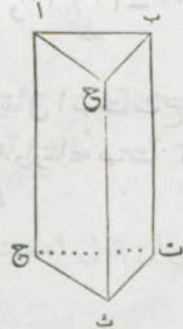
ومثال البيدي ان يقال ا ب ت ث ج ح جسم طوله ث ج
١٢ وعرضه ت ث و ث ج ٨ وارتفاعه ب ت ٢٠ كم مساحة سطوحه
وجرمه . وهذه صورته



$$١٢ + ٨ - ٢ \times ٢٠ - ٢ \times ٤٠ - ٢٠ \times ١٢ + ٨ \times ٨ \times ١٢ - ٢٠ \times ٨ \times ١٢$$

وهو مساحة السطوح * و ١٩٢٠ وهو مساحة الجرم

ومثال الموشور ان يقال ا ب ت ث ج جسم اضلاع
قاعدته المثلثة ت ث و ج و ٦ و ٨ و ١٠ و ارتفاعه
ب ت ٢٠ كم مساحة سطوحه وجرمه . وهذه صورته



$$٦ + ١٠ - ٢٠ \times ٢٤ - ٤٨ + ٤٨٠ - ٥٢٨$$

وهو مساحة
السطوح * و ٢٠ × ٢٤ - ٤٨٠ وهو مساحة الجرم
ومثال الانطوانة المدورة ان يقال ا ب ت ث ج ح
جسم محيط قاعدته المدورة ت ث ج ر ٢٢ وقطرها ت ج ٧
وارتفاعه ب ت ٢٠ كم مساحة سطوحه وجرمه . وهذه صورته



$$٢٢ \times ٢٠ - ٦٦٠ + ٧٧ - ٧٢٧$$

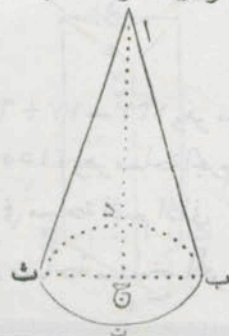
$$٢٠ \times ٢٨ \frac{1}{2} - ١١٥٥$$

وهو مساحة الجرم
في مساحة القسم الثاني

العمل في مساحة سطوح المخروط المدور ان

تضرب محيط القاعدة في نصف الخط الواصل بين المحيط ونقطة اعلاه فما كان فهو مساحة السطح الصنوبري الدائر حوله. تزيد عليه مساحة قاعدته فما كان فهو مساحة سطحه

وفي مساحة الجرم تضرب مساحة القاعدة في ثلث السهم فما كان فهو مساحة الجرم
مثال ذلك ان يقال ا ب ت ث د مخروط قائم مدور
قطر قاعدته ب ت ا ومحيطها ب ت ث د ٤٤ تقريباً وسهه
ا ج وهو العمود الواصل بين مركز قاعدته ج ونقطة اعلاه ا
٢٤ والخط الواصل بين محيط قاعدته ونقطة اعلاه ا ب ٢٥
كم مساحة سطحه وجرمه . وهذه صورته

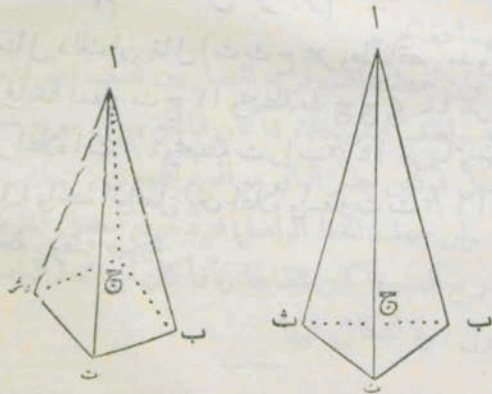


$٤٤ \times ١٢\frac{1}{2} - ٥٥٠ + ١٥٤ - ٧.٤$ وهو مساحة سطحه *
و $٨ \times ١٥٤ - ١٢٢٢$ وهو مساحة الجرم

وان عرفت السهم وجهلت الخط الواصل بين محيط قاعدته ونقطة اعلاه فخذ جذر مجموع مربعي السهم ونصف القطر فما كان فهو الخط الواصل . وهذه صورته * $٢٧\frac{1}{2} + ٢٤ - ٢٥$
وهو الخط الواصل

وان عرفت الخط الواصل وجهلت السهم فآلق مربع نصف القطر من مربع الخط الواصل فيكون جذر الباقي هو السهم المجهول . وهذه صورته * $٢٥ - ٢٧ - ٥٧٦$ فجزره - ٢٤ وهو السهم

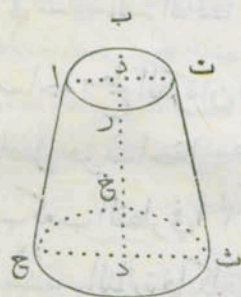
وكذلك العمل في مساحة الاهرام كباقي الصورتين وغيرها



والعمل في مساحة المخروط الناقص ان اردت
السطوح هو ان تضرب محيطي قاعدة اسفله واعلاه
في نصف الخط الواصل فيما كان فهو مساحة السطح
الصنوبري الدائر حول المخروط تزيد عليه مساحة
قاعدته ومساحة اعلاه فيما كان فهو مساحة سطوحه
الثالثة

وفي مساحة الجرم تجمع مساحتي الطرفين وتزيد
على المجموع جذر الحاصل من ضربهما فيما كان فاضربه
في ثلث السهم فالحاصل هو الجرم

مثال ذلك ان يقال ان ث ح مخروط ناقص مدور
قطر قاعدة اسفله ث ج ١٤ ومحيطه ث ج ج ٤٤ تقريباً
وقطر اعلاه ا ث ٤/٢ ومحيطه ت ر ا ب ١٤/٢ تقريباً وسهمه
د ذ ١٦ والخط الواصل بين اعلاه واسفله ث ت ١٦/٢ كم
مساحته . وهذه صورته



ج

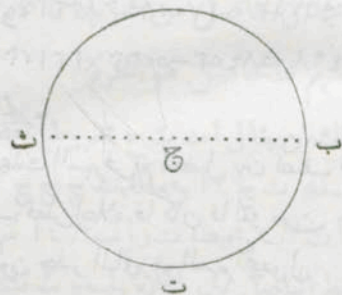
$$+ ٤٨٨٤٦٩٢٢٢٧٧٨ - ٨٢٢٢ \times ٥٨٤٦٦٦٦٦٦٦ \\ ٦٥٩٢٦٨٧١٦٦٠١٨ - ١٧٠٤٩٩٢٨٢٢٢٤ \\ \text{السطوح} * \text{و} ١٧٠٤٩٩٢٨٢٢٢٤ + ١٢٧٩٢٦٧٨٢ - ٥١٢٢٢٩٦٧٨٢ \\ ١٢٧٩٢٦٧٨٢ - ٥١٢٢٢٩٦٧٨٢ + ١٢٧٩٢٦٧٨٢ - ٥١٢٢٢٩٦٧٨٢$$

وهو مساحة الجرم

وان جهلت السهم فربع الفضل بين نصف قطر قاعدة
اسفله ونصف قطر اعلاه فما كان فالق من مربع خطوه
الواصل فيكون جذر الباقي هو السهم المجهول
وان جهلت الخط الواصل فزيد مربع الفضل المذكور
على مربع السهم فما كان فخذ جذره فما كان فهو الخط الواصل
المجهول . ولا اشكال فيهما

في مساحة القسم الثالث

العمل في مساحة سطح الكرة ان تضرب القطر
في الدائرة فالحاصل هو مساحة السطح وفي مساحة
جرمها ان تضرب كعب القطر في ٥٢٣٦ او تضرب
مربع القطر في سدس الدائرة فما كان فهو الجرم
مثال ذلك ان يقال ا ب ت ث كُرَّة قطرها ب ت ٧
كم مساحة سطحها وجرمها . وهذه صورتها



١١٢٩٩١١٢ × ٧ - ١٥٣٩٣٧٩١ وهو مساحة السطح .

٢٧ × ٥٢٣٦ او ٧ × ٢٧٦٦٥١٨ - ١٧٩٢٥٩٤٨٢

وهو مساحة الجرم

وفي مساحة نصف الكرة نضع الكرة النامة كما تقدم ثم
تاخذ نصف مساحة السطح وتزيد عليه مساحة القاعدة فما كان
فهو مساحة سطحي نصف الكرة . وتأخذ نصف مساحة الجرم فما
كان فهو مساحة جرم نصف الكرة وهو ظاهر . وقس على جميع
ما تقدم في هذا الباب

قال كاتبة الفقير بطرس البستاني وفي هذا القدر كفاية
للبتدي وهو لا يقصر عن افادة المنتهي . فالمامول من ظهر له
فيه خطأ ان يصلحه او عيب ان يستره فان
العصمة والكمال لله وحده والحمد
لله اولاً واخراً وهو حسبي
ونعم الوكيل

١٠٠ كيلو - ١٧٨ أنة

قياسات

١ متر - ١٢٤٦ من الذراع

١٠٠ متر - ١٤٦ ذراعاً

١ ١/٢ متر - أنة - ١/٤ ذراع

١٢٠ متراً - ١٠٠ أنة - ١٧٥ ذراعاً

اصطلاحات ايطاليا وبلجيكا كاصطلاحات فرنسا في الجميع

اصطلاحات انكليترا

نقود

٤ فارذن - بنس

١٢ بنساً - شلين

٢٠ شليناً - ليبة

عيارات الاشياء الثمينة كالفضة والذهب ونحوها

٢٤ قحمة - بانويوت

٢٠ بانويوتا - اونس (اوقية انكليزية) - ١١ ١/٢ درهم

١٢ اونساً - ليبة (رطلاً انكليزياً)

١ ليبة - ١٤٠ درهماً

١٠٠ ليبة - ٢٥ أنة

نبذة
في

النقود والاوزان والقياسات والمكايل الاجنبية الأكثر

شيوفاً في المملكة العثمانية

بما ان بعض النقود والاوزان ونحوها الاجنبية قد شاع في

هذه البلاد جمعنا هذه النبذة مما هو أكثر شيوعاً منها وضمنناها

الى هذا المؤلف لاجل اتمام الفائدة . اما العيارات الاوربية

فاكثرها مرتباً على الكرام الذي ٢٥ منه تقريباً تساوي درهماً

في نسبة الكرام الى العيارات العثمانية

٢ ١/٢ كرام - درهم

١٦ كراماً - ٥ دراهم

٢١٢ ١/٢ كرام تقريباً - ٦٦ ١/٢ درهم اي اوقية

٢٢٠ ١/٢ كرام - ١٠٠ درهم

اصطلاحات فرنسا

نقود

١٠٠ ساتيم - فرنك

٢٠ فرنكاً - ليبة

عيارات

١٠٠٠ اكرام - كيلو - ٢١٢ درهماً

عبارات الاشياء غير الثينة كالقطن والسكر ونحوهما

١٢٠ درام (درهم انكليزي) - درهم عثماني

١٦ دراماً - اونس

١٦ اونساً - ليبرة

٢٨ ليبرة - كوارتر

٤ كوارتر او ١١٢ ليبرة - قنطاراً انكليزياً

١ قنطار انكليزي - ١٢٩ افه و ٨ درهماً

٢٠ قنطاراً انكليزياً - تون او تونولانو

١ تونولانو - ١٧٨٤ افه

قياسات

٢ اقدام انكليزية - برد - ١ ٢/٣ ذراع عثماني

٢٢٠ برداً - فودلون

مكاييل السوائل

٢ بنت - كوارتر

٤ كوارتر - جالون

١ جالون - ١٢٦٤ درهماً

مكاييل الحبوب

٢ بنت - كوارتر

٨ كوارتر - بك

٤ بك - بشل

اصطلاحات اميركا

نقود

١٠ سنت - ديم - ١٠٥ بارات

١٠ ديم او ١٠٠ سنت - ريال - ٢٦ غرش

١٠ ريال او ١٠٠٠ سنت - نسر (ذهب اميركاني)

٢٠ ريالاً - نر مضاعف

واما المكاييل والقياسات الخ فحسب اصطلاح انكليترا

اصطلاحات النمسا

نقود

١٥ كروتر او { ١/٤ فلورين - ٢ غروش

٢٥ سانتزيمه اي ساتيم

٢٠ كروتر او ١/٢ فلورين - اسفانيسك

٦٠ كروتر او { فلورين

١٠٠ سانتزيمه

ذهب مجهر - ٥٩ غرشاً تقريباً

عبارات

١ اونس (اوقية نمساوية) - ١١ درهماً

١٦ اونسا و ١٧٦ درهماً - لبيرة مسكوية او غونط

١٠٠ فونط او ٤٤٤ اقة - قنطار مسكوي

قياسات

١ اونة = ١٤٦٢٧ من الذراع

١٠٠ اونة = ١٦٣٧ ذراعاً

٢ قدم مسكوي = ٤٦١ من الذراع

مكاييل

١ ميترت او موبت = ٤٦ اقة و ٣ درهماً

١ امير = ٤٢ اقة و ١٦٨ درهماً

اصطلاحات روسياً

نقود

١٠٠ كوباك - ريال مسكوي

٥ ريبالات - نصف امير بال اي ليرة مسكوية

عبارات

١ لوت = ٥٠ درهم

٢٢ لوتاً = لبيرة مسكوية - ١٧٦ درهماً

١٠٠ البيرة مسكوية = ٤٤ اقة

٤٠ لبيرة مسكوية = بود

١٠ بود - بروكوفيتش

قياسات

١ قدم مسكوي = ٤٤٤٥ من الذراع

١ اون او ارشين = ١٤٠٤ من الذراع

١ ساجن او تواز = ٣٤١١ من الذراع

١ مكاييل = ٢٠٠٠ من الذراع

١ تشاقر = ١٩ اقة و ٦٧ درهماً

٢ تشاقر = باجاك

٢ باجاك = اوسمن

٢ اوسمن = تشاقرت

اصطلاحات اليونان

نقود

١٠٠ البنا - دراخمة

١ دراخمة = ٤ غروش

مكاييل

١ استارو = ٦١ اقة و ٥٠ درهماً

واما ما بقي فحسب اصطلاح تركياً

اصطلاحات ليكورونا

نقود

١٢ دينارا - صولدي

٢٠ صولديا - ليبة توسكانا

عيارات

١ ليبة ليكورونا - ١٠٦ دراهم

٣ ليبة . - روتلو

١٠٠ ليبة . - ١٢٦ ١/٢ افقة

قياسات

١ برسانا او براشيا - ٨٦ من الذراع

١٠٠ براشيا - ٨٦ ذراعا

مكايل

١ بواسو - ٢٥ افقة و ٦٢ درهما

٢ ١/٢ بواسو - شوال

اصطلاحات هولاندا

نقود

دوكانو - ٥٨ غرشا و ٢٦ باره

واما الباقي فكما في فرنسا

اصطلاحات اسبانيا

نقود اسبانيا حسب النقود الفرنسية من سنة ١٨٥٤

عيارات

١ ليبة - ١٤٣ ١/٢ درم

٢٥ ليبة - اروب

١٠٠ ليبة - ٢٥ افقة و ٢٥ درهما

قياسات

١ واراواون - ١٢٤ من الذراع

١٠٠ اون - ١٢٤ ذراعا

مكايل

١ فانكا - ١٩ افقة و ٥٠ درهما

اصطلاحات برتوكال

نقود برتوكال كالنقود الفرنسية من سنة ١٨٥٤

عيارات

١ ليبة اورتل - ١٤٣ ١/٢ درم

١٠٠ ليبة - ٢٥ افقة و ٢٢ درهما

٢٢ ليبة - اروب

قياسات

١. بالمة - ٢١٩ من الذراع

١٠٠ بالمة - ٢١٩ ذراعاً

٥ بالمة - وار

مكايل

١ فانكا - ٤٠ افة و ٢٧٨ درهماً

اصطلاحات سويسرا

نقودهم كالنقود الفرنسية من سنة ١٨٥٠

عبارات

١٦ اونسا - ليبرة

١ ليبرة - ١٥٦ درهماً

١٠٠ ليبرة - ٢٩ افة

قياسات

١ اونة - $1\frac{1}{4}$ ذراع

١٠٠ اونة - ١٧٥ ذراعاً

مكايل

١ كوارتر - ١٠ افات و ٢٠٠ درهم

١٠ كوارتر - شوال

اصطلاحات بروسيا

نقود

١ تال - ١٩ غرشاً و ٢٢ بارة

٢ تال - ريال

عبارات

١ ليبرة - ١٤٦ درهماً

١٠٠ ليبرة - ٢٦ افة و ٢٠٠ درهم

قياسات

١ اونة - ٢٧ من الذراع

١٠٠ اونة - ٩٧ ذراعاً

مكايل

١٦ ميترت - شافال

١ شافال - ٤١ افة و ٨٥ درهماً

اصطلاحات مملكة ايران

نقود

١ عباسي - ١١٩ بارة

٥٠ عباسياً - ذهب تومان او ٤٨ غرشاً و ١٠ ابارات

١ رويياً فضة - ٢٤ غرشاً و ٢٠ بارة

عبارات

١ رطل - ١٢٠ درهماً

٦ ارطال - بطن

١٠٠ بطن - ١٩٥ افه

قياسات

١ اغرز - ٩٢ من الذراع

١٠٠ اغرز - ٩٢ ذراعاً

١ ارشين او هنداسة - ١٤١ من الذراع

١٠٠ ارشين - ١٤١ ذراعاً

مكاييل

٢٥ كيكاش - ارطبة

١ ارطبة - ٤٩ افه و ١٢٥ درهماً

اصطلاحات الهند

١ روية فضة - ١٢ غرشاً

١ ذهب باكوزا - ٤٦ غرشاً

١ ذهب مهر - ١٨٩ غرشاً

عبارات

٤٠ سادس - مونت

١ مونت - ٢٩ افه و ٢٢ درهماً

قياسات

١ هوت - ٦٥ من الذراع

١٠٠ هوت - ٦٥ ذراعاً

مكاييل

٤ ريك - بالي

١ بالي - ٢ افات و ٣٥ درهماً



جدول

يتضمن اوزان بعض النقود الرائجة في هذه الايام مع بيان ما

فيها من ذهب او فضة

النقود الذهبية

الاسما	وزنها	صافيتها
حبة قيراط درهم حبة قيراط درهم		
ديبلون	٦	٨
الليرة الاميركانية	٣	٤٦
الليرة المصرية	١٤	٤٢٨
الليرة الانكليزية	٨	٢٤٩
الليرة العثمانية	٢	٢٤٢
الليرة المسكوينية	١	٢٤٠
الليرة الفرنسية	١	١٤
المجهر	١	١٤٨
المنخص	١	٢٤٧٦
غازي قدم	١	١
مدودي	٨	٧
عادي قدم	٧	٢٤٠
عادي جديد	٧	٢٤٠٤

النقود الفضية

ريال اميركاني	٨	٠	١٤٧
ريال شكري	٧	٢	٠
ريال مجيدي	٧	١	٦
ريال مسكوي قدم	٧	٢	٠
الثلثين	١	٢	٠
الفرلوك	١	٢	٠
١ الفلورين المعروف بالفرن	١	٢	٠