الكتاب خطية ج

# هذا
# كتاب شرح الشيخ
# المسمى الشيخ جواد
# قدس سره على
# كتاب خلاصة
# الحساب

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

الحمد لله الواحد العظيم والفرد القديم الذي يقصر الحمد عن الاتيان بوصفه ويتعذر الحصر عن اقل ثنائه والصلوة والسلام على سيدنا نبيائه المكمل على مراتب الكمال واله الذين هم خيار الصلوة متتالية تتالى الغدق والاصال اما بعد فيقول اقل العباد جواد بن سعد ابن جواد لما كان علم الحساب مما اشتهر علو مرتبته عند اولى الالباب واصناف بني العلوم بضيق المسلك والمدخل وبصعوبة المورد والمنهل لا سيما اذا اريد اصطياده بشبكة البراهين او قياسه بكفة الموازين فان فوائده من الابكار التي تعجز عن اقتضاضها الافكار وان حامل هذا العلم في هذا الزمان لم يكتحل من نور التحقيق احداقهم ولم يغفل عن زبدة التقليد اعناقهم قد اكتفوا عن مقاصده بالحكاية والرواية فما عندهم لا يعد من المعرفة والدراية فحدانى ذلك ان اكتب كتابا مشتملا على حل مسائله واثبات براهينه ودلايله لكن لما كان كتاب الخلاصة لشيخنا المحقق ولمامنا المدقق قدوة العلما واسوة الفضلاء ذاك الذي لم يسمح بمثله الادوار ولم يدر فلك الدوار بهما الملة والحق والدين محمد العاملي نغمده الله برضوانه واسكنه بحبوحة جنانه وكان مع صغر حجمه ووجازة لفظه قد اشتمل على اكثر مسائل الحساب بل جمع قواعده لا توجد في رسالة ولا كتاب وكان خاليا

٢٠٤٠٧٩

دار الاحزان علم العلوم في هذا الزمان من الاشارة والاوائل

البراهين من

الجزء الاول

من البراهين لم يحصل التصديق بمسائله على اليقين فاجبتك ان اشرحه شرحا يفتح
اغلاق ابوابه ويزيل المشكل من صعابه مبينا في كل مسئلة ما يحتاج اليه من البرهان
موضحا له على اكمل وجه واتم تبيان فعسى ان ينتفع به الطالب وتزداد به رغبة الراغب ولم
اقصد بذلك سوى الاجر من الكريم الوهاب فان اليه المرجع والمآب **قال المصنف** رحمه الله
بسم الله الرحمن الرحيم نحمدك يا من لا يحيط بجمع نعمه عدد بسمل اوكما اقتداء بخير الكلام وبما ورد
من الحديث عن سيد الانام ثم حمدا ثانيا اداء لشكر ما يجب عليه من الانعام التي لا تكاد تحصى و
اثر الجملة الفعلية لارادة التجدد والحدوث فانه امر مطلوب لما فيه من الاشعار بان الانعام
متجدد في كل وقت وحين بحيث لا يخلو لمحة من انعام جديد ومن يد للاحسان عب مزيد
ولا ينتهي تضاعف قسمه الى امد اراد به الحد والنهاية والقسم النعم ابض ونصلي على سيدنا
محمد النبي المجتبى وعترته وهم الادنون منه ص والد سيما الاربعة المناسبة علي وفاطمة
والحسنين اهل العبا او العباء ضرب من الاكسية وفي تسميتهم باهل العبا وايا ترويت
عنهم ع ولا يخفى ما في هذا الكلام من براعة الاستهلال **وبعد** فان الفقير الى الله
الغني بهاء الدين العاملي نسبة الى عامل من نواحي الشام انطفه الله بالصواب والحسنى
كناية عن يوم القيمة يقول ان علم الحساب لا يخفى علو شانه وسمو مكانه ورشاقة مسائله اي دقتها
ووثاقة دلائله وافتقار كثير من العلوم اليه وانعطاف جم غفير من المعاملات عليه
يعرف ذلك من مارس العلوم وهذه رسالة حوت الاهم من اصوله ونظمت المهم من ابوابه
وفصوله وتضمنت منه فوائد لطيفة هي خلاصة كتب المتقدمين وانطوت منه على فوائد
شريفة هي زبدة رسائل المتاخرين وسميتها خلاصة الحساب ورتبتها على مقدمة وعشرة
ابواب **مقدمة** الاولى فيها التعريف لتقدم ذكرها والمذكور فيها ما يتوقف عليه الشروع
في علم الحساب من موضوعه وبيان حده وغايته وتعريف العدد واقسامه وخواصه لان من
يريد تحصيل علم فانه لا يمكنه عليه الا بعد معرفة بعض عوارضه ولو عرفه بحقيقته لكان

احسن ولما كان في كل علم شئ يبحث في ذلك العلم عن عوارضه الذاتية والمقصد فيه
اثبات تلك العوارض اما لذلك الشئ المسمى بالموضوع واما لانواعه اى اقسامه واما
لخواصه اى لاعراضه الذاتية لاجرم كان مطالب علم الحساب هى القضايا المبرهن عليها
فيه متوقفة على معرفة موضوعاتها اعنى العدد واقسامه اى الاعداد الخاصة على سبيل كلى
لعدم العلم بها تفصيلا او خواص الموضوع من الفرد والزوج والمجذور والمنطق والاصم
الى ذلك فانا اذكر ذلك فى المقدمة وقدم تعريف علم الحساب على بيان موضوعه وعوارضه
لتوقف معرفتهما عليه فقال الحساب علم اى قواعد وقوانين يستعلم منه كيفية استخراج المجهول
اى علم اختيارى لما يؤدى الى استخراج المجهولات واحترزنا به عن العلم بالعوارض التى
للعدد من الزوج والفرد وانه نصف مجموع حاشية المتقابلين الى غير ذلك مما يتعلق بعمل
لنا مجهول هنا فانه ليس من علم الحساب وظهر ان علم الحساب هو العلم بكيفية الاستخراج لا
نفسه اذ لو فرضنا ان شخصا علم كيفية الاستخراج ولم يستخرج مدة عمره مجهولا اصلا يقال
انه عالم بعلم الحساب وقد يستفاد من كلام بعضهم ان الحساب ان تعلق بالتخت والتراب
فهو نفس العمل وان تعلق بالخيال والاثبات على صحيفة الخاطر فهو العلم نظرا الى ما فى
الاول من وضع الرقوم على التخت وتحريكات اليد وغير ذلك بخلاف الثانى فانه امر
متعلق بالاثبات على صحيفة الخاطر فقط وفيه نظر فان العمل لا يكون علما بل العلم بكيفية
وضع الارقام وترتيبها ونحوها واثبات شئ فى موضعه هو علم الحساب وان لم يعمل اصلا
ولا وضع رقم على تخت ولا تراب والفرق بين الحساب الهوائى وبين الحساب بالتخت والتراب
ليس ان الاول علم بعمل والثانى عمل فقط بل كلاهما علم بعمل يرسم فى الخيال ويثبت على
صحيفة الخاطر والثانى علم بعمل على التخت وما شاكله ولما كان المجهول عاما قيدها
بقوله العددية ليخرج ما عداها لكن يخرج عنه علم المساحة فانه علم باستخراج المجهولات
المقدارية كالخطوط والسطوح والاجسام التعليمية وهى ليست عددية ويجاب بانا

غير

قيد منه كيفية على

تتمة تعريف علم الحساب

لانم ان علم المساحة يبحث فيه عن المقادير بل يبحث فيه عن العدد العارض للمقادير
فانا لو قسمنا سطحا الى اربعة مربعات فلكل من تلك المربعات وحدة ومجموع تلك الوحدات
عدد خاص هو اربعة ومحل تلك السطوح المربعة فعلم المساحة يبحث فيه عن ذلك العدد الذي
هو عارض للمقادير لا عن نفس المقادير بل نقول العدد يجب ان يكون في شئ اما مقدارا او
او نقطة او فلكا او انسانا او جوهرا او عرضا او غير ذلك فعلم الحساب لا ينظر فيه من حيث يتبين
محله بانه مقدار او غيره بل من حيث عروض العدد له لا يتوقف فيه بعض مسائل اقليدس
اذ من مسائله يريدان يجد اقل اعداد متوالية على نسبة واحدة فهي تبين كيفية عمل يودي
الى مجهول عددي لانا نقول اقليدس ليس علما واحدا بل هو اصل العلوم المتعلقة بالمقادير
والعدد جمعت حتى يرجع اليها ولا يحتاج ان يورد في تلك العلوم حذرا عن التطويل فلا مانع
من ان يكون فيه مسائل من علم الحساب سلمنا انه علم واحد لكن يجوز ان يبحث في علم عن
مسئلة بعينها وفي علم اخر يبحث عنها ايضا لكن من حيثيتين كما قالوه في اثبات كروية الشمس
فانه مسئلة من الطبيعي ومن الهيئة ايضا لكن من حيثيتين مختلفتين وفي هذه المسئلة
ينظر المحاسب من حيث انه يريد ان يعلم نفس كيفية العمل المؤدي الى المجهول المؤدى اليه
واقليدس ينظر فيها من حيث انه يريد ان يعلم نفس المجهول المؤدى اليه لا العمل المؤدي
اليه والمراد بالمجهولات العددية الاعداد المجهولة كما ان المراد بقوله من معلومات مخصوصة
الاعداد المعلومة مثلا في القسمة المقسوم عدد معلوم والمقسوم عليه كذلك ومنها
يعلم الخارج من القسمة الذي هو عدد مجهول وكذا في الضرب المضروب عدد معلوم و
المضروب فيه كذلك ومنها يعلم الحاصل من الضرب الذي هو عدد مجهول وقس عليه
حال الجمع والتفريق ونحوها من الامور المتعلقة بالمفتوحات وكفرض الشئ معينا و
يعمل فيه ما يعلم من كلام السائل ليخرج المجهول كما في الخطائين او فرضه مجهولا مناسبا
شيئا او مالا او غيرهما ليخرج المجهول ايضا كما في الجبر والمقابلة ومن هنا يعلم انقسام علم

قال الرضي في شرح [illegible]
وذكر ان المحاسب في المقادير
ان بحث عن العدد او المقدار
[illegible] من حيث
[illegible] من مسائل الحساب العدد
انه يتوقف فيها بعض
الاشكال عليها فهي من
حيث علمية تعلم الحساب
النظري والاخير في
مع ان مسائل علم الحساب
العمل مباينة بالعموم
التي يبرهن عليها في الحساب
النظري وهذا كما ان
مسائل الطبيعي بعض
في العلم الالهي والنزاع
هذا مع الجزء الذي لا يتجزى
من مسائل الطبيعي ومن
ومن مسائل الالهي

يعمل ٤

الحسنا الى ثلثة اقسام فانه لا يلتفت فيه الى المجهول من اول الامر بمعنى انا لا نفرضه
شيئا اصلا بل نورد مقدمات معلومة يخرج منها المجهول بخصوصه وهو علم المفتوحات
واما ان يلتفت اليه وهو على قسمين احدهما ان نفرض شيئا معينا معلوما ثم نعمل
به اعمالا مخصوصة حتى يؤدى الى معلومية المجهول وهو علم الخطائين والاربعة المتناسبة
والثانى ان نفرض شيئا مبهما مناسبا للمقصود كالشئ والمال ونحوهما ويعمل فيه اعمالا
مخصوصة ليؤدى الى معلومية المجهول ايضا وهو علم الجبر والمقابلة فهذه قسمة الحسنا باعتبار
الطرق المؤدية الى المجهول وقد ينقسم باعتبار المدلول اى المجهول المستخرج بتلك الطرق الى
ضرب وقسمة ونسبة وجذر ومسطح اوجسم او غيرها ويحتمل ان يريد بالمجهولات العددية
المجهولات العددية التى لها نسبة الى العدد اى العوارض المجهولة فان فى الضرب والقسمة
العدد الذى هو حاصل الضرب او خارج القسمة معلوم وانما المجهول وصف كونه خارج
القسمة او كونه حاصل الضرب وامثالهما فان الاعداد كلها معلومة وانما المجهول منها
اوصافها ككون العدد خارج قسمة او حاصل ضرب او كونه شيئا او مالا ونحو ذلك و
احترز بالمعلومات المخصوصة عما اذا استخرج المجهول العددى بغير علم الحسنا كما استخرج عدد الدراهم
المسروقة من قواعد علم الرمل وهو موضوعه اى موضوع علم الحسنا العدد لا مطلقا بل الحاصل
فى المادة وما ينسب اليها كالمقادير فعلى هذا العدد الحاصل فى المجردات كالنفوس والعقول لا
يكون من موضوعه كما قيل فى بيان انقسام الحكمة النظرية وسيجئ ومن ثم اى ومن اجل ان
موضوعه العدد الحاصل فى المادة لا مطلقا عد الحسنا من علم الرياضى وبيانه ان الحكمة علم
باحوال اعيان الموجودات على ما هى عليه فى نفس الامر بحسب الطاقة البشرية ثم ان اعيان
الموجودات ان كانت باختيارنا وقدرتنا فهى الحكمة العملية وان لم يكن بقدرتنا واختيارنا
فهى الحكمة النظرية وح فان كانت غير محتاجة فى الوجود الخارجى والعقلى الى المادة فهو العلم
الالهى وان احتاجت فى الوجودين اليها فهو الطبيعى وان كان احتياجها الى المادة فى

الوجود الخارجي الى المادة لما يصح عده من الرياضي لكنه من الرياضي فيكون موضوعه
الحاصل في المادة فلا يكون العدد الحاصل في المجردات من اقسامه وفيه اي في كون
موضوعه ذلك كلام قال في الحاشية ذكره الشيخ في الشفاء وحاصله ان المحاسب يبحث
من العدد المفارق للمادة في الخارج ايضا لعروضه المجرد كالعقول والنفوس وذات الواجب
تعالى اذ قلنا ان الواحد عدد والحاصل ان افتقار العدد في الخارج الى المادة مم ثم انه
اجاب بان موضوع الحساب ليس العدد مطلقا بل من حيث حصوله في المادة والبحث عن العدد
ليس على وجه يشمل المجرد والعدد تعلق الغرض به هذا حاصل كلامه وهو كما ترى والكلام
فيه مجال واسع فتامل انتهى كلامه وفيه تضعيف لكلام الشيخ في الشفاء ولعل وجهه ان
العدد المقيد بالحيثية المذكورة لا يمكن تعلقه مجردا عن المادة كما ان تحققه مجردا عنها
غير ممكن فيكون من الطبيعي لا من الرياضي ويمكن الحق ان حمل كلام الشيخ على تخصيص العدد
لا تقييده ممكن فيندفع الاعتراض ويتم ما ذكره ويؤيده ان موضوع العلم ما يبحث فيه عن
عوارضه الذاتية ولا يبحث في علم الحساب عن عوارض العدد المطلق الشامل للمجرد والعدد
تعلق الغرض به كما ذكره وقريب منه ما ذكره بعض المحققين ان موضوع العدد المعلوم بعض
عوارضه من حيث انه كيف يمكن التادي منه الى بعض عوارضه المجهولة اما العدد المطلق
فانما هو موضوع الحساب النظري المسمى بارثماطيقي والعدد مما اختلف في تعريفه و
يتفرع عليه القول بان الواحد من العدد ام لا قيل قاله صاحب الشمسية كمية منفصلة
والكم المنفصل هو الذي لا يمكن ان يفرض فيه شئ لا يكون جزء منه ويكون مشتركا
بغيره بين القسمين اي يكون متعلقا بطرف احد القسمين على انه نهاية وهو بعينه يتعلق
بطرف القسم الاخر على انه بدايته يطلق على الواحد وما يتالف منه وتوضيحه ان المراد بكميته
ماله نسبة الى الكم وظ ان نسبة الواحد الى الكم نسبة الجزء الى الكل ونسبة ما عدا من
الاعداد اليه نسبة الجزئي الى الكلي ويمكن ان يريد بالكمية ما يقع في جواب كم لا المعنى

فقط دون العقل
وهو الرياضي ح
نقول لم لا يكون البحث
عنه في علم الحساب
انشاء بحاجة في الوجود
الخارجي ح

لا يكون موجودا في
الخارج اذ القيد لا ظ
وليس بموجود فيه مع
ان البحث في مطلق
الحكمة من اجزاء الموجود
كما عرفت ويمكن ان
يكون وجهه ان يقيد
ان العدد المقيد
بالحيثية المذكورة
ح

وعلى هذا فيدخل الواحد في التعريف لصدقه عليه وقيل في تعريفه انه نصف مجموع حاشيتي المتقابلين والمراد بهما ما يكون التفاوت بين احديهما والعدد من جانب مساويا للتفاوت بين الاخرى والعدد مرة من اخر بيانه ان كل عدد فلا بد ان يتقدمه واحد او عدد ويتاخر عنه اعداد فالاعداد المتقدمة والمتاخرة عنه ليتمي حاشيتي كل حاشيتين يكون التفاوت بين احديهما والعدد من احد الجانبين مساويا للتفاوت بين العدد والاخرى من الجانب الاخر تسمى حاشية المتقابلين مثل العشرة يتقدمه تسعة ويتاخر عنه احد عشر والتفاوت بين كل منهما وبين العشرة في احد الجانبين مساو للتفاوت بين الاخرى والعشرة من الجانب الاخر فذلك واحد فالتسعة والاحد عشر حاشيتا العشرة المتقابلين وكذلك الثمانية والاثنى عشر والسبعة والثلثة عشر الى غير ذلك وهذه الخاصة ثابتة للعدد والبرهان عليها بانا نفرض اه عددا او اب عددا اخر زايدا عليه به ب واح عددا ثالثا زايدا على اب ح ب المساوي لاب فنقول اذا زدنا مثل اه الحاشية الاولى على اح الحاشية اه ب ح ط اعني الاخيرة لحق صار اط فان اب الوسطى نصف مجموع الحاشيتين اعني اط وذلك لان اب مساو لاه ب ط مساو لح ط ب ح اعني اه ب ايضا فاب مساو لب ط فاب نصف اط وذلك ما اردناه اذا ثبت هذا فالواحد لما لم يكن له حاشية متقدمة عليه اذ هو اول الاعداد لم يكن التعريف المذكور شاملا له فيخرج عن العدد ويكون ما عدا اثنين وقد يتكلف في التعريف كما دراجه لشمول الحاشية في التعريف الصحيح والكسر ما فيدخل الواحد اذ الحاشية المتقدمة النصف والمتاخرة عنه واحد وثلثة ارباع ونحو ذلك فان الحاشية التحتانية تنقص عنه بمقدار زيادة الفوقانية كما اشرنا سابقا اليه فيصير المجموع اثنين والواحد نصفهما ولم نظهر من الكلام السابق ما يدل على اخراج المصمت فيه صرح بقوله والحق انه اى الواحد ليس بعدد وان ائتلفت منه الاعداد كما

ان الجوهر الفرد عند مثبتيه وهم المتكلمون ليس بجسم وان تالف منه الاجسام هذا
بحسب الظاهر والا فالتحقيق ان الاعداد متالفة من الوحدات العارضة للاحاد لان
الواحد المعروض وقد صرح اقليدس فى صدر المقالة السابعة بان العدد هو الكمية
المتالفة من الوحدات وبينا ان الكم عرض يقبل القسمة لذاته وهذا القابل قد يكون منقسما
بالفعل الى اشياء متعددة فان قيل القابل هو الذى لا يكون منقسما بالفعل قلنا
معنى قبول القسمة بشوبه له بالامكان العام الذى لا ينافى الفعلية لا بالامكان الاستعدادى
الذى يعدم عند الفعل واذا كان منقسما بالفعل كانت تلك الاشياء المنقسمة
اليها غير منقسمة بالفعل او منتهية الى اشياء لا ينقسم بالفعل والا كانت الاقسام
الفعلية للاشياء غير متناهية ثم ان هذه الاشياء اما ان ينقسم بالقوة او لا فان
انقسمت بالقوة اوجد التقدير انها غير منقسمة بالفعل كان لها فى انفسها جهتا
الانقسام وعدمه فان اخذت من جهة انها غير منقسمة كانت واحدة من تلك
الحيثية اذ الواحد هو الذى لا ينقسم البتة من حيث انه واحد ولا شك ان تلك الاشياء
اذا اخذت من جهة انها غير منقسمة فلا ينقسم البتة وان اخذت من جهة انها قابلة
للانقسام فهى من تلك الجهة ليست بواحدة وهى التى يقوم بها الاحاد الغير الحقيقية
وان لم ينقسم بالقوة ايضا فتلك الاشياء من تلك الحيثية احاد حقيقية ثم نقول اما
ان يكون لتلك الاشياء مفهوم غير عدم الانقسام ككونها عقولا او نفوسا او نقاطا
على ان يكون عدم الانقسام عارضا لها لا على معنى ان المراد هذا المفهوم العدمى
بل المراد مفهوم بسيط وجودى يلزمه العدمى لان البسايط فى الاغلب توسم باسلوب
واضافات غير حقيقية اذ الاشارة الى مفهوماتها متعسر او متعذر من جهة انها
لا اجزاء لها تعرف بها وانما تعرف باشياء خارجة غير حقيقتها وليسلم هذا فان تحقيقه
فى غير هذا الفن واما ان لا يكون لتلك الاشياء مفهوم غير عدم الانقسام بل يكون

فان الواحد الحقيقى عدم
الذى لا ينقسم بالفعل
والقابل للانقسام بالامكان
العام غير واحد

مفهومها عدم الانقسام العارض للعقول او النفوس او غيرها ويسمى وحدة
وهى العرض الذى لحق فردا من افراد العقول او غيرها من البسايط فصار ذلك الفرد
بسببه واحدا اذ حقيقة ذلك الفرد من حيث هى ليست بواحدة ولا كثيرة وانما يصير واحدا
بسبب عروض تلك الصفة المستلزمة لعدم الانقسام فهذه هى الوحدة الحقيقية وهى عرض
موجود فى موضوع هو نفس او عقل او نقطة مثلا وهى لا تحمل على تلك الاشيا حملا
المواطاة فلا يقال النفس وحدة والنقطة وحدة بل اذا اردنا حملها عليها قلنا شئ له وحدة
او واحد ثم حملنا على النفس فقلنا النفس شئ لها وحدة او واحدة فظهر بذلك ان معنى
الوحدة والواحد الحقيقيين فاذا كان فى الوجود اشيا بسيطة كنفوس مثلا يكون لكل نفس
وحدة بها صارت واحدة فتكون فى الوجود وحدات حاصلة فى موضوعاتها هى احاد
فهذا المجموع المتالف من الوحدات الموجودة فى مجموع تلك الموضوعات هو العدد لا شك
ان الوحدة جزء لذلك المجموع ران ذلك المجموع كم لانه تقدر بالوحدة ويتساوى
ويزيد وينقص عن كميات اخر لذاته وانه منفصل فان تلك الوحدات كلها مباينة
الوجود لا يتصل بالوحدات الاخر اذ كل وحدة يتعلق بشئ لا اتصال له لشئ اخر اصلا
وليس فيها امكان الانقسام حتى يكون فصل مشترك فثبت ان المجموع الحاصل من
الوحدات كم منفصل وتحقق كيفية تركب العدد من الوحدات لا يتم ما ذكرتم
يقتضى ان لا يكون العشرة المحمولة على النفوس مثلا عددا الآن نقول لعدكم والكم
عرض قسيم للجوهر فلا يكون حمله على الجوهر حمل هو هو نعم العشرة فى هذا المقام بمعنى
الصفة المشتقة اى نفوس موصوفة بكونها معروضة العشرة ومن هنا يظهر ان
الواحد ليس بجزء للعدد فان الواحد مقول على الجوهر يقال عقل واحد ونفس واحد
والمحمول بالمواطاة على الجوهر جوهر فلا يكون الواحد جزء للكم الذى هو عرض والا لكان
الجوهر جزء للعرض وهو محال فان قيل الواحد كما يقال على الجوهر فكذلك يقال على العرض

نحو نقطة واحدة وسواد واحد فيكون الواحد المحمول على العرض جزء للعدد فلا
يكون محالا لانا قلنا الواحد شيء له وحدة سواء كان جوهرا او عرضا والشيء ذو الوحدة
يكون معروض الوحدة ومعروض الوحدة اذا اجتمع مع معروض اخر لوحدة اخرى يصير
المجموع معروض للعدد ولا يجوز ان يكون جزء المعروض جزء لعرضه وبقي في المقام ابحاث
ليس هذا محلها وهو اي العدد اما مطلق غير مضاف الى جملة اكثر منه كالاثنين والثلثة
والاربعة وامثالها فصحيح لانه قد اعتبر من حيث نفسه غير منضم الى غيره او مضاف الى
ما يفرض واحدا وان كان كثيرا كالاثنين من الخمسة المفروضة واحدا وكالثلثة من العشرة
المفروضة واحدا فان كل جماعة من الاعداد قد يؤخذ من حيث مجموعها فيفرض لها
الوحدة فكسره وذلك الواحد المنسوب اليه العدد بالاضافة مخرجه اي مخرج ذلك الكسر
فان الثلثة من الخمسة ثلثة اخماسها والثلثة من العشرة ثلثة اعشارها وقس
عليه غيره ومقتضى التقسيم ان الكسر داخل في العدد وهو المشهور فيما بينهم والتعريف
السابق للعدد وهو ما تالف من الواحد صادق عليه اذ المراد بتالفه من الواحد حصوله
من تكرير الواحد او تجزيته او منهما فما يحصل من التكرير فهو الصحيح ومن التجزية هو الكسر
وبعض الرياضيين لم يعد الكسر من العدد ولم يتعرض اقليدس للكسور في كتابه فكانه
لاجزاها هذا ولفظ الصحيح في الاصل صفة مشبهة واما الكسر فهو في الاصل مصدر
فيحتمل كونه هنا بمعنى المفعول اي المكسور او بمعنى الفاعل اي المنكسر وربما يوجد
التعبير عنه بالمنكسر في بعض كتب الحساب والعدد المطلق ان كان له احد الكسور التسعة
كالنصف للاثنين والثلث للثلثة والربع للاربعة والخمس للخمسة والسدس للستة
والسبع للسبعة والثمن للثمانية والتسع للتسعة والعشر للعشرة او كان له جذر كالاربعة
فان جذرها اثنان اذ لو ضرب في نفسه حصل الاربعة فنطق يسمى ذلك العدد
بكسره لو بجذره وهذا الاطلاق بالاشتراك اللفظي والا لم يكن له احد الكسور التسعة

كان لجذر فاصم وهو يطلق بالاشتراك ايضا على هذين القسمين واصل الجذر الصلب
المصمت سمي به العدد المذكور تشبيها له بالجذر المذكور ومقتضى الكلام ان الاصم لا جذر
له اصلا وهو كذلك وربما قيل ان له جذرا ولا يمكننا العلم به وهو توهم وسنبرهن
على ما اظنناه اذا انتهينا الى الموضع اللايق به والعدد المطلق ان ساوى اجزاءه العامة
له وهي في الحقيقة الكسور التي اشتمل عليها ذلك العدد كالستة فانها تساوي مجموع
اجزائها وهي النصف والثلث والسدس اعني الثلثة والاثنين والواحد فتام و
سيجيء البرهان على كيفية استخراجه ان شاء الله تعالى او نقص العدد عنها اي عن الاجزاء
بان زادت عليه كالاثني عشر فان لها نصفا هو ستة وثلث هو اربعة وربعا هو
ثلثة وسدسا هو اثنان ونصف سدس هو واحد والمجموع ستة عشر فزائد لزيادة
اجزائه عليه او زاد العدد على اجزائه كالعشرة فان لها نصفا هو خمسة وخمسا هو اثنان
وعشرا هو واحد ومجموعها ثمانية فناقص لنقصان اجزائه عنه
ومراتب العدد مع عدم تناهيها اصولها ثلثة احاد وعشرات ومئات فالاول من
واحد الى تسعة والثاني من عشرة الى تسعين والثالث من مائة الى تسعمائة وهذه
الاصول في المراتب وفروعها ما عداها من الاعداد مما لا ينتاهى بمعنى انه لا يقف
لها مرتبة بحيث لا يمكن ان يزيد العقل عليها بمرتبة اخرى لا بمعنى ان المراتب غير متناهية
بالفعل لاستحالة ذلك في الخارج وينعطف الفروع التي لا ينتاهى الى الاصول بيانه
ان الرقم الاول في المرتبة الاولى يدل على واحد والثاني على اثنين الى ان يبلغ الى
التسعة والرقم الاول في المرتبة الثانية يدل على العشرة وهكذا الى التسعين والرقم
الاول في المرتبة الثالثة يدل على المائة وهكذا الى تسعمائة فهذه هي الاصول والمراتب
الثلث التي بعد هذه المراتب وهي الرابعة والخامسة والسادسة شبيهة باحوال
الثلثة الاولى احوال كل مرتبة باحوال نظيرها ففي المرتبة الرابعة يدل الرقم الاول على

جذر الاصم

ان جعل الجذر في اصل الاول
فان جعل الجذر في اصل الاول
فان جعل الجذر في اصل الاول

الاول فيها مع انها اسما اصل
لها في ان لها اسما اصل
غير مركب ويجعل عود الدور
والتكرار علة الاجزاء عنه
فعود الدور والتكرار انما
لو بعد تلك المرتبة فيها
فصاعدا فلا يلزم الدور
ان كل واحد من المراتب
الثلث ابتداء وانتهاء
معلومين بخلاف اولها
الاول فان معلوما الا ان
وان كان معلوما الا ان
انتهاءها غير معلوم لكون
فوقها عدد يكون ذلك منتهى
اصلا يكون ذلك منتهى
لها ضرورة

واحد والثانى على اثنين الى اخر الارقام والاعداد وفى المرتبة الخامسة يدل الرقم
الاول على العشرة والثانى على العشرين الى اخر الارقام والاعداد فى المرتبة السادسة
يدل الرقم الاول على مائة الى اخر الارقام والاعداد كما كانت فى الثلثة الاول اعنى الآحاد
لكن الفرق بينهما ان الواحد فى تلك المراتب يكون الفا والعشرة عشرة الاف والمائة مائة
الف وكذلك احوال الثلثة التى يجئ بعدها وهى المرتبة السابعة والثامنة والتاسعة
فاعداد المرتبة السابعة واحدا الى تسعة والثامنة عشرا الى تسعين والتاسعة مائة الى
تسعمائة لكن يؤخذ الواحد هنا الف الف وهكذا احوال كل ثلثة يجئ بعدها فيكون
العدد الاول لاول كل ثلثة واحد لكن من الالوف اما الفا واحدا او الفين او ثلثة
الاف مضافة اعنى الف الف الف وهكذا وعدد تلك الالوف فى كل مرتبة يكون كعدد
الادوار السابعة على تلك المرتبة والدور عبارة عن كل ثلث مراتب مبتداة من اولى
المراتب مثلا المرتبة الاولى والثانية والثالثة دور واحد ثم بعد ذلك كل ثلثة مراتب
يكون دورا الى ما لا نهاية له ويكون العدد الاول للمرتبة الرابعة الفا واحدا لان الدور
على تلك المرتبة دور واحد ويكون العدد الاول للمرتبة السابقة الف الف لان السابق عليها
ثلثة ادوار وهكذا الى ما لا نهاية له وقد وضع لها حكماء الهند الارقام التسعة المشهورة
وهى هذه ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩

## الباب الاول من الابواب العشرة فى حساب الاعداد الصحاح دون الكسر

فان حسابها يتوقف على حساب الصحاح زيادة عدد على عدد اخر اقل من
الاول او اكثر منه جمع ومعناه الضم فان احد العددين قد ضم الى آخر والمراد بالعدد الجنس
الشامل للاثنين فصاعدا ونقصر اى نقص عدد منه اى من آخر اكثر من الاول تفريق و
هو كالجمع فى ان المراد به الجنس اذ فى التفريق ايضا قد يحتاج الى تفريق عددين او اكثر من عدد
واحد وانما اعتبر كون الثانى اكثر من الاول لان من المعلوم انه لا ينقص الاكثر من الاقل و
لو قيل اراد بذلك ان يشمل التعريف ما اذا القى احد المتساويين من الاخر لقلنا المتبادر

دور الثلثة الاولى للمرتبة الاولى الى الثالثة والعاشرة الاولى للثانية والحادية عشرة للثالثة

من لفظ النقصان ان بقي شئ من المنقوص منه بعد التفريق وتكريره وهو ان يزاد على
العدد مثله مرة واحدة تضعيف لذلك العدد ماخوذ من الضعف وهو مثلان فمعنى
تضعيف العدد زيادة مثله عليه وتكراره مرارا بعدة احاد عدد اخر ضرب اذا لضرب تكرير
المضروب بعدة احاد المضروب فيه وتجزيه بمتساويين مرة واحدة تنصيف لذلك العدد
ماخوذ من النصف وهو احد المتساويين من العدد وتجزيه بمتساويه اى باعداد متساوية
بعدة احاد عدد اخر هو المقسوم عليه قسمة فهي عكس الضرب على ما سيجئ بيانه انشاء الله تعالى
وتحصيل ما اى عدد نالف من تربيعه وهو ضرب في نفسه تجذير وهذه الاعمال هي
اصول الحساب يعني ان كل مسئلة حسابية غيرها فانها يفتقر الى واحد منها ولنورد هذه
الاعمال في فصول **الفصل الاول** في الجمع ترسم العددين الذين تريد جمعهما متحاذيين
اى تجعل مرتبة الاحاد من كل منهما بازاء مرتبة الاحاد من الاخر وكذا مرتبة العشرات و
المآت ولو قال بوضع كل مفرد في مرتبة لكان احسن اذ قد يكون مرتبة احدهما اكثر
من مرتبة الاخر وتبتدئ في الجمع من اليمين التي هي مرتبة الاحاد بزيادة عدد كل مرتبة
على عدد محاذيها فان حصل من هذه الزيادة اقل من عشرة ترسم تحتها اى تحت تلك
المرتبة التي وقع الجمع فيها لانها مرتبة الاحاد بالنسبة الى ما بعدها من المراتب او زائده
الحاصل على عشرة فالزايد على العشرة من الاحاد ترسم في تلك المرتبة ليعلم انها خالية
من الاحاد اذ الصفر في اللغة الخالي يقال بيت صفر من المتاع اى خال منه حافظا في هذين
القسمين الاخيرين للعشرة واحد التزيده اى الواحد المحفوظ على ما اى على العدد الواقع
في المرتبة التالية لتلك المرتبة من الاعداد فانها مرتبة العشرات بالنسبة الى ما قبلها
ان كان فيها عدد او ترسمه اى الواحد المحفوظ بجنب ما بقي اى بعد العدد السابق عليه
ان خلت المرتبة التالية عن العدد وكل مرتبة لا يحاذيها عدد اى لم يكن لها نظيرة في المرتبة
فانقلها بعينها الى سطر الجمع الذي وقع تحت العددين وهذه صورته اى صورة

الشرح

اول كل عدد يخط بالبال نقطة بحيث يفيد ان تالف
عدد آخر من تربيعه فالمراد
بالتجزية غير مضيفة وتعداه
ان يحصل عدد نالف من
الاصول المعلوم عنه بالتجذير
عن تربيعه تجذير فتضعيف نالف
يعود الى العدد وتربيعه
الى الموصوف وقد ان
هذا النص هكذا ليحصل
اى عدد نالف ذلك العدد
عن تربيعه وهو ضربه في نفسه
انت تعلم اعلى ان ظاهر
هذا الكلام ان تضعيف تربيعه
فنالف يعود ذلك العدد
الموصوف وذلك غلط
فاحش صانانا الله عن
المضلين محمد صادق
الاسجي عفا الله عنه

وكان الحاصل عشرة فقط فصفر ترسم في تلك المرتبة

الجمع ٢٨ ٥ ٢ ٧ ٤ ٥ ٢ زدنا الاثنين على الستة حصل ثمانية رسمناها فى اول مراتب سطر الجمع لكونه مرتبة الاحاد ثم زدنا السبعة على الخمسة حصل اثنا عشر رسمنا الاثنين فى تلك المرتبة لكونها احاد المرتبة التالية وحفظنا للعشرة واحدا زدناه على الثلثة والستة حصل عشرة حفظنا لها واحدا ورسمنا فى المرتبة المحاذية لها من سطر الحاصل صفرا حفظا لمرتبتها وزدنا الواحد على السبعة حصل ثمانية رسمناها فى سطر الجمع بعد الصفر ثم لما لم يكن فى محاذاة الاثنين عدد نقلناهما بعينهما الى سطر الجمع وتم العمل فان تكثرت سطور الاعداد وزادت على اثنين فارسمها متحاذية المراتب بحيث يكون مرتبة الاحاد بازاء مرتبة الاحاد فى جميع السطور وقس عليه حال مرتبة المآت بالنسبة الى ما يحاذيها منها وكذا الالوف فما فوقها وابدء فى العمل من اليمين حافظا لكل عشرة واحدا ولكل عشرين اثنين ولكل ثلثين ثلثة وهكذا كما عرف فى عمل الخلاصة جمع العددين من غير تفاوت وهذه صورته اى صورة جمع الاعداد فبعد رسم الاحاد بازاء الاحاد والعشرات بازاء العشرات والمآت كذلك ٣٧٣ ٢٣١٨ زدت ٧٣٥١٤ الثلثة على الثمانية والاربعة حصل خمسة عشر رسمت الخمسة فى ٧٤٢٥٥ سطر الجمع تحت خط الفصل وحفظت للعشرة واحدا زدته على السبعة حصل ثمانية زدتها على الاثنين المحاذيين لها حصل عشرة حفظت لها واحدا واثبت فى محاذيها صفرا حفظا لمرتبتها وزدت الواحد المحفوظ على الثلاثة الواقعة فى المرتبة الثالثة وحصل اربعة زدتها على الثلثة والخمسة وحصل اثنا عشر رسمت الاثنين فى سطر الجمع وحفظت للعشرة واحدا زدته على الاثنين والثلثة المتحاذيتين حصل ستة رسمتها فى سطر الجمع ولما لم يكن بحذاء السبعة عدد نقلنا بعينها الى سطر الجمع والبرهان على هذا العمل معلوم من كيفية رسم المراتب فان اعداد كل مرتبة ما لم تصل الى العشرة فهى من تلك المرتبة لما عرفت ان عقود كل مرتبة تسعة فاذا وصلت الى

الفصل الثانى فى ازاء العشرات من سطور الجمع

العشرة كانت عقدا اولى من المرتبة التى بعدها فالعشرة الواقعة فى مرتبة الاحاد
بمنزلة الواحد الواقع فى مرتبة العشرات وكذا العشرون والثلثون فيها بمنزلة الاثنين
والثلثة فى مرتبة العشرات وهكذا القول فى المائة الواقعة فى مرتبة العشرات فانها
بمنزلة الواحد من مرتبتها وكذا المائتان فصاعدا فلذا يؤخذ للعقد الاول من المرتبة
الثالثة واحد ويوضع على الاعداد الواقعة فى تلك المرتبة ان كانت هناك اعداد والا
فالاوضع صورة الواحد فى تلك المرتبة واعلم ان التضعيف اى تضعيف الاعداد
فى الحقيقة جمع المثلين فيرجع الى عمل الجمع السابق الا انك لا تحتاج فى التضعيف الى
رسم المثلين الذين اردت جمعهما بل تجمع كل مرتبة مضافة الى مثلها اى مثل عددها
كائنا اى فى تلك المثل مرسوم بحذائها اى بازاء تلك المرتبة وتعمل فى المجموع كما تعمل فى الجمع
الذى سلف وهذه صورته $\frac{٢٥٢٥٧٣}{٥٠٤١٤٦}$ ضعفت الثلثة صارت ستة رسمتها فى
سطر الحاصل ثم ضعفت السبعة حصل اربعة عشر رسمت الاربعة فى سطر الحاصل
وحفظت للعشرة واحدا زدتها على المرتبة التى بعدها ولما لم يكن فيها عدد رسمت
الواحد المحفوظ للعشرة بازاء تلك المرتبة ثم ضعفت الاثنين حصل اربعة رسمتها
فى سطر الحاصل بعينها ثم ضعفت الخمسة حصل عشرة حفظت لها واحدا ورسمت
بازاء مرتبتها صفرا حفظا لمرتبتها ثم ضعفت الاثنين حصل اربعة زدت الواحد
المحفوظ عليها صارت خمسة اثبتها فى سطر الحاصل فكان ما حصل فى سطر الحاصل
هو تضعيف العدد والبرهان ما تقدم ولك الابتداء فى هذه الاعمال المذكورة
من اليسار الا انك تحتاج فيها الى المحو والاثبات ورسم الجداول وهى ما بين
الطولية او العرضية والجدول فى اللغة النهر الصغير اطلق على ذلك لمشابهتها به
وهو اى العمل المذكور تطويل بغير طايل لحصول المطلوب بدونه وهذه صورتها
صورة الاعمال الثلثة اما جمع العددين فهذه صورته جمعت الخمسة مع الاثنين صارت

جمع العددين من اليسار

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ٨ | ٤ | ٥ | | |
| ٢ | ٤ | ٩ | ٧ | ٢ |
| ٥ | ٨ | ٤ | ١ | ٧ |
| | ٩ | | ٢ | ٨ |

سبعة رسمتها تحتها تحت الخط العرضي ثم زدت الاربعة على السبعة حصل احد عشر
رسمت الواحد تحتها وحفظت للعشرة واحدا زدته على السبعة التي على يمينها صارت
ثمانية اثبتها تحت الخط بعد محو السبعة ثم زدت الخمسة على التسعة صارت اربعة عشر
اثبت الاربعة تحتها تحت الخط العرضي وحفظت للعشرة واحدا زدته على الواحد في المرتبة
التي بعدها صارا اثنين محوت الواحد واثبت الاثنين تحته ثم زدت الاربعة على
الاربعة صارت ثمانية اثبتها تحتها تحت الخط العرضي ثم زدت الثمانية على الاثنين
حصلت عشرة رسمت صفرا تحتها ونقلت للعشرة واحدا زدته على الثمانية في المرتبة
الثالثة لها صارت تسعة اثبتها تحت الخط بعد محو الثمانية فكان ما حصل تحت الخطوط
العرضية هو حاصل جمع العددين واما جمع الاعداد فهذه صورته نقلت الخمسة بعينها
الى سطر الحاصل تحت الخط العرضي لعدد عدد بحذائها ثم زدت الثلثة على الاربعة التي
سبعة رسمتها بحذائها تحت الخط العرضي ثم زدت السبعة على الاثنين حصل تسعة
رسمتها تحت الاعداد تحت الخط العرضي ثم زدت الثلثة على السبعة حصل عشرة رسمت
تحتها صفرا وحفظت للعشرة واحدا زدته على التسعة الواقعة بعده حصل عشرة
اثبت صفرا تحت التسعة بعد محوها وحفظت للعشرة واحدا زدته على السبعة التي
بعدها حصل ثمانية اثبتها تحت السبعة بعد محوها ثم جمعت الاثنين والتسعة والخمسة
حصل ستة عشر رسمت الستة تحت الخط العرضي وحفظت للعشرة واحدا زدته
على ما بعده من المراتب ولما كانت خالية من العدد اثبته فيها تحت الصفر بعد محوه
وتم العمل واما التضعيف فهذه صورته ضعفت الاثنين حصل اربعة اثبتناها
تحت الخط العرضي ثم ضعفنا الخمسة حصل عشرة رسمنا تحت الخمسة صفرا وحفظنا
للعشرة واحدا زدناه على الاربعة الواقعة في المرتبة الثانية حصل خمسة اثبتناها تحت
الاربعة بعد محوها وتجاوزنا عن الصفر ثم ضعفنا الستة باثني عشر رسمنا الاثنين

جمع الاعداد من اليسار

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ٢ ٩ | ٣ ٧ | ٧ ١ | ٣ ٤ | ٥ |
| ٥ | ٥ | ١ | | |
| ٤ | ٥ | ٩ | ٧ | ٥ |
| | ١ | ٥ | ٨ | |

التضعيف من اليسار

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ٨ | ٤ | ٥ | ٥ | ٢ |
| ٤ | ٢ | ٥ | ٥ | ٤ |
| | ٣ | ١ | | ٥ |

تحتها تحت الخط العرضي وحفظنا للعشرة واحدا ونقلناه الى المرتبة التالية فاذا
هي خالية من العدد اثبتنا الواحد فيها تحت الصفر ثم ضعفنا الثمانية بستة عشر وسمنا
الستة تحتها وحفظنا للعشرة واحدا ذدناه على اثنين حصل ثلثة اثبتناها تحت الاثنين
بعد محوها وتم العمل والبرهان ما تقدم هذا ولما كانت قوانين علم الحساب متعلقة بالاعداد
اراد اهل الفن ان يضعوا قانونا يعرف به صحة العمل وخطاؤه فلم يتيسر لهم قانون يعرف
به صحة العمل جزما فوضعوا قانونا يعرف به عدم الصحة جزما حتى اذا عرفوا ذلك تركوا ما
حصل لهم من ذلك العمل وعملوا مرة اخرى فاحتالوا لذلك واستخرجوا من الاعداد المعلومة
لازما من لوازم المجهول المطلوب استخراجه من تلك المعلومات وحفظوه وعمل العمل المعلوم
الى ان يخرج لهم منه شئ فان لم يكن ذلك الشئ متصفا بذلك اللازم عرفوا يقينا انه ليس
مطلوبهم لان انتفاء اللازم يوجب انتفاء الملزوم وان كان ذلك الشئ الخارج من العمل
متصفا بذلك اللازم غلب على ظنهم صحة العمل ولم يعرفوا الصحة يقينا اذ وجود اللازم
لا يوجب وجود الملزوم لجواز كونه اعم ولما حاولوا كونه من الاعداد المعلومة افتقروا الى
شئ يكون مشتركا بين المعلومات والمجهولات حتى يصير وصلة الى مطلوبهم فجعلوه عددا
وعينوا له التسعة والاحد عشر وان كان الوزن بجميع الاعداد ممكنا ولم يتعرضه المصنف
للباقي بل اكتفى بالتسعة بسبب نذكره فيما بعد ان شاء الله تعرفقال واعلم ان ميزان العدد
ما يبقى منه اى من العدد ذى الميزان بعد اسقاط تسعة تسعة يعنى ان الميزان هو الباقي
من العدد ذى الميزان اذا القى منه الموزون به مرة بعد اخرى ما امكن والوزن هو هذا
هو الالقاء والموزون العدد الملقى منه والموزون به هو العدد الملقى وهو التسعة ولا يذهب
عليك ان فى تعريف الميزان نظرا اذ يخرج منه ما اذا لم يبق شئ من العدد الموزون وهو
كثير جدا وتفصيل المقام ان ان كان الموزون به مساويا للعدد الموزون او اكثر منه
اخذ ذلك العدد بعينه وكان ميزان نفسه مثلا اردنا معرفة ميزان التسعة او الثمانية

غيرانهما نفسهما وان كان الموزون به اقل من العدد الموزون فاما ان يفنيه او يبقى منه
بقيه اقل من الموزون به فان افناه فالموزون به هو الميزان بعينه وان لم يفنيه فالبقيه
هي ميزان العدد مثلا اوردنا معرفة ميزان ستة وثلثين فالتسعة نفسها ميزان ولو
اردنا ميزان عشرين نقصنا منه التسعة مرتين يبقى اثنان فهما ميزان العشرين واما
اختيار الوزن بالتسعة على غيرها فلخصوصية فيها لم يوجد في غيرها من الاعداد وهي
ان الميزان بالتسعة لجميع الاعداد المفردة عدد عقودها وعدد عقود عقودها ميزان
عقودها اما الثانية فظه فان عدد العقود اما اقل من التسعة او مساويها فيكون نفس
تلك الاعداد ميزانها واما الاولى فلان المفردات اما اعداد اول للمراتب او اعداد غير
اول لها والاعداد الاول كل واحد منها الا الاول للمرتبة الاولى فانه يحصل من ضرب
العشرة في العدد الاول للمرتبة متقدمة عليه لان نسبة المراتب بالعشرة على ما بين بمعنى
ان العدد الاول لكل مرتبة غير العدد الاول للمرتبة التي بعدها من جانب الكثرة عشرة
امثال العدد الاول للمرتبة التي قبلها من جانب القلة فيكون كل منها حاصلا من ضرب
جزئي العشرة وهما التسعة وواحد في العدد الاول للمرتبة المتقدمة عليه مثلا العدد
الاول للمرتبة الثانية عشرة وجزئها تسعة وواحد مضروب جزئيها في العدد الاول
للمرتبة المتقدمة عليه اعني الواحد عشرة ثم نقول جزء العشرة اذا ضرب في جزئي العدد
الاول للمرتبة المتقدمة على الثاني اعني العشرة حصل العدد الاول للمرتبة فيكون عقد
المرتبة الثالثة مضروب اجزاء العشرة في اجزاء العشرة اعني تسعة في تسعة وتسعة في
واحد وواحد في تسعة وواحد في واحد لكن المضروبات الثلثة تضاعيف التسعة و
المضروب الرابع واحد فيكون العقد المرتبة الثالثة منقسما بتضاعيف التسعة وواحد
ثم العدد الاول للمرتبة الرابعة ايضا منقسم بتضاعيف التسعة وواحد وهكذا نقول في
جميع الاعداد الاول بجميع المراتب فانها تنقسم بتضاعيف التسعة وواحد واما الاعداد

الثاني

العدد الاول للعشرة والمائة والالف وغيرها الاول كالعشرين والثلثمائة والاربعة آلاف وغيرها

الاخر فانها تحصل من ضرب عدد عقودها فی اول عدد من مرتبتها اعنی فی تضاعیف
التسعة وواحد فیکون کل واحد منها مساویا لمضروب عدد عقودها فی التسعة
وواحد لکن مضروب عدد عقودها فی التسعة هی تضاعیف التسعة ایضا ومضروب
عدد عقوده فی الواحد نفس تلک العقود فیکون جمیع تلک الاعداد تنقسم قسمین
احدهما تضاعیف التسعة والثانی نفس عدد عقودها فاذا القیت التسعة منها
بقی عدد عقودها فثبت ان جمیع الاعداد المفردة سواء کانت اعدادا اول او غیرها فان
میزانها نفس عدد عقودها ومنه یلزم ان میزان کل عدد بالتسعة فانه یساوی میزان
عدد عقوده اما المفردة فلما عرفت واما المرکبة فلانها ترجع الی المفردة اذ میزانها
یساوی میزان جمیع موازین مفرداتها ومیزان جمیع موازین مفرداتها یساوی میزان
جمیع موازین عقود مفرداتها اذ لا فرق بین میزان المفردات وبین میزان عقودها
لما عرفت وهذه الخصوصیة التی فی التسعة صیرتها اولی بکونها موزونا بها من سائر
الاعداد لسهولة اخذ المیزان بها وامتحان صحة الجمع والتضعیف الذی هو من طریق
علمها یکون بجمع میزان العددین المجموعین هذا فی الجمع او تضعیف میزان العدد المضعف
واخذ میزان المجتمع فی الصورتین فان خالف هذا المیزان میزان الحاصل من الجمع او التضعیف
فی العمل خطاء کما عرفت ولا یخفی علیک هذا الامتحان

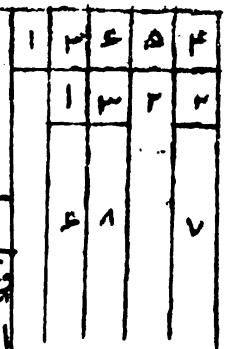
## الفصل الثانی فی التنصیف

تنصیف الاعداد ابتدا من الیسار وتضع نصف کل عدد مفرد تحته ان کان العدد المنصف
زوجا ای یکون صورة رقمه صورة رقم الزوج والا فالعشرة زوج ولا برقم نصفه تحته
لکون صورة رقمه صورة رقم الواحد وتضع الصحیح من نصفه ای من نصف عدد المنصف
ان کان ذلک العدد فردا وحاصله انک تنقص من ذلک العدد الفرد المنصف واحدا وتضع
نصف الباقی تحته ولا شک ان هذا الواحد یکون عشرة بالنسبة الی المرتبة السابقة
ونصفها خمسة فتحفظ الخمسة وتزیدها علی نصف المفرد الواقع فی المرتبة السابقة کما

اشار اليه بقوله حافظا للكسر الباقي حال التنصيف خمسة لتزيدها على نصف ما في المرتبة
السابقة من العدد لكونها مرتبة الاحاد بالنسبة الى هذه المرتبة هذا ان كان فيها اي في
المرتبة السابقة عدد غير الواحد لتضمه اليه وان كان الحاصل فيها واحدا او كان صفرا وضعت
الخمسة تحته اي تحت الواحد او الصفر فاذا نصفنا الواحد حفظت لنصفه ايضا خمسة لتزيدها
على ما قبلها على الوجه المذكور وهكذا تعمل الى الآخر فان انتهت المراتب ومعك كسر وذلك
بان يكون المفرد الفرد المنصف واقعا في اول المراتب فان نصفته يشتمل على الكسر فضع له
صورة النصف ليدل على صورة الكسر هكذا فصورة الرقم الواحد هو الكسر وصورة الرقم
الاثنين مخرجه وحاصله واحد من اثنين ولا مدخل للصفر الموضوع فوقه في صورة رقم
الكسر لكنه يوضع ليعلم انه ليس مع الكسر عدد صحيح ومن ثم لو كان معه عدد لم يوضع وشرع
العمل انا نصفنا الثمانية الواقعة على ليا الاعداد باربعة اثبتناها تحتها ثم نصفنا
السبعة بثلثة ونصف واثبتنا الثلثة تحتها وحفظنا للكسر خمسة ثم نصفنا الثلثة
بواحد ونصف وزدنا الخمسة على الواحد حصل ستة اثبتناها تحت الثلثة وحفظنا
للكسر خمسة ايضا نقلناها الى ما قبلها فوجدناها صفرا اثبتنا الخمسة فيها ثم نصفنا الثلثة
بواحد ونصف واثبتنا الواحد تحتها وحفظنا للكسر خمسة ونقلناها الى ما قبلها فاذا هي
واحد اثبتنا الخمسة تحته ثم نصفنا الواحد ونقلنا النصف خمسة الى ما قبلها وزدناها
على الواحد ونصف الذي هو نصف لثلثة حصل ستة ونصف اثبتنا الستة تحت الثلثة
ووضعنا للكسر الباقي صورة النصف وتم العمل وبرهانه يعلم مما بيناه ان الواحد الواقع في
مرتبة العشرات بمنزلة العشرة في مرتبة الاحاد فاذا نصفناها كان نصفها خمسة في
تلك المرتبة واذا عرفت هذا فالعدد في تلك المرتبة اذا كان احادا ونصفناها فان كانت
زوجا اخذنا نصفها وان كانت فردا كان كسرها النصف فاخذنا خمسة على الوجه
المذكور وان لم يكن قبله عدد وضعنا له صورة النصف ولك ان تبدأ في التنصيف من اليمين

٨٧٣٥٣١٣
٤٣٦٥١٥٤

وتبعض لتخلص الكسر او ضع صورة رقم الكسر وهو يكون هكذا اشارة الى الكلام



يح يحتاج الى المحو والاثبات كما عرفت واسما الجدول على هذه الصورة فنبدا بالاربعة
الواقعة على اليمين ونأخذ نصفها وهو اثنان ونثبتها تحتها تحت الخط العرضي ثم نصف
الخمسة باثنين ونصف وتضع الاثنين تحتها تحت الخط العرضي وتحفظ للكسر خمسة وتزيدها
على الاثنين الواقعة قبلها يحصل السبعة نثبتها تحتها بعد المحو ثم نصف الستة و
نثبت الثلثة تحتها ثم نصف الثلثة وترسم تحتها واحدا وتحفظ للكسر خمسة فنزيدها
على الثلثة يحصل ثمانية نرسمها تحتها بعد المحو ثم نصف الواحد ونقل خمسة
الى المرتبة التي قبلها ونزيدها على الواحد الواقع في تلك المرتبة تصير ستة نثبتها تحتها بعد
المحو فيصير الحاصل تحت الخطوط العرضية هكذا ٧٨٢٦ والامتحان في الوزن هنا يكون
بتضعيف ميزان النصف واخذ ميزان المجتمع من التضعيف فان خالف ميزان المجتمع
من التضعيف ميزان العدد المنصف فالعمل خطاء ففي الصورة الاولى من التنصيف
كان ميزان النصف ثلثة ونصف وبعد التضعيف صار سبعة وهو موافق لميزان العدد
الذي اريد تنصيفه وفي الصورة الثانية ميزان النصف بعد التضعيف واحد وهو موافق
لميزان العدد المنصف اذ هو واحد ايضا والوجه في هذا ظاهر كما مر في الجمع اذ مع تضعيف
ميزان النصف يحصل ميزان العدد المنصف اذ المفروض انه ضعفه ومع التخالف يعلم خطاء

## الفصل الثالث في التفريق

وهو نقصان عدد مفروض من عدد اخر بشرط ان يكون
زائدا عليه بضعفها اي المنقوص والمنقوص منه كما مر في صورة الجمع اي متحاذيين الاحاد
محاذية للاحاد والعشرات للعشرات والمئات للمئات وان لم يكن لاحد من مفردات
احدهما محاذ من مفردات الاخر فضع كلا في مرتبة من غير تحاذ كما لو اردت ان تنقص
ماتين وعشرين من اثني عشر الفا وتبدء في العمل من اليمين وتنقص كل صورة من
الاعداد الواقعة في مرتبة من محاذيها اي من صور الاعداد الواقعة بحذائها وتضع
الباقي من العدد بعد النقصان تحت الخط العرضي الواقع فاصلة بينه وبين المنقوص منه

اقول الفرق بين هذين البيتين ان كلا منهما غير
البيت الذي ان يكون الجدول والعمل
محتاجين الى الجدول وتنصيف
في الاثبات فقط وارد ذا
هم العدد ١٢٥٩٣٨٧٦٤ ما قبل
نصفها الواحد ولان صورة
عما عن العدد وضع الخمسة
النصف ٦ نصف الخمسة
ضع الاثنين تحتها
بينه وبين نصف الواحد
وهكذا نصف الواحد
ورسم تحته على ما ذكر
بطريق الزيادة للمحو
والاثبات ظاهر ان
وبوجه العقل بينهما
تفاوت لبين بحيث
يدعى بانحي الجدول
والمحو الاثبات ناقل
فيه صرف اللاحي
المراد ان يكون المنقوص
منه زائدا على مجموع
كما بتصيبه لفظ النقص
منه



فان ابى

فان لم يبق شئ من العدد المنقوص منه فصفر اتضعه تحت الخط العرضى الواقع فاصلة بين الباقى
وبين المنقوص والمنقوص منه فان تعذر النقصان منه اى من العدد المحاذى اما يكون الواقع
فى تلك المرتبة صفرا او لكونه اقل من المنقوص اخذت واحدا من الاعداد الواقعة فى المرتبة
التى بعده اعنى عشراته ونقصت منه اى من الواحد الذى هو من العشرات اما وحده او
بانضمامه الى العدد المحاذى الذى تعذر النقصان من العدد المنقوص ورسمت الباقى من
العدد المنقوص منه فى تلك المرتبة فان خلت عشراته اخذت مائته اى واحدا من المرتبة
الثالثة بالنسبة اليه فانها مائة وهو اى المائة عشرة بالنسبة الى عشراته لما عرفت ان اعداد
كل مرتبة ما لم تصل الى العشرة فهى احاد تلك المرتبة واذا وصلت الى العشرة كانت واحدا
من اعداد المرتبة التى بعدها فضع فيها اى فى تلك المرتبة منه اى من ذلك الواحد الذى هو
عشرة فى تلك المرتبة تسعة واعمل بالواحد المنقول الى ما قبل ما عرفت من نقص الصورة
من الصورة ورسم الباقى تحت الخط العرضى والمراد من وضع التسعة فى المرتبة حفظها
بالخيال من غير اثبات بخلاف الصورة الثانية وتم العمل هكذا نقصت الاثنين من الثلثة
بقى واحد رسمته تحت الخط العرضى ولما لم يكن نقصان السبعة من الخمسة اخذت لها واحدا
من عدد المرتبة الواقعة بعدها وهى السبعة وذلك عشرة واضفتها الى الخمسة ونقصت
السبعة من الخمسة عشر بقى ثمانية رسمتها تحت الخط العرضى ثم لما لم يكن نقصان الثمانية
من الستة الباقية الواقعة بحذائها ولم يكن فى المرتبة التى بعدها عدد اخذت واحدا من
المرتبة الثالثة وذلك عشرة فى المرتبة الثانية ووضعت فيها تسعة واخذت واحدا هو
عشرة ايضا فى المرتبة التى اريد النقص من عددها ونقصت الثمانية من الستة عشر بقى
ثمانية رسمتها تحت الخط العرضى ثم نقصت التسعة من التسعة المحفوظة التى بحذائها
فلم يبق شئ ووضعت تحت الخط العرضى صفرا حفظا للمرتبة ثم نقصت الاثنين من الخمسة
الباقية بقيت ثلثة رسمتها تحتها ولما لم يكن فى المنقوص عدد بحذاء الاثنين المنقوص منه

٢٩٨٧٢
٢ ٥٥٧٥٣
٢ ٣٥٨٨١

نقلت

| | | | |
|---|---|---|---|
| ٣ | ٤ | ٢ | ٩ |
| ٤ | ٧ | ٢ | ٤ |
| ٩ | ٩ | ٥ | ٣ |
| | ٨ | ٩ | ٢ |

نقلت الاثنين بصورتها الى سطر الحاصل فكان ما وقع منه بعد الخط العرضي هو الحاصل بعد التفريق ويجوز ذلك في التفريق الابتداء من اليسار فتحتاج الى المحو والاثبات كما تقدم هكذا انقضت السنة من التسعة بقي ثلثة رسمتها تحتها بعد الخط العرضي ثم نقلت الاثنين من الاثنين فلم يبق شئ وضعت صفرا تحتها حفظا لمرتبتها ثم لما لم يمكن نقصان السبعة من الستة وكان مرتبة عشراتها خالية من العدد اخذت واحدا من الثلثة التي على مائة ووضعت منها تسعة تحت الصفر بعد محو الصفر واخذت واحد عشرة زدتها على الستة ونقصت السبعة من ستة عشر بقي تسعة رسمتها تحتها تحت الخط العرضي ثم لما لم يمكن نقصان الاربعة من الثلثة اخذت من التسعة واحدا بقي ثمانية اثبتها تحتها بعد محوها واخذت للواحد عشرة وزدتها على الثلثة حصل ثلثة عشرة نقصت منها اربعة بقيت تسعة اثبتها تحتها تحت الخط العرضي فحصل في سطر الحاصل الفان وتسعمائة وتسعة وثمانون وبرهان هذا العمل ايضا يعلم مما سبق والامتحان في صحة العمل وبطلانه يكون بنقصان ميزان العدد المنقوص من ميزان العدد المنقوص منه ان امكن نقصانه منه والا يمكن نقصانه منه زيد عليه اى على المنقوص منه تسعة ونقص منه ميزان المنقوص فالباقي بعد نقصان ميزان العدد المنقوص من ميزان المنقوص منه ان خالف ميزان الباقي بعد النقصان والمراد بالعدد الذي حصل من التفريق وهو الثلثة تحت الخط العرضي فالعمل خطاء ففي الصورة الاولى كان ميزان العدد المنقوص واحدا وميزان العدد المنقوص منه خمسة نقصنا الواحد منها بقي اربعة ولاحظنا العدد الباقي بعد النقص واذا ميزانه ايضا اربعة وفي الصورة الثانية ميزان العدد المنقوص واحد ايضا وميزان المنقوص منه اثنان فاذا نقصنا الواحد من ميزان المنقوص منه بقي واحد وهو بعينه ميزان العدد الباقي بعد النقص

## الفصل الرابع في الضرب

وهو اى الضرب تحصيل عدد كما سبق هذا ليس تعريفا للضرب بل تعريف لعمل الضرب

والاولى ان يقال انه العلم بكيفية عمل يؤدى الى تحصيل عدد نسبة احد المضروبين اليه
كنسبة الواحد الى المضروب الاخر وهذا حكم لازم للضرب لانه فى الحقيقة تكرار المضروب
بعدد احاد المضروب فيه مثلا ضرب الثلاثة فى الاربعة معناه تكرار الثلثة بعدد آحاد
الاربعة فيكون نسبة المضروب الى الحاصل بالربع كما هو الفرض وظاهر ان نسبة الواحد الى
المضروب فيه اعنى الاربعة بالربع ايضا فيشكل بما من الخمسة نسبة المضروب الى الحاصل
كنسبة الواحد الى المضروب فيه وهو المطلوب هذا التعريف شامل لضرب الكسور
ايضا فانك اذا ضربت النصف فى الثلث كان الحاصل سدسا اذ نسبة النصف الى
السدس كنسبة الواحد الى الثلث وايضا نسبة الثلث الى السدس كنسبة الواحد الى
النصف ويتضح من التعريف انه لا فرق بين ضرب عدد فى اخر وبين ضرب الاخر فيه اذ
الحاصل فى الصورتين واحد كما اقتضاه شكل يو من السابعة لا يقال التعريف مشتمل
على الدور فانه اخذ المضروب فى تعريفه لانا نقول المراد الذات لا من حيث الوصف بمعنى
ان المقصود ذات المضروب مع قطع النظر عن عروض المضروبية له فكانه قال ضرب عدد
فى عدد هو تحصيل عدد ثالث يكون نسبة احد العددين اليه كنسبة الواحد الى الاخر
ومن هنا اى مما ذكرنا فى تعريف الضرب يعلم ان الواحد لا تاثير له فى الضرب بمعنى ان
الواحد اذا ضرب فى عدد فحاصل الضرب بعينه هو المضروب فيه ان كان واحدا فواحد
وان كان اثنين فاثنان وان كان كسرا فذلك الكسر بعينه وكذا كل عدد يضرب فى الواحد
فان حاصل الضرب بعينه هو المضروب وبرهانه انا قد بينا ان نسبة احد المضروبين
الى الحاصل كنسبة الواحد الى المضروب الاخر ففى صورة ضرب الثلثة فى الواحد يكون
نسبة الثلثة الى الحاصل كنسبة الواحد الى الواحد فهى بالمثل فحاصل الضرب مثل
الثلثة وبوجه آخر اذا كان نسبة احد المضروبين الى الحاصل كنسبة الواحد الى المضروب
الاخر كان بعكس النسبة نسبة حاصل المضروب الى احد المضروبين كنسبة المضروب

الاخر

الآخر الى الواحد ففي هذه الصورة يكون نسبة حاصل الضرب الى الواحد اعني المضروب
فيه كنسبة المضروب الى الواحد فيكون نسبتهما الى الواحد نسبة واحدة فيشكل من
ط الخامسة يكون حاصل الضرب في المضروب متساويين ومثله تبين لو كان العدد
مضروبا فيه وهو اي الضرب ثلثة اقسام لانه اما ان يكون ضرب مفرد في مفرد كالثلثة
في الاربعة والاربعين والعشرة في المائة والمائتين والمائة في الالف والالفين وهكذا
فالمراد بالمفرد ما كان من مرتبة واحدة او ضرب مفرد في مركب وهو ما كان من مرتبتين
فصاعدا كالخمسة في ستة عشر او في مائة وثلثة وعشرين او في الف وخمسمائة وثلثة
وستين الاول من مرتبتين والثاني من ثلث مراتب والثالث من اربع مراتب او ضرب
عدد مركب في عدد مركب مثله كما لو ضربنا خمسة عشر في ستة عشر او خمسمائة وخمسة وستين
في ثلثة الاف وثمانمائة واربعة وثلثين وهكذا واما القسم الاول وهو ضرب المفرد في المفرد
اما ضرب احاد في احاد او ضرب احاد في غيرها من العشرات او المئات او الالوف او
ضرب غيرها في غيرها اي غير الاحاد في غير الاحاد واما القسم الاول فهذا الشكل متكفل
به فالواحد لا تاثير له في الضرب كما عرفت والاثنان في الاثنين اربعة وفي ثلثة ستة و
في اربعة ثمانية وفي خمسة عشرة وفي ستة اثني عشر وفي سبعة اربعة عشر وفي ثمانية
ستة عشر وفي تسعة ثمانية عشر والثلثة في الثلثة تسعة وفي اربعة اثني عشر وفي خمسة
خمسة عشر وفي الستة ثمانية عشر وفي سبعة احد وعشرون وفي ثمانية اربعة وعشرون
وفي ستة سبعة وعشرون والاربعة في الاربعة ستة عشر وفي خمسة عشرون وفي
ستة اربعة وعشرون وفي سبعة ثمانية وعشرون وفي ثمانية اثنان وثلثون وفي
تسعة ستة وثلثون والخمسة في خمسة خمسة وعشرون وفي ستة ثلثون وفي سبعة
خمسة وثلثون وفي ثمانية اربعون وفي تسعة خمسة واربعون والستة في ستة ستة
وثلثون وفي سبعة اثنان واربعون وفي ثمانية ثمانية واربعون وفي تسعة اربعة و

اعلم ان الاعداد في الضرب
اما ان تكون من المفرد او
مركبة واحدة كالعشرة
والمئين والالوف او
مركبة من المفرد والمركب
غير مركبين

خمسون والسبعة في السبعة تسعة واربعون وفي ثمانية ستة وخمسون وفي تسعة
ثلثة وستون والثمانية في الثمانية اربعة وستون وفي تسعة اثنان وسبعون والتسعة
في التسعة احد وثمانون هذا حاصل ضرب الاحاد في الاحاد وفي هذا الشكل يكون احد

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

المضروبين في احد الجانبين والاخر في الاخر ويكون الحاصل في ملتقى المضروبين
والبرهان على ان حاصل ضرب الاحاد في الاحاد ما قلناه ان بين حاصل
الضرب في مادة ليقاس غيرها عليها فنقول الثلثون هي حاصل
ضرب الخمسة في ستة لان نسبة الثلثين الى الخمسة كنسبة
الستة الى الواحد او في الثلثين من امثال الخمسة ستة
كما ان في النسبة من امثال الواحد ايضا ستة
بالضرورة وايضا نسبة حاصل الضرب
الى الخمسة كنسبة الستة الى الواحد
بمقتضى الضرب فيكون بشكل ط من الخامسة حاصل الضرب مساويا للثلثين وهو المطلوب
وقس على هذا سائر الاعداد من خواص الضرب واما الاخيران وهما ضرب الاحاد في غيرها كضرب
الاثنين في العشرة او العشرين او الثلثين وهكذا ما بلغ من عقود العشرات او المئات او
الالوف وضرب غيرها في غيرها كضرب عشرين في عشرين او ثلثين او اربعين وهكذا
ما بلغ من عقود المئات او الالوف فزدفيها اي في الاخرين غير الاحاد من العشرات والمئات
الى سميها منها اي من الاحاد والمراد بردها الى عدد عقودها كان ترد العشرين الى الاثنين
والثلثين الى الثلثة والاربعين الى الاربعة الى تسعين وكذا في المائتين والثلثمائة الى تسع
مائة وفي الالفين وثلثة الاف الى تسعة الاف وقس على ذلك غيرها واضرب الاحاد منها
او الاحاد المردودة في الاحاد بكلا المعنيين واحفظ الحاصل من الضرب ثم اجمع مراتب
المضروبين المضروب والمضروب فيه فلو كان كل واحد منهما عشرات كانت المراتب اربعا ولو

كانتا احديهما عشرات والاخرى احاد كانت ثلثا ولو كان كل منهما مآت كانت ستا ولو كانت
احديهما مات والاخرى عشرات كانت خمسا ولو كان كل منهما الوفا كانت ثمان ولو كانت احديهما
الوفا والاخرى مآت كانت سبعا وهكذا وابسط المجتمع وهو الحاصل من الضرب من جنس المثلو
المرتبة الاخيرة اى من جنس المرتبة التى مثلوها بالمرتبة الاخيرة من المراتب المجتمعة من مراتب
المضروبين وبوجه آخر تسقط من عدد مجموع المراتب واحدا وتجعل الحاصل من جنس اخر المرا
الباقية ففى ضرب الثلثين فى الاربعين تضرب الثلثة عدد عقود الثلثين فى الاربعة عدد
عقود الاربعين يحصل اثنى عشر وتبسط الاثنى عشر اعنى حاصل الضرب مآت فيكون
الفا ومائتين اذ المراتب للمضروبين بعد الجمع اربع ليكون كل منهما من العشرات والمرتبة الثالثة
التى هى مثلو المرتبة الاخيرة مرتبة المآت فتبسط الحاصل من جنسها وعلى ما قلناه اذا كان عدد
المراتب اربعا فاسقط منها واحدا يبقى ثلثة والثالثة مرتبة المآت فاجعل الحاصل من جنسها
وهو كالاول وفى ضرب اربعين فى خمسة تضرب الاربعة فى الخمسة تبلغ عشرين وتبسط
العشرين الوفا فيكون عشرين الفا اذ المراتب للمضروبين خمس اثنان للمضروب وثلثة للمضرو
فيه ومثلو المرتبة الاخيرة اعنى المرتبة الرابع مرتبة الالوف فتبسط الحاصل من جنسها وعلى ما
قلناه اذا كان عدد المراتب خمسا فاسقط منها واحدا واجعل الحاصل من جنس الرابعة و
البرهان على ما ذكره اما فى ضرب الاحاد فى المراتب التى بعدها كم كانت فوقوف على بيان ان
نسبة عدد العقود فى كل مرتبة غير الاحاد الى العقود كنسبة الواحد الى عقد تلك المرتبة
مثلا نسبة عدد عقود العشرين اعنى الاثنين الى العشرين ونسبة الثلثة الى الثلثين والاربعة
الى الاربعين وهكذا كنسبة الواحد الى العشرة المسماة بعقد مرتبة العشرات وكذا نسبة
الاثنين الى المائتين والثلثة الى الثلثمائة وهكذا كنسبة الواحد الى المآت المسماة بعقد
مرتبة المآت وكذا نسبة الاثنين الى الالفين والثلثة الى ثلثة الاف وهكذا كنسبة الواحد
الى الالف وهكذا فى غيرها من المراتب اذا عرفت هذا فنقول فى ضرب الاحاد فى العشرات

كما لو اردنا ان نضرب ثلثة فى اربعين فانا نضرب الثلثة فى الاربعة مرة يحصل اثنا عشر
ونضرب ايضا فى الاربعين اخرى يحصل الشئ المطلوب فيكون نسبة الاربعة الى الاربعين
كنسبة الاثنا عشر الى المجهول بشكل يج من السابعة لكن نسبة الاربعة الى الاربعين كنسبة
الواحد الى العشرة اعنى عقد مرتبة العشرات كما بيناه فيكون بشكل يا من الخامسة نسبة
الواحد الى العشرة كنسبة الاثنى عشر اعنى مضروب العددين الى المجهول المطلوب فلو
اخذنا بكل واحد من مضروب العقدين عشرة اى ضربناه فى العشرة كان الحاصل مساويا
لمضروب الواحد فى المطلوب اعنى نفس المطلوب وهو المدعى وبهذا الوجه يتبين البرهان فى
ضرب الاحاد فى المئات كما تواردنا ان نضرب خمسة فى ثلثمائة فانا نضرب خمسة فى عدد
عقود ثلثمائة اى ثلثة مرة يحصل خمسة عشر ونضربها اى فى نفس ثلثمائة يحصل المطلوب
فيكون نسبة الثلثة الى الثلثمائة اعنى نسبة الواحد الى المائة كما مر كنسبة خمسة عشر الى
المجهول فلو اخذنا لكل واحد من خمسة عشر مائة اى ضربناها فى المائة كان مساويا للمطلوب
ويقاس عليه ضرب الاحاد فى الالوف وغيرها كم كانت واما فى ضرب العشرات فى العشرات
وفى المراتب التى بعدها وبيانه ان عدد عقود كل مرتبة اذا ضرب فى عقد تلك المرتبة
يحصل العدد المفرد من تلك المرتبة مثلا الثلثون هى حاصل ضرب الثلثة فى العشرة وهى
الاربعون هى حاصل ضرب الاربعة فى العشرة وهكذا الثلثمائة هى حاصل ضرب الثلثة
فى المائة والخمسمائة هى حاصل ضرب الخمسة فى المائة وهكذا قياس غيرها وح نقول اذا اردنا
ضرب العشرات فى العشرات كما تواردنا ضرب الثلثين فى الاربعين فانا نضرب عدد عقود
المضروب مرة فى العشرة يحصل المفرد المضروب ولنسمه بالمفرد الاول واخرى فى عدد عقود
المضروب فيه يحصل مضروب العقودين ولنسمه بالمحفوظ فبشكل يج من السابعة نسبة
المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة العشرة الى عدد عقود المضروب فيه ثم يضرب العشرة
فى نفسها مرة يحصل مائة ونضربها اخرى فى عدد عقود المضروب فيه يحصل المفرد المضروب

فيه وهو المفرد الثاني فيكون الشكل المذكور نسبة المائة الى المفرد الثاني كنسبة العشرة
الى عدد عقود المضروب فيه فبشكل با من الخامسة نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة
المائة الى المفرد الثاني فلو اخذنا لكل واحد من احاد المحفوظ مائة اي ضربناه فيها كان
مساويا لحاصل ضرب المفردين كما اقتضاه شكل بط من السابعة واما ضرب العشرات
في المآت فبيانه بهذا الوجه ايضا مثلا لو اردنا ضرب خمسين في سبعمائة فانا نضرب عدد
عقود المضروب في العشرة مرة يحصل المفرد الاول واخرى في عدد عقود المضروب فيه
يحصل المحفوظ ويكون نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة العشرة الى عدد عقود المضروب
فيه ثم نضرب المائة في العشرة يحصل الف ثم في عدد عقود المضروب فيه يحصل المحفوظ
فيحصل المفرد الثاني فيكون نسبة الالف الى المفرد الثاني كنسبة العشرة الى عدد
عقود المضروب فيه وبشكل با من الخامسة يكون نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة
الالف الى المفرد الثاني فلو اخذنا لكل واحد من احاد المحفوظ الفا اي ضربناه فيها كان
مساويا لحاصل ضرب المفردين وكذا نقول في ضرب المآت مثلا لو اردنا ضرب خمسمائة
في ثلثمائة لضربنا عدد عقود المضروب فيه مرة في المائة فيحصل المفرد الاول واخرى في عدد
عقود المضروب فيه فيحصل المحفوظ ويكون نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة المائة
الى عدد عقود المضروب فيه ثم ضربنا المائة في نفسها مرة يحصل عشرة الاف واخرى
في عدد عقود المضروب فيه يحصل المفرد الثاني ويكون نسبة العشرة الاف الى المفرد الثاني
كنسبة المائة الى عدد عقود المضروب فيه وبشكل با من الخامسة نسبة المفرد الاول الى
المحفوظ كنسبة العشرة الاف الى المفرد الثاني فاذا اخذنا لكل واحد من احاد المحفوظ عشرة
الاف كان مساويا لحاصل ضرب المفردين المطلوب واما ضرب الالوف في الالوف وفي غيرها
فالطريق فيه ان يحذف لفظ الالوف كما كان من احد الطرفين او كليهما وتحفظ المحذوف
ليرجع الى ضرب الاحاد في الاحاد او في العشرات او في المآت او ضرب العشرات في العشرات

وفى المآت ويضم الى الحاصل الالوف المحذوفة ليحصل المقصود ولن اتقن البرهان السابق يمكنه استخراج البرهان هنا بالتامل واما الثانى وهو ضرب المفرد فى المركب كضرب ثلثة فى خمسة عشرة الاول مفرد والثانى مركب والثالث وهو ضرب المركب فى المركب كضرب خمسة وعشرين فى ستة واربعين فاذا حل المركب الى مفرداته رجع بالتحليل الى الاول الذى هو ضرب المفرد فى المفرد احادا كانت مفرداته احادا او عقودا على الطريق السابق فاضرب المفردات التى حللت المركب اليها بعضها فى بعض واجمع الحواصل من الضرب فمجموعها حاصل ضرب المجموع فلو ضربت ثلثة فى خمسة عشر ضربت الثلثة فى الخمسة حصل خمسة عشر ثم ضربت الثلثة فى تسعى العشرة وهو واحد حصل ثلثة لبسطها عشرات اذ المراتب ثلث ثم جمعت الحواصل كانت خمسة واربعين هى حاصل الضرب ولو ضربت خمسة وعشرين فى ستة واربعين حللت كلا منهما الى مفرديه فيحصل اربعة مفردات فتضرب الخمسة فى ستة يكون ثلثين ثم الخمسة فى اربعين يكون مائتين ثم العشرين فى ستة يكون مائة وعشرين ثم العشرين فى الاربعين يكون ثمانمائة والمجموع الف ومائة وخمسون وهو حاصل ضرب المجموع وبرهانه اما فى القسم فنفرض اب عددا مفردا وح ء مركبا ومفرداه ح ه ه ء فاذا ضربنا اب فى ح ه فحصل زط وضربنا اب ايضا فى ه ء وحصل زك يقول نسبة الواحد الى اب كنسبة ح ه الى زط كما بين فى ح ه ه ء والى زك كما يدل عليه حكم الضرب فيكون زط زك بشكل يا من الخامسة لنسبة ح ه الى زط كنسبة ه ء الى زك وبشكل يج من الخامسة يكون نسبة مجموع ح ه ه ء اعنى ح ء الى مجموع زط زك اعنى مجموع مضروبات المفردات مثل نسبة ح ه الى زط بل نسبة الواحد الى اب لكن نسبة الواحد الى اب مثل نسبة ح ء الى حاصل ضرب اب فى ح ء كما يدل عليه معنى الضرب فيكون نسبة ح ء الى مجموع مضروبات المفردات التى هى حاصل ضرب اب فى ح ء نسبة واحدة فيكون المجموع المذكور مثل حاصل الضرب بشكل ط من الخامسة وهو المدعى واما الثانى فلنفرض اب ح ء عددين مفرداهما اه ه ب

وهو ضرب المفرد فى المركب

ح ط ط ء ومضروب ب في ح ع ع ومضروب ا ه في ح ط ا ه ب ح ط ط ء ز ك وفي ط ء ك ح ومضروب ع ك ح ص ع ه ب ح ح ط ح ص ه وفي ط ء ص ه ستة فنقول قد بيّنا سابقا ان مضروب ا ه في كل من ح ط ط ء اعني ز ح مساو لمضروب ا ه في ح ء اعني ع المفرد في المركب وكذا مضروب ه ب في كل من ح ط ط ء اعني ح ستة مساو لمضروب ه ب في ح ء المفرد في المركب ايضا ويلزم منه ان يكون مضروب ب ح ع في كل من ه ب ا ه اعني ن ستة بل مجموع مضروبات المفردات مساو لمضروب ح ع في ا ب اعني ع وهو المطلوب ولما ذكر المصنف الطريق العام في الضرب اراد ان يبيّن طرقا خاصة ببعض الاعداد اسهل مما ذكر في العام فقال وللضرب قواعد لطيفة تعين معرفتها على استخراج مطالب شريفة من مطالب هذا العلم وغيره **قاعدة** فيما بين الخمسة والعشرة من الاعداد الاحادية اذا اردت ضرب بعضها في بعض تبسط احد المضروبين عشرات وتنقص من العدد الحاصل بالبسط مضروبا اي مضروب العدد الذي بسطته عشرات في فضل العشرة على المضروب الاخر مثالها اردنا ضرب ثمانية في تسعة نبسط التسعة عشرات حصل تسعون ثم ننقصنا من التسعين مضروب التسعة المبسوط عشرات في الاثنين فضل العشرة على الثمانية اعني ثمانية عشر يبقى اثنان وسبعون وهو حاصل الضرب المطلوب ولو بسطنا الثمانية عشرات ونقصت من الثمانين مضروب الثمانية في الواحد اعني ثمانية حصل المطلوب ايضا برهانه انك اذا بسطت احد المضروبين عشرات اي ضربته في العشرة يكون قد ضربت احد العددين مع فضل العشرة عليه في العدد الاخر فيكون قد زدت على الحاصل بمضروب فضل العشرة على العدد المضروب في العدد الاخر المضروب فيه فاذا نقصته من الحاصل الاول حاصل الضرب المطلوب ففي المثال المذكور لما بسطنا التسعة عشرات اي ضربنا العشرة فيها يكون قد زدنا على المطلوب بمضروب الاثنين اعني فضل العشرة على الثمانية في التسعة فان نقصناه من المجموع بقي حاصل الضرب المطلوب **قاعدة** اخرى اي فيما بين الخمسة والعشرة مجمع المضروبين

وتبسط ما فوق العشرة من المجموع عشرات اى تضرب فضل مجموع العددين على
العشرة فى العشرة وتزيد على الحاصل مضروب فضل العشرة على احدهما فى فضلها
على العدد الاخر مثالها ثمانية فى سبعة جمعنا المضروبين صار خمسة عشر ضربنا
مجموعهما على العشرة اعنى خمسة فى العشرة اى بسطنا الخمسة الزائدة على العشرة عشرات
صارت خمسين زدنا على الخمسين مضروب الاثنين فى الثلثة وهو ستة حصل
وخمسون وهو المطلوب برهانه ان نفرض اب ب ج عددين كل منهما اقل من العشرة
وهى اء ومجموعهما اعظم منها فلان اء اعظم من ب ح وب ء مشتركة بينهما يكون اب
اعظم من ء ح فنفصيل اء ب ء ح اه مثل ء ح وظاهر ان ب ء فضل العشرة على
اب ولان اه مساوى ء ح فجميع اه ب ء يساوى ب ح فقد رفضل العشرة على ب ح اذا
ثبت هذا فنقول سطح اء فى ء ح اعنى ضرب العشرة فى فضل العددين عليها مع سطح
ه ب فى ب ء اعنى سطح فضل احدهما على العشرة فى فضل الاخر عليها يساوى سطح
اب فى ب ح اعنى مسطح احد العددين فى الاخر بيانه ان مسطح اب ء فى ء ح لان سطح
عدد فى عدد يساوى سطح اقسامه العدد الاول الثانى بقوة شكل امن الثانية لكن
سطح ب ء فى ء ح المساوى لاه مع سطح ب ء ح ب ه مساو لسطح اب فى ب ء فاذا
اضيف اليه سطح اب فى ء ح حصل سطح اب فى ب ح اعنى سطح احد العددين فى
وذلك ما اوردناه **قاعدة** فى ضرب الاحاد فيما بين العشرة والعشرين من الاعداد
المركبة بجمع المضروبين وتبسط الزائد على العشرة وهو فضل مجموع العددين على
العشرة عشرات اى تضربه فى العشرة ثم تنقص من الحاصل بعد البسط مضروب ما
بين المفرد المضروب والعشرة اى فضل العشرة على ذلك المفرد فى الاحاد التى مع
المركب مثالها ثمانية فى اربعة عشر زدنا الثمانية على المركب حصل اثنان وعشرون
بسطنا ما زاد على العشرة عشرات حصل مائة وعشرون نقصنا من المائة والعشرين

مضروب الاثنين وهما فضل العشرة على الثمانية في الاربعة وهي فضل المركب
على العشرة وذلك ثمانية بقي مائة واثنا عشر وهو المطلوب والبرهان السابق جار هنا
ايضا فلنفرض الاقل من العشرة اه والاكثر ه ح والعشرة اب ولنفصل من ه ح مثل
ه فيكون ه ب فضل العشرة على الاقل وب ء فضل الاكثر عليها اذا ثبت هذا فنقول
ضرب العشرة في فضل مجموع العددين اه ب ء ح عليها يزيد على مضروب العددين
بمضروب احد الفضلين في الاخر بيانه ان سطح اب في ب ح اعني مضروب العشرة في
الفضل يساوي سطح اه في ب ح مع سطح ه ب في ب ح لما مر في شكل ام الثانية و
كان سطح ه ب في ب ح يساوي سطح ه ب في ب ء مع سطح ه ب في ء ح اعني اه لذلك
ايضا وسطح اه في ه ح اعني مضروب احد العددين في الاخر يساوي سطح اه في ه ب مع
سطح اه في ب ح فيكون سطح اب في ب ح زايدا على سطح اه في ه ب سطح ه ب ح ء
فاذا نقص من الاول بقي سطح اه في ه ح وهو المطلوب قاعدة في ضرب ما بين
العشرة والعشرين من الاعداد المركبة بعضه في بعض تزيد احاد احدهما على مجموع
الاخر وتبسط المجتمع من الزيادة عشرات ثم تضيف اليه اي الى المجتمع مضروب الاحاد
في الاحاد مثالها اردنا ضرب اثنى عشر في ثلثة عشر زدنا الاثنين على الثلثة عشر
حصل خمسة عشر بسطناها عشرات صارت مائة وخمسين زدنا على المائة وخمسين
مضروب الاثنين في الثلثة اعني ستة حصل مائة وستة وخمسون وهو حاصل الضرب
المطلوب والبرهان السابق جار هنا ايضا فلنفرض اه عشرة واحد المضروبين اب
والمضروب الاخر ولما كان الفرض ان كلا منهما زايد على العشرة يكون ب ح ازيد من
اه فيفضل منه ب ء مثل اه س ب فضل اب على اه وب ء فضل ب ح على ء ح اعني
اه فنقول سطح اه في ه ح اه ب ء ح اعني سطح العشرة في فضل العددين عليهما مع
سطح ه ب في ب ء اعني سطح احد الفضلين في الاخر يساوي سطح اب في ب ح اعني

سطح احد العددين في الاخر لان سطح اب في بح يساوي جميع سطح اه في بج وسطح
ه ب في بح لكن سطح ه ب مثل جميع سطح ه ب في ب ء في ب ح وسطح ه ب في ء ح اعني
اه وهو المطلوب واعلم ان المناسب لك خصوصا الرسالة ان يجمع القواعد الثلث بل
الاربع في قاعدة واحدة بان يقال اذا اردنا ضرب احد العددين الزايدين على الخمسة
في الاخر سواء كان كل منهما ناقصا على العشرة او زائدا عليها او مختلفين فانا ناخذ لكل
واحد من احاد فضل المجموع على العشرة عشرة ونحفظه ثم نضرب التفاضل بين العشرة
واحد العددين في التفاضل بينها وبين الاخر فان كان المضروبان معا هما دون العشرة
او فوقها جمعنا حاصل الضرب التفاضل مع المحفوظ وان اختلفا نقصناه منه فما كان
فهو الحاصل المطلوب قاعدة كل عدد نضرب في خمسة او خمسين او خمسمائة فابسط نصفه
اي نصف ذلك العدد عشرات ان ضربته في خمسة او مئات ان ضربته في خمسين او
الوفا ان ضربته في خمسمائة وخذ للكسر الحاصل من النصف ان كان المنصف فردا
نصف ما اخذت للصحيح من العشرات او المئات او الالوف مثالها ستة عشر في خمسة
فالجواب بعد بسط الثمانية عشرات ثمانون او ضربنا سبعة عشر في خمسين فالجواب
بعد بسط نصف السبعة عشر مئات واخذ خمسين للكسر ثمانمائة وخمسون وبرهانها
ان المضروب فيه في الاول نصف العشرة وفي الثاني نصف المائة وفي الثالث نصف
الالف فيكون نسبة العدد المضروب الى نصفه كنسبة احد هذه الاعداد الى نصفها اما
اربعة اعداد متناسبة هكذا الستة عشر الثمانية العشرة الخمسة فنسبة الستة عشر الى
الثمانية كنسبة العشرة الى الخمسة فضرب الثمانية في العشرة اعني اخذ هما عشرات يكون
مساويا لمضروب الستة عشر في الخمسة بشكل بط من السابعة وكذا نقول في الثاني ان
نسبة السبعة عشر الى نصفها كنسبة المائة الى الخمسين فضرب نصفها في المائة اعني
اخذ مائة لكل واحد وللنصف خمسين يكون مساويا لمضروب السبعة عشر في الخمسين

وقس عليه حال الخمسة ولو جمع بين هذه القاعدة وبين ما سبق من قاعدة النسبة لكان اخصر كما لا يخفى قاعدة في ضرب ما بين العشرة والعشرين من الاعداد فيما بين العشرة والمائة من المركبات تضرب احاد اقلهما اى اقل العددين في عدة تكرار العشرة من الاخر وتزيد الحاصل من الضرب على اكثرهما اى اكثر العددين وتبسط المجتمع من الزيادة عشرات وتزيد عليه مضروب الاحاد في الاحاد مثالها اردنا ضرب اثني عشر في ستة وعشرين زدنا الاربعة مضروب احاد اقلهما في عدة عشرات الاكثر على الستة والعشرين التي هي اكثر العددين حصل ثلثون وبعد ذلك بسطنا الثلثين المجتمع عشرات وتممنا العمل بزيادة مضروب الاثنين في الستة اعني اثنا عشر حصل ثلثمائة واثني عشر برهانه انا نقول قد علم ان ضرب المركب في المركب مساو لمضروبات مفرداته وهي ههنا اربعة مضروب العشرة في العشرين ومضروبها في ستة ومضروب الاثنين في العشرين ومضروبهما في ستة وقد علم ايضا من مضروب الاثنين في العشرين مساو لمضروب العشرة في حاصل ضرب الاثنين في عقود العشرين فيكون حاصل ضرب هذين العددين مساويا لمضروب العشرة في العشرين وفي الستة وفي حاصل ضرب الاثنين في عقود العشرين ومضروب الاثنين في الستة فاذا زدنا مضروب الاثنين في عقود العشرين على عشرين صار المجموع مساويا للستة والعشرين ومضروب الاثنين في عقود العشرين وهو الاربعة فاذا اخذنا لكل واحد من المجموع عشرة اى ضربنا العشرة فيه كان مساويا لمضروب العشرة في اقسام المجموع اعني العشرين والستة والاربعة لما بينا ان مضروب عدد في عدد يساوي مضروبه في جميع اقسامه فاذا زدنا على هذه المضروبات الثلثة مضروب الاثنين في الستة اعني الاحاد في الاحاد حصلت المضروبات الاربعة التي قد بينا انها مساوية لمضروب احد العددين في الاخر وكذا الحكم لو ضربت ثلثة عشر في اربعة عشر فانك تضرب الثلثة في عقود العشرة اعني واحدا ثم تزيد الحاصل على اربعة عشر

وتم العمل قاعدة كل عدد تضرب فى خمسة عشر او فى مائة وخمسين او فى الف وخمس
مائة فزد عليه نصفه اى نصف ذلك العدد وابسط الحاصل من الزيادة عشرات ان
ضربته فى خمسة عشر او مئات ان ضربته فى مائة وخمسين او الوفا ان ضربته فى الف
وخمسمائة وخذ للكسر الواقع فى التنصف نصف ما اخذت للصحيح من هذه الثلثة
مثالها اربعة وعشرون مضروبة فى خمسة عشر الجواب بعد زيادة نصفه وهو اثنى
عشر عليه وبسطه عشرات ثلثمائة وستون وخمسة وعشرون مضروبة فى مائة و
خمسين الجواب بعد زيادة نصفه وهو اثنى عشر ونصفا وبسط الجميع مئات ثلثة الاف
وسبعمائة وخمسون وبرهان هذا العمل يرجع الى النسبة اذ نسبة الخمسة عشر الى العشرة
بالمثل والنصف فاذا زدنا على العدد المضروب نصفه كان بعد الزيادة نسبة المجموع الى العدد
الاول كنسبة الخمسة عشر الى العشرة فيحصل اربعة اعداد متناسبة فيما ذكره من المثال
يكون نسبة الستة والاثلثين الى الاربعة وعشرين كنسبة الخمسة عشر الى العشرة فيكون
بشكل بط من السابعة مضروب الستة وثلثين فى العشرة اعنى بسطها عشرات مثالها
المضروب الاربعة وعشرين فى الخمسة عشر وكذا لو ضربت الخمسة وعشرين فى المائة
وخمسين فانك تزيد عليها نصفها وهو اثنى عشر ونصف يكون المجموع سبعة وثلثين
ونصفا فيكون نسبة هذا المجموع الى الخمسة وعشرين كنسبة المائة وخمسين الى المائتين
بشكل بط من السابعة بتمام المطلوب وجمع بين هذه القاعدة وما سيجئ من قاعدة النسبتين
اخصر قاعدة فى ضرب ما بين العشرين والمائة لا وجه للتقييد بالعشرين لجريان البرهان
فيما بين العشرة والمائة مما تساوت عشراته فى العقود بان يكون عدد عقود العشرات
مشتركا بينهما فلو اختلفت العشرات لم يصح هذا العمل تزيد احادا احدهما على مجموع العدد
الاخر وتضرب المجتمع من الزيادة فى عدة تكرار العشرة وتبسط الحاصل من الضرب
عشرات وتزيد عليه مضروب الاحاد فى الاحاد مثالها ثلثة وعشرون فى خمسة و

عشرين زدنا الثلثة على الخمسة وعشرين حصل ثمانية وعشرون ضربنا الثمانية
والعشرين في الاثنين عدة تكرار العشرة اي عقودها وبسطنا الستة والخمسين الذي هو
حاصل الضرب عشرات وتممنا العمل بزيادة مضروب الاحاد في الاحاد وهو خمسة عشر
عليه حصل خمسمائة وخمسة وسبعون برهانه ان نفرض المضروبين ما ذكره وقد علم
ان مضربهما مساو لمضروب مفرداتهما الاربعة اعني مضروب العشرين في نفسها وفي
الخمسة وفي الثلثة ومضروب الثلثة في الخمسة ولا شك انا اذا زدنا احادا احدها
على الاخر حصل عدد اقسامه عشرون وثلثة وخمسة فاذا ضربنا العشرون في ذلك
العدد حصلت المضروبات الثلثة من الاربعة التي هي مساوية لمضروب العددين
لكن مضروب عشرين في ذلك العدد مساو لمضروب العشرة في مضروب عقود
العشرين في ذلك العدد وذلك لانا اذا ضربنا عقود العشرين مرة في العدد حصل
مضروب عقودها في العدد واخرى في العشرة حصل عشرون كما بيناه سابقا
فيكون بشكل يج من السابعة نسبة العدد الى العشرة كنسبة مضروب عقود العشرين
في العدد الى العشرين فبشكل يط من السابعة يكون مضروب العشرين في العدد مساويا
لمضروب العشرة في مفردات عقود العشرين في العدد الى آآ العشرين فبشكل يط من السابعة
يكون مضروب العشرين في العدد مساو لمضروب العشرة في مضروب عقود العشرين
في العدد اذا عرفت هذا فنقول اذا زدنا الثلثة على الخمسة والعشرين يحصل العدد
الذي اذا ضربنا العشرون فيه يحصل المضروبات الثلثة فلو ضربنا ذلك العدد في عقود
العشرين اعني عدة تكرار العشرة كما قاله المصنف يحصل مضروب عقود العشرين في العدد
المذكور فلو بسطنا الحاصل من الضرب عشرات اي ضربناه في العشرة كان مساويا
لمضروبات الثلثة لما قلناه فلو زدنا عليه مضروب الثلثة في الخمسة اعني مضروب الاحاد
في الاحاد حصلت المضروبات الاربعة المساوية لمضروب العددين وذلك ما

نج كل عدد نضرب في عددين نسبة السطح من نسبتها بل

اردناه وقد ظهر انه لو اختلفت العشرات لم يصح القاعدة المذكورة اذ لا يكون هناك
ثلثة من مضروب مفرداتهما حاصلة من ضرب شئ واحد في ثلثة اشياء بل اثنان
مثلا لو كانا ثلثة وعشرين واربعة وخمسين لكان مضروب مفرداتهما مضروب
عشرين في خمسين وفي اربعة ومضروب ثلثة في خمسين وفي اربعة فاذا عملنا
العمل المذكور وضربنا العشرين فيما حصل لكان مساويا لمضروب العشرين في الخمسين
وفي اربعة وفي ثلثة كما بيناه وذلك لا يساوي المضروبات الثلثة من الاربعة التي هي
مضروب العددين فلا يتم البرهان بل لا يصح **قاعدة** فيما اختلفت عدة عشراته مما
بين العشرين والمائة بل مما بين العشرة والمائة تضرب عدة عشرات العدد الاقل
في مجموع العدد الاكثر وتزيد عليه مضروب احاد العدد الاقل في عدة عشرات
العدد الاكثر وتبسط المجتمع عشرات وتضيف اليه مضروب الاحاد في الاحاد
مثالها ثلثة وعشرون في اربعة وثلثين فزد على الثمانية والستين مضروب عدد
عشرات الاقل في مجموع الاكثر تسعة هي مضروب احاد الاقل في عدة عشرات الاكثر
يصير المجموع سبعة وسبعين فابسط المجموع عشرات يصير سبعمائة وسبعين و
اضف الى السبعمائة والسبعين اثنى عشر حاصل ضرب الاحاد في الاحاد وبرهانه
ان نفرض المضروب بين ما ذكره المصنف ونقول مضروب ثلثة وعشرين في اربعة و
ثلثين يساوي ثلث مضروبات اعني مضروب عشرين في اربعة وثلثين ومضروب
ثلثين في ثلثة ومضروب ثلثة في اربعة لما بيناه من ان ضرب المركب يساوي
مضروب مفرداته لكن مضروب عشرين في اربعة وثلثين يساوي مضروب العشرة
في مضروب عقود العشرين في اربعة وثلثين لما اثبتناه في ضرب الاحاد في العشرات
والعشرات في العشرات وكل مضروب الثلثين في الاربعة يساوي مضروب
العشرة في مضروب عقود الثلثين في الاربعة لما بيناه ايضا فنقول اذا ضربنا

عقود العشرين في اربعة وثلثين حصل مضروب عقود العشرين في الاربعة و
ثلثين واذا ضربنا عقود الثلثين في الثلثة حصل مضروب عقود الثلثين في
الثلثة فاذا جمعناهما حصل المضروب فاذا اخذنا بكل واحد من مجموع المضروبين
عشرة الذي هو عبارة عن بسط المجموع عشرات اي ضربنا العشرة فيها حصل ما
يساوي مضروب عشرين في اربعة وثلثين في ثلثة فاذا زدنا عليهما مضروب ثلثة
في اربعة حصل المضروبات الثلثة التي قلنا انها مساوية لمضروب ثلثة وعشرين
في اربعة وثلثين وذلك ما اردناه فاعدة كل عددين متفاضلين اي لاحدهما
زيادة على الاخر نصف مجموعهما اي مجموع العددين عدد مفرد ليست هذه القاعدة
مخصوصة بذلك بل هي عامة وان لم يكن نصف مجموع العددين مفردا كما سيعلم من
البرهان ولم نذكر المصنف ذلك لان العمل في ذلك اسهل تجمعهما اي العددين وتضرب
نصف المجتمع في نفسه وتسقط من الحاصل من الضرب مضروب نصف
التفاضل بينهما في نفسه مثالها اربعة وعشرون في ستة وثلثين فاسقط من
التسعمائة اي مضروب نصف مجموع العددين وهو ثلثون في نفسه اعني ستة
وثلثين يبقى ثمانمائة واربعة وستون وهو حاصل الضرب المطلوب وبرهانه
انا اذا زدنا احد العددين على الاخر فقد حصل مجموع قسماه العددان المختلفان فاذا
اخذ نصف المجتمع وضرب في نفسه كان الحاصل مربع نصف المجتمع وهذا المربع
يساوي مضروب احد العددين في الاخر مع مربع الفضل النصف واحد القسمين
كما يعلم وذلك لقوة شكل ٥ من الثانية فاذا القينا من مربع النصف مربع الفضل النصف
التفاضل بين القسمين بقي مضروب احد العددين في الاخر وذلك ما زدناه ومن
هنا يعلم انه لو كان نصف مجموعهما عددا مركبا جرت القاعدة ايضا فاعدة قد يسهل
الضرب بان ينسب احد المضروبين الى اقل اعداد مرتبة فوقه فلو كان من العشرات نسبة

الى اول مراتب المآت ولو كان من المات نسبته الى الالوف ثم تنظر فيه لتعرف نسبته
منه باى وجه هى نصفا او ربعا او غيرهما وتاخذ بتلك النسبة من المضروب الاخر
وتبسط العدد الماخوذ بتلك النسبة من جنس المنسوب اليه وكذا تاخذ للكسر بحسب
اى بحسب الماخوذ من جنس المنسوب اليه بمعنى ان الكسر ان كان نصفا اخذته من جنس
نصف المنسوب اليه وان كان ربعا اخذته من جنس ربعه مثالها خمسة وعشرون فى
اثنى عشر تنسب الاول وهو الخمسة وعشرون الى المائة التى هى اقل اعداد مرتبة فوق
العشرات بالربع اذ هى ربع المائة وتاخذ ربع الاثنى عشر العدد الاخر وهو ثلثة و
تبسط مات من جنس المنسوب اليه فالجواب ثلثمائة او تضرب الخمسة وعشرين فى
ثلثة عشر فانك تنسب الاول الى المائة بالربع فتاخذ الربع ثلثة عشر وهو ثلثة وربع
فالجواب فى الثانى بعد بسط الثلثة من جنس المنسوب اليه واخذ خمسة وعشرين للربع
ثلثمائة وخمسة وعشرون وبرهانه انا متى حصلنا نسبة المضروب الى عدد فوقه
مثلا نسبة الخمسة وعشرين الى المائة ثم حصلنا من المضروب فيه وهو اثنى عشر عددا
نسبة الى المضروب فيه تلك النسبة بعينها وهو ثلثة حصل لنا اربعة اعداد متناسبة
على هذا الوجه نسبة الخمسة وعشرين الى المائة كنسبة الثلثة الى اثنا عشر فضرب
الثلثة اعنى العدد الماخوذ من المضروب فيه على تلك النسبة فى المائة اى بسطها
من جنس المنسوب اليه كضرب العددين اعنى خمسة وعشرين فى اثنى عشر بشكل نظ
من السابعة وذلك ما اردناه واعلم ان البرهان يجرى بعينه فيما اذا كانت النسبة الى
عدد ادنى كما لو نسبنا العشرين الى العشرة فان نسبها منها الضعف فلو اخذنا
من الاثنى عشر ضعفها الى تلك النسبة وبسطناها من جنس العشرة صح ايضا الا ان
المتعارف فى النسبة ان يكون عدد اقل الى عدد اكثر فلو اختلف كان قسما لا نسبة
فلذا لم يتعرض المصنف لمتابعة لاصطلاح القوم قاعدة قد يسهل الضرب بان تضعف

احد المضروبين مرة فصاعدا وتضعف الاخر بعدة ذلك التضعيف بمعنى انك ان
ضعفت احد المضروبين مرة نضعف الاخر مرة وان ضعفته مرتين نضعف الاخر
كذلك وهكذا وتضرب ما صار اليه احدهما بالتضعيف كذلك مثالها خمسة وعشرون
في ستة عشر فلو ضعفت الاول مرتين حتى صار مائة ونصفت الثاني كذلك اي مرتين
حتى صار اربعة لرجع الى ضرب اربعة في مائة وهو اظهر من الاول برهانه يعلم مما
اسلفناه واعلم ان المصنف ما ذكر هذه القواعد بتبع صاحب النهاية ولا يخفى انها انما
تناسب الحساب الهوائي الذي اشتمل كتاب النهاية ولا تناسب هذا الكتاب المشتمل
على الحساب الترابي بل المناسب ان يقال في ضرب المفردين فضع ارقامهما وضرب
المفردات بصورها وانضم الى الحاصل الاصفار التي في الطرفين فيحصل المطلوب
مثلا اذا اردنا ضرب هذا العدد في هذا العدد ضربنا عدد المفرد الاول
في عدد المفرد الثاني حصل ٤٢ ضممنا الاصفار في الطرفين اليه حصل
٤٢ وهو المطلوب وبرهان هذا العمل يعلم مما اسلفناه تبصرة فان تكثرت المرا
وتشعب العمل فاستعن بالقلم في حفظ حاصل الضرب ولا يخ الحال من ان يكون ضرب
مفرد في اعداد متكثرة او يكون ضرب مركب في مركب فان كان الاول اعني ضرب مفرد
مفرد في مركب فارسمها ثم اضرب المفرد بصورته في المرتبة الاولى من المضروب فيه
وارسم احاد الحاصل تحتهما واحفظ لعشراته احادا بعدتها اي بعدة العشرات لكل
عشرة واحدا لتزيدها على حاصل الضرب بما بعدها ان كان فيها عدد وان كان
كان ما بعدها صفرا رسمت عدة العشرات تحته اي تحت الصفر وان لم يحصل احاد
بل كان الحاصل كله عشرات فضع صفرا حافظا لكل عشرة واحدا لتفعل بها ما عرفت
من اثباتها فيما بعده ان كان خاليا من العدد او زيادتها على العدد الواقع بعد الصفر
ومتى ضربت صفرا فارسم صفرا حفظا للمرتبة عن الاختلاف وان كان مع العدد المفرد

المضروب صفارفارسمها عن يمين سطر الخارج حفظا للمرتبة وكذا لو كان في المرتبة
المضروب فيه اصفارفانه يجب سمها حفظا للمرتبة مثالها اردنا ضرب خمسة في
هذا العدد ٢٥٤٣ فصورة العمل هكذا اضربنا الخمسة في الثلثة حصل خمسة عشر
اثبتنا الخمسة في اول سطر الحاصل ونقلنا للعشرة واحدا ثم ضربنا الخمسة في الاربعة
حصل عشرون زدنا الواحد عليه حصل واحد وعشرون اثبتنا الواحد بعد الخمسة
واخذنا للعشرين اثنين ولما كان ما بعده صفر رسمنا الاثنين تحته ثم ضربنا الخمسة
في اثنين حصل عشرة وضعنا تحتها صفرا واخذنا لها واحدا الى ما بعدها ثم ضربنا
ها في السنة حصل ثلثون زدنا الواحد عليها واثبتنا ه قبلها واثبتنا صورة الثلثة
بعده وتم العمل ولو كان العدد المضروب خمسة ثم لزدت قبل سطر الحاصل صفرين
وهكذا لو زاد عليها ولو كان خمسين لزدت قبله صفرا واحدا وان كان الثاني مضروب
مركب في مركب فالطرق فيه كثيرة كالشبكة وضرب التوشيح وقد يسمى الضرب الطولي ايضا
وحاصله ان يوضع المضروبان طولا بحيث يكون الاحاد تحت العشرات وهي تحت
المآت وهكذا ويجعل بين العددين فرجة تسع العمل ثم تضرب على مراتب المضروب
في واحد واحد من مراتب المضروب فيه وتنظر فان كان مرتبة المضروب مساوية
لمراتب المضروب فيه كان احاد الحاصل من الضرب باز اء المضروب فيه وعشراته
فوقه وان كان مراتب المضروب اقل من مراتب المضروب فيه بمرتبة واحدة كانت احاد
الحاصل تحت المضروب فيه بمرتبة وعشراته باز اء المضروب فيه وان كان مراتب
المضروب اقل من مراتب المضروب فيه بمرتبتين كانت عشرات الحاصل تحت المضروب
فيه بمرتبة واحاده تحته بمرتبتين فيثبت الحاصل على هذا الوجه ويمحى العدد الذي
فرغت من ضربه من جملة المضروب ثم تنقل مراتب المضروب فيه الى اسفل بمرتبة
وتضرب على المراتب الباقية في واحد واحد من المضروب فيه على قياس ما مر

٥ ٢ ٥٤٣ ٤
٥ ٣١٥٢١

الى ان يتم العمل ثم تجمع الحواصل فهي حاصل الضرب مثلا اردنا ضرب هذا العدد
٢٣٤ في هذا العدد ٥٤٧ رسمناهما متحاذيين هكذا ٢ ٣ ٤ ثم ضربنا الاثنين في الخمسة
٥ ٧ ٤
حصل عشرة رسمنا الصفر بازاء الخمسة واخذنا للعشرة واحدا رسمناه فوق الصفر ثم
ضربناها في الستة حصل اثنا عشر رسمنا الاثنين بازاء الستة واخذنا للعشرة واحدا
رسمناه فوقها مكان الصفر ثم ضربناها في السبعة حصل اربعة عشر رسمنا الاربعة
بازاء السبعة واخذنا للعشرة واحدا زدناه على الاثنين المحاذية للستة حصل ثلثة و
صار العمل هكذا ٢ ١ ٣ ٤ ولما فرغنا من ضرب الاثنين اسقطناهما ونقلنا مراتب المضروب فيه
٥ ٣ ٤ ٧
الى اسفل بمرتبة هكذا ٢ ٣ ٤ ثم ضربنا الثلثة في الخمسة حصل خمسة عشر اثبتنا
٥ ٣ ٤ ٧
الخمسة تحتها مع الثلثة الموازنة للستة صارت ثمانية بازاء السمة واخذنا للعشرة واحدا
بازاء الخمسة مع الواحد المحاذي لها صارا اثنين ثم ضربناها في الستة حصل ثمانية عشر
اضفنا اليها الاربعة المحاذية للسبعة صار اثنين وعشرين رسمنا الاثنين بازاء السبعة
واخذنا للعشرين اثنين زدناهما على الثمانية المحاذية للستة صارت عشرة وضعنا لها
صفرا واخذنا للعشرة واحدا زدناه على الاثنين المحاذية للخمسة صارت ثلثة ثم ضربناها
في السبعة حصل احد وعشرون وضعنا الواحد تحت السبعة واخذنا للعشرين اثنين
واضفناها الى الاثنين المحاذية للسبعة صارت اربعة وتم العمل هكذا ٢ ٣ ٤
٥ ٧
ثم اسقطنا الثلثة ونقلنا المضروب فيه هكذا ٢ ٣ ٤ الى اسفل بمرتبة هكذا ٢ ٣ ٤
٥ ٧ ٥ ٧
ثم ضربنا الاربعة في الخمسة حصل عشرون رسمناها لها اثنين بحذاء الستة
مكان الصفر ثم ضربناها في الستة حصل اربعة وعشرون رسمنا الاربعة
مع الواحد الذي تحت السبعة صارت خمسة واخذنا للعشرين اثنين رسمناهما مع
الاربعة المحاذية للسبعة صارت ستة ثم ضربناها في السبعة حصل ثمانية وعشرون
رسمنا الثمانية التي هي احاد اسفل الجميع واخذنا للعشرين اثنين اضفناهما الى الخمسة

مع الحاصل
اثنان

الاحاد والعشرات

صارت سبعة وضعناها فوق الثمانية وتم العمل هكذا ٣٤ ٥ ٧ وصار الحاصل هكذا ١ ٣٢٦٧ والمحاذات وهي ان يوضع المضروب بان محاذي المراتب الاحاد بحذاء العشرات وهكذا ولو لم يحاذ احدهما شيئا ترك بحاله ثم يفرد المحاذي من احدهما مع ما يحاذيه من الاخر وما بعده ان كان ويضرب في كل واحد واحد من المحاذي وما بعده ويجعل الاحاد فوق المضروب فيه والعشرات على يساره واذا فرغت من ضرب واحد من المضروب فانقل الحاصل الى اليسار بمرتبة وخذ العدد الواقع في المرتبة السابقة مع ما يحاذيه وتعمل به كما عملنا وكذا الى ان يتم العمل مثاله اردنا ضرب هذا العدد ٣٢١ ٤ في هذا العدد ٥ ٧ حاذينا المراتب وتركنا الاربعة الزايدة بحالها ثم افردنا السبعة مع الثلثة والاربعة هكذا ٣ ٤ فضربنا السبعة في الثلثة حصل احد وعشرون وضعنا الواحد فوق الثلثة وحفظنا للعشرين اثنين في الذهن ثم ضربنا السبعة في الاربعة حصل ثمانية وعشرون اضفنا اليها الاثنين صارت ثلثين رسمنا لها ثلثة بعد الصفر هكذا ٣ ٥ ٤ ثم نقلنا الحاصل الى اليسار بمرتبة حتى صار الواحد على الاربعة واضفنا الستة مع محاذيها الى العدد صار هكذا ١ ٣٢ ٤ ٥ ثم ضربنا الستة في الثلثة حصل ثمانية عشر وضعنا الثمانية فوق الثلثة واخذنا للعشرة واحدا في الذهن ثم ضربنا الستة في الاربعة حصل اربعة وعشرون اضفنا اليها الواحد صارت خمسة وعشرين وضعنا الخمسة فوق الواحد الذي فوق الاربعة ورسمنا الاثنين بعدها في محل الصفر ثم ضربنا الاثنين في الستة حصل اثنا عشر رسمنا الاثنين فوقها وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن ثم ضربنا الاثنين في السبعة حصل اربعة عشر اضفنا اليها الواحد صارت خمسة وعشرون رسمنا الخمسة فوق الثمانية ورسمنا الواحد فوق الخمسة التي فوق الواحد المحاذي للاربعة فتم العمل هكذا ١ ٥ ٥ ٣٢ ٤ ثم اضفنا الستة الباقية من المضروب فيه مع محاذيه ونقلنا الحاصل الى اليسار بمرتبة بعد ان جمعنا الثمانية مع الخمسة فصارت ثلثة عشر اثنا الثلاثة

فوق الاربعة واخذنا للعشرة واحدا زدناه على ما بعده وهو سبعة صارت ثمانية
وضعناها يسار الثلثة ويجعل باقي العدد بحاله على يسار الثمانية حتى صار هكذا
٨٣٢
٢٤٣ ثم ضربنا الخمسة في الاثنين حصل عشرة وضعنا فوق الاثنين صفرا و
٥
حفظنا للعشرة واحدا في الذهن ثم ضربنا في الثلثة حصل خمسة عشر اضفنا اليها الواحد
صارت ستة عشر رسمنا الستة فوق الاثنين التي فوق الثلثة وحفظنا للعشرة واحدا
في الذهن ثم ضربناها في الاربعة حصل عشرون اضفنا اليها الواحد صارت واحدا
وعشرين رسمنا الواحد فوق الثلثة التي فوق الاربعة وحفظنا للعشرين اثنين رسمناها
فوق الثمانية ثم ضربنا الواحد في الخمسة حصل خمسة رسمناها فوق الواحد ثم ضربنا
في الستة حصل ستة ورسمناها فوق الاثنين التي فوق الثلثة ثم ضربناه في السبعة
حصل سبعة رسمناها فوق الستة التي فوق الاثنين التي فوق الثلثة حتى صار هكذا
٢١ ٢
١٣٢ ٢٤٣ ثم جمعنا الحواصل حصل هذا العدد ٥٥٦٥٣٣ وغيرها من طرق
٧٦٥
الضرب كالضرب بالتنقيل وهو ان تضع المضروبين في سطرين بحيث يكون اول مرتبة
المضروب فيه تحت آخر مرتبة المضروب ثم تضرب آخر مرتبة المضروب في آخر مرتبة المضروب
فيه وما قبلها الى الآخر ويكتب الحاصل متصلا بسطر المضروب الآحاد فوق المضروب فيه
والعشرات بعده ثم تنقل المضروب فيه على وضعه الى اليمين بمرتبة وتحذف ما تم ضربه
وتفعل كما فعلت في العدد الآخر وكلما ضربت في عدد جمعت الحاصل مع ما على راس ذلك
العدد من الحاصل وتضعه كما يجب وضعه مثاله اردنا ضرب هذا العدد ٣٤٣ في هذا
العدد ٥٤ وضعناهما في سطرين هكذا ٣٤٣ ثم ضربنا الاربعة في الخمسة حصل ٢٠
٥٤
وضعنا الصفر فوق الخمسة واخذنا للعشرين اثنين اثبتناهما بعد الصفر ثم ضربناها
في الاربعة حصل ستة عشر وضعنا الستة فوق الاربعة بعد حذف الاربعة المضروبة
لتمام ضربها واخذنا للعشرة واحدا جعلناه مكان الصفر وكان الحاصل متصلا بسطر



المضروب

المضروب هكذا ٣ ٤ ٢ ثم نقلنا المضروب فيه الى اليمين بمرتبة بحيث صارت الاربعة
تحت الاربعة تحت الثلثة والخمسة تحت الستة هكذا ٣ ٤ ٢ ثم ضربنا الثلثة في
٥ ٤ ١
الخمسة حصل خمسة عشر جمعتها مع الستة عشر التي فوقها حصل واحد وثلثون
اثبت الواحد مكان الستة والثلثة مكان الواحد ثم ضربتها في الاربعة حصل اثنا
عشر اثبت الاثنين مكان الثلثة بعد حذفها وحفظنا للعشرة واحدا ردناه على
الواحد الذي فوق الخمسة حصل اثنان وتم العمل وكان الحاصل هذا ٢٣٢٢
وطرق الضرب كثيرة واستقراءها يوجب التطويل فلنقتصر على ذلك والاشهر بين
المتاخرين من الاعمال في الضرب عمل الشبكة واما القدماء فانهم يضربون الاعداد
المركبة من غير رسم الشبكة بل يرسمون شكلا ذا اربعة اضلاع ويرسمون فيه جداول
طولية عدتها بعدة مجموع مفردات المضروبين ويكتبون اسامي المراتب على اوائل
الجداول ويكتبون المضروب والمضروب فيه على اعالي الجداول متحاذيين كلا في
مرتبة فيضربون كلا من مفردات المضروب في كل من مفردات المضروب فيه و
يكتبون الحاصل في جدوله ثم يجمعون الجميع ليحصل المطلوب مثلا اردنا ضرب هذا
العدد ٣٢٥٤ في هذا العدد ٨٥٤ رسمنا سبعة جداول طولية وكتبنا على كل
جداول اسم مرتبة ووضعنا المضروبين في اعالي الجدول بحيث يتحاذى المراتب كما
في هذا الجدول فبدانا بالاربعة الاف ضربناها في خمسة حصل الفا الف ووضعناها

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| ٢ ٨ | ٣ ٤ | ٥ ٥ | ٤ | | | |
| ٤ | ٤ ٢ ١ | ٨ ٢ ١ | ٢ ٥ ١١ | ٤ ٣ ١ | ٢ | ٢ |
| ٤ | ٧ | ١ | ٥ | ٩ | ٢ | ٢ |

في جدول الوف الالوف ثم ضربناها في ستين
مائتان واربعون الفا وضعنا المائتين في جدول
مئات الالوف واربعين في جدول عشرات الالوف
ثم ضربناها في ثمانية حصل اثنان وثلثون الفا
وضعناها في جدول الالوف وعشراتها ثم ضربنا

ثلثين في خمسمائة حصل خمسة عشر الفا وضعناها في جدول الاحاد الالوف وعشرة
ثم ضربناها في ستين حصل ثمانمائة والف وضعناها في جدول الالوف والمآت
ثم ضربناها في ثمانية حصل مائتان واربعون وضعناها في جدول المآت والعشرات
ثم ضربنا الاثنين في خمسمائة حصل الف وضعناها في جدوله ثم ضربناها في ستين
مائة وعشرون وضعناها في جدول المآت والعشرات ثم ضربناها في ثمانية حصل
سنة عشر وضعناها في جدول الاحاد والعشرات وجمعنا الحواصل ١٧٥٩٢٢٩
وهو المطلوب وطريق عمل الشبكة ان ترسم شكلا ذا اربعة اضلاع وتقسمه الى
مربعات صغار وذلك بان تقسم احد الضلعين المتجاورين منه بعدد مفردات
المضروب والاخر بعدد مفردات المضروب فيه ويخرج من مواضع الانقسامات
خطوط متوازية فيقسم الشكل بمربعات صغار عدتها عدة مفردات المضروب
في عدة مفردات المضروب فيه وكيفية رسم الشكل المذكور بالبرهان هو ان يرسم
خطا مستقيما كيفما اتفق ويقسم باقسام متساوية عدتها كعدة مفردات احد
المضروب بين وطريق هذه القسمة مذكور في شكل ٢ من سادسة الاصول ويقام
على احد طرفيه عمود غير منعطف كما بين طريقا خراجه المحقق الطوسي في اخر الشكل
الحادي عشر من اولى الاصول ويؤخذ من هذا العمود مبتدئا من مخرجه اقسام
متساوية لاقسام ذلك الخط بحسب المقدار وبعدده مفردات المضروب فيه بحسب العدد
ويخرج عمود اخر على الطرف الاخر من ذلك الخط ويجعل مثل العمود الاولى ويوصل
بين راسي العمودين بخط فيحصل ذوا اربعة اضلاع قوائم الزوايا باستثناء الذي من اولى
الاصول ويخرج من اقسام الخط الاول خطوط موازية للعمود ومن اقسام العمود
خطوط موازية لذلك الخط بالطرق المذكورة في شكل ٢ من ثالثة المقالة والزوايا
قوائم بشكل ٢٩ من الاولى فيقسم ذلك الخط الى مربعات صغار لان اضلاعها متساوية

بالرابع والثلثين من تلك المقالة والزوايا قوائم بالرابع والعشرين من تلك المقالة
ايضا هذا والظاهر انه لا حاجة الى هذه التكلفات في هذا العمل بل يكفي فيه ان يحصل
سطح ذو اربعة اضلاع منقسم باقسام المذكورة كيفما اتفق سواء كانت تلك السطوح
الصغار مختلفة او متساوية قوائم الزوايا او لا فيكون المراد بالمربع ذو اربعة اضلاع
على سبيل التجوز وتقسم كلا منهما اى من تلك المربعات الى مثلثين مثلث فوقاني و
مثلث تحتاني بخطوط موربة متوازية كما ترى لما حال العمل لم يعتبر في الخطوط المورية
المتوازي لان ذلك ليس بشرط وتضع احد المضروبين فوقا اى فوق الشكل كل مرتبة
من مراتبه على مربع من مربعات الصغار والمضروب الاخر عن يساره على الولا بحيث يكون
الاحاد تحتا لعشرات وهي تحت المآت وهكذا يكون الاقل تحت الاكثر ثم اضرب صورة
المفردات كلا في كل اى كل واحد من مفردات المضروب في كل واحد من مفردات المضروب
فيه وضع الحاصل من الضرب في مربع محاذاتهما وهو المربع الواقع في ملتقاهما
بحيث يكون احاده اى احاد حاصل الضرب في المثلث التحتاني وعشراته في المثلث
الفوقاني واترك المربعات المحاذية للصفر من احد المضروبين خالية من العدد لعدم
احتياج الى ضربه او ضرب شيء فيه والمراد بالصفر هنا هو الصفر الواقع في اثنا المراتب
اما الصفر الواقع في اولى المراتب والاصفار كذلك فانه لا يرسم اذ مربع بل يرسم الشبكة
بقدر المراتب الباقية وبعد تكميل العمل تضاف تلك الاصفار الى سطر الحاصل فاذا تم
المحشو الارقام الواقعة في المثلثات فضع ما في المثلث التحتاني الايمن تحت الشكل
فان خلى المثلث التحتاني عن العدد فضع صفرا لحفظ المرتبة وهواى ما في المثلث التحتاني
في اول سطر الحاصل من الضرب ثم اجمع ما بين كل خطين موربين فضع الحاصل من
الجمع عن يسار ما وضعت اولا اى في اول المراتب بحيث يكون احاده سابقة عليه وعشراته
بعده وان خلى ما بين الخطين الموربين عن العدد فصفرا تضعه مكانه حفظا للمرتبة كما

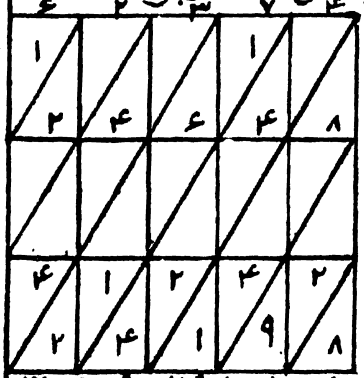
وهو ح

وكذا ان كان العدد في احد المثلثين دون الآخر فانه يجعل
المربعات المحاذية له من المثلث الآخر صفرا لما ذكرنا ثم اضرب
احد المضروبين فوق الشكل كل مرتبة من مراتبه في كل واحد من
مفردات المضروب الآخر على ما ذكرنا في الطريق الاول بحيث يكون
الاحاد تحت العشرات وهكذا ثم اضرب صورة كل مفرد من مفردات
المضروب فوق الشكل في كل واحد من مفردات المضروب الآخر
على ما ذكرنا في الطريق الاول بحيث يكون الاحاد تحت العشرات
وهكذا ثم اضرب صورة كل مفرد من مفردات المضروب فوق الشكل
في كل واحد من مفردات المضروب الآخر على ما ذكرنا في الطريق
الاول بحيث يكون الاحاد تحت العشرات وهكذا ثم اضرب صورة
كل مفرد من مفردات المضروب فوق الشكل في كل واحد من مفردات
المضروب الآخر على ما ذكرنا في الطريق الاول بحيث يكون الاحاد
تحت العشرات وهكذا ثم اضرب صورة كل مفرد من مفردات
المضروب فوق الشكل في كل واحد من مفردات المضروب الآخر
على ما ذكرنا في الطريق الاول بحيث يكون الاحاد تحت العشرات
وهكذا ثم اضرب صورة كل مفرد من مفردات المضروب فوق الشكل
في كل واحد من مفردات المضروب الآخر على ما ذكرنا في الطريق
الاول بحيث يكون الاحاد تحت العشرات وهكذا



ز/ في الفوقاني الجمع المذكور من كل خطين موربين فضع الحاصل في الزاوية اليمنى الفوقانية من المثلث التحتاني الذي تحت المربع الذي فيه الصفر الواقع في اول المراتب من الشكل

كنت تعمل في عمل الجمع من غير تفاوت في ذلك مثاله اردنا ضرب هذا العدد ٢٣٧٤ في هذا العدد ٢٥٧ وهذه صورة العمل قسمنا المربع الى مربعات ومثلثات على الوجه الذي ذكرنا سابقا ووضعنا احد المضروبين فوقه والمضروب الآخر عن يساره ثم ضربنا الستة في الاثنين حصل اثنا عشر وضعنا الاثنين في المثلث التحاني والواحد في المثلث الفوقاني من المربع الواقع في ملتقاهما ولما لم يكن تحت الاثنين عدد وكان فيه صفر تركناه خاليا ثم ضربنا الستة في السبعة حصل اثنان واربعون وضعنا الاثنين في المثلث التحاني والاربعة في المثلث الفوقاني من المربع الواقع في ملتقى المضروبين ثم ضربنا الاثنين في الاثنين حصل اربعة ووضعناها في المثلث التحاني وجعلنا المربع المحاذي للصفر خاليا ثم ضربنا الاثنين في السبعة حصل اربعة عشر ووضعنا الاربعة في المثلث التحاني واخذنا للعشرة واحدا ووضعناه في المثلث الفوقاني في ملتقاهما ثم ضربنا الثلثة في الاثنين حصل ستة ووضعناها في المثلث التحاني وتخطينا عن الصفر ثم ضربنا الثلثة في السبعة حصل احد وعشرون ووضعنا الواحد في المثلث التحاني وحفظنا العشرين اثنين ووضعناهما في المثلث الفوقاني ثم ضربنا السبعة في اثنين حصل اربعة عشر ووضعنا الاربعة في المثلث التحاني ورفعنا للعشرة واحدا ووضعناه في المثلث الفوقاني وتخطينا عن الصفر ثم ضربنا السبعة في السبعة حصل تسعة واربعون ووضعنا التسعة في المثلث التحاني والعشرات في الفوقاني ثم ضربنا الاربعة في الاثنين حصل ثمانية ووضعناها في المثلث التحاني وتخطينا عن الصفر ثم ضربنا الاربعة في السبعة حصل ثمانية وعشرون ووضعنا الثمانية في المثلث التحاني والعشرات في الفوقاني ثم جمعنا ما بين كل



خطين موزبين وابتدانا بالثمانية فجعلناها اول سطر الحاصل ثم الاثنين والتسعة
حصل احد عشر وضعنا الواحد بعد الثمانية ورفعنا للعشرة واحدا زدناه على الثلاثة
عشر الواقعة في الموزب الثالث اربعة عشر وضعنا الاربعة بعد الواحد ورفعنا
للعشر واحدا زدناه على العشرة الواقعة في الموزب الرابع صار احد عشر وضعنا
الواحد بعد الاربعة ورفعنا للعشرة واحدا زدناه على العشرة الواقعة في الموزب
الخامس حصل احد عشر وضعنا الواحد بعد الواحد ورفعنا للعشرة واحدا زدناه
على الثمانية الواقعة في الموزب السادس حصل تسعة رسمناها بعد الواحد ثم
نقلنا الاثنين بعينها والواحد بعينه فحصل ما قلناه والبرهان على هذا العمل يعلم
مما ذكرناه سابقا في بيان المراتب والامتحان في صحة عمل الضرب وفساده يعلم بضرب
ميزان المضروب في ميزان المضروب فيه فميزان الحاصل من الضرب ان خالف ميزان
الخارج من الضرب فالعمل خطاء ولنوضح ذلك بمثال ثم نقيم البرهان عليه مثلا اذا
اردنا ان نعرف ميزان مضروب ستة وتسعين في سبعة واربعين القينا التسعة
من كل منهما بقي في الاول ستة وفي الثاني اربعة ثم ضربنا الستة في الاربعة يكون
اربعة وعشرين تلقى التسعة منها يبقى ستة فهي ميزان حاصل ضربهما نحفظها فاذا
فرغنا من العمل نأخذ ميزان ما خرج بالعمل فان لم يكن ستة تيقنا الخطاء وان كان
موافقا غلب على الظن صحة العمل والبرهان على هذا المدعى ان نفرض المضروب ا ب
المضروب فيه ب ح وبقيه الكسر ح ه المضروب ه ب وبقيه المضروب فيه وح فنقول
مضروب ا ب في ب ح مساو لمضروب ا ب في اجزائه في اجزاء ب ح كما بينا مرارا اعني مضروب
ا ه في ب ه ومضروب ا ه في ه ح ومضروب ا ب في ب ه ومضروب ه ب في ه ح لكن
المضروبات الثلثة الاول تضاعيف ا ه ب ولذلك لا تعريف لضرب عليه والعدد
الموزون به بعد كلا من ه ب ح بالفرض فبعد تضاعيفها بالضرورة اعني المضروبات

الثلثة والمضروب الرابع هو مضروب ميزان المضروبين بالفرض فقد انقسم مضروب
اب في بج بقسمين احدهما المضروبات الثلثة التي بينها العدد الملقى وهو الموزون
به والقسم الثاني مضروب الميزانين فيكون ميزان مضروب اب في بج مساويا لميزان
مضروب ميزانهما اذ لا يراد من الموزون سوى الباقي ولا اثر للجزء الذي فني بالالقاء
وذلك ما اردناه **الفصل الخامس في القسمة** وهي طلب عدد فيه ان هذا تعريف
لعمل القسمة فان الطلب هو نفس العمل كما سينبه عليه فيما بعد فالاولى ان يقال انها العلم
بكيفية طلب عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه اراد بالمقسوم
المقسوم عليه ذات العددين من غير ان يلاحظ فيهما معنى القسمة فلا يلزم الدور كما
اشرنا اليه في تعريف الضرب وهذا معنى لازم للقسمة وانما كان لازما لها لان المراد بها
طلب عدد امثال المقسوم عليه في المقسوم فاذا ضوعف المقسوم عليه بذلك العدد
اي ضرب فيه حصل المقسوم فيكون بشكل طا من الخامسة نسبة ذلك العدد بل خارج القسمة
الى المقسوم كنسبة الواحد الى المقسوم عليه وبالابدال نسبة خارج القسمة الى الواحد
كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه ويلزم من ذلك ان خارج القسمة اذا ضرب في المقسوم
عليه ساوى المقسوم كما يقتضيه شكل بط من السابعة وهو من دلايل صحة القسمة
فهي اي القسمة عكس الضرب اذ هي تجزية المقسوم باجزاء متساوية عددها مساو لاحاد
المقسوم عليه فيكون الجزء الذي حصل بتلك التجزية هو الخارج من القسمة وفي
الضرب تضعيف المضروب اضعافا متساوية عددها مساو لاحاد المضروب فيه
فيكون الشيء الذي حصل من التضعيف هو الحاصل من الضرب والعمل فيها اي في
القسمة ان تطلب عددا اذا ضربته في المقسوم عليه ساوى الحاصل من الضرب المقسوم
او نقص ذلك الحاصل عنه اي عن المقسوم وعلى تقدير نقصانه عن المقسوم يبقى منه
بقية فتلك البقية اما ان يكون ان يد من المقسوم عليه او اقل منه او مساويه له فان

ولا شك ان خارج القسمة عددا مثال المقسوم عليه في القسمة

كانت ازيد من المقسوم عليه طلبنا اعظم عدد اذا ضرب فى المقسوم عليه كان الحاصل
مسايا لتلك البقية او اقل منها فان ساواها كان مجموع العدد الاول والعدد الثانى
خارج القسمة ان كان الحاصل اقل من البقية نقصنا من البقية ونظرنا الى بقية البقية
البقية هل هى اقل من المقسوم عليه اولا فان لم يكن اقل طلبنا اعظم عدد آخر اذا ضرب
فى المقسوم عليه كان الحاصل مسايا البقية البقية او اقل منها وهكذا نفعل دائما
حتى ينتهى الامر الى ان يكون الحاصل مساويا لتلك البقية او ينقص عنها باقل من
المقسوم عليه فان ساواه فالمفروض اى فالحاصل الذى فرضناه مسايا للمقسوم هو
خارج القسمة سواء كان حصوله بمرة واحدة او مرارا متعددة وان نقص الحاصل
عنه اى عن المقسوم كذا اى باقل من المقسوم عليه فانسب ذلك الاقل من المقسوم
الى المقسوم عليه فحاصل النسبة مع ذلك العدد الذى خرج اولا هو الخارج من
القسمة وبرهانه انه قد علم ان خارج القسمة عدد اذا ضرب فى المقسوم عليه ساوى
المقسوم وان خارج النسبة كسر اذا ضرب فى المنسوب اليه عاد المنسوب ولا شك ان
فى العمل المذكور ثلث صور احدها ان يكون مضروب المقسوم عليه فى عدد واحد
مساويا للمقسوم والثانية ان يكون مضروب المقسوم عليه فى عدد يساوى بعض
اجزاء المقسوم ومضروبه فى عدد اخر يساوى جزءا آخر منه وهكذا الى ان يتم العمل و
الثالثة ان يكون مضروب المقسوم عليه فى اعداد يساوى اجزاء من المقسوم وبقى من
المقسوم بقية اقل من المقسوم عليه فيوخذ من المقسوم عليه بتلك النسبة اعنى نسبة
البقية الى المقسوم عليه اذا ثبت هذا فنقول فى الصورة الاولى يصدق على ذلك
العدد انه عدد خارج القسمة لصدق حده عليه وفى الصورة الثانية لما كانت اجزاء
مضروبات المقسوم عليه فى تلك الاعداد يساوى اجزاء المقسوم بالفرض كان مجموع
تلك المضروبات مسايا للمقسوم لانا اذا زدنا متساويا على متساوية حصلت المتساوية

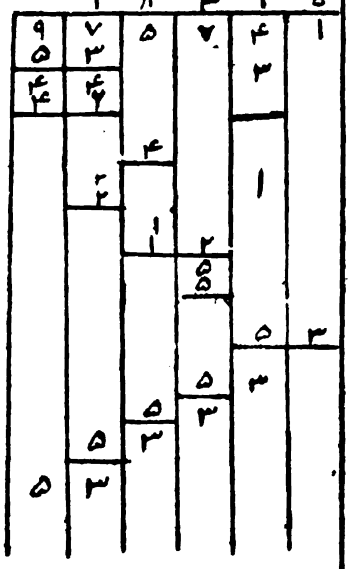
ومجموع تلك المضروبات مساو لمضروب المقسوم عليه في مجموع تلك الاعداد لانا
بينا ان مضروب عدد في اجزاء عدد آخر يساوي مضروبه في ذلك العدد فيكون
مضروب المقسوم عليه في مجموع تلك الاعداد مساويا للمقسوم لان مساوي المساوي
فيصدق على مجموع تلك الاعداد انه عدد اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم فيكون
ذلك المجموع هو الخارج من القسمة لما عرفت ان خارج القسمة كذلك وفي الصورة الثالثة
يبين بمثل ما بينا ان مضروب المقسوم عليه في مجموع تلك الاعداد مساو لاجزاء من
المقسوم وان مضروب الكسر الماخوذ اعني خارج القسمة في المنسوب اليه اعني المقسوم
عليه يساوي المنسوب اعني الجزء الباقي من المقسوم فيكون مضروب الاعداد مع الكسر
في المقسوم عليه مساويا للمقسوم وثبت منه المدعى فان تكثر الاعداد المقسومة وتعسر
ضبط الخارج من قسمتها فارسم جدولا منقسما في الطول بسطوره بعدة مراتب
المقسوم وضعها اي مراتب المقسوم خلالها اي خلال تلك السطور وضع المقسوم عليه
تحته اي تحت المقسوم بحيث يحاذي اخره اخره اي اخر المقسوم عليه آخر المقسوم لكن لا
مطلقا بل بشرط ان لم يزد المقسوم عليه عن محاذيه من المقسوم اذا حاذاه اي حاذى
المقسوم عليه المقسوم قال في الحاشية سواء كان مساويا لمحاذيه من المقسوم او اقل وسواء
كان اقل مساويا آخره آخره او اقل فهذه ثلث صور لا بد من تحاذي الاخرين كما في هذا
الجدول وفي كلام القوم انه يجب تحاذي الاخرين عند عدم زيادة آخر المقسوم عليه
على آخر المقسوم وهو يقتضي وجوب المحاذاة فيما لو كان المقسوم عليه في هذا الجدول
سبعة وستين مثلا وهو غير صحيح وبعضهم جعل شرط تحاذي الاخرين نقص آخر
المقسوم عليه عن آخر المقسوم فيلزم عدم جواز التحاذي مع تساويهما مع ان التحاذي ح
واجب والحاصل ان كلام القوم مضطرب والصحيح ما ذكرناه من ان الاعتبار بنفس المقسوم
عليه لا بآخره انتهى وانما كان الصحيح ذلك لان المطلوب في القسمة تحصيل عددا اذا ضرب في

| | | | |
|---|---|---|---|
| ٣ | ٤ | ٥ | ٤ |
| | | ٥ | ٤ |
| | | ٢ | ٤ |
| | | ٧ | ٥ |

المقسوم عليه ساوى الحاصل المقسوم وهذا حاصل بمحاذاة المقسوم عليه المقسوم
اذ لم يزد المقسوم عليه على محاذيه من المقسوم فلو فرضنا ان المقسوم عليه فى هذا الجدول
خمسة وستين ايضا كما فى محاذيه من المقسوم لامكن فى تحصيل عدد اذا ضرب فى كل من اجزاء
المقسوم عليه ساوى المقسوم وهو الواحد فانا اذا ضربناه فى الستة حصل ستة وكذا
اذا ضربناه فى الخمسة حصل خمسة فيصح عمل القسمة ولو اعتبرنا الاخر فقط لورد ما ذكرنا من
انه لو كان سبعة وستين لوجب المحاذاة فان آخر المقسوم عليه لا يزيد على اخر المقسوم
مع ان القسمة غير ممكنة هنا اذ يمكن ضرب الواحد فى الستة ونقصان الستة اما نقصان
السبعة من الخمسة فغير ممكن فبطل العمل ومما ذكرنا يندفع القول باشتراط نقص آخر
المقسوم عليه عن آخر المقسوم بما فى وجوب التحاذى كما لا يخفى والا لم يكن غير زايد عليه
بل كان المقسوم عليه زايدا عن محاذيه من المقسوم فحيث يحاذى مثلوا خره اى قبل اخره
بمرتبة بحسب وضعه ليمكن تحصيل عدد اذا ضرب فيه امكن نقصه من المقسوم ثم تطلب
اكثر عدد مفرد من الاحاد يمكن ضربه فى واحد واحد من مراتب المقسوم عليه ونقصان
الحاصل من الضرب مما يحاذيه من المقسوم وحده او نقصانا مما يحاذيه من المقسوم ومما
على يساره ايضا ان كان الذى على يساره شيئا من الاعداد واضعا للباقى من ذلك
العدد تحت خط فاصل عرضى ليتميز المحو عن الاثبات فاذا وجدته وضعته فوق الجدول
بحيث يكون محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه ويكون هو المفرد الاخير من مفردات خارج
القسمة ويكون مرتبة هذا المفرد هى بعينها مرتبة المفرد الذى يكون بحذائه من مفردات
المقسوم وعملت به ما عرفت من الضرب والنقصان ثم تنقل المقسوم عليه الى جانب اليمين
بمرتبة واحدة او تنقل ما بقى من المقسوم بعد المحو والاثبات الى اليسار بمرتبة واحدة
ايضا بعد خط عرضى ليتميز الساقط عن الثابت ثم تطلب اعظم عدد اخر كما مر اى بحيث يمكن
ضربه فى واحد واحد من مراتب المقسوم عليه ونقصانه من محاذيه من المقسوم واذا وجدته

ضعه عن يمين العدد الاول الذى حصلته اولا واعمل به ما عرفت من الضرب والنقصان فان لم يوجد عدد بالصفة المذكورة فضع صفرا فى السطر الخارج وانقل المقسوم عليه الى اليمين بمرتبة والمقسوم الى اليسار بمرتبة كما مر بيانه وهكذا تنقل الى اخر العمل ليصير اول مراتب المقسوم محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه فتم العمل وح فيكون العدد الموضوع اعلى الجدول خارج القسمة لان تعريف خارج القسمة يصدق عليه فان بقى شئ من المقسوم فهو كسر مخرجه المقسوم عليه ويكون خارج القسمة ذلك العدد الموضوع فوق الجدول مع ذلك الكسر وبرهان هذا العمل يبتنى على ان المقسوم عليه بمنزلة المضروب فيه وخارج القسمة بمنزلة المضروب والمقسوم بمنزلة حاصل الضرب فانه اذا ضرب خارج القسمة فى المقسوم عليه يحصل المقسوم وقد علم سابقا من الضرب ان مراتب حاصل الضرب بقدر مجموع مراتب المضروب بين الاواحدة فاذا وضعنا آخر مراتب خارج القسمة فوق الجدول على محاذاة اول مراتب المقسوم عليه كان واقعا فى مرتبة فان مراتب المقسوم الذى هو بمنزلة حاصل الضرب ح يصير انقص من مجموع مراتب المقسوم عليه ومراتب خارج القسمة بمرتبة واحدة وتصير المرتبة المحاذية لاول مراتب المقسوم عليه مشتركة بين مراتب المقسوم عليه ومراتب خارج القسمة كما لا يخفى فاذا ضرب صورة اخر العدد الموضوع فوق الجدول فى صورة آخر العدد المقسوم عليه يحصل عدد آحاده فى آخر مراتب المقسوم واذا تعين مراتب آخر خارج القسمة تعينت المراتب المتقدمة عليه انضباطا ان الاعداد الحاصلة فوق الجدول اذا ضرب كل منها فى المقسوم عليه وجمعت الحواصل يكون مساويا للمقسوم فيكون هى خارج القسمة وهو المطلوب مثاله اردنا قسمة هذا العدد ٩٧٥٧٤ على هذا العدد ٥٣ رسمنا جدولا طوليا بعدد مفردات المقسوم ووضعنا اخر المقسوم عليه محاذيا لاخر المقسوم ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه واحدا وضعناه فوق الجدول محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه وضربناه اولا فى الخمسة حصل خمسة وضعناها

تحت التسعة ونقصناها منها بقي اربعة وضعناها تحت الخمسة بعد الفصل بخط عرضي
ثم ضربنا الواحد في الثلثة ونقصنا الحاصل من التسعة بقي منها اربعة وضعناها تحت
الثلثة بعد الفصل بخط عرضي ثم نقلنا المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة ثم طلبنا
اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه ثمانية وضعناها فوق الجدول على الوجه السابق
وضربناها اولا في الخمسة حصل اربعون رسمناها عن يسار اخر المقسوم عليه تحت الاربعة
ونقصناها منها فلم يبق منها شئ محوناها وفصلنا بالخط العرضي تحتها ثم ضربنا الثمانية
في الثلثة حصل اربعة وعشرون رسمنا الاربعة تحت الخمسة والاثنين عن يسارها و



نقصنا الاربعة من الخمسة بقي واحد اثبتناه تحتها بعد
المحو ونقصنا الاثنين من الاربعة التي على يسار الخمسة
بقي اثنان رسمناهما تحتها بعد المحو ثم نقلنا المقسوم عليه
الى جانب اليمين بمرتبة ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة
فوجدناه اربعة وضعناها فوق الجدول محاذيا للاول
من مراتب المقسوم عليه وضربناه اولا في الخمسة حصل عشرون
نقلناها اثنين الى اليسار بمرتبة ونقصناها من الاثنين
فلم يبق منها شئ محوناها بالخط العرضي ثم ضربنا الاربعة
في الثلثة حصل اثنا عشر نقصنا الاثنين من السبعة واخذنا للعشرة واحدا نقصنا من
الواحد الموضوع على اليسار فلم يبق شئ محوناه بالخط العرضي ثم نقلنا المقسوم عليه الى جانب
اليمين بمرتبة وطلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه واحدا ضربناه في الخمسة حصل
خمسة نقصناها من الخمسة فلم يبق شئ محوناها بالخط العرضي تحتها ثم ضربناه في الثلثة حصل
ثلثة نقصناها من الاربعة بقي واحد رسمناه تحت الثلثة بعد محوها بخط عرضي ولما لم يكن
بعد ذلك العدد يحصل عدد بالصفة المذكورة فوضعنا في اول المراتب صفرا حفظا للمرتبة و

ثم العمل فى خارج القسمة كان هذا العدد ١٤٨ من الصحاح وبقى من المقسوم عليه فيكون
هو مخرجها على ما عرفت وذلك احد عشر جزء من ثلثة وخمسين اذا فرض واحدا وهذه
صورته على ما بيناها والامتحان هنا فى صحة القسمة وفسادها يكون بضرب ميزان الخارج
من القسمة فى ميزان المقسوم عليه وزيادة ميزان الباقى من المقسوم ان كان قد بقى منه شئ
كما فى الصورة المفروضة على الحاصل من الضرب فميزان المجتمع من الضرب والزيادة ان خالف
ميزان المقسوم فالعمل خطاء ففى الصورة المذكورة ميزان الخارج خمسة وميزان المقسوم عليه ثمانية
ومضروب الخمسة فى الثمانية اربعون فاذا زيد عليها ميزان الباقى من المقسوم وهو اثنان حصل
اثنان واربعون وميزانه ستة وميزان المقسوم ايضا ستة فيغلب على الظن صحته وبرهانه
يعلم مما سبق مرارا ان مضروب خارج القسمة فى المقسوم عليه يساوى المقسوم ويشكل به من
الخامسة تم المطلوب

## الفصل السادس فى استخراج الجذر من اى عدد كان المضروب

فى نفسه يسمى جذرا فى المحاسبات اى عند اصحاب مفتوحات الحساب والجذر فى اللغة الاصل
ولما كان العدد المضروب فى نفسه اصلا لجميع الاعداد الحاصلة فى تلك المنازل يسمى جذرا
ويسمى ضلعا فى المساحة اى عند اصحابها فانهم يسمون الخطوط المحيطة بالسطوح ذوات
الزوايا الاضلاع والسطح المربع الذى زواياه قوائم واضلاعه متساوية هو الحاصل من
ضرب ضلع من اضلاعه فى نفسه فهذا السطح بمنزلة المجذور فى العدد والضلع بمنزلة الجذر
وبهذا الاعتبار يطلق الضلع على الجذر كما ان المربع يطلق على المجذور ويسمى شيئا فى
الجبر والمقابلة اى عند اصحابهما فان الشئ من مصطلحات ارباب الجبر والمقابلة اذ الاعداد
الواقعة فى المنازل كلها مجهولات فسمى المجهول الاول الذى فى منزلة الجذر بالشئ الذى
هو امر عام لكن الضلع اعم من الجذر والشئ اذ الجذر اذا ضرب فى المجذور ويسمى الحاصل
ويسمى ذلك العدد المجذور بالنسبة الى المكعب ضلعا وكذا بالنسبة الى ما لا المال وسائر
الآ ولا يقال له جذر وشئ بالنسبة الى المال فقط ويسمى الحاصل من الضرب مجذورا عند اصحا

الجبر الذى اصطلح عليه فان بعضه بعضا الى الاخير فيضرب الاول فى الثانى

وهو مساو للمساحة فى مساحات الجبر والمقابلة

المفتوحا ومربعا عند اصحاب المساحة وما لا عند اصحاب الجبر والمقابلة والعدد الذي
اريد جذره ان كان قليلا مفردا كان او مركبا فاستخراج جذره لا يحتاج الى تامل ان كان
العدد منطقا اذ حاصل ذلك المنطوق مضروب عدد في نفسه فيكون ذلك العدد المضروب
في نفسه جذرا فان الجذر عدد هذه صفته وان كان العدد اصم ولا يمكن استخراج جذره
على التحقيق لانه ليس له جذر اصلا كما سنبرهن عليه واذا اردنا استخراج جذره التقريبي
فاسقط منه اي من ذلك الاصم اقرب الاعداد المجذورات اليه اي الى ذلك الاصم لكن
من المجذورات المتقدمة عليه وانسب الباقي من ذلك المجذور الى مضعف جذر العدد
المسقط مع زيادة واحد عليه فجذر العدد المسقط الذي كان اقرب المجذورات اليه مع حاصل
النسبة اي نسبة الباقي منه الى مضعف الجذر مع زيادة واحد هو جذر العدد الاصم بالتقريب
مثاله نريد جذر العشرة اقرب المجذورات المستلزمة اليه تسعة اسقطناها بقي واحد نسبناه
الى مضعف الجذر مع زيادة وهو سبعة واخذنا من الواحد تلك النسبة وقلنا ان جذر
العشرة ثلثة وسبع تقريبا ونحن نقيم البرهان على ان العدد الاصم ليس له جذر اصلا لا انه
له جذر لكنه غير معلوم لنا ثم نذكر السبب في استخراج جذره التقريبي على الوجه المذكور فـ
البرهان على ان الاصم ليس له جذر اصلا يتوقف على مقدمة هي انه لا يجوز ان يكون مربع
الكسر واحدا او مع عدد صحيح صحيحا اما الاول فلان مربع الكسر اقل من الكسر كما يدل عليه
تعريف الضرب في الكسر اقل من الواحد فمربع الكسر يكون اقل من الواحد بكثير فلا يكون صحيحا
واما الثاني فلانه لو كان مربع اثنين ونصف مثلا صحيحا لكان مربعا ضلعه واحد لان
مربع الواحد واحد فالواحد المربع بعد من مربع الاثنين ونصف على تقدير كونه صحيحا اذ الواو
يعد جميع الاعداد الصحيحة ضرورة فيجب ان يعد ضلعه وهو الواحد ضلع مربع الاثنين و
نصف الذي هو اثنان ونصف بشكل ثم من الثامنة فيلزم ان يعد الواحد الكسر اعني
الكل جزءه هف فاذا ثبت هذا فنقول جميع الاعداد الصحاح الواقعة بين كل مربعين

ضلعه اثنان ونصف لانه حاصل ضرب واحد في واحد ونصف مع

ازا عده مربع مربعا ضلعه

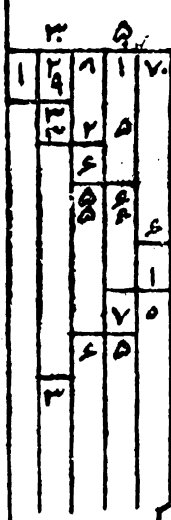
من مربعات الاعداد الطبيعية اصمات مثلا الاثنان والثلثة الواقعتان بين الواحد
والاربعة اعني مربعي الواحد والاثنين وكذا الواقعة بين الاربعة والتسعة او الواقعة
بين التسعة والستة عشر او غيرها الان واحدا همنا لو كان مربعا فجذره يكون اما
صحيحا فقط او كسرا فقط او صحيحا مع كسر والثلثة باطلة فجذره غير موجود اما الاول
فلان الصحيح الواقع بين المربعين اكثر من المربع الاول واقل من المربع الثاني فجذره يجب ان
يكون اكثر من جذر المربع الاول واقل من جذر المربع الثاني اذ كلما كان المجذور اكثر
من مجذور فجذره اكثر من جذره وهو خلف لو كان جذره صحيحا لكان واقعا بين جذري
المربعين اعني العددين المتواليين فيكون بين العددين الطبيعيين عدد صحيح هف
واما الثاني والثالث فلانا بينا ان مربع الكسر ومربع الصحيح والكسر لا يكونان صحيحين لكن
هذه الاعداد صحاح فلا يكون مربعات لها والتقدير انها مربعات لها هف وذلك ما
اردناه واما السبب في نسبة التفاوت بين المربع الاقرب وبين الاصم المطلق جذره الى
ضعف جذر المربع الاقل مع واحد فهو ان الحكم قد كان كذلك بين كل مربعين جذراهما
عددان متواليان لان التفاوت بين كل مربعين جذراهما عددان متواليان ضعف
جذر الاقل مع واحد فان جذر المربع الاعظم على هذا التقدير هو جذر المربع الاقل
مع واحد فيكون بشكل ز من الثانية مربعه مثل مربع الاقل ومربع الواحد اعني واحدا
وضعف مضروب الواحد في جذر الاول اعني ضعف جذر الاقل مثلا مربع الخمسة
خمسة وعشرون ومربع الستة ستة وثلثون والتفاضل بينهما احد عشر وهو ضعف
الخمسة مع الواحد وعليه فقس وعلى هذا فيكون المربع الاعظم زايدا على المربع الاقل
بمجموع الواحد وضعف جذر الاقل وهو المطلوب اذا ثبت هذا فنقول اذا زاد العدد
المطلق جذره على المربع الاقرب بواحد او اثنين او ثلثة مثلا ولم يصل الى المربع الذي
بعده كانت تلك الاحاد كسورا مخرجها ضعف جذر الاقل مع الواحد اذا الكسر

يزيد بزيادة عدده فاذا انتهى الى الضعف مع الواحد حصل الواحد فيكون نسبة
ذلك الكسر الى الواحد كنسبة الواحد الى الضعف مع الواحد ولا يراد من المخرج سوى
ذلك لكن فى استخراج جذر العدد الزايد على المربع الاقرب بواحد او اثنين مثلا يوخذ
جذر المربع الاقرب ويضرب الكسر فى نفسه ثم فى ضعف الجذر كما اقتضاه شكل ٤
من الثانية فيكون مربع الجذر الحاصل بالعمل المذكور قريبا الى العدد المطلوب جذره بحيث يكون
التفاوت بينهما بكسر او كسور قليلة ويكون دايما مربع الجذر الحاصل بذلك العمل اقل من
العدد المطلوب جذره بيانه ان الجذر الذى حصلناه للعدد المطلوب جذره هو مجموع جذر
المربع الاقرب اليه وكسر يكون نسبته الى الواحد كنسبة التفاوت بين المربع الاقرب
والعدد المطلوب جذره الى ضعف جذر المربع الاقرب مع الواحد كما عرفت من العمل فيكون
بشكل يط من السابعة مضروب الكسر فى ضعف الجذر مع الواحد مساويا لمضروب
الواحد فى التفاوت اعنى نفس التفاوت وهذا المضروب اعنى التفاوت اكثر من
مضروب الكسر فى نفسه وفى ضعف الجذر لان المضروب فيه فى الاول اعظم من
المضروب فيه فى الثانى والمضروب وهو الكسر واحد اذا عرفت هذا فنقول العدد
المطلوب جذره مساو لمجموع المربع الاقرب والتفاوت بينهما ومربع الجذر الحاصل بالعمل
مساو للمربع الاقرب ايضا ولمضروب الكسر فى نفسه وفى ضعف الجذر فيكون العدد
المطلوب جذره اكثر من مربع الجذر الحاصل بالعمل لان احد جزئيه اعظم من جزء مربع الجذر
الحاصل بالعمل والجزء الثانى مشترك بينهما واما تعيين قدر التفاوت فليس هذا محله
بل يطلب من الكتب المطولة وان كان العدد كثيرا لا يمكن استخراج جذره الا بالعمل فضعه
اى العدد الذى اردت استخراج جذره خلال جدول طولى كالمقسوم حيث كنت
فضعه خلاله هناك وعلم مراتبه اى مراتب الجدول بتخطى مرتبة مرتبة بان تعلم على اول
المراتب بنقطة ثم على ثانيتها ثم على خامستها وهكذا يتخطى مرتبة مرتبة الى ان ينتهى الى

المرتبة الاخيرة والغرض من اعلام المراتب بالنقاط على الوجه المذكور تميز المراتب
عن غيرها وذلك لان المفردات الواقعة في مراتب الافراد منطقة والمفردات الواقعة
في مراتب الازواج اصمه بمعنى انه قد يكون المفرد الواقع في المراتب الافرادية مجذورا دون
ان تجميع الاعداد الواقعة فيها مجذورات واما المفرد الواقع في المراتب الزوجية فلا
يكون شئ منها مجذورا بيان ذلك ان في مرتبة الاحاد توجد اعداد مجذورة هي الواحد
والاربعة والتسعة وفي مراتب العشرات لا يوجد مفرد مجذور اصلا وفي مرتبة المئات
يوجد مفردات مجذورة وهي المفردات التي تسمية لمفردات الاحاد المجذورة اعني المائة
والاربعمائة والتسعمائة وحكم مرتبة الالوف كحكم مرتبة العشرات وحكم مرتبة عشرات
الالوف كحكم مرتبة المئات وعلى هذا القياس وذلك لان عقود المراتب متناسبة
بالعشر فعقد كل مرتبة عشر عقد المرتبة التي فوقها وقد بين في الثامن من تاسعة الاصول
ان الاعداد المتوالية المتناسبة من الواحد فالثالث الواحد مربع وكذا خامسه و
سابعه وما بعده بترك واحد ويوخذ واحد والذي يلي الواحد اعني العشرة ههنا
ليس بمربع فلا مربع في غير المراتب المذكورة او بالعاشر من تلك المقالة ثم تطلب اكثر
عدد مفرد من الاحاد اذا ضرب ذلك العدد في نفسه من غير ملاحظة مرتبة بل على انه
من الاحاد ونقص الحاصل من الضرب مما يحاذي العلامة الاخيرة اي من صورة
الرقم التي عليها العلامة الاخيرة من غير ملاحظة مرتبتها بل على انها من الاحاد ومما
عن يساره ان كان على يساره شئ ولو لم يكن في محاذاة المرتبة التي عليها العلامة
الاخيرة عدد بل يكون صفرا نقص مما عن يساره افناه جواب اذا والضمير للعدد المحاذي
والمراد ان الاكثر الذي حصلناه وضربناه في نفسه يجب ان يكون اذا نقص من المحاذي
ومما عن يساره افناه بالكلية او بقي منه بقية اقل من العدد المنقوص منه فان وجدته
وضعته فوقها اي فوق العلامة الاخيرة وتحتها ايضا بمسافة يقتضيها العمل كما عرفت

في القسمة وضربت العدد الفوقاني في العدد التحتاني والغرض من هذا الضرب صار
مربع العدد الذي وجدناه بالصفة المذكورة وهذا المربع ان كان اقل من العشرة كان
هي مرتبة العدد الفوقاني اي مرتبة العدد المطلق الذي هو بازائه وان كان اكثر من العشرة
يكون عشراتها من المرتبة التي على يسارها واحادها من المرتبة التي تحاذيها ووضعت
الحاصل تحت العدد المطلق جذره لكن لا مطلقا بل بحيث يحاذي احاده اي احاد الحاصل
العدد المضروب فيه ويكون عشراته بعده بمرتبة ونقصته اي الحاصل الذي هو مربع
العدد المفروض كونه من الاحاد مما يحاذي به من صورة العدد التي هي بازاء العلامة ان كان
الحاصل اقل من العشرة ولو كان ازيد منها او نقصته مما يحاذيه ومما عن يساره وهل
يمكن ان يكون عشرة فقط قيل لا لما مر ان العشرات لا يكون مجذورة وفيه نظر او يجوز ان
يكون تلك العشرة بحسب الواقع مائة او عقد اخر من العدد المجذورة ووضعت الباقي
من النقصان تحته اي تحت ذلك العدد بعد الفاصلة بالخط العرضي كما عرفت ليدل على
المحو ثم تزيد العدد الفوقاني على العدد التحتاني اي تضعف ذلك المفرد الذي طلبته و
وجدته ووضعته فوق العلامة وتنقل المجموع الحاصل من التضعيف الى جانب اليمين
بمرتبة واحدة فقط ليصير المجموع محاذيا للصورة التي ليس عليها علامة ثم تطلب اعظم عدد
مفرد كذلك اي من الاحاد واذا وضعته فوق العلامة التي قبل العلامة الاخيرة وتحتها
لكون تلك المرتبة مرتبة العمل كما عرفت امكن ضربه اي ضرب ذلك العدد في مرتبة من
من العدد التحتاني اي في نفسه وفي المجموع المنقول الذي هو ضعف المفرد الاول وامكن
ايضا نقصان الحاصل من الضرب مما يحاذيه اي مما يحاذي ذلك العدد المفرد الاعظم عن
صورة العدد التي عليها العلامة المتقدمة على العلامة الاخيرة ومما عن يساره من
الاعداد على ما عرفت فاذا وجدته وعملت بما عرفت من ضربه في نفسه وفي العدد المنقول
الذي هو ضعف المفرد الاول ونقصان الحاصل من المحاذي ومما عن يساره ان كان

فيه شئ والفصل بين المحو والاثبات بخط عرضي ردت الفوقاني على التحتاني اي ضعف
ذلك المفرد على ما عرفت ونقلت ما في السطر التحتاني وهذا هو المجموع مع المجموع الاول
الى جانب اليمين بمرتبة واحدة ولا يذهب عليك انه اذا زاد الفوق على التحت وكان المجموع
عشرة او اكثر يوخذ العشرة واحدا ويزاد على المفرد الاول ويوضع الاحاد على يمين ذلك
المفرد وان لم يوجد عدد بالصفة المذكورة اما لخلو المرتبة المحاذية لتلك العلامة من العدد
او لعدم امكان نقصان الحاصل من الضرب فضع فوق العلامة وتحتها صفرا وانقل المجموع
الموجود مرة اخرى الى جانب اليمين وهكذا تعمل في المفرد الثالث اذا وجدته بعد الطلب
وكذا الرابع والخامس الى ان يتم العمل وينتهي العلامات الموضوعة فان كانت المفردات
التي وجدتها بتلك الصفة اربعة كان مربع المفرد الرابع وضعف سطح في المفرد الثالث
المتقدم مع مربع المفردات الثلث المذكورة مساويا للعدد المطلوب جذره فيكون المفردات الاربعة
جذر العدد المذكور ولو كانت المفردات التي وجدتها بتلك الصفة خمسة او ستة فعلى ذلك
القياس فما كان فوق الجدول من الاعداد وهو الجذر لذلك العدد الكسر الذي اريد
استخراجه فان لم يبق شئ تحت الخطوط الفواصل وهي الخطوط العرضية الدالة على المحو و
الاثبات فالعدد منطق لكون تلك الاعداد جذره من غير كسر ولا يراد من المنطق سوى
ذلك وان بقي بعد تمام العمل تحت الخطوط الفواصل عدد ولا محة يكون اقل من العدد الموضوع
تحت الجدول اذ لو لم يكن اقل منه لم يكن المفردات الموضوعة فوق الجدول اعظم مفرد بالصفة
المذكورة وهو خلف فاضم ذلك العدد وتلك البقية كسر مخرجها يحصل من زيادة ما
فوق العلامة الاولى مع واحد على العدد الثنائي فتنسب البقية الى هذا المجموع مع
الواحد وينبغي ان يرد الى اقل عددين على نسبتها ان لم يكونا كذلك فيكون العدد
الحاصل فوق الجدول مع ذلك الكسر جذر العدد المطلوب مثاله اردنا جذر هذا
العدد ١٢٨١٧٢ عملنا ما قلناه صار هكذا من وضع العدد خلال الجدول في الطول



وعلمنا على المرتبة الاولى والثالثة والخامسة ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المتقدمة وجدناه ثلثه وضعناها فوق العلامة الاخيرة وتحتها وضربناها في نفسها حصل تسعة وضعناها محاذية للثلثة ونقصناها من الاثنين ومما عن يسارها بقي منها ثلثة رسمناها تحتها بعد محوها بالخط العرضي ثم زدنا الثلثة على الثلثة حصل ستة ونقلنا المجموع الى اليمين بمرتبة ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه خمسة ووضعناها فوق العلامة التي قبل العلامة الاخيرة وتحتها ثم ضربناها اولا في ستة حصل ثلثون رسمناها بعد مرتبة المضروب بمرتبة اعني تحت الثلثة ونقصناها من الثلثة فلم يبق شئ محوناها بالخط العرضي ثم ضربنا الخمسة في الخمسة حصل خمسة وعشرون رسمناها بحذاء الخمسة وعشراتها عن يسارها تحت الثمانية ونقصناها منها بقي ستة رسمناها تحتها بعد المحو بالخط العرضي ولما لم يمكن نقصان الخمسة من الواحد اخذنا لها من الستة التي على يسارها واحدا بقيت خمسة وزدناها على الواحد حصل احد عشر نقصنا منه الخمسة بقي ستة رسمناها تحتها ثم زدنا الفوقاني على التحتاني ونقلنا المجموع مع المجموع الاول الى جانب اليمين بمرتبة ووضعنا العشرات في تلك المرتبة من غير نقل ووضعنا قبلها صفرا ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه ثمانية ووضعناها فوق العلامة الاولى وتحتها وضربناها اولا في السبعة حصل ستة وخمسون اثبتنا احادها محاذية لها وعشراتها فيما بعدها ونقصنا الخمسة من الخمسة فلم يبق شئ والستة ايضا من الستة فلم يبق شئ ثم ضربنا الثمانية في الثمانية حصل اربعة وستون نقصناها من محاذيها الستة من السبعة بقي واحد والاربعة لا يمكن نقصها من الاثنين اخذنا لها واحدا من عشرة مما عن يسارها بعد المحو بالخط العرضي صار اثني عشر نقصنا منها اربعة بقي ثمانية رسمناها تحتها بعد الفصل الخط العرضي وبقي تحت الخطوط الفواصل بين المحو والاثبات من العدد المطلوب حذره ثمانية فهي كسر مخرجها العدد الحاصل من زيادة

ما فوق العلامة الاولى وواحد وهو هنا تسعة على العدد والتحتاني اعني ٧ ١ وقد
النسخ في هذه الرقوم ففي بعضها انها سبعمائة وثمانية وعلى هذا يكون قوله اعني تفسير
للتحتاني فقط اذ التحتاني ذلك بعد تمام العمل وفي بعضها سبعمائة وسبعة عشر وعلى هذا
يكون قوله اعني تفسير للتحتاني مع الزيادة فيكون العدد الواقع فوق الجذر ولم مع الكسر وهو الثمانية
المضافة الى سبعمائة وسبعة عشر فانه مخرجها هو جذر العدد المطلوب بالتقريب وبرهان
هذا العمل موقوف على مقدمة وهي ان كل عددين تكون مربعاتها وضعف مضروب احدهما
في الاخر مساويا للعدد ثالث فانهما لو جمعا كان مربع مجموعهما مساويا للعدد الثالث بضم
بقوة شكل ٤ من الثانية فيكون مجموع العددين جذر العدد الثالث اذ لا يراد من جذر
العدد الا عدد اذا ضرب في نفسه يساوي الحاصل من الضرب العدد المفروض اذا ثبت هذا
فنقول اذا ضربنا عددا في نفسه مرة وساوى مربع العدد المطلوب جذره يكون العدد
المضروب في نفسه جذرا له لكونه بصفة الجذر واذا لم يساوه فلو فرضنا عددا وضربنا
في نفسه وعددا اخر ضربناه في نفسه مرة وفي العدد الاول مرتين حصل لنا مربع العددين
وضعف مضروب احدهما في الاخر فان ساوى ذلك المجموع العدد المطلوب جذره يكون مجموع
العددين جذرا له كما قلنا في المقدمة وان بقي من العدد المطلوب جذره شئ بعد
اسقاط المجموع وقد علم ان ذلك المجموع هو مربع مجموع العددين فلو ضربنا عددا اخر في نفسه
مرة وفي مجموع العددين مرتين وجمعناه مع مربع مجموع العددين حصل مربع مجموع العددين
ومربع العدد الاخر وضعف مضروب احدهما في الاخر فان يساوي هذا المجموع العدد المطلوب كما
كان مجموع العددين مع عدد الاخر جذرا له كما بيناه في المقدمة وكذا لو بقي شئ من العدد
بعد العمل المذكور فاما ان يحتمل العدد المذكور العمل بحيث لا يبقى منه شئ فالعدد منطوق
او يبقى بقية لا يحتمل العمل المذكور فالعدد اصم فاذا زيد ما فوق العلامة الاولى على ما تحتها
صار العدد الموضوع تحت الحدول ضعف احد الموضوع فوقه واذا نقص البقية من العدد

المحروسة

المطلوب جذره كان الباقي من مربع العدد الذي فوق الجدول فاذا زيد واحد على ضعف العدد
الذي فوق الجدول وضمنا المجموع الى المربع الاول كان الحاصل مربعا يزيد على المربع الاول
بواحد لان المربع الثاني يساوي مجموع مربع العدد الاول ومربع الواحد وضعف سطح
الواحد في العدد الاول كما عرفت في شكل ٤ من الثانية ومربع الواحد واحد فيكون الفضل
بين المربعين بقدر مجموع الواحد وضعف العدد الموضوع فوق الجدول فيكون جذر
المربع الثاني العدد الموضوع فوق الجدول مع الواحد ولو ضممنا البقية الى العدد المطلوب جذره
كان جذر المجموع العدد الموضوع فوق الجدول مع الكسر فذلك الكسر اذا ضرب في نفسه وفي
ضعف العدد الموضوع فوق الجدول حصل عدد البقية تقريبا فلو كان عدد البقية مثلا
مضروبا الكسر في ضعف العدد الموضوع فوق الجدول فقط كان بحكم الضرب نسبة عدد
البقية الى ضعف العدد الموضوع فوق الجدول كنسبة الكسر المذكور الى الواحد ويلزم بشكل
بط من السابعة ان يكون عدد البقية هو الكسر المذكور ومخرجه هو ضعف العدد الموضوع فوق
الجدول لكن قد عرفت ان مخرج عدد البقية هو ضعف الجذر مع الواحد فيكون مضروبا
عددها في الضعف مع الواحد مساويا لها فلابد من زيادة الواحد وبوجه آخر اذا كان
عدد البقية هو الحاصل من ضرب الكسر في نفسه وفي ضعف العدد الموضوع فوق الجدول
فيكون قد زدنا على ضعف العدد الموضوع فوق الجدول مضروبا الكسر في نفسه واذا
زيد على المذنوب شيء ينبغي ان يزاد على المنسوب اليه شيء بتلك النسبة لئلا يتغير النسبة
فزيد على ضعف العدد المذكور واحد لذلك وهذا امر تقريبي لانه ينبغي ان يزاد على ضعف
العدد المذكور اقل من الواحد كما اشرنا اليه سابقا والامتحان في صحة العمل وفساده يكون
بضرب ميزان الخارج بالعمل المذكور في نفسه وزيادة ميزان الباقي من العدد المطلوب جذره
ان كان هناك باق كما لو كان العدد اصم والا اكتفى بضرب ميزان الخارج في نفسه على الخامس
من ضرب الميزان في نفسه فميزان المجتمع من الضرب والزيادة ان خالف ميزان العدد المطلوب

جذره فالعمل خطاء ولتوضيح ذلك بمثال اذا اردنا ميزان الجذر للاربعمائة ناخذ ميزانه بالتسعة
يكون اربعة نضربها في نفسها يكون ستة عشر ناخذ ميزانها بالتسعة يكون سبعة فالسبعة
ميزان الجذر اعني الميزان الذي يقابل به ميزان الخارج بعمل الجذر ففي الجدول المذكور
ميزان الخارج سبعة ومضروبه في نفسه تسعة واربعون ومع زيادة الثمانية عليه يكون
سبعة وخمسين ميزانها ثلثة وميزان العدد المطلوب جذره ايضا ثلثة وبرهانه ان مضروب العدد
في نفسه مساو لمضروب اجزائه في اجزائه كما سلف وظاهر ان ميزان العدد من جملة اجزائه
فاذا ضرب في نفسه وحصل حاصل كان ذلك الحاصل مساويا لمضروب ميزان العدد في
نفسه فلو تخالفا بين الخطاء **الباب الثاني** من الابواب الستة في حساب الكسور وفيه
ثلثة مقدمات وستة فصول **المقدمة الاولى** في بيان النسب بين الاعداد كل عددين
غير الواحد لعلة وجب التقييد به ان الواحد يعد جميع الاعداد الصحيحة فلو جعل المقسم
شاملا له لم يتصور التقسيم على هذا الوجه ولو قلنا بخروجه من العدد فلا كلام ان تساويا
في العدد فمتماثلان كالثلثة والثلثة والاربعة والاربعة ونحوهما وفيه شئ سيجئ والا
يكونا متساويين بل مختلفين فلا يخلو الحال من ان يكون اقلهما يعد اكثرهما او لا فان افنى
اقلهما الاكثر بالعد والمراد به ان الاقل اذا نقص من الاكثر مرة بعد اخرى او قسم الاكثر
على الاقل لم يبق من الاكثر شئ فمتداخلان كالاربعة والثمانية فانها اذا نقصت منها
مرتين افنتها والا نفيه بالعد فلا يخلو من ان يعدهما ثالث غير الواحد او لا فان عدهما ثالث
غير الواحد فمتوافقان وقد يطلق عليهما المتشاركان ايضا والكسر الذي هو اي العادد
نخرجه وفقهما كالاربعة والستة فان الاثنين يعدانهما وهما مخرج النصف ولا محالة يكون
النصف موجودا فيهما فهو وفقهما وليس نصف كل واحد من العددين جزء الوفق لذلك
العدد فالثلثة جزء وفق الستة والاثنان جزء وفق الاربعة والا يعدهما ثالث غير الواحد
فمتباينان كالستة والسبعة والتماثل بين الاعداد بين بنفسه غير محتاج الى البيان قد

فصل الستة وفق الستة وكذا النصف للاربعة وهما اثنان وفق بينهما ثلثة وهو جزء

يناقش فى تماثل الاعداد مع قطع النظر عن معروضها اذ لا يعقل التغاير بين الاربعة و
الاربعة بلا اعتبار عروض الشئ فلا يتصور فيها التماثل ومن ثم لم يذكره صاحب الشمسية
فان قيل اليس الفقهاء يذكرونه فى حساب التركات فما وجهه قلت الفقهاء يعبرون عن الاعداد
باعتبار عروض الشئ فيتاتى فيها التماثل عندهم بخلاف اهل علم الحساب فانهم يعبرون
عن الاعداد بلا عروض الشئ فلا يتصور التماثل فتامل ويعرف البواقى من الاقسام الثلثة
بقسمة الاكثر من العددين على الاقل منهما فان لم يبق شئ من العدد الاكثر المقسوم بان ينقسم
على الاقل من غير كسر فمتداخلان فلا حاجة فيه الى البرهان ففى المثال السابق لو قسمنا الثمانية
على الاربعة لم يبق عدد واعلم ان اطلاق المتداخلين على العددين المذكورين لا يخفى ما فيه
لان المتداخل من باب التفاعل وهو يكون من الجانبين وههنا ليس كذلك الا ان يقال هذا
اصطلاح وهو لا يلزم مناسبة للمعنى اللغوى او يقال الدخول حقيقة من جانب الاقل وقبول
الدخول من جانب الاكثر والقبول قد يقوم مقام الفعل وان بقى عدد قسمنا المقسوم عليه
على الباقى من المقسوم وهكذا يفعل جميع المراتب الى ان لا يبقى شئ من الاعداد وح فالعدد
متوافقان والعدد المقسوم عليه الاخير الذى انتهت القسمة اليه فهو العاد لهما ففى المثال
السابق لو قسمنا الستة على الاربعة بقى اثنان قسمنا الاربعة عليها خرج اثنان وانتهت
القسمة بها اذ لو نظرنا الى ذلك قبل الانتهاء الى الواحد لكانا متباينين بالشكل الاول من
السابعة فهما اكثر عدد يعد العددين المذكورين كما بين فى شكل ب من السابعة وبهذا
الطريق يستخرج اكثر عدد يعد اعدادا متشاركة اكثر من اثنين مثلا يفرض الاعداد اربعة
والاول اصغر من الثانى فنقصه منه على الوجه المذكور الى ان يبقى بقية قبل الانتهاء
الى الواحد والا كانا متباينين بشكل ا من السابعة فهذا الباقى اكثر عدد يعد العددين
الاولين ثم يستخرج اكثر عدد يعد هذا الباقى والاخر والعدد الرابع فهذا العدد
الثالث المستخرج الاخير هو اكثر عدد يعد الاعداد الاربعة المذكورة كما بين فى شكل ح

من السابعة والكسر المسمى لذلك العدد يكون موجودا فى تلك الاعداد كلها فهو وفقها
واعلم ان ما ذكره المصنف من اعتبار عدم عد الاقل للاكثر فى المتشاركين هو المعمول بين اهل
الحساب وعليه جرى اصطلاحهم واقليدس فى كتابه لم يعتبر هذا القيد وجعل المتداخلين
من اقسام المتشاركين وفسر الاعداد المتوافقة بانها التى يعدها جميعا غير الواحد و
اعتبر فى المباينين عد العدد لنفسه فالاثنان والاربعة عنده متشاركان لان الاثنين
يعد نفسه ويعد الاربعة ايضا ولا مشاحة فى الاصطلاح او يبقى واحدا فقط كما فى المثال
السابق فانا اذا قسمنا السبعة على الستة يبقى واحد فمتباينان اى فالعددان متباينان كما
دل عليه شكل امن السابعة هذا ما ذكره المصنف من التقسيم بين العددين بيان اقل ما يوجد
فيه الاقسام والاكثر كما يوجد بين عددين يوجد بين ثلثة اعداد او اكثر وقد بينا التوافق
فيما هو اكثر من العددين واما التباين بين الاعداد الكثيرة فقط كالستة والسبعة و
الخمسة وكذا التماثل والتداخل ثم الكسر اما منطق وهو الكسور التسعة المشهورة:
النصف والثلث والربع والخمس والسدس والسبع والثمن والتسع والعشر وانما
سميت منطقة لان لها اسما موضوعا يطلق عليها وينطق بها من غير اضافة وتسمية
الى المخرج وقد يسمى بالكسور المفتوحة ايضا وامهاتها الكسور ايضا لان سائر الكسور المنطقة
انما يتولد منها بالاضافة او التركيب او التكرير او الضم وهو غير الكسور التسعة ولا
يمكن التعبير عنه فى اللغة العربية الا بالجزء من العدد الذى يفرض واحدا كالجزء من احد
عشر او جزءان منها وانما قيدنا التعبير بكونه فى اللغة العربية لان احدا لو وضع لجزء من
احد عشر لفظا مفردا لامكنه التعبير عنه بغير الاضافة الى المخرج لكنه خارج عن وضع
اللغة العربية فان العرب انما وضعوا الكسور بالنسبة الى العشرة فما دونها الى الاثنين
ولم يضعوا للكسور المنسوبة الى ما فوق العشرة لفظا مفردا يمكن التعبير عنه فى لغتهم
وكل منهما اى من الكسر المنطق والاصم ينقسم الى اربعة اقسام وذلك لان الكسر اما مفرد

واعلم ان

غير مصنف

الجزء الخامس

غير مضاف الى كسر اخر ولا مكرر اولا معطوفا كالثلث فان معناه جزء واحد من ثلثة
اجزاء هي واحد مطلق وجزء من احد عشر فان معناه جزء واحد من احد عشر جزء ايفرض
واحدا مطلقا وهو القسم الاول او مكررا اى كسورا متعددة منسوبة الى شئ هو واحد
كالثلثين وجزئين من احد عشر وهو القسم الثانى او مضافا اى كسرا او كسورا منسوبة
الى شئ مضاف الى غيره كنصف السدس فان معناه جزء واحد من اثنين هما واحد
منسوب الى ستة هي واحد مطلق وجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر ومعناه ان
يقسم الصحيح الى ثلثة عشر جزء وناخذ جزءا واحدا منها نقسمه احد عشر جزء ناما ونا خذ
منها واحدا فيكون ذلك الجزء هو الكسر المضاف ويكون لواحد ثلثة عشر جزء او كل
من تلك الاجزاء احد عشر كسرا مضافا وهذا هو القسم الثالث واعلم ان فى الكسر
المضاف لا يتفاوت الحال بتقديم لفظ احد الكسرين على لفظ الاخر فلا فرق بين نصف
السدس وسدس النصف ولا بين جزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر وبين جزء
من ثلثة عشر من جزء من احد عشر الا ان العادة قد جرت بتقديم الاكثر على الاقل او
معطوف على غيره وقد يعبر عنه بالمركب كالنصف والثلث وجزء من احد عشر وجزء
من ثلثة عشر وهذا هو القسم الرابع ووجه الحصر فى الاقسام الاربعة ان العدد المنسوب
اما ان يعتبر بنسبة نفسه الى المنسوب اليه او بنسبة مجموعة من نسب اقسامه اليه والاول
اما ان يعتبر بنسبة الى المنسوب اليه من غير ملاحظة واسطة وهى نسبة الكسر المفرد او
بملاحظة واسطة وهى نسبة الكسر المضاف والثانى اى الذى يعتبر بنسبة مجموعة من نسب
اقسامه اليه اما ان يكون نسب الاقسام اليه متماثلة وهى نسبة الكسر المكرر او مختلفة اى
غير متحدة سواء كان مساويات كثلث ثمن وربع سدس فى الاثنين من اربعة وعشرين
او لا كثلث وربع فى سبعة من اثنى عشر وهى نسبة الكسر المركب واذا رسمت الكسر بالكتابة
فان كان معه صحيح فارسمه فوقه اى ارسم الصحيح فوق الكسر وارسم الكسر تحته اى تحت الصحيح

فوق المخرج الذى للكسر ليدل المخرج عليه والا يكن معه صحيح فضع صفرا هكذا ٠ ليعلم ان ما
كسر وقد جرت العادة بالفصل بين الصحيح والكسر او بين الصفر والكسر بخط عرضى وفى الكسر
المعطوف يرسمون الواو ليعلم منها العطف وفى الاصم المضاف يرسمون لفظ من ليدل
على الاضافة فالواحد والثلثان هكذا ١ ٢/٣ رسمت الواحد فوق الكسر ثم رسمت عدد
الكسر تحته ودللت عليه بمخرجه ونصف خمسة اسداس هكذا ٥ ١/٢ وضعت صفرا فوق
الكسر ثم رسمت عدده تحت الصفر ودللت عليه بمخرجه والخمسان هكذا ٢ ٢/٥ وثلثة ارباع هكذا
٣ ٣/٤ فى المعطوف من الكسر المنطوق وجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر فى المضاف الاصم
هكذا ١ ١/١١ من ١ ١/١٣ واعلم ان لرسم الكسر المعطوف وجها آخر وهو ان تجمع الكسر من مخرجه و
تثبت مع المخرج على صورة الكسر المركب ففى رسم الربع ومع السدس باخذهما من مخرجهما
وذلك خمسة من اثنى عشر فتضعها مع المخرج هكذا ٥/١٢ لكن هذا يجرى فيما نقص عن مخرجه
لا ما زاد عليه كالمثال الذى ذكره المصنف المقدمة الثانية فى كيفية تحصيل الكسور
من مخارجها مخرج الكسر اقل عدد صحيح يصح منه ذلك الكسر اى يوجد له كسر صحيح من نوع
ذلك الكسر كالثلث فان مخرجه الثلثة لانها اقل عدد صحيح يصح منه الثلث وفى
التقييد بالاقل اشارة الى ان النسبة الحاصلة بين الكسر ومخرجه يوجد فى اعداد غير
متناهية فان النصف مثلا يوجد فى الاثنين بالنسبة الى الواحد وفى الاربعة بالنسبة
الى الاثنين وفى الستة بالنسبة الى الثلثة وفى الثمانية بالنسبة الى الاربعة وفى
العشرة بالنسبة الى الخمسة وهكذا ولكن لا يطلق المخرج الا على اقل عدد يصح منه النصف
كالاثنين بالنسبة الى الواحد فقط وبرهانه يتوقف على مقدمة وهى ان الكسر المطلق
اقل من الواحد المقسوم للعدد البتة والكسر المنسوب الى عدد يجوز ان يكون مثل الواحد
المقسوم واقل منه واكثر وعلى هذا فالكسر المنسوب الى عدد قد يكون صحيحا لا كسر معه
سواء كان عددا او واحدا وقد يكون مركبا من صحيح وكسر وكذلك الواحد المنسوب اليه

فههنا

فههنا اربعة اقسام والقسم الذى يكون المنسوب والمنسوب اليه صحيحين فقط يسمى الكسر الصحيح والباقية الكسر المكسر والصحيح بهذا المعنى مغاير للصحيح بالمعنى المتقدم مثال الكسر الصحيح واحد من ثلثة او اثنان من ستة وهما صحيحان ايضا ومثال الثانى واحد ونصف من ثلثة فانهما نصفها وليسا بصحيحين فقط وكذا واحد ونصف من اربعة ونصف فانهما ثلثتها وليسا بصحيحين فقط اذا عرفت هذا فقول اذا فرضنا اب واحد مقوما بعدد معلوم وقسمناه الى ثلثة اقسام متساوية وهى ا ح ح ب ب فيكون نسبة ا ح الى اب الذى هو الواحد نسبة الثلث ولا شك ان مثل هذه النسبة يوجد فى اعداد اخر كواحد من ثلثة واثنين من ستة وواحد وثلث من اربعة وهكذا الى ما لا يتناهى فان جميعها ثلث لكن بعضها صحيح وبعضها غير صحيح وايضا بعضها صحيح فقط وبعضها مركب من الصحيح والكسر والعدد الصحيح الذى له كسر صحيح من نوع ذلك الكسر اى الثلث هو الواحد من الثلثة وهما متباينان وقد ثبت بشكل كب من السابعة ان المتباينين اقل عدد بن على نسبتهما فثبت بما قلناه ان مخرج الكسر اقل عدد موصوف بالصفة المذكورة فمخرج الكسر المفرد كذا هو عبارة عن جزء واحد منسوب الى اجزاء متساوية فرضت واحدا ولا شك ان الواحد يعد المجموع المتألف من امثاله فالكسر المفرد بعد الواحد المنسوب اليه ذلك الكسر ويكون فى الواحد امثاله فعدد امثال ذلك الكسر فى الواحد مخرجه كما اذا قسمنا الواحد الى ثلثة اجزاء ففيه من امثال جزء واحد ثلثة فالثلثة مخرج الثلث وان قسمنا الواحد الى احد عشر جزءا ففيه من امثال جزء واحد احد عشر فاحد عشر مخرج ذلك الكسر وبرهانا انا نقسم الواحد الى ثلثة اجزاء مثلا ولا شك ان فى الثلثة من امثال الواحد ثلثة بشكل ب من الخامسة فنسبة الكسر الى الواحد كنسبة الواحد الى العدد الذى هو مخرج ذلك الكسر المفرد اعنى الثلثة فحاصل ضرب الكسر فى المخرج اى تضعيف الكسر بعدة احاد المخرج وهو الثلثة هو الواحد ومعلوم ان تضعيف الواحد بعدة احاد المخرج هو

بعينه المخرج فالكسر يصح من المخرج والواحد ذلك الكسر منه ولا يصح هذا الكسر عن اقل منه
والا لكان اقل من الواحد مثلا في المثال المذكور لو امكن ان يصح الثلث من الاثنين
لكان نسبته الى الواحد كنسبة الواحد الى الاثنين وقد كان نسبته الى الثلثة فالاثنان
والثلثة متسايان فيكون الثلثة اعني عددا امثال الثلثة في الواحد اقل عدد له ثلث
صحيح فيكون مخرج الثلث وقس عليه باقي الكسور وهو اي مخرج الكسر المفرد بعينه مخرج
الكسر المكرر كالثلثين وجزئين من احد عشر جزءا فان مخرجهما بعينه مخرج الثلث اعني
الثلثة ومخرج جزء من عشر اعني احد عشر نفسه وبرهانه ان كل عدد له كسر مفرد فله كسور
من ذلك النوع وكل عدد له كسور مفردة فله كسر واحد منها ضرورة فيجب ان يكون اقل
اقل عدد له كسور مكررة هو بعينه اقل عدد له كسر مفرد من تلك الكسور اذ لو لم يكن بعينه
لكان اما اكثر منه او اقل فان كان اكثر يكون مخرج الكسر المفرد اقل منه ويكون له كسور مكررة
وايضا لما ذكرنا فلا يكون العدد الذي فرضناه اقل عدد له الكسور المكررة اقل عدد هف
وان كان اقل منه ويكون له الكسر المفرد لما بيناه فلا يكون مخرج الكسر المفرد الذي اخذناه
اقل عدد هف هذا قول المصنف لا يوجد مخرج الكسر المكرر قد يكون غير مخرج المفرد فان ثلثة
اتساع مثلا يصح من ثلثة لانا نمنع صحة ثلثة اتساع من ثلثة او معنى صحة ثلثة اتساع
من شئ ان يصح منه كل واحد واحد من تلك الاتساع لا انه يصح مجموع تلك الاتساع
منه والا لكان كسرا مفردا فان المجموع من حيث هو واحد ونسبة الواحد الى الشئ
يحصل منه كسر مفرد لا مكرر ومخرج الكسر المضاف هو العدد الحاصل من مضروب مخارج
مفرداته بعضها في بعض بان يضرب احدها في الاخر ثم الحاصل من الضرب في الثالث وهكذا
الى ان يضرب في اخر المخارج ولا يلتفت الى توافق المخارج وتداخلها ففي نصف السدس
تضرب الاثنين في الستة تبلغ اثني عشر وفي جزء من احد عشر من جزء من تسعة عشر
تضرب احدها في الاخر تبلغ مائتان وتسعة وبرهانه ان كل ثلثة اشياء كاب بج

ح وجعل احدهما ولكن ب ح وسطا بين الاخيرين فان نسبة الاول الى الثالث اعني
نسبة اب الى ح ء مؤلفة من اب ب ح ونسبة اب الى ب ح ومن نسبة ب ح الى
ح ء وكذا لو كانتا لوسايط اكثر كما اقتضاه مصادرة سادسة الاصول فلو اخذنا كسرا
كثلث مثلا ونسبناه الى كسر اخر كخمس مثلا ونسبنا الكسر الاخر وهو الخمس الى الواحد يكون
نسبة الكسر الاول الى الواحد مؤلفة من نسبة الكسر الاول الى الكسر الثاني ومن نسبة الكسر
الثاني الى الواحد وذلك ثلث خمس اذ نسبة الثلث الى الواحد كنسبة الواحد الى الثلثة
المسماة بالثلث ونسبة الخمس الى الواحد كنسبة الواحد الى خمسة المسماة بالخمس فان نسبة
كل كسر الى الواحد كنسبة الواحد الى مخرج ذلك الكسر على ما بيناه سابقا فيكون نسبة ذلك
الثلث اعني الكسر المضاف الى الواحد مؤلفة من نسبة الثلث الخمس اي يكون ثلث خمس الواحد
ثم نقول اذا ضربنا مخرج الثلث في مخرج الخمس حصل خمسة عشر فنسبة الثلثة الى خمسة عشر
كنسبة الواحد الى خمسة بحكم الضرب والواحد خمس الخمسة فالثلثة خمس خمسة عشر فاذا
جعلنا الواحد اولا والثلثة ثانيا وخمسة عشر ثالثا يكون نسبة الواحد الى خمسة عشر
اعني الاول الى الثالث مؤلفة من نسبة الواحد الى الثلثة وهي الثلث ومن نسبة الثلثة
الى الخمسة عشر وهي الخمس فيكون الواحد ثلث خمس خمسة عشر فلضرب المخرجين ثلث خمس
صحيح وهو اقل عدد يكون له ثلث خمس فيكون مخرج ثلث الخمس مضروب مخرجي مفرديه وهو
المطلوب وبمثل هذا نبين لو كان الكسر المضاف ينسب الى الواحد بواسطتين او اكثر اما اذا
المعطوف بعضه على بعض ويسمى بالمركب ايضا كما سلف فمخرجه اقل عدد يصح منه جميع
كسوره مفرداته وبرهانه ان اقليدس بين في شكل يج من السابعة ان كل عدد له جزء
فسمي ذلك الجزء بعده فاذا صح الكسر من العدد فتسميه اعني مخرجه بعدد ذلك العدد فاذا
كان الكسر مركبا فلا بد ان يعد مخارج مفرداته مخرج ذلك الكسر المركب والا لما صح منه
فمخرج الكسر المركب اقل عدد يعده مخارج مفرداته اي يصح منه تلك المخارج فاذا اردت

اي ثلث مقدار يفرض من خمس ما يكون ثلث خمس ما يكون من نسبة الاول الى الثالث مؤلفة من نسبة الاول الى الثاني ومن نسبة الثاني الى الثالث

النسبة وان كان لا بد لها من تعيم من نوع النسبة الى واسطة كما تقول الواحد على العشرة وعلى نسبة واما ان تعم بالمساواة والاسطقسات وتقول نسبة الكل الى الكل كنسبة الاول الى الاول والاسطقس الى المركب كنسبة الواحد الى الواحد وعلى هذا القياس

تمت

تحصيله فاعتبر اولا مخرجي كسرين منه ومعنى اعتبارهما ان ينظر الى النسبة بينهما بالتوافق
او التداخل او التباين ليعمل عليه فان تباينا اى مخرجا الكسرين فاضرب احدهما فى
الاخر كالنصف والثلث مخرج الاول اثنان ومخرج الثانى ثلثة وبينهما تباين تضرب
احدهما فى الاخر تبلغ ستة هو مخرجهما او توافقا كالربع والسدس ومخرجهما اربعة
وستة وهما متوافقان بالنصف فوفق احدهما يضرب فى الاخر وحاصل الضرب مخرجهما
ففى المثال لو ضربنا وفق الاربعة فى الستة او العكس حصل اثنا عشر هو مخرجهما او تداخلا
كالربع والثمن اللذين مخرجهما اربعة وثمانية واحدهما داخل فى الاخر فاكتف بالاكثر
عن الاقل ثم اعتبر الحاصل من ضرب فى الصورتين الاوليين او الاكثر فى الثالثة مع مخرج
الكسر الثالث واعمل فيه ما عرفت من ضرب احدهما فى الاخر لو تباينا او ضرب وفق احدهما
فى الاخر لو توافقا او الاكتفاء بالاكثر لو تداخلا وهكذا تعمل فى البواقى من المخارج
الى ان ينتهى الى الاخر فالحاصل بعد العمل هو مخرج الكسور المعطوفة المطلوب تحصيله
والبرهان على ما ذكره اما فى صورة التباين فلانا بينا ان مخرج الكسر المركب اقل عدد
يعده مخارج كسور مفرداته فاذا ضربنا المخرج الاول فى المخرج الثانى حصل عدد هو المحفوظ
الاول وهو اقل عدد يعده المخرج الاول والمخرج الثانى بشكل لد من السابعة وهذا
المحفوظ يباين المخرج الثالث بشكل كد من تلك المقالة حيث بين فيها ان كل عددين
يباينان اخر فسطح احدهما فى الاخر مباينة ايضا فاذا ضربنا المحفوظ الاول فى المخرج
الثالث حصل عدد هو المحفوظ الثانى وهو ايضا اقل عدد يعده المخرج الثالث والمحفوظ
الاول ويباين للمخرج الرابع لما تقدم فاذا ضربنا المخرج الرابع فى المحفوظ الثانى حصل اقل
عدد يعده المخارج الاربعة بشكل لو من السابعة وهكذا تبين لو كانت الاعداد اكثر
من اربعة وهو المطلوب واما فى صورة التوافق فنقول قد بينا ان مخرج الكسر المركب اقل
عدد يعده مخارج كسور مفرداته وبينا وبينا طريق طريق استخراج اكثر عدد يعد عددين

مشتركين فلو فرضنا الكسور اربعة ومخارجها اربعة اعداد مشتركة فيستخرج اكثر عدد
بعدا العدد الاول والثانى فليعد الاول بمرتين مثلا وليعد الثانى بثلث مرات
فالاثنان والثلثة هما جزء او فقهما فهما اقل عددين على نسبة العدد الاول والثانى
بشكل ج من السابعة فاذا ضربنا المخرج الاول فى جزء وفق الثانى او المخرج الثانى فى جزء
وفق الاول حصل عدد تسمية المحفوظ الاول وهو اقل عدد يعده المخرج الاول والمخرج الثانى
بشكل لد من السابعة ثم يستخرج اقل عددين على نسبة المحفوظ الاول والمخرج الثالث و
هذان العددان هما جزء او وفق المحفوظ الاول والمخرج الثالث بمثل ما مر فاذا ضربنا
المحفوظ الاول فى جزء وفق الثالث او العكس حصل عدد تسمية المحفوظ الثانى فهو اقل
عدد يعده المحفوظ الاول والمخرج الثالث بالشكل المذكور ثم يستخرج بمثل ما ذكرنا اقل عددين
على نسبة المحفوظ الثانى والمخرج الرابع فاذا ضربنا المحفوظ الثانى فى جزء وفق الرابع
او العكس حصل المحفوظ الثالث وهو اقل عدد يعده المخارج الاربعة بشكل لو من السابعة
فيكون المحفوظ الثالث مخرجا للكسور الاربعة وهو المطلوب واما فى صورة التداخل فلما
بينا ان مخرج الكسر المركب اقل عدد يعده مخارج مفرداته واقل عدد يعده الاعداد المتداخلة
هو العدد الاعظم منها فيكون هذا العدد الاعظم هو مخرجها ولنفرض لبيانه ابح اعدادا
متداخلة اعظمها ح وب اعظم من اب فاقل عدد يعده ا ب الا ان ب يعد نفسه وهو ظ
وب يعد ح فاقل عدد يعده اعدادا ب ح اذ لو لم يكن كذلك فليكن الاقل ء فيعد اب
ضرورة ولما كان ح اقل عدد يعده عدد ا ب ح فهو يعد ء الذى يعده ب ح لما ثبت
فى شكل له من السابعة ان اقل عدد يعده عددان فهو يعد كل عدد يعدانه وكان ء
اقل من ح هف فاذن اقل عدد يعده اعداد ا ب ح هو عدد ح فيكون ج مخرج الكسور
الثلثة التى تلك الاعداد اسماؤها وهو المطلوب ففى صورة تحصيل مخرج الكسور التسعة
المعلومة سابقا بضرب الاثنين مخرج النصف فى الثلثة مخرج الثالث للتباين الحاصل

جزء الوفق جزء وفق فى العددين معا فجزء وفق الستة ثلثة وجزء وفق الاربعة اثنان وفى المحفوظة جزء عدد مخرج الكسر الذى هو مخرج الاثنين الذى هو مخرج النصف بعد الاثنين ثلث مرات وبعد الثلثة مرتين منه

بينهما فيحصل ستة هي مخرجهما ولما كان بين الستة وبين مخرج الكسر الثالث وهو اربعة توافق بالنصف فخذ نصف الاربعة وهو اثنان واضربها في الاثنين نصف الاربعة للتوافق بالنصف يحصل اثنا عشر وهو مخرج النصف والثلث والربع ولما كان بين الحاصل من الضرب وبين مخرج الكسر الرابع وهو خمسة تباين فخذ الحاصل الحاصل المذكور في الخمسة للتباين يحصل ستون وهي مخرج الكسور الاربعة ولما كان بين ستين ومخرج الكسر الخامس وهو الستة تداخل اذ الستة داخلة في الحاصل فاكتف برأي الحاصل المذكور للتداخل وكان ذلك مخرج الكسور الخمسة ولما كان بين الحاصل وبين السبعة التي هي مخرج الكسر السادس تباين فخذ الحاصل اعني الستين واضرب في السبعة للمباينة يحصل اربعمائة وعشرون وهو مخرج الكسور التسعة ولما كان بينها وبين الثمانية التي هي مخرج الكسر السابع توافق بالربع فاضرب الحاصل المذكور وهو اربعمائة وعشرون في ربع الثمانية وهو اثنان يحصل ثمانمائة واربعون وهو مخرج الكسور السبعة ولما كان بينها وبين مخرج الكسر الثامن وهو التسعة توافق بالثلث فاضرب الحاصل المذكور في ثلث التسعة اعني ثلثة للتوافق يحصل الفان وخمسمائة وعشرون وهي مخرج الكسور الثمانية ولما كانت العشرة التي هي مخرج الكسر التاسع داخلة في الحاصل وهو الفان وخمسمائة وعشرون فاكتف برأي الحاصل المذكور وهو المطلوب فالكسور التسعة يحصل منه صحيح ونصفه ١٢٦٠ وثلثه ٨٤٠ وربعه ٦٣٠ وخمسه ٥٠٤ وسدسه ٤٢٠ وسبعه ٣٦٠ وثمنه ٣١٥ وتسعه ٢٨٠ وعشره ٢٥٢ بخير انشاء الله تعالى وتمامه والله في تحصيل مخارج الكسور التسعة ان تعتبر مخارج مفردة اولا فما كان منها داخلا في غيره فاسقطه واكتف بالاكثر للتداخل وما كان موافقا فاستبدل به وفقه كما هو مقتضى التوافق واعمل بالوفق كذلك العمل بمعنى ان كان بينهما تداخل فاسقط الاقل واكتف بالاكثر وان كان بينهما توافق فاستبدل به وفقه ففي جميع ما تضع او فاقها بدلها وعمرك المباينة بحالها ثم انظر الى الاعداد الباقية فان كان الاوفاق

فيها داخلة اكتفينا بالاكثر وهكذا تعمل لنؤل الخارج الباقية بعد العمل الى اثنين فاحفظ
بعضها في بعض والحاصل هو المطلوب ففي المثال المذكور وهو تحصيل المخارج الكسور التسعة
ينظر الى مخارجها وهي اثنان وثلثة واربعة وخمسة وستة وسبعة وثمانية وتسعة و
عشرة تسقط الاثنين والثلثة والاربعة والخمسة لدخولها في البواقي وهو ظ والستة
باين السبعة فتجاوزعنها وتوافق الثمانية بالنصف فاستبدل بها نصفها اعني ثلثة
وهو اي نصف الذي هو الثلثة داخل في التسعة فاسقطه والثمانية توافق العشرة
بالنصف فاستبدل بها نصفها وهو خمسة فيرتد الخارج الى سبعة وثمانية وتسعة
وخمسة وكلها اعداد متباينة فاضرب خمسة في الثمانية يحصل اربعون واضرب الحاصل
المذكور في السبعة تحصل مائتان وثمانون واضرب الحاصل المذكور في التسعة يخرج
المطلوب وهو الفان وخمسمائة وعشرون وبرهانه ان الطريق في استخراج اقل عدد يعده
اعداد كما نبه اقليدس في شكل يو من السابعة ان يستخرج اقل عدد يعده اثنان منها ثم
يستخرج اقل عدد يعده ذلك الاقل وعدد ثالث منها وهكذا وطريق استخراج اقل عدد
يعده عددان انه ان كان العددان متباينين تضرب احدهما في الاخر وان كانا متداخلين
اكتفينا بالاكثر وان كانا متشاركين تضرب جزء وفق احدهما في الاخر اذا ثبت هذا
فنقول في هذه الصورة ان ردت الاعداد الى سبعة تسعة ثمانية خمسة والخمسة وفق
العشرة التي هي عدد اصلي والثمانية نفس العدد الاصلي المشارك للعشرة فاذا اضرب
احدهما في الاخر حصل اقل عدد يعده الثمانية والعشرة ثم يكون ذلك الاقل مباينا
للتسعة لان الخمسة والثمانية متباينان للتسعة بالفرض فيكون مضروب احدهما
في الاخر مباينا لها بشكل كدمن السابعة فيجب ان يضرب ذلك الاقل في التسعة فاذا ضرب
في التسعة حصل اقل عدد يعده العشرة والثمانية والتسعة الاصليات ثم يكون
هذا الاقل ايضا مباينا للتسعة الاصلية بمثل ما مر فيجب ان يضرب الحاصل في السبعة

ويكون حاصل ضربها اقل عدد يعده الاعداد الاربعة الاصلية ثم الاضعاف المسقطة
وهي المتداخلة بعد ذلك العدد ابضا ان بعده اضعافها وعاد العاد عاد ثبت ما
اردناه ونعلم ان ضرب الخمسة في الثمانية بناء على اخذ دقق العشرة اعني نصفها ولك
ان تاخذ دقق الثمانية وهو اربعة لئول الخارج الى سبعة اربعة تسعة عشرة ويحصل من
ضربها المطلوب ايضا ويجيء الاشارة اليه لابق الاربعة على هذا التقدير توافق العشرة
بالنصف فينبغي الاكتفاء بوفقها عملا بالقاعدة المذكورة ومنه لا يتم المطلوب لانا نقول
اذا وضع وفق مخرج بدله فلا ينبغي ان يعتبر ذلك الوفق مع مشاركه مرة اخرى ولا مع
مخرج الاخر الا ان يكون داخلا في مخرج اخر فيسقط والاربعة هنا بدل من الثمانية
الموافقة للعشرة بالنصف فلا يعتبر مرة اخرى من جهة الموافقة معها نعم لو وجد عدد
يكون الاربعة داخلة فيه لاكتفينا به وحيث لم يوجد وجب اعتبارها تحصيلا للمخرج
المطلوب لطيفة في تحصيل المخرج المذكور يحصل مخرج الكسور التسعة من ضرب
ايام الشهر وهو ثلثون كما هو العرف في عدة الشهور وهي اثنا عشر ليحصل ثلثمائة
وستون ويضرب الحاصل المذكور في ايام الاسبوع وهي سبعة ليحصل الفان و
خمسمائة وعشرون ويحصل ايضا من ضرب مخارج الكسور التي فيها حرف العين
كالسبعة والاربعة والتسعة والعشرة بعضها في بعض على ما اسلفناه فان الحاصل
منه الفان وخمسمائة وعشرون ايضا وسئل امير المؤمنين صلوات الله عليه عن ذلك
اي عن مخارج الكسور التسعة على ما ورد انه كان يخطب وسئل عن ذلك فقال
على سبيل البداهة من غير توقف اضرب ايام اسبوعك وهو السبعة في ايام
سنتك وهي ثلثمائة وستون يحصل الفان وخمسمائة وعشرون على ما اشرنا اليه
وهذا بناء على ما هو المشهور في العرف والا فالسنة شمسية او قمرية تزيد على ذلك
ويؤيد ان ذلك هو المشهور في العرف ما ذكره بعض الفقهاء انه اذا آجر داره سنة في

اثنا الشهر وانقضت من يوم العقد ثلثمائة وستون يوما فقد انقضت الاجارة

**المقدمة الثالثة** في التجنيس والتبع اى تجنيس الكسور وردفها اما التجنيس وقد يطلق عليه البسط ايضا فجعل الصحيح كسورا من جنس كسر معين من الكسور والعمل فيه اذا كان مع الصحيح كسر لعل التقييد بالصحيح للتنبيه على ان الحاجة الى التجنيس انما هي على تقدير اجتماع الصحيح مع الكسر اذ لو خلى عنه كما لو كان كسرا فقط لم يتصور تجنيسه نعم يمكن تحويله من مخرج الى آخر على ما سيجيء انشاء الله تعالى ان تضرب الصحيح واحدا كان او اكثر في مخرج الكسر الذي يراد تجنيس الصحيح منه وتزيد عليه اى على الحاصل صورة الكسر اى عدده فجنس الاثنين والربع تسعة ارباع فانك تضرب الاثنين في مخرج الربع يكون ثمانية تزيد عليها واحدا للربع تبلغ تسعة ومجنس الستة وثلثة اخماس ثلثة وثلثون من جنس الخمس فانك تضرب الستة في الخمسة يصير ثلثين وتزيد على الحاصل صورة الكسر اعني ثلثة تبلغ ما ذكره ومجنس الاربعة وثلث سبع خمسة وثمانون من جنس السبع فانك تضرب الاربعة في احد وعشرين مخرج ثلث السبع تبلغ اربعة وثمانين تزيد عليه صورة الكسر وهو واحد يكون ما ذكره والوجه فيه ان ضرب الصحيح في مخرج الكسر هو تجزئة الصحيح بعدد احاد ذلك المخرج كما يقتضيه معنى الضرب وظاهر ان احاد ذلك المخرج هي كسوره فيكون الصحيح قد تجزئ بعدد تلك الكسور واما الرفع فجعل الكسور التي معك صحاحا وهذا انما يكون اذا زادت الكسور على المخرج كما نبه عليه بقوله فاذا كان معك كسر اراد به الجنس عدده اكثر من مخرجه قسمناه اى الكسر على مخرجه فالخارج من القسمة عدد صحيح والباقي كسر من ذلك المخرج بمعنى ان المخرج ان كان مخرج الربع فالباقي من جنس الربع وهكذا فرفوع خمسة عشر ربعا ثلثة وثلثة ارباع فانا لما قسمناها على الاربعة بلغت ذلك ولا يخفى ان عدد الكسور اذا ساوى المخرج يصح الرفع ايضا فلا وجه لتقييد الاكثرية نعم يشترط فيه مساواة عدد الكسور للمخرج

الصف مخرج فالباقي من جنس المخرج ع

فما زاد ليصح الرفع والوجه فيما ذكرناه الكسور المتعددة اذا زادت على المخرج نقصت
المخرج منها مرة بعد اخرى واخذت بعدد مرات النقصان عدد صحيح فان كان ذلك العدد
الصحيح هو الخارج من القسمة فان لم يبق شئ من الكسور فالخارج هو ذلك العدد الصحيح فقط
وان بقي شئ نسب الى المخرج فيكون ذلك العدد الصحيح الماخوذ مع المنسوب المذكور هو الخارج
ولو ساوى عدد الكسور المخرج فالخارج واحد صحيح وحيث فرغ المقدمات شرع في الفصول

**الفصل الاول في جمع الكسور** وهو عبارة عن زيادة جملة من الكسور على جملة اخرى
منها بانضمام الصحيح معها ما يبقى القسمة العقلية الى تسعة فان احد المجموعين اما صحيح فقط او
كسر فقط او صحيح مع كسر وكذلك الآخر ومضروب الثلثة في الثلثة تسعة لكن المصنف لم
يتعرض الا لجمع الكسور بعضها مع بعض اذ جمع الصحيح قد مر سابقا والاقسام الباقية
يعلم مما ذكره وتضعيفها وقد عرفت انه جمع المثلين والعمل في جمع الكسور وتضعيفها
ان تؤخذ الكسور مجموعة من مخرجها المشترك بان تضرب كل واحد من المجموعين مثلا
فيه ويزاد احد الحاصلين على الآخر ان اريد جمعها او يؤخذ الكسور مضعفة بان
تضرب عدد الكسور في المخرج مرتين ويؤخذ مجموع الحاصل ان اريد تضعيفها وتقسم
عددها اى عدد الكسور ان زاد عددها عليه اى على المخرج عليه نفسه فالخارج صحيح
والباقي كسور مما اى من ذلك المخرج فان كان مخرج النصف فالباقي من جنس الانصاف
او مخرج الربع فالباقي من جنس الارباع وهكذا وان نقص عدد الكسور عنه اى عن المخرج
نسب اليه اى الى ذلك المخرج وان ساواه فالحاصل واحد لتمام المخرج به اذا عرفت هذا فالنصف
والثلث والربع اذا جمعتها واحد ونصف سدس فان مخرجها المشترك اثنا عشر فاذا
ضربنا النصف فيه حصل ستة ثم الثلث فيه اربعة ثم الربع ثلثة ومجموعها ثلثة عشر
قسمناها على المخرج خرج واحد ونصف سدس وهذا مثال ما زاد الكسور عن المخرج
والثلث والسدس اذا جمعتها نصف واحد فان مخرجها ستة ومضروب السدس فيها

مع مثله

وانما قلنا مثلا لان الجمع في الاغلب متعلق في الاقتضاء عليها فتصاعد على اقل مراتبه منه

واحد والثلث فيها اثنان مجموعهما ثلثة نسبناها الى الستة كانت نصفها وهذا
مثال ما نقص عدد الكسور عن المخرج والنصف والثلث والسدس اذ جمعتها واحد
اذ مخرجها ستة ومضروب النصف فيها ثلثة ومضروب الثلث فيها اثنان والسدس واحد
ومجموعها ستة فهي واحد وهذا مثال المساوي للمخرج وضعف ثلثة اخماس واحد صحيح
وخمس فانك اذا ضربت الثلثة اخماس في الخمسة مرتين حصل ستة فلو قسمتها على المخرج
حصل واحد وخمس وبرهانه انا لما ضربنا المخرج المشترك في كل واحد من المجموعين حصل
من ضربه في المزيد عدد المزيد ومن ضربه في المزيد عليه عدد المزيد عليه فبشكل يرمن النسبة
نسبة عدد المزيد الى عدد المزيد عليه كنسبة المزيد الى المزيد عليه وبشكل يج من الخامسة
اعني تركيب النسبة نسبة مجموع العددين الى عدد المزيد كنسبة مجموع المزيد والمزيد عليه
الى المزيد وبالابدال نسبة مجموع العددين الى مجموع المزيد والمزيد عليه كنسبة عدد
المزيد الى المزيد اي كنسبة المخرج المشترك الى الواحد بحكم الضرب فبشكل يا من الخامسة
نسبة مجموع العددين الى مجموع المزيد والمزيد عليه كنسبة المخرج المشترك الى الواحد فاذا
ضربنا مجموع العددين في الواحد اي اخذناه كما هو وقسمناه على المخرج المشترك او نسبنا
منه كان الخارج مجموع المزيد والمزيد عليه كما هو معلوم في الاربعة المتناسبة وذلك
ما اردناه الفصل الثاني في تنصيف الكسور اي اخذ نصفها وهو في مقابلة ضربها
وتفريقها اي نقصانها من جملة اخرى لمعرفة التفاضل بينهما وهو في مقابلة الجمع وقسمته
العقلية يقتضي ان يكون الاقسام تسعة كما عرفت اذ المنقوص منه اما صحيح او كسر او مركب منهما
وكذا المنقوص ومضروب الثلثة في الثلثة تسعة ومعرفة تفريق الصحيح من الصحيح قد تقدمت
وباقي الاقسام يعلم مما ذكره وللتنصيف صورتان لان النصف اما كسر فقط او كسر مع
صحيح ولم يتعرض المصنف للقسم الثاني وكتب في الحاشية العذر في تركه بانه ظ بعد معرفة جمع
الكسور ببيانه انا لو اردنا تنصيف خمسة وثلث كان الحاصل اثنين ونصفا وسدسا

فاذا جمعتهما من مخرجهما بالطريق السابق كانا ثلثين فيكون الجواب اثنين صحاحا وثلثين صحيح واذا اردت تنصيف تسعة وثلثة اخماس قلت اربعة ونصف وثلثة اعشار وهو عبارة عن اربعة اخماس فيكون الحاصل بعد التنصيف اربعة صحاحا واربعة اخماس صحيح فانحصر البيان في تنصيف الكسر فقط وكيفية العمل ان نقول اما التنصيف فان كان الكسر زوجا كاربعة اخماس مثلا نصفته فصير اثنين مسة من المخرج اعني خمسة يكون خمسها وهو ظاهر لا حاجة له الى زيادة بيان وان كان الكسر فردا ضعفت المخرج ونسبت الكسر اليه ففي تنصيف ثلثة اخماس تضعف الخمسة تصير عشرة وتنسب الثلثة اليها يكون ثلثة اعشار وبرهانه ان نسبة الكسر الى نصف الكسر كنسبة ضعف المخرج الى المخرج نفسه فان نسبة الاضعاف كنسبة الانصاف وبالابدال نسبة الكسر الى ضعف المخرج كنسبة نصف الكسر الى المخرج وهو المطلوب واما التفريق وقد عرفت معناه فنقص احدهما اي احد الكسرين عن الاخر بعد اخذهما من المخرج المشترك بينهما وذلك بان تضرب كلا من المنقوص والمنقوص منه فيه حتى يصير كل منهما كسورا مكررة منه ثم تنقص عدد الكسور المنقوصة من عدد الكسور المنقوص منها كما تنقص الصحاح من الصحاح وتنسب الباقي اي التفاضل بينهما اليه اي الى المخرج المشترك فيكون حاصل النسبة هو التفاضل بين المنقوص والمنقوص منه فان نقصت الربع من الثلث اخذتهما اولا من مخرجهما وهو اثنا عشر بان ضربت الربع فيه صار ثلثة والثلث فيه صار اربعة فالثلث اربعة والربع ثلثة نقصتها من الاربعة بقي نصف سدس اذ الباقي واحد نسبته الى الاثني عشر فاذا هو نصف سدس والتمثيل لذلك بمثال ادق من هذا وهو ان نفرض المنقوص منه ثلثا وخمسا والمنقوص ربعا وسدسا وعشرا والمخرج المشترك بين هذه الكسور ستون فنضرب المنقوص منه فيه بان نضرب الثلث فيه تبلغ عشرون والخمس فيه ايضا تبلغ اثنا عشر تجمعهما يصير اثنين وثلثين وهو عدد المنقوص منه ثم نضرب المنقوص فيه بان نضرب الربع فيه تبلغ خمسة

عشر والسدس فيه ايضا تبلغ عشرة والعشرة فيه ايضا تبلغ ستة تجمعها تبلغ احدا وثلثون
وهو عدد المنقوص ثقصه من الاول يبقى واحد تنسبه الى المخرج المشترك اعني السدس
بسدس عشر فيكون سدس العشر هو التفاضل بينهما ولو كان كل من المنقوص والمنقوص
منه صحيحا مع كسر كما لو فرض ان المنقوص اثنان ونصفا ونصف عشر والمنقوص منه ثلثة
وثلثا خمس وثلث عشر فالمخرج المشترك للكسور ستون ايضا ناخذ المنقوص منه بان نضرب
الاثنين ونصف ونصف العشر فيه تبلغ مائة وثلثة وخمسين وهو عدد المنقوص ثم
نضرب المنقوص منه فيه بالطريق المذكور يحصل مائة وتسعون وهو عدد المنقوص منه ثم نقص
الاول من الثاني تبقى سبعة وثلثون تنسبها الى الستين بنصف وعشر وسدس عشر
هو التفاضل المطلوب وقس عليه ما لو كان الصحيح مع احد الجانبين فانك تحصل المخرج
المشترك وتضرب كلا من المنقوص والمنقوص منه فيه الى اخر العمل وبرهانه انا الماضرنا
المخرج المشترك في كل من المنقوص والمنقوص منه حصل عدد المنقوص منه وعدد المنقوص
كما عرفت فبشكل يز من السابعة نسبة عدد المنقوص منه الى عدد المنقوص كنسبة المنقوص
منه الى المنقوص وبشكل يز من الخامسة اعني بتفضيل النسبة نسبة التفاضل بين العددين
الى عدد المنقوص كنسبة التفاضل بين المنقوص والمنقوص منه الى المنقوص وبالابدال
نسبة التفاضل بين العددين الى التفاضل بين المنقوصين كنسبة عدد المنقوص الى
المنقوص ونسبة عدد المنقوص الى المنقوص كنسبة المخرج المشترك الى الواحد بحكم الضرب
لانا اذا ضربنا المنقوص في المخرج المشترك يحصل عدد المنقوص فبشكل يا من الخامسة
نسبة التفاضل بين عدد المنقوص والمنقوص منه الى التفاضل بين المنقوص والمنقوص
منه كنسبة المخرج المشترك الى الواحد فاذا ضربنا التفاضل بين العددين في الواحد اي
اخذناه كما هو وقسمناه او نسبناه الى المخرج المشترك يكون المخارج التفاضل بين المنقوص
منه والمنقوص كما هو معلوم في الاربعة المتناسبة وذلك ما اردنا الفصل الثالث

في ضرب

في ضرب الكسور والاقسام الممكنة فيه خمسة لان الكسر اما ان يكون في احد المضروبين فقط وهو قسمان حتى بضرب الصحاح في الصحاح والكسور وضرب الصحاح في الكسور واما ان يكون في كل من المضروب والمضروب فيه وهو ثلثة فهي اقسام ضرب الكسور في الكسور ضرب الكسور في الصحاح والكسور ضرب الصحاح والكسور في الصحاح والكسور فنقول ان كان الكسر في احد الطرفين اي المضروب او المضروب فيه فقط ولم يوجد في الطرف الاخر فاما ان يكون هذا الكسر مع صحيح فيكون كل من الكسر والصحيح مضروبا في الصحيح او بدونه اي بدون الصحيح كان يكون الكسر وحده مضروبا في الصحيح وعلى التقدير الاول فاضرب المخرج اي الحاصل من تجنيس الصحيح بعد الكسر الموجود وزيادة صورة الكسر عليه او تضرب صورة الكسر الخالي من الصحيح في الصحيح على التقدير الثاني ثم اقسم الحاصل اي حاصل الضرب على المخرج ان كان زايدا عليه او مساويا له او انسبه منه ان كان الحاصل ناقصا عن المخرج ففي الصورة الاولى اذا اردت ضرب اثنين وثلثة اخماس في اربعة تجنس الاثنين وتزيد صورة الكسر عليه يصير ثلثة عشر تضرب هذا الجنس في الصحيح والحاصل اثنان وخمسون ثم اقسم اي الحاصل المذكور على مخرج الكسر وهو خمسة خرج عشرة وخمسان هو حاصل الضرب مثال آخر اردنا ان نضرب اربعة في اثنين وخمسين وخمس سبع المخرج المشترك المذكور خمسة وثلثون خمسها اربعة عشر وخمس سبعها واحد والمجموع خمسة عشر تجنس الاثنين بان تضربهما في خمسة وثلثين تبلغ سبعين تضيف اليها خمسة عشر يصير خمسة وثمانين من كسور خمس سبع تضربها في اربعة يكون ثلثمائة واربعين تقسمها على خمسة وثلثين يخرج تسعة وخمسة اسباع وهو المطلوب وفي الصورة الثانية اذا اردت ضرب ثلثة ارباع في سبعة ضربنا صورة الكسور وهو ثلثة في الصحيح وهو سبعة يحصل احد وعشرون قسمناها احدا وعشرين اعني حاصل الضرب على اربعة خرج خمسة وربع وهو حاصل الضرب المطلوب مثال آخر اردنا ان نضرب ثلثة

وانما كان ضرب الكسر في احد المضروبين قسمان مع ان عكس القسم الاول في الاخر ان يضرب الصحيح في الكسر لان الضرب في آخر بين سطح الاضرب في المضروب فيه حاصلها واحد فكيف يكون

في خمسين وثلثة ارباع المخرج المشترك للكسور عشرون وخمساها وثلثة ارباعها ثلثة
وعشرون هي كسور المضروب فيه من العشرين اخذنا ثلث الكسور وضربنا في ثلثة
اي في المضروب الصحيح حصل تسعة وستون نقسمها على مخرج الكسور اعني عشرين
يخرج ثلثة وربع وخمس وهو حاصل الضرب هذا في صورة القسمة على المخرج وفي صورة
النسبة اليه نقول اذا اردنا ضرب ثلثة في نصف سدس صورة الكسر واحد والحاصل
من ضربه في الصحيح ثلثة نسبناها من المخرج اعني اثني عشر كانت ربعا وهو المطلوب و
اعلم ان النسبة الى المخرج انما يتاتى في هذه الصورة فان ضرب الصحيح والكسر في الصحيح
كما في الصورة الاولى يكون الحاصل فيه ابدا اكثر من المخرج واما في هذه الصورة فقد
يكون مساويا للمخرج كما لو ضرب اربعة في ربع فان الحاصل من ضرب صورة الكسر في الصحيح
اربعة والمخرج ايضا اربعة فخارج القسمة واحد وقد يكون ناقصا من المخرج وقد يكون
ازيد منه كما ذكرناه والبرهان على ذلك موقوف على مقدمة وهي ان نسبة عدد الكسور
المكررة الى مخرجها كنسبة ذلك الكسور الى الواحد اذ قد عرفت ان نسبة الواحد الى
مخرج الكسر المفرد كنسبة ذلك الكسر الى الواحد بشكل ما من الخامسة نسبة اضعاف
الواحد اعني عدد الكسور المكررة الى مخرج الكسر المفرد والذي هو مخرج الكسور المكررة
ايضا كنسبة اضعاف ذلك الكسر المفرد اعني الكسور المكررة بعدد اضعاف الواحد الى الواحد
وهو المطلوب واذا ثبت هذا فلو ضربنا الكسور في مخرجها مرة حصل عددها لهذه
المقدمة فيكون بشكل بط من السابعة مضروب الكسر في المخرج مساويا لمضروب الواحد
في عدد الكسور اعني عدد الكسور واذا ضربنا الكسور في الصحيح المضروب فيه اخرى حصل
مضروب العددين المطلوب فبشكل يز من السابعة نسبة المخرج الى الصحيح المضروب
فيه كنسبة عدد الكسور الى مضروب العددين المتقدمين فاذا ضرب احد الوسطين في الاخر
اعني عدد الكسور في المضروب فيه الصحيح وقسم الحاصل على المخرج كان الخارج بالقسمة

هو مضروب العددين المطلوب ذلك ما اردناه وبوجه اخر كل كسر مجنس او غير مجنس ضرب
في الواحد الصحيح فانه يحصل ذلك الكسر بعينه لان من ضرب الواحد في اي عدد كان يحصل
ذلك العدد واذا ضرب ذلك الكسر في عدد اكثر من الواحد يحصل بعدد كل من احاد ذلك
العدد كسر مثل ذلك الكسر لان ضرب عدد في عدد كضرب جميع اجزاء العدد الاول في الثاني كما
يشهد به آخر المقالة الثانية فجميع الكسور الحاصلة من ضرب الصحاح في الكسور قد يكون
اكثر من مخرج الكسر وقد يساويه وقد ينقص عنه واذا كان اكثر من مخرج الكسر ينقص المخرج
منها مرة بعد اخرى ويوخذ بعدد مرات النقصان عدد صحيح فان لم يبق شيء فحاصل الضرب
هو العدد الصحيح المذكور وان بقي شيء نسبنا الى المخرج فيكون ذلك العدد الماخوذ مع المنسوب
المذكور حاصل الضرب وان كانت الكسور الحاصلة مساوية للمخرج كان حاصل الضرب واحدا
صحيحا او ان كان اقل منه نسبنا اليه واعلم ان في النسبة يشترط ان يرد المنسوب والمنسوب اليه
الى اقل عددين على تلك النسبة ان لم يكونا كذلك وان كان الكسر في كلا الطرفين وقد عرفت
ان صوره ثلث وذلك لان الصحيح اما ان يكون معهما اي مع الطرفين معا او مع احدهما
فقط او لا يكون في شيء من الطرفين فان كان الاول فاضرب المجنس الحاصل من تخيس
الصحيح بالكسر الموجود وزيادة صورة الكسر عليه وقد عرفته في المجنس الماخوذ كذلك كما
لو اردت ضرب اثنين وثلثة ارباع في ستة ونصف سدس مجنس المضروب احد عشر
حاصلة من ضرب الاثنين في الاربعة وزيادة عدد الكسور عليه وهي الكسور المساوية
للمضروب ومجنس المضروب فيه ثلثة وسبعون حاصلة من ضرب الستة في اثني عشر وزيادة
عدد الكسر عليه وهي الكسور المساوية للمضروب فيه ثم تضرب احدهما في الاخر تبلغ ثمانمائة
وثلثة او تضرب المجنس في صورة الكسر على التقدير الثاني وهو ان يكون الصحيح مع احد
المضروب بين فقط كما لو اردنا ضرب ثلثة ارباع في ستة وخمسين مخرج المضروب اربعة
وصورة كسوره ثلثة ومخرج المضروب فيه خمسة اخذنا الستة من جنس كسرها كانت

ثلثين زدنا عليها اثنين صارت اثنين وثلثين وهي الكسور المساوية للمضروب فيه
نضربها في ثلثة صورة الكسر تبلغ ستة وتسعين او نضرب الصورة في الصورة على
التقدير الثالث وهو ان لا يكون الصحيح في شئ من الطرفين كما لو اردنا ضرب ثلثين و
اربعة اسباع في ثلثة اخماس ونصف سدس المخرج المشترك لكسور المضروب احد و
عشرون ثلثاها اربعة عشر فاربعة اسباعها اثنا عشر يصير المجموع ستة وعشرون
والمخرج المشترك لكسور المضروب فيه ستون ثلثة اخماسها ستة وثلثون ونصف
سدسها خمسة المجموع احد واربعون تضرب لستة وعشرين في الواحد واربعين يحصل
الف وستة وستون وهو اي حاصل الضرب في الصورة الثالثة اسمه الحاصل الاول ثم
اضرب المخرج لاحد الكسرين في المخرج للكسر الاخر وهو الحاصل الثاني ففي الصورة الاولى
تضرب مخرج الربع وهو الاربعة في مخرج نصف السدس وهو الاثني عشر يحصل ثمانية
واربعون وفي الصورة الثانية تضرب الاربعة مخرج الربع في خمسة مخرج الخمس يحصل
عشرون وفي الصورة الثالثة تضرب احدا وعشرين مخرج الثلث والسبع في مثلها
يحصل الف ومائتان وستون فاقسم الحاصل الاول عليه اي على الحاصل الثاني
ان زاد عليه او انسبه منه ان نقص عنه فالخارج من القسمة او النسبة هو المطلوب فلو
قسمت الثمانماة وثلثة على ثمانية واربعين خرج ستة عشر وثلثان ونصف ثمن
في الصورة الاولى ولو قسمت ستة وتسعين على العشرين يخرج اربعة وبقي ستة
عشر وهي من العشرين باربعة اخماسها فيكون حاصل الضرب المطلوب اربعة واربعة
اخماس واحد في الصورة الثانية وفي الصورة الثالثة تنسب الف وستة وتسعين
الى الف ومائتين وستين يخرج نصف وثلث وثلثا سدس عشر وثلثا سبع سدس
عشر وهو حاصل الضرب المطلوب وعلى هذا فالحاصل من ضرب اثنين ونصف في
ثلثة وثلث كما هو على التقدير الاول ثمانية وثلث فان مخمس المضروب خمسة حاصل

من ضرب اثنين في مثلها وزيادة عدد الكسر عليها ومجنس المضروب فيه عشرة
حاصلة من ضرب ثلثة في ثلثة وزيادة صورة الكسر والحاصل من ضرب الخمسة في
العشرة خمسون وهو الحاصل الاول ومضروب الاثنين في الثلثة ستة وهي الحاصل
الثاني قسمت الخمسين عليها حصل لكل واحد ثمانية يبقى اثنان نسبتها الى الستة
بالثلث فيكون الحاصل ثمانية وثلث والحاصل من ضرب اثنين وربع في خمسة اسدس
كما على التقدير الثاني واحد وسبعة اثمان لان مجنس المضروب تسعة حاصلة من
ضرب الاثنين في الاربعة وزيادة صورة الكسر عليه والمضروب فيه خمسة صورة
الكسر بضرب التسعة فيها تبلغ خمسة واربعين هي الحاصل الاول ومضروب الاربعة
في الستة اربعة وعشرون وهو الحاصل الثاني وبعد قسمة الاول على الثاني يخرج
واحد وسبعة اثمان والحاصل من ضرب ثلثة ارباع في خمسة اسباع كما هو على
التقدير الثالث نصف وربع سبع لان مضروب الثلثة في الخمسة خمسة عشر هي الحاصل
الاول ومضروب الاربعة في السبعة ثمانية وعشرون هي الحاصل الثاني نسبة الاول
الى الثاني كان نصفا وربع سبع والبرهان على ذلك يتوقف على مقدمتين احدهما
ان نسبة حاصل كل ضرب الى الواحد مؤلفة من نسبة كل من مضروبيه الى الواحد
كما هو معلوم من الضرب مثلا نسبة اثني عشر وهو حاصل ضرب الستة في الاثنين
الى الواحد مؤلفة من نسبة احد ضلعيه وهو الستة الى الواحد اعني نسبة ستة
امثال الواحد ومن نسبة الضلع الثاني وهو اثنان الى الواحد اعني نسبة الضعف
فاثنا عشر ضعف ستة امثال الواحد وبيان ذلك ان نجعل احد الضلعين وليكن
الاثنين مثلا وسطا بين حاصل الضرب والواحد اعني بين اثني عشر والواحد
يكون هكذا | اثنا عشر | اثنان | واحدا | فبحكم مصادرة السادسة نسبة اثني عشر الى
الواحد مؤلفة من نسبة اثني عشر الى الاثنين اعني نسبة الستة الى الواحد بحكم الضعف

واعلم ان الفسمة في الصورة الاولى لانتفاء الطرفين ولو واحدا او في الصورة الثانية لوجود النسبة ازمضروب الصورة في الصورة اول مضروب في المخرج في المخرج في الصورة الثانية والى الصورة الثانية فقد يقسم وقد يضرب لا يخفى عليك الثاني

وقد عرفت ان الضرب تحصيل نسبة الى واحد المفروض من نسبة المضروب الاخر الى الواحد وبالحقيقة هو تحصيل عدد مؤلف من عددي المضروب والمضروب فيه يعبر عنه باضافة احدهما الى الآخر من حيث المعنى

ومن نسبة الاثنين اعنى نسبة الستة الى الواحد وهو المطلوب الثانية ان نسبة عدد
الكسور المكررة الى مخرجها كنسبة تلك الكسور الى الواحد وقد تقدم بيانها اذا تقرر
هذا فنقول نريد ضرب ثلثة ارباع فى اربعة اخماس فلو ضربنا عدد الكسر الاول
اعنى ثلثة فى عدد الكسر الثانى اعنى اربعة حصل اثنا عشر ثم لو ضربنا مخرج الكسر الاول
اعنى اربعة فى مخرج الكسر الثانى اعنى خمسة حصل عشرون فاذا قسمنا حاصل ضرب
العددين على حاصل ضرب المخرجين كان الخارج من القسمة مساويا المضروب احد الكسرين
فى الاخر ولنضع المضروبين واضلاعهما فى هذا الجدول ثم نقول بشكل ه من الثانية
نسبة مضروب العددين الى مضروب المخرجين
مؤلفة من نسبة عدد الكسر الاول الى مخرجه

| عدد الكسر الاول | عدد الكسر الثانى | مضروب العددين |
| --- | --- | --- |
| مخرجه | مخرجه | مضروب المخرجين |

اعنى نسبة الكسر الاول الى الواحد لما قلناه فى المقدمة الثانية ومن نسبة عدد الكسر الثانى
الى مخرجه اعنى نسبة الكسر الثانى الى الواحد لكن نسبة مضروب الكسرين الى الواحد مؤلفة
من تينك النسبتين لما قلناه فى المقدمة الاولى فيكون بشكل يا من الخامسة نسبة مضروب
عددى الكسرين الى مضروب مخرجيهما كنسبة مضروب الكسرين الى الواحد فاذا ضربنا
عددى الكسرين فى الواحد اى اخذنا نفس مضروب العددين وقسمناه على مضروب المخرجين
خرج مضروب الكسرين كما هو قاعدة الاربعة المتناسبة وذلك ما اردناه الفصل
الرابع فى قسمة الكسور وهى ثمانية اصناف كما يشهد به التامل وذلك لان المقسوم اما
صحيح او كسر او مركب وكذا المقسوم عليه لا يخلو من احدها ومضروب الثلثة فى الثلثة منهما ٤
تسعة واحد منها قد مر ذكره وهو قسمة الصحيح على الصحيح بقى ثمانية اقسام على هذا التفصيل
ا قسمة صحيح على كسر ب قسمة صحيح على صحيح وكسر ج قسمة كسر على كسر د قسمة كسر على صحيح ه
كسر على صحيح وكسر و قسمة صحيح وكسر على صحيح ز قسمة صحيح وكسر على كسر ح قسمة صحيح وكسر على
صحيح وكسر وانما كان اصناف الضرب ستة كما اشرنا اليه سابقا واصناف القسمة ثمانية

بالمقدمة الثانية ايضا منه

لان الاضافة المنعكسة غير معتبرة في الضرب فان ضرب الصحيح في الكسر لا يخالف ضرب
الكسر في الصحيح كما برهن عليه في شكل بومن السابعة بخلاف قسمة الصحيح على الكسر فانها
تخالف قسمة الكسر على الصحيح والعمل فيها اي في جميع الاصناف ان تضرب كل واحد من
المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك بينهما اي بين كسريهما ان كان مع كل واحد منهما
كسر وطريق تحصيل المخرج المشترك بين كسر المقسوم وكسر المقسوم عليه هو بعينه ما ذكرنا
سابقا من طريق مخرج الكسر المركب واما ضرب المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك
فهو عبارة عن تجنيس وقد عرفته وتضرب كل واحد منهما في المخرج الموجود ان كان
احدهما ذا كسر فقط ثم تقسم حاصل ضرب المقسوم في المخرج المشترك او الموجود على حاصل
ضرب المقسوم عليه في المخرج المذكور بالطريق الذي مر في قسمة الصحاح فان كان عدد
الحاصل الاول مثل عدد الحاصل الثاني كان خارج القسمة واحدا وان كان اكثر كان
خارج القسمة عددا صحيحا فقط ان لم يبق من الحاصل الاول شيء وان بقي نسب الحاصل
الثاني فيكون العدد الصحيح مع الكسر المذكور خارج القسمة هذا كله ان كان الحاصل الاول
ازيد من الثاني او تنسبه منه ان كان انقص فالخارج من قسمة خمسة وربع على ثلثة واحد
وثلثة ارباع فانك تجنس الخمسة بان تضربها في مخرج الربع يحصل عشرون تزيد
عليه صورة الكسر يحصل واحد وعشرون هي حاصل المقسوم ثم تضرب الثلثة ايضا في
المخرج المذكور بان تبسطها من جنسه تصير اثنا عشر وهو حاصل المقسوم عليه فاذا
قسمت الاول على الثاني خرج واحد صحيح وبقي تسعة تنسبها الى حاصل المقسوم عليه كانت
ثلثة ارباعه وهذا من قسمة الصحيح والكسر على الصحيح وبالعكس وهو قسمة ثلثة على خمسة
وربع اربعة اسباع فان حاصل المقسوم اثنا عشر وحاصل المقسوم واحد وعشرون و
اذا نسبت الاول الى الثاني كان اربعة اسباعه وهذا من قسمة الصحيح على الكسر والصحيح والخارج
من قسمة السدسين على السدس اثنان فانك تضرب السدسين في الستة تبلغ

وهو حاصل المقسوم عليه والحاصل من قسمة الاول على الثانى اثنان كما يشهد به
تعريف القسمة بما مر حيث علم انها عكس الضرب اذ هى تحصيل عدد اذا ضرب فى المقسوم عليه
سواى الحاصل المقسوم وظاهر انه لو ضرب الاثنين فى السدس حصل سدسان وبوجه آخر وهو
ان نسبة خارج القسمة الى الواحد ابدا كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه وبالابدال نسبة
المقسوم الى خارج القسمة كنسبة المقسوم عليه الى الواحد ولا شك ان لواحد ستة امثال
امثال السدس فخارج القسمة يكون عدد ستة امثال السدس وهو اثنان وكان ذكره
لدفع الاستبعاد الحاصل هنا من جهة ان الحاصل من ضرب السدسين فى السدس ثلث
فكيف يكون الحاصل من قسمتها اثنان واعلم ان قسمة الكسر على الكسر ثلث صورها واقع
الحاصلين فضل حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه العكس وما ذكر هنا من الثانى و
مثال الاول قسمة كسر على نظيره كالثلث على الثلث ومثال الثالث قسمة ثلث الخمس على الثمن
المخرج المشترك بينهما مائة وعشرون وحاصل المقسوم ثمانية وحاصل المقسوم عليه خمسة
عشر نسبنا الاول من الثانى بالثلث والخمس وهذه الاقسام من اصناف قسمة الكسر على
الكسر وعليك باستخراج باقى الامثلة من اصناف القسمة وهى خمسة الاول قسمة الصحيح على
الكسر خمسة على ثلثة ارباع المخرج اربعة بسطنا الخمسة من جنسها صارت عشرين هو
حاصل المقسوم واخذنا منه ثلثه هى حاصل المقسوم عليه قسمنا الاول على الثانى خرج
ستة وثلثان وهو المطلوب وفى هذا الصنف يكون حاصل المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم
عليه لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد فالحاصل من ضربه فى المخرج يكون هو المخرج بعينه و
الحاصل من ضرب الكسر فى المخرج يكون اقل منه ابدا الثانى قسمة الكسر على الصحيح اربعة اخماس
على اربعة المخرج خمسة ارباع اربعة اخماسه اربعة هى حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه عشرون
نسبنا الاول من الثانى بالخمس وهو المطلوب وفى هذا الصنف يكون حاصل المقسوم ابدا اقل
من حاصل المقسوم عليه لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد ومضروبه فى مخرجه هو المخرج

وضرب السدس فى السدس ثلث واحد هو حاصل القسمة

بعينه والحاصل من ضرب الكسر في المخرج اقل منه كما تقدم الثالث قسمة كسر على صحيح وكسر
ربع وسدس على ثلثة وثلث المخرج المشترك بينهما اثنى عشر ربعها ثلثة سدسها اثنان
المجموع خمسة هي حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه اربعون لانك تبسط الثلثة من
جنس الاثني عشر بان تضربها فيها يحصل ستة وثلثون تزيدها على ثلث الاثني عشر
هو اربعة تبلغ اربعين تنسب الاول من الثاني الى الثمن وهو المطلوب وفي هذا القسم
يكون حاصل المقسوم ابدا اقل من حاصل المقسوم عليه لان الحاصل من ضرب الكسر
في المخرج ابدا اقل من المخرج والصحيح لا يكون اقل من الواحد ومضروبه في المخرج ساوى المخرج
فكيف لو انضم اليه الكسر الرابع قسمة صحيح وكسر على كسر ستة وثلثان على عشرة اجزاء
من احد عشر جزءا من واحد المخرج المشترك بينهما ثلثة وثلثون لانك تبسط الستة
الصحاح من جنس الثلثة والثلثين يرتقي مائة وثمانية وتسعين تضيف اليها اثنين
وعشرين هي الثلثان من ثلثة وثلثين يصير المجموع مائتين وعشرين هي حاصل المقسوم
وحاصل المقسوم عليه ثلثون بتلك الاجزاء قسمنا الاول على الثاني خرج سبعة وثلث
وهو المطلوب وفي هذا القسم يكون حاصل المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم عليه
كما اشرنا سابقا اليه الخامس قسمة الصحيح والكسر على الصحيح والكسر قسمة ثلثة وربع وخمس
على اثنين ونصف وثلثة اسباع المخرج المشترك لجميع الكسور مائة واربعون تجنس
المقسوم من جنس كسور المخرج بان تضرب الثلثة في المائة والاربعين يحصل اربعمائة
وعشرون ثم تاخذ ربع المائة واربعين وهو خمسة وثلثون وخمسها وهو ثمانية
وعشرون تجمعها يكون ثلثة وستين تضيفها الى الاربعمائة وعشرين يصير المجموع اربعمائة
وثلثة وثمانين هي حاصل المقسوم ثم تجنس المقسوم عليه بان تضرب الاثنين في مائة
واربعين تبلغ مائتين وثمانين ثم تاخذ نصف المائة واربعين اعني سبعين وثلثة
اسباعها اعني ستين تجمعها وتزيدها على المائتين وثمانين تبلغ اربعمائة وعشرة

هي حاصل المقسوم عليه فاذا قسمنا اربعمائة وثلثة وثمانين على اربعمائة وعشرة خرج
واحد وبقي ثلثة وسبعون نسبناها الى الاربعمائة وعشرة المقسوم عليها فكانت
عشر وثلثة ارباع عشر وسدس عشر تخمينا نضمها الى الواحد يحصل واحد وعشر وثلثة
ارباع عشر وسدس عشر عشر هو خارج القسمة والبرهان على العمل المذكور ان نقول انا
اذا ضربنا المقسوم في المخرج المشترك او الموجود يكون الحاصل حاصل المقسوم واذا ضربنا
المقسوم عليه في المخرج المذكور ايضا يكون الحاصل حاصل المقسوم عليه فيكون بشكل ز
من السابعة نسبة حاصل المقسوم الى حاصل المقسوم عليه كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه
ثم نقول خارج قسمة الحاصلين مساو لخارج قسمة المقسومين لنفسهما وذلك لان نسبة
نسبة خارج قسمة الحاصلين الى الواحد كنسبة حاصل المقسومين بحكم القسمة ونسبة
الحاصلين كنسبة المقسومين لما بيناه قريبا ونسبة المقسومين كنسبة خارج قسمتهما
الى الواحد بحكم القسمة فيكون بشكل ا من الخامسة نسبة خارج قسمة الحاصلين الى
الواحد كنسبة خارج المقسومين اليه فبشكل ط من الخامسة خارج قسمة الحاصلين مساو
لخارج قسمة المقسومين وذلك ما اردناه واعلم ان حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه
اذا كان بينهما توافق باحد الكسور المتقدمة فان المعمولين باهل الحساب انهم يردون المقسوم و
المقسوم عليه الى وفقهما اى يحصلون اقل عددين على نسبتهما كما علم من شكل ج من السابعة
فيكون نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة وفق المقسوم الى وفق المقسوم عليه فلو قسم المقسوم
على المقسوم عليه كان ذلك بمثابة قسمة وفق حاصل المقسوم على وفق حاصل المقسوم عليه
مثلا اردنا ان نقسم نصفا وثلثا على ثلث وسبع فاضرب كل واحد منهما في مخرج الكسور
وهو اثنان واربعون يكن المقسوم خمسة وثلثين والمقسوم عليه عشرين وبينهما موافقة
بالاخماس فرد كل واحد منهما الى الخمس فرجع المقسوم الى سبعة والمقسوم عليه الى اربعة
ثم تقسم السبعة على الاربعة يخرج بالقسمة واحد وثلثة ارباع والبرهان على ان خارج

قسمة وفقين مثل خارج قسم المقسومين ان نسبة خارج قسمة الوفقين الى الواحد كنسبة
الوفقين بحكم القسمة ونسبة الوفقين كنسبة المقسومين لما عرف ونسبة المقسومين
كنسبة خارج قسمتهما الى الواحد بحكم القسمة فبشكل ما من الخامسة نسبة خارج الوفقين
الى الواحد كنسبة خارج المقسومين الى الواحد وبشكل ط من الخامسة يتم المطلوب

## الفصل الخامس في استخراج جذر الكسور الكسر اما مفرد فقط كالثلث والربع و

نحوهما او مركب من كسرين فضاعدا كالثلث والنصف من عدد معلوم او مكرر كثلثة
ارباع واربعة اخماس ونحوهما اما الكسر المفرد فطريق معرفة كونه مجذورا ان يستعلم مخرجه
فان كان مجذورا فالكسر ابيض مجذور والا فالكسر اصم اما الاول وهو ان الكسر المفرد
الذي مخرجه مجذور يكون مخرجه مجذورا فلان نسبة الكسر الى الواحد كنسبة الواحد
الى مخرج الكسر على ما بيناه مرارا فلو كان المخرج مجذورا يكون نسبة الكسر الى الواحد
نسبة مربع الى مربع اعني الواحد الى المخرج والواحد مربع فالكسر مربع بشكل كب من
الثامنة واما الثاني وهو ان الكسر الذي مخرجه اصم فهو اصم فلان نسبة الكسر الى الواحد
يكون كنسبة الواحد الى المخرج اعني نسبة مربع الى اصم فيجب ان يكون الكسر اصما اذ لو
كان مربعا لكان المخرج مربعا بشكل كب من الثامنة وهف وطريق استخراج جذره ان
يؤخذ جذر مخرجه ويستعلم الكسر المسمى لاي شئ هو من الكسور فذلك المسمى يكون
جذرا للكسر المفروض مثلا اخذنا الربع ولما كان مخرجه اعني الاربعة مجذورا كان
هو ابيض مجذورا وجذره مخرجه اثنان والكسر المسمى لهما النصف فهو جذر الربع وكذا
التسع مجذور لان مخرجه وهو التسعة مجذور وجذره مخرجه ثلثة والكسر المسمى لها
الثلث فهو جذر التسع وعليه فقس سائر الاعداد المجذورة فان كسورها مجذورة
ابيض وجذر الكسر ابدا يكون اعظم من الكسر المجذور واما الكسور المركبة والكسور
المكررة فبيانها يعلم مما يذكره ان كان مع الكسر صحيح جنس الصحيح بجنس الكسر الموجود

الاقدار التي نسبة كل عدد على نسبة مربعين الى مقدار واحد متشابهة هي نسبة احدهما مربع فالآخر مربع منه

وقد عرفت كيفيته بترجيع الكل كسورا مكررة من المخرج المشترك ثم ان كان عدد الكسر و
المخرج و منطقيين اى مجذورين بالجذر الحقيقي قسمت عدد جذر الكسر على جذر المخرج
ان كان زايدا عليه او النسبة منه ان كان ناقصا عنه فخارج القسمة او حاصل النسبة هو
المجذور الحقيقي لذلك العدد المركب من الصحيح والكسر فجذر ستة وربع اثنان ونصف فانا
لما جذرنا الصحيح بجنس الكسر الموجود وهو الربع بان ضربنا السنة في الاربعة حصل اربعة
وعشرون زدنا عليها الربع صارت خمسة وعشرين ربعا وهي مجذورة من حيث العدد
جذر عددها خمسة ومخرجها وهو الاربعة ايضا مجذور وجذره اثنان قسمنا الخمسة
على الاثنين خرج اثنان ونصف وهو الجذر الحقيقي لستة وربع وجذر اربعة اتساع
ثلثان لان جذر الكسر اثنان وجذر المخرج ثلثة نسبنا الاثنين منها كانت ثلثيها
فالثلثان جذر تحقيقي لاربعة اتساع وهذا مثال للكسر المكرر من دون ان يكون معه
صحيح وقد ظهر مما ذكرنا انه كلما كان عدد الكسر ومخرجه مجذورين فالكسر مجذور تحقيقا
وما لم يكن احدهما او كلاهما مجذورا لم يكن الكسر مجذورا تحقيقا والبرهان على هذا
يتوقف على مقدمة وهي ان نسبة الكسر المكرر الى الواحد كنسبة عدد تكراره الى
مخرجه مثلا نسبة ثلثة ارباع الى الواحد كنسبة الثلثة الى الاربعة اذ قد بينا سابقا
ان نسبة الكسر المفرد اعني الربع الى الواحد كنسبة الواحد الى الاربعة فاذا كررنا الربع
ثلثة مرات حتى يحصل ثلثة ارباع كان في ثلثة الارباع من امثال الربع ثلثة ولا شك
ان في الثلثة من امثال الواحد ايضا ثلثة فيكون بشكل به من الخامسة نسبة ثلثة
ارباع الى الثلثة كنسبة الربع الى الواحد بل كنسبة الواحد الى الاربعة وبالابدال
نسبة ثلثة ارباع اعني الكسر المكرر الى الواحد كنسبة الثلثة اعني عدد تكرار الكسر الى
الاربعة اعني مخرج الكسر وهو المدعى واذا ثبت ان نسبة الكسر المكررة الى الواحد كنسبة
عددها الى المخرج نقول اما انه كلما كان عدد الكسر ومخرجه مربعا كان الكسر مربعا

فلانا قد بينا ان نسبة الكسر المكرر الى الواحد كنسبة عددها الى المخرج وعدد
الكسور مربع فيكون نسبة الكسر الى الواحد نسبة مربع الى مربع والواحد مربع
فيكون الكسر مربعا، بشكل كب من الثامنة وهو المطلوب واما الثانية وهو انه كلما
لم يكن كل من عدد الكسر والمخرج مربعا لم يكن الكسر مربعا فلانه على تقدير ان يكون
مربعا ولم يكن كل من العدد والمخرج مربعا لزم الخلف الخ وذلك لان الكسر والواحد
مربعان على هذا التقدير فيكون بينهما وسط ويتوالى الثلثة اعني الكسر ووسطه
الواحد متناسبة بشكل يا من الثامنة وقد بينا في المقدمة ان الواحد والمخرج على نسبة
الكسر والواحد فيقع بينهما ايضا وسط ويتوالى الثلثة اعني الواحد ووسط المخرج و
المخرج على نسبة الثلثة الاول بشكل يج من الثانية فيقع الخمسة متوالية على هذا النسق
فنسبة وسط الكسر الى الواحد كنسبة الواحد الى وسط المخرج فوسط الكسر يسمى
بوسط المخرج اذ معنى سمي العدد هذا لكن وسط الكسر جذر الكسر ووسط المخرج

| الكسر | وسط | الواحد | وسط المخرج | المخرج | جذر المخرج |
|---|---|---|---|---|---|

لان مضروب الكسر في الواحد
اعني نفس الكسر يساوي مربع وسط الكسر بقوة شكل يط من السابعة ويمثل هذا
بين ان وسط المخرج جذر المخرج فيكون كل من العدد والمخرج مربعين هف وان
لم يكونا اي الكسر والمخرج منطقين بان الكسر على عدد غير مجذور سواء كان مع عدد
صحيح او بدونه او يكون مخرج الكسر الذي مع الصحيح او مخرج الكسور التي معه بتمامها
غير مجذور فانا نعلم ان الصحيح والكسر او الكسر وحده اصم قطعا كما بيناه سابقا فانا
كان عدد الكسر او المخرج على احد هذين الوجهين واردت تحصيل جذره التقريبي
ضربت الكسر في المخرج واخذت جذر الحاصل من الضرب بالتقريب اذ التحقيق
فيه كما اشرنا اليه سابقا وقسمته على المخرج فخارج القسمة هو الجذر التقريبي لذلك
الكسر ففي تجذير ثلثة ونصف بخمس الصحيح بالكسر يضيفه اليه يصير سبعة ثم تضرب

سبعة في اثنين مخرج النصف يحصل اربعة عشر نأخذ جذره بالتقريب وهو ثلثة
وخمسة اسباع اذا قرب المجذور ذات الى اربعة عشر تسعة وجذرها ثلثة فاذا اضعفتها
وزدت عليها واحدا صارت سبعة نسبت الخمسة فيها كانت خمسة اسباعها فيكون
جذر الاربعة عشر ثلثة وخمسة اسباع تقريبا نأخذه ونقسمه على اثنين مخرج الكسر
هنا فيخرج واحد وستة اسباع فان الخارج واحد ونصف سبعين ونصف سبع فاذا
جمعت الكسور من مخرجها الذى هو اربعة عشر كانت اثنى عشر نصف سبع وهو ستة
اسباع فضمها الى الواحد يكون ماذكره والبرهان على ذلك يعلم مما اسلفناه في

**التحويل الفصل السادس في تحويل الكسر من مخرج الى مخرج آخر غيره** فانه قد يحتاج
اليه فيما اذا قسمت عددا اكثر على عدد اقل وبقي معك كسر فان ذلك تحويله الى مخرج آخر
ليصح القسمة معه من غير كسر فالمراد تحويل نوع من الكسور الى نوع اخر منها اضرب عدد
الكسر الذى اردت تحويله في المخرج المحول اليه واقسم الحاصل من الضرب على مخرجه
المحول عنه فالخارج من القسمة هو الكسر المطلوب من المخرج المحول اليه فلو قيل خمسة
اسباع كم ثمنا ضربت الخمسة في الثمانية بلغت اربعين ثم قسمت اربعين حاصل الضرب
على سبعة مخرج الكسر المحول عنه خرج خمسة اثمان وخمسة اسباع ثمن وهو المطلوب
ولو قيل خمسة اسباع كم سدسا فالجواب اربعة اسداس وسبعا سدس لانك تضرب
الخمسة في الستة تبلغ ثلثين تقسمها على سبعة مخرج الكسر المحول عنه يخرج ماذكرته
كذا لو اردنا ان نعرف ان عشرين جزءا من ثلثة عشر كم خمسا فانا نضرب العشرين
في الخمسة يكون مائة نقسمها على ثلثة عشر يخرج سبعة وتسعة اجزاء من ثلث عشر
من خمس بل واحدا وخمسين وتسعة اجزاء من ثلثة عشر من خمس واما الكسور المركبة
فانك تحول كلا من مفرداته الى الكسر المحول اليه وتجمع الجميع يكون المطلوب مثاله اردنا ان
نعرف ان عشرين سدسا وعشرين سبعا كم ثمنا ضربنا اولا العشرين في الثمانية

لاجل تحويل الاسداس الى الاثمان حصل مائة وستون تقسمها على الستة يخرج ستة
وعشرون ثمنا وثلثا ثمن هي اثمان عشرين سدسا ثم نضرب ثانيا العشرين
في الثمانية لتحويل الاسباع وتقسم الحاصل على السبعة يخرج اثنان وعشرون ثمنا
وستة اسباع ثمن هي اثمان عشرين سبعا فاذا جمعنا الاثمان الصحاح حصل ثمانية
واربعون ثمنا واذا جمعنا الكسور حصل ثمن واحد وثلث ثمن واربعة اسباع ثلث ثمن
ويكون الجميع تسعة واربعين ثمنا وثلث ثمن واربعة اسباع ثلث ثمن من اشال الثمن
في الكسر المركب المفروض وبرهان هذا العمل اما في تحويل الكسر الاعظم الى الاصغر كما
لو اردنا ان نعرف ستة انصاف كم ربعا فنقول اذا ضربنا الربع اعني الكسر المحول اليه في
عدد امثاله التي في ستة انصاف يحصل ستة انصاف لان معنى الضرب عليه
واذا ضربنا النصف اعني مفرد ستة انصاف في عددها اعني ستة يحصل ستة
انصاف ايضا اذ معنى الكسر المكرر ان يكرر المفرد منه باحاد عدده اي تضرب فيها فيكون
بشكل بط من السابعة نسبة الربع الى النصف اعني نسبة الكسر المحول اليه الى المفرد من
الكسر المحول عنه كنسبة عدد الكسر المحول عنه الى المطلوب الذي هو عدد امثال الكسر
المحول اليه في الكسر المحول عنه ونسبة الربع الى النصف كنسبة مخرج النصف اعني مخرج
الكسر المحول عنه الى مخرج الربع اعني مخرج الكسر المحول اليه لما بينا قبل ان نسبة الكسر
المفرد الى آخر كنسبة مخرج الكسر الآخر الى مخرج الاول بشكل يا من الخامسة فنسبة عدد
الكسر المحول عنه الى المطلوب كنسبة مخرج الكسر المحول اليه فاذا ضرب عدد الكسر المحول عنه في
مخرج الكسر المحول اليه وقسم على مخرج الكسر المحول عنه خرج المطلوب وهو المطلوب واما البرهان
في تحويل الاصغر الى الاكبر فنقول مطلوبنا خارج نسبة الاصغر الى الاكبر كما لو قلنا
تسعين كم ثلثا اي ما يكون خارج نسبة التسعين الى الثلث ومعلوم انا اذا ضربنا
الثلث اعني المنسوب اليه في خارج النسبة حصل المنسوب اعني التسعين بحكم الضرب

كل اربعة اعداد وان كانت
متناسبة كان مطلح الاول
في الرابع مطلح الثاني في
الثالث وان كان
المطلح كالمطلح كان
متناسبة

عدد الكسر المحول

واذا ضربنا التسع اعني المفرد من التسعين اعني التسع في عددها حصل التسعون ايضا
اربعة فبشكل بط من التابعة تنسب الثالث الى التسع اعني نسبة الكسر المحول اليه الى
المفرد من الكسر المحول عنه كنسبة عدد التسعين الى خارج القسمة اعني المطلوب فقد تقدم
ان نسبة الثالث الى التسع كنسبة مخرج التسع المحول عنه الى مخرج الثالث المحول اليه فبشكل
ما من الخامسة نسبة عدد الكسر المحول عنه الى المطلوب كنسبة مخرج المحول عنه الى مخرج المحول
اليه فاذا ضربنا عدد الكسر المحول عنه في مخرج الثالث المحول اليه وهو ثلثة ونسبنا الحاصل
الى مخرج التسع حصل ثلثان فيكون التسعان ثلثي ثلث وهو المطلوب واما البرهان على تحويل
النسبة المركبة فمعلوم مما سبق وهو ان نسب الاجزاء كنسبة الاضعاف بشكل يه من
الخامسة **الباب الثالث** من الابواب العشرة في استخراج المجهولات بالاربعة المتناسبة
وهو ما نسبة اولها الى ثانيها كنسبة ثالثها الى رابعها ويلزمها مساواة مسطح الطرفين
لمسطح الوسطين كما برهن عليه اقليدس في شكل بط من التابعة وتقرير البرهان ان نقول
اذا ضرب الاول في الثالث فحصل عدد تسميه المحفوظ الاول ويسمى مسطح الاول في
الرابع المحفوظ الثاني ومسطح الثاني في الثالث المحفوظ الثالث فنسبة المحفوظ الاول
الى العدد الثالث كنسبة العدد الاول الى الواحد بحكم الضرب ونسبة المحفوظ الثاني
الى العدد الرابع كنسبة عدد الاول الى الواحد فبالمساواة نسبة المحفوظ الاول الى
العدد الثالث كنسبة المحفوظ الثاني الى العدد الرابع وبالابدال نسبة المحفوظ الاول
الى المحفوظ الثاني كنسبة العدد الثالث الى عدد الرابع وايضا نسبة المحفوظ الاول الى
الى العدد الاول كنسبة العدد الثالث الى الواحد ونسبة المحفوظ الثالث الى العدد
الثاني كنسبة العدد الثالث الى الواحد وبالمساواة نسبة المحفوظ الاول الى العدد
الاول كنسبة المحفوظ الثالث الى العدد الثاني وبالابدال نسبة المحفوظ الاول الى
المحفوظ الثالث كنسبة العدد الاول الى العدد الثاني اعني نسبة العدد الثالث الى

نسبة على ما ذكرنا يجب ان
يقع في النسخ ضعفا من
الضعف وبالعكس والعقد
الاول والثاني من الضعف
على نسبة نظائرهما من
الاخر فيجب حينئذ الطرف
دون الاوسط والنظم
منها الذي يكون على
الترتيب مثل المقدم
مثاليه كتقدم الثاني
الاول الى الاخر
كالثاني الى الاخر فتحرر

العدد الرابع فنسبة المحفوظ الاول الى كل من المحفوظين الاخرين واحدة فهما
متساويان وهو المطلوب وقد ظهر انه اذا كان ثلثة اعداد متوالية فى النسبة اى نسبة
الاول منها الى الثانى كنسبة الثانى الى الثالث فان مسطح الطرفين يساوى مربع الوسط
بقوة الشكل المذكور ولا بد ان يكون فى الاربعة المذكورة ثلثة معلومة ليخرج المجهول منها
فاذا جهل احد الطرفين الاول او الرابع فاقسم مسطح الوسطين اى مضروب الثانى فى الثالث
على الطرف المعلوم فان كان المجهول احد الوسطين الثانى او الثالث فاقسم مسطح الطرفين
اى مضروب الاول فى الرابع على الوسط المعلوم فالخارج من القسمة فى كلا الموضعين هو
العدد المجهول والحكم والبرهان على ذلك انه قد علم بشكل ط من السابعة ان مضروب الطرفين
مساو لمضروب الوسطين فذلك المضروب حاصل من ضرب احد الطرفين فى الاخر ومن
ضرب احد الوسطين فى الاخر ايضا فاذا قسمنا ذلك المضروب على احد ضلعيه اما الاولين
واما الاخيرين حصل نظيره لانا اذا قسمنا حاصل ضرب عددين على احدهما يكون خارج
القسمة بعينه العدد الاخر اذ نسبة حاصل الضرب الى المضروب كنسبة المضروب فيه الى
الواحد بحكم الضرب فاذا قسمنا حاصل الضرب على المضروب يكون نسبة حاصل الضرب
الى المضروب كنسبة خارج القسمة الى الواحد بحكم القسمة فبشكل يا من الخامسة نسبة
فيه الى الواحد كنسبة خارج القسمة الى الواحد وبشكل ط منها خارج القسمة مثل المضروب
فيه وذلك ما اردناه واعلم ان هذه الاربعة الاعداد المتناسبة اذا ابدلت كانت نسبة
الاولى الى الثالث كنسبة الثانى الى الرابع او خولف فيها كانت نسبة الثانى الى الاول كنسبة
الرابع الى الثالث او ركبت كان نسبة مجموع الاول والثانى الى احدهما كنسبة مجموع الثالث
والرابع الى احدهما او فصلت كانت نسبة فضل ما بين الاول والثانى الى احدهما
كنسبة فضل ما بين الثالث والرابع الى احدهما ولاستخراج المجهول منها اربعة اوجه غير
المذكور احدها انه لو جهل الرابع مثلا فانك تقسم الثانى على الاول وتضرب الخارج

النسبة الاقدار التى لها نسبة واحدة الى مقدار واحد بعينه هم

من القسمة فى الثالث يخرج الرابع والثانى ان يقسم الثالث على الاول ويضرب الخارج
فى الثانى يحصل الرابع والثالث ان يقسم الاول على الثانى فما خرج يقسم على الثالث
يحصل الرابع والرابع ان يقسم الاول على الثالث وما خرج يقسم عليه الثانى يحصل الرابع
ولم يذكر المصنف هذه الوجوه لان ما ذكره هو الاصل وهذه يرجع اليه ولا يخفى عليك البرهان
على هذه الوجوه بعد ما بيناه والسؤال اما ان يتعلق بالزيادة او النقصان او يتعلق بالمعادلة
ونحوها فههنا اربع صور فالاول وهو ما يتعلق بالزيادة نحو اى عدد اذا زيد عليه
ربعه صار ثلثة مثلا والطريق فى استخراجه ان تاخذ مخرج الكسر وهو ههنا اربعة وتسميه
الماخذ لانك تاخذه اولا وتتصرف فيه على حسب السؤال الصادر من السائل بان تزيد عليه
واحدا فما انتهيت اليه فى العمل وهو خمسة تسمى الواسطة فيحصل معك معلومات ثلثة
الماخذ وهو اربعة والواسطة وهو خمسة والمعلوم وهو ما اعطاه السائل حال السؤال
بقوله صار كذا وهو ههنا ثلثة ونسبة الماخذ وهو العدد الاول اعنى الاربعة فى المثال
المفروض الى الواسطة وهو العدد الثانى كالخمسة فى مثالنا هذا كنسبة المجهول الذى
سال عنه السائل وهو الثالث فى النسبة الى المعلوم وهو الرابع اعنى ثلثة فى مثالنا
هذا فاضرب الطرف الاول اعنى الماخذ وهو الاربعة فى الطرف الاخر المعلوم وهو ههنا
ثلثة واقسم الحاصل من ضرب احدهما فى الاخر اعنى اثنا عشر على الواسطة وهى ههنا
لكونها احد الوسطين ليخرج المجهول وهو الوسط الاخر فهو اى العدد المجهول فى المثال
المذكور اثنان وخمسا اذ هو الخارج من قسمة اثنى عشر على خمسة وهو بحيث لو زيد عليه
ربعه صار ثلثة اذ ربعه ثلثة اخماس واحد فلو انضم الى الخارج من القسمة صار المجموع
ثلثة ولو زاد الكسر على واحد فالعمل العمل كما لو قال السائل اى عدد اذا زيد عليه نصفه
وثلثه صار عشرة فانك تاخذ المخرج المشترك لهما وهو الستة فهى الماخذ تزيد عليها
نصفها وثلثها وذلك خمسة بصير احد عشر وهو الواسطة فتقول نسبة الستة الى

احد عشر كنسبة العدد المجهول الى العشرة فاضرب الستة في العشرة تبلغ ستين تقسمها
على احد عشرة يخرج خمسة صحاح وخمسة اجزاء من احد عشر جزء امن واحد وهو
العدد المجهول لان نصفها اثنان وثمانية اجزاء من احد عشر وثلثها واحد وتسعة
اجزاء من احد عشر فلو انضمت الى خارج القسمة صارت عشرة هذا ما يتعلق بالزيادة
ومثال النقصان اي عدد اذا نقص منه ثلثه صار ثمانية فالماخذ ثلثه يخرج الثلث والواسطة
اثنان فنسبة الماخذ الى الواسطة كنسبة المجهول الى ثمانية واضرب الثلثة في الثمانية
تبلغ اربعة وعشرين فاقسمها على الواسطة وهي اثنان يخرج اثنا عشر وهو المسئول عنه
لانك اذا نقصت منه ثلثه اعني اربعة صار ثمانية واما الثاني وهو ما يتعلق بالمعاملات
فكما لو قيل خمسة ارطال بثلثة دراهم رطلان منها بكم درهم فالخمسة ارطال المسعر ان
المراد بها خمسة ارطال من العسل او الدهن او الزيت ونحوه مما يقع عليه الثمن وهو
الثلثة الدراهم السعر الذي يباع به والرطلان الثمن الذي اريد معرفة ثمنه والمسئول
عنه وهو المجهول الثمن لان المراد معرفته وتوضيحه ان جميع المعاملات لما كان فيها
شئ ويؤخذ شئ اخر بازائه وكان الاول يسمى المعوض والثاني العوض فلا بد ان يكون
بينهما نسبة ولا يمكن ان يوضع لكل جزئي من جزئيات المعوض عنه عوض معين فان ذلك
يفتح ابواب الجزئيات غير متناهية فوجب ان يوضع عدد من جنس المعوض عنه ويوضع بازائه
قدر من العوض وتعين النسبة بينهما ثم يصطلح على ان كل معاوضة بين هذين
الجنسين يكون بتلك النسبة ويسمى المعوض عنه الموضوع مسعرا في البيع والشراء
والاجارة ويكون النسبة المعوض عنه الموضوع الى عوضه الموضوع كنسبة كل معوض عنه
من جنسه الى عوضه الحاضر بمعنى ان المعاملة في جميع ما يكون من جنسها على ذلك
ففي المثال المذكور اذا كان خمسة ارطال بثلثة دراهم يكون نسبة رطلين منها الى عوضها
بتلك النسبة فيحصل اربعة اعداد متناسبة المسعر وهو الخمسة والسعر وهو الثلثة و

الثمن وهو الرطلان والثمن وهو المجهول فيكون نسبة المسعر وهو الخمسة هنا الى السعر
وهو الثلثة دراهم كنسبة الثمن وهو الرطلان الى الثمن الذى اريد معرفته فالمجهول هنا
الطرف الرابع فاقسم مسطح الوسطين اعنى مضروب احدهما فى الاخر وهو ستة على الطرف
الاول المعلوم وهو خمسة يخرج درهم وخمس درهم وهو المجهول المسئول عنه ولو قيل رطلا كم
بدرهمين فالمجهول الثمن اى ما اريد معرفة ثمنه وهو الثالث فى النسبة لان السؤال يرجع
الى قوله خمسة ارطال بثلثة دراهم كم رطلا بدرهمين فيكون نسبة الخمسة الى الثلثة كنسبة
المجهول الى الدرهمين فاقسم مسطح الطرفين اى مضروب احدهما فى الاخر وهو عشرة على الوسط
الثانى المعلوم وهو ثلثة يكون الخارج ثلثة وثلث وهو المجهول المسئول عنه واما ما
يتعلق بنحو المعاملات فامثلته كثيرة ولنورد مثالا واحدا منها وهو اجير شرطنا عليه ان
يحفر لنا حوضا عمقه مائة ذراع وعرضه مائة ذراع بثمانية دراهم فحفر حوضا طوله
خمسون وعرضه خمسون وعمقه خمسون كم يستحق من الاجرة فنقول نسبة اجرته الى ثمانية كنسبة
مكعب الخمسين الى مكعب المائة ولا شك ان نسبة مكعب الخمسين وهو مائة الف وخمسة
وعشرون الفا الى مكعب المائة وهو الف الف كنسبة الواحد الى ثمانية فالاجرة دينار
واحد والامثلة فى ذلك كثيرة وربما يجئ اعلى بعضها ومن هنا اى مما ذكر كيفية الضرب
والقسمة فى الاربعة المتناسبة اخذ قولهم تضرب اخر السؤال وهو المعلوم الذى سئل
عن نظيره المجهول فى اخر كلام السائل فى غير جنسه كالثمن فى الاول وفى الثانى الثمن وتقسم
الحاصل على جنسه كما لا يخفى عليك اعتباره وهذا باب عظيم النفع فى استخراج المجهولات
فاحتفظ به الباب الرابع فى استخراج المجهولات بحسب الخطائين سمى به اذ يحصل
خطآن فى اغلب الامر ثم يستخرج منهما المجهول وقد يمكن ان يستخرج المجهول بخطاء واحد لكن
بشرط ان لا يكون العدد المعين واقعا فى اثناء السؤال بل يكون واقعا فى اخره كان يقول
اى عدد اذا فعل به كذا صار عشرة فمثل هذا يستخرج بالخطاء الواحد بخلاف الاول فانه

لا يستخرج الا بخطائين وانما اشترط بعضهم فيما يستخرج بالخطاء الواحد ان لا يكون
في السؤال ضرب ولا قسمة ويكون التصرف فيه حافظا لنسبة واحدة وبيان طريق
الاستخراج بالخطاء الواحد ان نفرض اي عدد شيئا ويسمى الماخذ ثم نعمل به الاعمال
التي اعطاها السائل الى ان يحصل عدد معين ويسمى الحاصل فان طابق السؤال فهو
المطلوب وان خالفه كان بين العدد المفروض وبين هذا الحاصل تفاوت اما بزيادة
او بنقصان فهذا هو الخطاء الزايد والناقص فيحصل ثلثة اعداد معلومة الماخذ
والحاصل والعدد المفروض وواحد مجهول فان كان الخطاء زايدا كانت نسبة الماخذ
كان ٣ الى الحاصل كنسبة العدد الذي يجب نقصانه عن الماخذ الى الخطاء وان ٢ الخطأ ناقصا كانت
نسبة الماخذ الى الحاصل كنسبة العدد الذي يجب زيادته على الماخذ الى الخطأ فيحصل
اربعة متناسبة فاضرب الاول اعني الماخذ في الرابع اعني الخطأ واقسم الحاصل على الثاني
المعلوم وهو الحاصل بعد العمل فما خرج بالقسمة فانقصه من الماخذ ان كان الخطاء
زايدا او زده على الماخذ ان كان الخطاء ناقصا فما حصل بعد الزيادة او النقصان
هو المطلوب مثلا لو قيل اي عدد زيد عليه ثلثه صار عشرة فافرضه ثلثة مثلا وزد عليه
واحدا يحصل اربعة فقد اخطانا بستة ناقصة فاضرب الماخذ في الستة يحصل
ثمانية عشرة فاقسمها على الاربعة يخرج اربعة ونصف فاذا زدتها على الماخذ كان
ثلثة ٣ سبعة ونصف فهو المطلوب ولو فرضنا العدد اثني عشر وزدت عليه ٢ حصل ستة عشر
فيكون قد اخطانا بستة زايدة فيكون نسبة الماخذ وهو اثنا عشر الى الحاصل وهو
ستة عشر كنسبة العدد الذي يجب نقصانه عن الماخذ الى الخطاء وهو ستة فاضرب
الاثني عشر في الستة يحصل اثنان وسبعون فاقسمها على الستة عشر يحصل اربعة
ونصف فانقصها من الماخذ يحصل سبعة ونصف وهو كالاول وعليه فقس واما
استخراج المجهول بالخطائين فالطريق فيه ان يحصل الاشيا المعلومة من كلام السائل

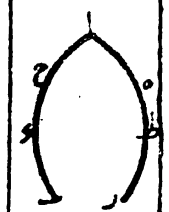
وتعمل الاعمال التي اعطاها الى ان ينتهي الى اخرها بان تفرض المجهول ما شئت من
الاعداد وتسميه المفروض الاول وتتصرف فيه بحسب السؤال الصادرة من السائل
حتى ينتهي الى اخر الاعمال وتقابل ما به انتهى عملك بالذي انتهى به سؤاله فان طابق
المسئول عنه المفروض فهو المطلوب وان اخطا العمل بزيادة على المطلوب او نقصانا عنه فهو
اي فالتفاضل بينهما يسمى الخطاء الاول فان كان زايدا عن المطلوب سمي الخطاء الزايد وان
كان ناقصا عنه سمي الخطاء الناقص ثم تفرض عددا اخر اقل من المفروض اولا ان كان الخطاء
زايدا او اكثر منه ان كان الخطاء ناقصا وهو المفروض الثاني وتعمل به العمل المذكور
تقابل كما قلنا اولا فان طابق هذا المفروض المسئول عنه فالمفروض ثانيا هو المطلوب
وان اخطاء بزيادة او نقصان حصل الخطاء الثاني وهو التفاضل بينهما ثم اضرب
المفروض الاول في الخطاء الثاني وسمه اي سم حاصل الضرب المحفوظ الاول واضرب
المفروض الثاني في الخطاء الاول وهو اي حاصل الضرب المحفوظ الثاني ثم تنظر فان
كان الخطاءان زايدين على المطلوب او ناقصين عنه فاقسم الفضل بين المحفوظين على
الفضل بين الخطائين وان اختلفا بالزيادة والنقصان فمجموع المحفوظين تقسم على
مجموع الخطائين ليخرج من القسمة المجهول المطلوب استعلامه فلو قيل اي عدد زيد عليه
ثلثاه ودرهم حصل عشرة فان فرضته تسعة وهو المفروض الاول وعملت فيه ما
اعطاه السائل من زيادة ثلثيه ودرهم وذلك سبعة تصير ستة عشر وهو زايد
على المطلوب ستة فالخطاء الاول ستة زائدة على المطلوب او تفرضه ستة اي عددا ناقصا
عن المفروض الاول وهو المفروض الثاني وتتصرف فيه بحسب السؤال يصير احد
عشر فالخطاء الثاني واحد زايد ايضا فتضرب المفروض الاول وهو التسعة في
الخطاء الثاني وهو واحد تبلغ تسعة ايضا وهو المحفوظ الاول وتضرب المفروض
الثاني وهو ستة في الخطاء الاول وهو ستة ايضا تبلغ ستة وثلثين هي المحفوظ

الثانی فالمحفوظ الاول علی ما بینا تسعة والمحفوظ الثانی ستة وثلثون والخارج
من قسمة الفضل بینهما ای بین المحفوظین وهو سبعة وعشرون علی الفضل بین
الخطائین وهو خمسة کما عرفت خمسة صحاح وخمسا وهو العدد المطلوب وامتحانه انک اذا زدت
علیه ثلثه وهو ثلثة صحاح وثلثة اخماس وزدت علیه درهما ایضا بلغ المجموع عشرة وهذا
مثال الخطائین الزائدین ولو قیل ای عدد زید علیه ربعه وعلی الحاصل ثلثة اخماس و
نقص من المجتمع خمسة دراهم عاد الاول فلو فرضته اولا اربعة وتصرفت فیه علی ما
اعطاه السائل بان زدت ربعه وعلی الحاصل ثلثة اخماسه صار ثمانیة فاذا نقص من
المجموع خمسة دراهم بقی ثلثة وقد فرضته اولا اربعة فیکون قد اخطات بواحد ناقص
وهو الخطاء الاول وفرضته ثانیا ثمانیة وتصرفت فیه بزیادة ربعه علی الحاصل
ثلثة اخماسه صار ستة عشر فاذا نقصت من المجموع خمسة دراهم بقی احد عشر
فثلثة زائدة قد اخطات بها فالخطآن هنا مختلفان بالزیادة والنقصان فاضرب
الاربعة المفروضة اولا فی الخطأ الثانی وهو ثلثة تبلغ اثنی عشر وهو المحفوظ الاول
واضرب ثمانیة المفروض ثانیا فی الخطاء الثانی الاول وهو واحد تبلغ ثمانیة وهو
وهو المحفوظ الثانی وخارج قسمة مجموع المحفوظین وهو عشرون علی مجموع الخطأین
وهو اربعة خمسة وهو العدد المطلوب المسئول عنه وامتحانه انک اذا زدت علیه ربعه
وعلی الحاصل ثلثة اخماسه تبلغ المجموع عشرة واذا نقصت منه خمسة دراهم بقی
خمسة وهی العدد الاول ولم نتعرض للحص للخطائین الناقصین ولنذکر له مثالا تقریبا
للافهام وهو عدد زید علیه ثلثه وعلی الحاصل نصفه صار خمسة عشر فافرضه
اولا ثلثة وزد علیه ثلثه ونصف المجموع بصیر ستة فیکون قد اخطانا بتسعة ناقصة
ثم فرضته ستة وزد علیه ثلثه اثنین وعلی المجموع نصفه بصیر اثنا عشر فیکون قد
اخطات بثلثة ناقصة ایضا فاضرب المفروض الاول فی الخطاء الثانی یصیر تسعة

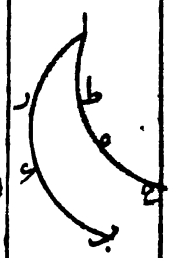
وهو المحفوظ

السابع الجزء الثانی

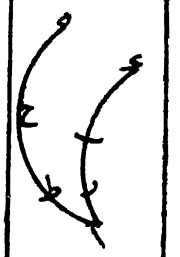
وهو المحفوظ الاول والمفروض الثانى فى الخطاء الاول تبلغ اربعة وخمسين وهو
المحفوظ الثانى والفضل بين المحفوظين خمسة واربعون وبين الخطائين ستة
والحاصل من قسمة الاول على الثانى سبعة ونصف وهو العدد المطلوب وامتحانه لا يخفى
واما البرهان على صحة هذا العمل فموقوف على اصل وهو انا اذا عملنا بالمطلوب عملا معلوما
وكان فى مقابله شئ وعملنا بشئ آخر ذلك العمل بعينه فانتهى الى معادل له فلا شك ان
المقابل للشئ الاخر ان كان ازيد من مقابل المطلوب فالشئ الاخر ازيد من المطلوب وان كان
المقابل انقص من المقابل الاول فالشئ الاخر انقص من المطلوب وان كان مساويا فالشئ الاخر
للمطلوب وهو ظاهر لا شبهة فيه ثم نقول حسنا الخطائين ليس بمطرد فى جميع الصور و
نحن لا ندعى صحته فى جميعها وانما يصح فى موضع يكون نسبة زيادة المفروض الاول
او نقصانه منه الى زيادة المفروض الثانى على المطلوب او نقصانه منه كنسبة الخطأ الاول
الى الخطاء الثانى ولو اختلف النسبة لم يكن العمل صحيحا اذ لا يكون مضروب الطرفين
كمضروب الوسطين بل يكون مختلفا ومع اختلافهما لا يكون الفضل بين المضروبين
مساويا لمضروب المطلوب فى الفضل بين الخطائين كما يظهر بالتامل الصحيح ولنفرض المطلوب
آح ومقابله آه والمفروض الاول اى ومقابله آط والمفروض الثانى اب ومقابله
ار فيكون نسبة ح اعنى زيادة اى على المطلوب الى ح ب اعنى زيادة اب على المطلوب
كنسبة ه ط الخطاء الاول الى ز ط الخطاء الثانى فيكون بتفضيل النسبة نسبة ح
ى الى ب ب كنسبة ه ط الى ز ط وكذا نقول اذا كان المفروضان ناقصين او مختلفين
اذا ثبت هذا فنقول البرهان على صحة العمل اذا كان الخطآن زايدين انا نضرب
المفروض الاول اعنى اى فى الخطاء الثانى اعنى ز ب يكون مساويا لمضروب اجزاء اى فى
اجزاء ه ز يعنى مضروب آح فى ه ط ومضروب ح ى فى ه ط ومضروب ح د فى ط
ز ومضروب آح فى ط ز لكن مضروب ح ى فى ط ز مساويا لمضروب ى ب فى ه



ط بشكل يط من السابعة ومضروب اح في ط ز مساويا لمضروب المط في الفضل
بين الخطائين فيكون مضروب آء في ه ز مساويا لمضروب آح في ط ومضروب ح
ء في ه ط ومضروب ب ء في ه ط ومضروب المط في الفضل بين الخطائين واذا ضربنا
آب اعني المفروض الثاني في ه ط اعني في الخطاء الاول كان مساويا لمضروب آح في ه ط
ومضروب ح ء في ه ط ومضروب ء ب في ه ط فاذا نقصنا هذا المضروب من المضروب الاول
بقي مضروب المط في الفضل بين الخطائين فاذا قسمنا مضروب المط في الفضل بين
الخطائين على احد ضلعيه اعني الفضل بين الخطائين خرج الضلع الاخر اعني المط و



صحة البرهان على العمل اذا كان الخطآن ناقصين فلنفرض المط آب ومقابله اح والمفروض
الاول آء ومقابله اه والمفروض الثاني آر ومقابله اط فنقول مضروب المفروض الاول
في الخطاء الثاني اعني مضروب آء في ط ح مساو لمضروب آر في ط ه ومضروب آب
في ه ح ومضروب ب ء في ه ح ومضروب المفروض الثاني في الخطاء الاول هو مضروب
آر في ه ح فاذا نقصنا هذا المضروب من المضروب الاول بقي مضروب آر في ط ه و
مضروب ر ء في ط ه ومضروب ء ب في ه ح بل مضروب ء ب في ط ه وهذا الباقي
اعني الفضل بين مضروب آء في ط ح ومضروب آر في ه ح مساو لمضروب آب في ط ه
اعني لمضروب المط في الفضل بين الخطائين لما مر من ان ضرب الاجزاء في شئ يساوي
ضرب المجموع فيه واذا قسمنا مضروب آب في ط ه على الفضل المذكور خرج المط واما



البرهان على صحة العمل اذا كان الخطآن مختلفين فلنفرض المط آب ومقابله آح
والمفروض الاول آء ومقابله اه والمفروض الثاني آر ومقابله اط فضروب المفروض الاول
في الخطاء الثاني اعني مضروب آء في ط ح يساوي مضروب آر في ط ح ومضروب
ب آ في ط ح ومضروب ب ء في ط ح اعني مضروب ب آ في ط ح ومضروب المفروض الثاني
في الخطاء الاول هو مضروب آب في ه ح واذا اجتمع المضروبان حصل مضروب

اب في طح ومضروب ب في طح ومضروب ا في ح ه ومضروب ب في ح ه وهذا الحاصل مساو لمضروب اب في ط ه اعني مضروب المط في مجموع الخطائين فاذا قسم هذا المضروب على مجموع الخطائين خرج المط وذلك ما اردناه وقد استبان ما قلناه سابقا ان نسبة التفاوتين اذا لم يكن كنسبة الخطائين لم يكن العمل صحيحا

**الباب الخامس في استخراج المجهول بالعمل بالعكس وقد يسمى التحليل والتعاكس ايضا**

لاشتماله عليهما وهو اي العمل المذكور هو اي العمل المذكور هو العمل بعكس ما اعطاه السائل في سؤاله فان ضعف عددا فنصفه انت ذلك العدد في الجواب او زاد فانقص او ضرب عددا في اخر فاقسم ذلك العدد على الاخر اذ هي عكس الضرب على ما عرفت واجذر اي اخذ جذر عدد فربع انت ذلك العدد او عكس في الامور المذكورة بان تنصف او تنقص او تقسم او تربع فاعكس انت في ذلك على الوجه المتقدم مبتدئا في العمل المذكور من اخر السؤال الصادر من السائل الى ان تجئ على جميع ما ذكره الى الاول ليخرج الجواب فاذا قيل اي عدد ضربته في نفسه وزيد على الحاصل اثنان وضعف وزيد على الحاصل ثلثة دراهم وقسم المجتمع على خمسة وضرب الخارج في عشرة حصل خمسون فخذ الخمس لكونها اخر السؤال واذا اخذتها فاقسمها على العشرة لان ضرب خارج القسمة في المقسوم عليه يساوي المقسوم وبعد القسمة يخرج خمسة واضرب الخمسة في مثلها عكس القسمة الواقعة في كلام السائل وانقص من الحاصل بالضرب وهو خمسة وعشرون ثلثة يبقى اثنان وعشرون وحيث سال تضعيفها فانت تنصفها وانقص من نصف الاثنين والعشرين اعني الاحد عشر اثنين حيث سال زيادتهما يبقى تسعة فخذ جذرها لانك تربيعها الذي سأله وجذر التسعة ثلثة وهو جوابه وامتحانه انك تربعها يصير تسعة تزيد عليها اثنين تصير احد عشر تضعفها يصير اثنين وعشرين تزيد عليها ثلثة يصير خمسة وعشرين يقسم المجتمع على خمسة يخرج خمسة تضربها في عشرة يحصل خمسون كما

قاله السائل ولو قيل عدد زيد عليه نصفه واربعة دراهم وعلى الحاصل كذلك
بلغ عشرين فخذ العشرين اولا فانقص الاربعة منها بقي ستة عشر ثم انقص ثلث
الستة عشر لانه اى ثلثها هو النصف المزيد فان كل عدد اذا زيد عليه نصفه كان
النصف المزيد ثلث المجموع واذا زيد عليه ثلثه كان ربع هذا المجتمع مساويا للثلث
المزيد وهكذا ومما ذكرنا يعلم حال النقصان وحيث حكم بزيادة النصف كان اللازم
نقصان الثلث وبعد اسقاطه يبقى عشرة وثلثان ثم انقص منه اربعة دراهم لانه
سال زيادتها وانقص من الباقي وهو الستة وثلثان ثلثه وهو اثنان وتسعان
يبقى اربعة صحاح واربعة اتساع واحد وهو الجواب ولا يخفى عليك الامتحان
والبرهان على ذلك ان نقول لما اعطى السائل ان العدد المجهول بعد الضرب في
نفسه صار كذا فقد استفدنا منه ان ذلك العدد المجهول بحيث لو ضرب في نفسه صار كذا
وظاهر ان الضرب تكرار المضروب باحاد المضروب فيه كما علم من الضرب فيكون قد تكرر
المجهول بعدد في نفسه فاذا اخذنا جذر المجتمع كان ذلك الجذر هو العدد المجهول المطلوب
تحصيله ومثله نقول لو قال ضرب في عدد اخر صار كذا فان معناه تكراره باحاد الاخر فاذا
قسمنا الحاصل على المضروب فيه خرج المضروب الذي هو العدد المجهول كما يقتضيه حكم الضرب
وكذا نقول لو اعطى قسمة على عدد معلوم فان معناه ان ذلك بعد القسمة على عدد معين
يخرج كذا وقد علمنا في باب القسمة ان ضرب الخارج في المقسوم عليه يساوي المقسوم الذي هو
المجهول فاذا ضربناه في ذلك كان الحاصل العدد المجهول وكذا نقول لو قال اذا ضعف صار
كذا فان معناه ان العدد المجهول بعد تضعيفه تبلغ العدد المعلوم فالمجهول نصف ذلك العدد
المعلوم وقس عليه سائر الاقسام وذلك ما اردناه

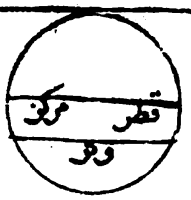
الباب السادس من الابواب العشرة
في المساحة وفيه مقدمة وثلثة فصول لما كان الشروع في بحث المساحة يتوقف على معرفة
مهيتها وعلى بيان الخطوط والسطوح والاشكال المركبة منها لاجرم ذكرها قبل الشروع

في المسائل فقال المقدمة اي هذه المقدمة المشار اليها سابقا المساحة لغة الذرع قال
في الصحاح مسح الارض مساحة اي ذرعها واصطلاحا استعلام ما في الكم المتصل القار وهو
المجتمع الاجزاء في الوجود كالخط والسطح والجسم التعليمي واحترز به من غير القار كالزمان و
بالمتصل عن المنفصل كالعدد ومعنى استعلام ما في الكم المتصل تحصيل العلم بمقدار ما في ذلك
الكم من امثال الواحد المفروض الخطي الموضوع للتقدير كالذراع ونحوه فان المقادير المتصلة
لاجزء لها يتقدر به كما في الاعداد حيث يتقدر جميعها بالواحد لكن يوضع من كل نوع منها
مقدار بمنزلة الواحد وينسب ذلك النوع من المقدار اليه وبهذا الاعتبار يصير ذلك المقدار
بمنزلة الاعداد ويستعلم من معلوماتها مجهولاتها ومن ثم عد المساحة من الحساب وعلى هذا
فالمستعلم من المقدار عدد امثال الواحد الموضوع للتقدير بان يستعلم اشتمال ذلك الكم
على اربعة امثال الذراع مثلا او عشرة امثاله او نحوهما او ابعاضه اي ابعاض ذلك الواحد
الخطي كنصفه وثلثه وربعه ونحوها او كليهما اي استعلام امثاله وابعاضه معا على الوجه
المتقدم ان كان الكم المتصل الممسوح خطا وسيجيء معناه او استعلام ما في الكم المتصل القار من
امثال مربعه اي مربع الواحد الخطي الموضوع للتقدير والمراد به مضروبه في نفسه كذلك
اي امثال ذلك المربع او ابعاضه او كليهما ان كان الممسوح سطحا وسيجيء بيانه او استعلام ما
في الكم المتصل القار من امثال مكعبه اي مكعب الخط الواحد الموضوع للتقدير والمراد به
مضروبه في مربعه كذلك اي امثال ذلك المكعب او ابعاضه او كليهما ان كان الممسوح جسما تعليميا
وقد تسامح في اطلاق الاستعلام على المساحة فانها في عرفهم العلم بقوانين يتمكن بها
من الاستعلام المذكور او الملكة التي يقتدر بها عليه واعلم ان تجزية الكميات المتصلة
يمكن ان يكون باجزاء متشابهة في الجميع ويمكن ان يكون باجزاء مختلفة اي يتجزء بعضها
باجزاء وبعض آخر باجزاء اخر اصغر او اكبر من الاجزاء الاولى لكن لما كانت التجزية على هذا
الوجه غير مضبوطة بل يتعذر معها معرفة نسبة بعض الكميات الى بعض منها فلذا جرت

عادتهم تجزيتها باجزاء متساوية ليسهل معرفة نسبها وتيسر لهم ضبطها فوضعوا للخطوط
خطا معينا وهو الذراع في اغلب الامر ليكون اصلا يجزء متساوية له اولا جزائه ووضعوا
للسطوح سطحا معينا هو مربع ذلك الخط المعين اعني الذراع ليجزء كل سطح باجزاء مساوية
لذلك المربع الموضوع اولاجزائه ووضعوا للجسم التعليمي جسما تعليميا معينا هو مكعب
الخط الموضوع ليجزء كل جسم تعليمي باجزاء مساوية لذلك المكعب المعين فمعرفة عدد امثال
الخط الموضوع للتجزية اواجزائه في الخطوط هي مساحة الخط ومعرفة عدد امثال مربع ذلك
الموضوع للتجزية اواجزائه من السطوح هي مساحة السطح ومعرفة عدد امثال مكعب
الموضوع اواجزائه في الاجسام هي مساحة الجسم وقد ظهر مما ذكرنا ان بحث المحاسب
عن الكميات المتصلة من حيث عروض الكمية المتفصلة لها وهو العدد الذي عرض لاجزاء
لا من حيث انها كميات متصلة فانه لا عرض له بالبحث عن ذلك بل هو وظيفة العلم
الطبيعي وحيث فرغ من تعريفها شرع في حدود ما يتوقف عليه وهي المقادير و
الاشكال وقدم المقادير لتركب الاشكال منها فالخط ذو الامتداد الواحد المنقسم في
جهة الطول فقط بل نفس الامتداد الطولي عند التحقيق ومن ثم قال اقليدس الخط
طول بلا عرض فمنه مستقيم وهو اي الخط المستقيم اقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين
بيانه ان كل نقطتين معينتين يمكن ان يصل بينهما بخطوط كثيرة بعضها اقصر من بعض فما
هو اقصر من الجميع يسمى المستقيم واعترض عليه بان الحكم بكونه اقصر من المنحني يتوقف
على التطبيق المستلزم لزوال الاستقامة عن المستقيم او الانحناء عن المنحني واجيب
بالمنع فان ارشميدس بين ان قطر الدائرة اقصر من ثلث محيطها من غير تطبيق و
ربما بين بعضهم الاقصرية بوجه قريب وهو انا نفرض الخط المستقيم اب والمنحني اح ب
ونصل اح ب فيقعان داخل قوس اح ب الثاني من ثالثة الاصول وهما معا اطول
من اب بالعشرين من الاولى ثم تعين نقطة ء على قوس اح ونصل اء ء ب وهما معا

اطول من اب ح ويعين على اى نقطة ه ونصل اه ه ب وهما معا اطول من اب ويلزم من
ذلك ان جميع خطوط اه ه ب اى ح ب اطول من اب وهكذا نقسم كل قوس
مرة بعد اخرى وبين بمثل هذا البيان ان مجموع وتري القوسين اعظم من وتر مجموعهما ويكون
جميع الاوتار اطول من الوتر الاول ومنه يظهر المطلوب وهو اى الخط المستقيم هو المراد في هذا
العلم اذا اطلق مجردا او لوارد غيره وجب تقييده واسماؤه العشرة المتداولة بين اهل هذا الفن
مشهورة عندهم وهي الضلع والساق ومسقط الحجر والعمود والقاعدة والجانب والقطر والوتر
والسهم والارتفاع فالضلع يقع على كل واحد من الخطوط المحيط بشكل مستقيم الخطوط و
الساق يكون في المثلث اذا جعلت احد اضلاعه قاعدة فان الضلعين الباقيين ايهما
ساقين ومسقط الحجر يقع لخط مستقيم يصل بين نهاية القاعدة ونهاية العمود على استقامة
القاعدة والعمود يقع لاقصر خط يخرج من زاوية الشكل الى قاعدته والقاعدة يقع للخط الذي
يقع عليه العمود والجانب يقع على كل واحد من اضلاع الشكل والقطر يقع على الخط المستقيم
الواصل بين زاويتين متقابلتين من زوايا الشكل وقطر الدائرة الخط المستقيم المار
بالمركز وينصفها بنصفين والوتر هو الخط الواصل بين نهايتي قوس ووتر الزاوية هو الخط
المقابل لها والسهم يقع على خط مستقيم تقسم القوس والوتر نصفين والارتفاع يقع على
العمود الخارج من اعلى نقطة في الشكل الى قاعدته فهذه اسما الخط المستقيم العشرة بمعانيها
وعليك بحفظها فانها نافعة ولا يحيط الخط المستقيم مع مثله اى مع خط اخر مستقيم
بسطح لان الاحاطة انما يكون بما يشمل على جميع اطراف المحاط وذلك غير متصور في المستقيمين
وهو بديهي ومع ذلك فقد برهن عليه بعضهم وبيانه انا نفرض اب ح اى خطين مستقيمين
محيطين بسطح فنرسم على نقطة ح بمعداح دايرة اه ز فكل من اب ح اى ح نصف قطر لهذه
الدايرة وقد ثبت ان الزاويتين الحاصلتين من القطر والمحيط متساويتان فزاويتا
اب ه اى ح ه متساويتان وكذلك زاويتا اه ز اى ح ه ز فيلزم مساواة الجزء لما هو اعظم من كله

هف فالحكم ثابت وهو المطلوب وغير المستقيم منه اى من الخط قسمان پرجارى وهو معروف
بين اهل الفن والمراد به هنا ما يمكن ان يفرض فى جهة تقعيره نقطة متساوى الخطوط الخارجة
منها اليه ويدخل فيه الدوائر والقسى وغير پرجارى ولا بحث لنا عنه فى هذا العلم و
السطح ذو الامتدادين اى كم يمكن ان يفرض له امتداد اول وامتداد ثان يقاطع الاول
على زوايا قوائم فقط اى ليس له امتداد ثالث ومستويه اى المستوى من السطح ما يقع الخطوط
المخرجة عليه فى اى جهة يكون اخراجها عليه اى على ذلك السطح والمراد ان لا يخرج شئ
منها عنه وبذلك احترز عن سطح الكرة والمخروط والاسطوانة المستديرة فانه يمكن ان
يقع عليه بعض الخطوط المخرجة ولا يمكن ان يقع بعض آخر اذ الظاهر ان المراد بالخطوط المستقيمة
فان احاط به اى بالسطح خط واحد پرجارى فدائرة اى فالشكل الحادث من ذلك الاحاطة
يسمى دائرة وهى سطح نفرض فى داخله نقطة فتساوى الخطوط المخرجة منها الى محيطها وهى
فى الاصل اسم فاعل من دار الشئ دورانا وكل نقطة تتحرك حول نقطة اخرى بحيث يكون
البعد بينهما فى جميع الدورة واحدا الى ان تصل الى مكان الاول احدث محيط دائرة فهى
صفة محذوف هو النقطة ثم سمى الخط بها تسمية المحل باسم الحال ثم نقلت فى الاصطلاح
الى السطح المذكور والخط المستقيم المنصف لها اى الدائرة بان يخرج من محيطها منتهيا
اليه مارا بالمركز يقال له قطر وقد اشرنا اليه وانما سمى بالقطر لمروره بقطر الدايرة اى جانبيها
وانما كان منصفا لها لانا اذا توهمنا تطبيق طرفى القوسين المتصلين بالقطر كل منهما
على نظيره انطبق كل من القوسين على الاخرى والا لخرج من المركز نصف قطر بهما و
يلزم مساواة الكل للجزء هف وغير المنصف للدائرة من الخطوط المستقيمة القاطعة لها
الى قطعتين مختلفتين فيه دلالة على ان الوتر يقال لما عدا القطر والمشهور فيما بينهم ان القطر
يسمى وترا ايضا ومن ثم قال اقليدس فى المقالة الثالثة اعظم الاوتار فى الدائرة قطرها ثم يليه
الوتر فان نسب الى المحيط فهو وتر لكل من القوسين وان نسب الى مجموع السطح فهو قاعدة لكل




قطاع اكبر

قطاع اصغر

هلالي

نعلي

اهليلجي

شلجمي

المثلث المتساوي

من القطعتين اى قطعتى الدائرة او احاط بالسطح قوس من دائرة ونصف قطرها اى قطر تلك الدائرة حالكونهما ملتقيين عند مركزها اى مركز الدائرة قطاع اى فالشكل الحادث من هذه الاحاطة يسمى قطاعا وهو فعال من القطع كالكبار من الكبر والظاهر من اطلاقهم انه لا يكون قطعة المحيط القطاع نصف الدائرة ولو كان نصف الدائرة لم يسم قطاعا ومن ثم قسموا المصالى قسمين اكبر ان كان محيطه اعظم من محيط نصف الدائرة واصغر ان كان اى او احاط بالسطح قوسا يكون تحديبهما الى جهة واحدة بحيث يكون الوتر الفاصل بين طرفيهما واقعا خارج الشكل ويكون كل من القوسين غير اعظم من نصفى الدائرة سواكانا متساويين لنصفها او اقل لكن اذا كانا متساويين لنصفى الدائرة اشترط ان يكونا من دائرتين مختلفتين ليمكن ان يصيرو تراهما واحدا ولو كانا من دائرتين متساويتين فلا بد ان يكون احدهما اصغر من النصف لما قلناه ايضا فهلالى ذلك الشكل لمشابهة الهلال فى الصورة او احاط به قوسان تحديبهما الى جهة واحدة كل منهما اعظم من نصف الدائرة فنعلى ذلك الشكل لمشابهة النعل فى الصورة او احاط بالسطح قوسا حالكونهما مختلفى التحدب اى يكون تحديبهما الى جهتين ويكون الوتر الواصل بين طرفى القوسين واقعا داخل الشكل متساويان صفة قوسان المقدر فى المعطوف ولم يشترط بعضهم تساوى القوسين فى هذا الشكل لا مشاحة فى الاصطلاح كل واحد من القوسين اصغر من النصف اى نصف الدائرة فاهليلجى ذلك الشكل لمشابهته الاهليلج فى الصورة وله قطران اطول واقصر فقطره الاول هو الخط المستقيم الواصل بين زاويتيه وقطره الاقصر هو العمود المنصف لقطره الاول الواصل الى منتصفى القوسين او كان كل من القوسين اعظم من نصف الدائرة فشلجمى ذلك الشكل لمشابهته له فى الصورة او احاط بالسطح ثلثة خطوط مستقيمة فمثلث يسمى ذا ان الشكل الحاصل من تلك الاحاطة وينقسم باعتبار تساوى اضلاعه الثلثة وعدمه الى ثلثة اقسام فان تساوت يسمى متساوى الاضلاع او تساوى ضلعان فقط من

مربع

مستطيل

معين

شبه معين

اضلاعه الثلثة يسمى متساوى الساقين او اختلفت اضلاعه الثلثة يسمى مختلفها هذا تقسيمه باعتبار اضلاعه واما باعتبار زواياه فلانخ اما ان يكون احد زواياه قائمة يسمى او منفرجة او يكون الثلث حواد فان كان الاول يسمى قائم الزاوية لاشتماله على زاوية قائمة وان كان الثانى يسمى منفرجها لاشتماله على زاوية منفرجة وان كان الثالث يسمى حاد الزوايا لكون زواياه الثلث حوادا لما بين اقليدس فى شكل ب من الاول ان زوايا كل مثلث كقائمتين فلا يمكن ان يقع فيه اكثر من قائمة او منفرجة والباقيتان حادتان و يجوز ان يكون جميعها حوادا واحاط باربعة خطوط مستقيمة وهو ابض ينقسم باعتبار اضلاعه وزواياه الى اقسام فان كانت اضلاعه الاربعة متساوية فربع ذلك الشكل لكن لا مطلقا بل ان قامت زواياه الاربع والا يقم زواياه فمعين يسمى ذلك الشكل فهو متساوى الاضلاع غير قائم الزوايا ماخوذ من لفظ العين اى يشبه بها كما يقع صاحب مقوس اى شبيه بالقوس وغير المتساوية الاضلاع من ذوات الاربع مع تساوى تساوى المتقابلين منها مستطيل ان قامت زواياه والا يقم زواياه مع تساوى كل متقابلين من اضلاعه فشبه المعين يسمى ذلك الشكل الحادث واعلم ان المتقابلين من اضلاع المعين والشبيه بالمعين متوازيان وذلك لانا اذا وصلنا بين الزاويتين المتقابلتين من كل منهما بخط حصل مثلثان متساويا الاضلاع فيكون زواياهما النظائر متساوية بالثامن من الاول ويكون المتبادلتان من الزوايا الحاصلة من وصل الخط المذكور متساويتين فيلزم توازى الضلعين المتقابلين بشكل كو من الاول وقد ظهر من ذلك ان الزاويتين المتقابلتين منهما متساويتان وما عداهما من ذوات الاضلاع الاربعة يسمى منحرفات من غير خصوص اسم يخصها والاصل فى الانحراف الميل الى الحرف وهو الطرف ووجه التسمية ظاهر وما ذكره من المنحرف هنا موافق لما ذكره اقليدس فى صدر كتابه حيث جعل المنحرف من ذوات الاربعة ما عدا الاربعة المذكورة وقد يخص بعضها باسم

خاص

خاص كذى الزنقة الواحدة وهو الشكل الحادث من وقوع خط على خطين متوازيين
بحيث يكون الزاوية زنقة اى منحرفة عن المعتدلة وهى القائمة فان كانت زاوية واحدة
كذلك سمى بذى الزنقة الواحدة وان كانت الزاويتان فيه منحرفتين عن القائمتين يسمى
بذى الزنقتين لاشتماله على زاويتين كذلك وقشا وهو ذو اربعة مختلفة له خطان
متوازيان وخطان يتلاقيان وقطران مختلفان وقشا على ما نقل اسم مهندس اراد
ان يستخرج مساحة هذا الشكل من غير استعلام قطره فغلط فيه فسمى هذا الشكل باسمه او
احاط بالسطح اكثر من اربع خطوط مستقيمة فكثير الاضلاع يسمى ذلك الشكل فان تساوت
اضلاعه المحيط به قيل مخمس ومسدس ومسبع ومثمن وهكذا الى معشر ولا يتساوى اضلاعه
بل يكون مختلفة فذو خمسة اضلاع ان كانت خمسة وذو ستة اضلاع ان كانت ستة
وهكذا الى العشرة فيقال ذو عشرة اضلاع والحاصل انه مع ذى الاضلاع يطلق عليه
اسم مفعل ومع اختلافها يعبر عنه باضافة ذى الى اضلاعه وهذا معنى قوله فيهما اى فى
كل من تساوى الاضلاع ومختلفها على الوجه السابق ثم يقع بعد ذلك ذوى احدى
عشرة قاعدة واثنى عشرة قاعدة وهكذا الى ما يراد فيهما اى فى المتساوى الاضلاع باسم
يخصه كالمدرج وهو مركب من ذى اربعة متعددة مختلفة العروض على التناسب و
يجمعها طول واحد والمطبل وهو على ثلثة وجوه احدها ما كان له خطان متوازيان وهما
اعلاه واسفله واربعة خطوط متلاقية متساوية تخرج من اطراف المتوازيين ويلتقى
على نقطة فى وسطه وهو مركب من مثلثين ملتقى زاويتيهما على النقطة والثانى له ثلثة
خطوط متوازية وهى اعلاه واسفله ووسطه واقصرها يلتقى عليه خطوط المتلاقية
وهى اربعة وهو مركب من منحرفين كل واحد منهما ذو زنقتين متساويتين ملتقاهما على الخط
الاقصر والثالث كالثانى لكن ذو زنقتين مختلفتين وذو الشرف بضم الشين جمع
شرفة وهو السطح الذى احاط به شرف والجسم ذو الامتدادات الثلثة اى ما له

فشاء

مخمس

مسدس

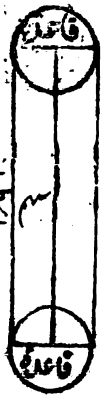
مدرج

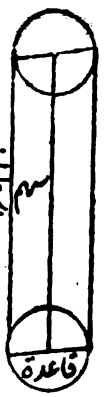
مطبل

ذو الشرف

امتداد

امتداد اول هو طول وامتداد ثان تقاطعه على قوائم وله امتداد ثالث تقاطع الا
امتدادين
على قوائم ايضا فان احاطه اى الجسم سطح واحد ولا محة يكون مستديرا ويكون بحيث
الى ص يتساوى الخطوط الخارج من نقطة يفرض فى داخله اليه اى السطح المحيط فكرة ذلك
الشكل الحادث من تلك الاحاطة وهى فى الاصل التى يلعب بها وجمعها اكرات واكر
الظ من الخطوط جميعها اذ هو المتبادر من الاطلاق وهو بالنظر الى الواقع والافقد
بين بنو موسى فى شكل من كتابهم فى المساحة ان كل نقطة داخل كرة يخرج منها اربعة
خطوط متساوية الى محيط الكرة ولم يكن تلك الخطوط فى سطح واحد مستوى فهى مركز
الكرة ومنصفها اى منصف الكرة من الدوائر التى تفرض على سطحها وهى الدايرة التى
تمر بمركز الكرة عظيمة لعظمها بالنسبة الى غيرها من الدوائر بمعنى انه لا يكون فى الكرة
دايرة اعظم منها لما بينه ساوذوسيوس فى شكل ومن الاكر ان اعظم الدوائر فى الكرة
هى المارة بمركزها والا تنصفها بان لا يمر بالمركز فصغيرة لصغرها بالنسبة الى العظيمة
او احاطة بالجسم ستة مربعات من السطوح متساوية بحيث يكون كل واحد من تلك السطوح
عمودا على سطح اخر ويكون كل متقابلين من السطوح المذكورة متوازيين لان الفصول
المشتركة بين كل ثلثة سطوح منها متقاطعة على قوائم نقطة زاوية المكعب فكل فصل منها
عمود على سطح الاخر بشكل من الحادى عشر فكل مربع منها قايم على الاخر بالثامن عشر منها
وكل اثنين متوازيان بالرابع عشر منها فمكعب تلك الشكل الحادث من تلك الاحاطة
ماخوذ من الكعب وهو كل ما فيه تو وارتفاع واعلم ان المكعب نوع من انواع الاسطوانة
المضلعة القايمة اثنان من المربعات قاعدتها وراسها او يحيط بالجسم دايرتان متساويتان
متوازيتان بحيث لا يتلاقيان وان اخرجا الى غير النهاية ويحيط به سطح اخر واصل بينهما
اى بين الدايرتين بحيث لو ادير خط مستقيم واصل بين نقطتين من محيطها اى محيط
الدايرتين ويجب كون وصل الخط بين المحيطين من جهة واحدة فلو وصل طرف الخط



بمحيط احدى الدائرتين من جهة والطرف الاخر بمحيط الاخرى من جهة اخرى فان هذا السطح
لا يماس سطح الاسطوانة بل يكون داخلا فيها عليها اى على محيطها ماسة اى ماس
ذلك الخط السطح المحيط بكله فى كل الدورة فاسطوانة تسمى ذلك الشكل الحادث من تلك
الاحاطة وهما اى الدائرتان قاعدتاها والخط الواصل بين مركزيهما اى مركزى الدائرتين
يسمى سهمها تشبيها له بسهم القوس بالمعنى المصطلح وهو خط مستقيم يخرج من منتصف
القوس على منتصف الوتر بحيث لو اخرج مر بالمركز الذى هو وسط الدائرة وهذا يمر بوسط
الاسطوانة ايضا ويكفى هذا القدر فى وجه التسمية ولا يجب السهم من ان يكون عمودا
على القاعدة اولا فان كان عمودا على القاعدة فالاسطوانة قائمة لقيام سهمها واذا
كان السهم عمودا على احدى القاعدتين كان عمودا على الاخرى لما تبين فى الحادية عشر الاصول
لانهما متوازيتان والا لم يكن السهم عمودا فمائلة تلك الاسطوانة لميلان سهمها او احاطة
بالجسم دائرة واحدة وسطح صنوبرى وهو سطح اذا قطع بسطوح المستوية موازية
لقاعدته حدث فيه محيطات دوائر بعضها اصغر من بعض على الترتيب مرتفع من محيطها
اى محيط الدائرة متضليفا حال ارتفاعه الى نقطة ان لم يقع فى اثناء ارتفاعه قطع بحيث
لو اديرخط مستقيم واصل بينهما اى بين النقطة ومحيط الدائرة مماسة بكله فى كل الدورة
فخروط ذلك الشكل الحادث من تلك الاحاطة قائم ان كان الخط الواصل بين النقطة
ومركز الدائرة عمودا عليها او مائل ان لم يكن عمودا وهى اى الدائرة المذكورة قاعدته اى
قاعدة المخروط والواصل بين مركزها وبين النقطة التى فى اعلاه سهمه اى سهم المخروط
التام ان قطع بمستو اى بسطح مستو يوازيها اى القاعدة قابلها منه اى ما بلى القائم
من المخروط المقطوع مخروط ناقص وما بلى النقطة مخروط تام وقاعدة كل واحد من المخروط
والاسطوانة ان كانتا مضلعة فكل منهما اى من المخروط والاسطوانة مضلع مثلها
فالاسطوانة المضلعة جسم يحيط به سطحان متشابهان متشابهان متوازيان مستقيما الخطوط يسميان

قاعدة في الاسطوانة وسطوح مستوية متوازية الاضلاع كل واحد منها واقع بين ضلعين متقابلين من اضلاع القاعدتين والخطوط الواصلة بين زاويتين متقابلتين من زوايا القاعدتين يسمى ارتفاع الاسطوانة ثم ان الخطوط المذكورة ان كانت قائمة على سطح القاعدتين سميت الاسطوانة قائمة والا مايلة كما عرف وقس عليه حال المخروط فهذه اكثر الاصطلاحات المتداولة في هذا الفن وبقي منها المنشور وهو جسم يحيط به مثلثان هما قاعدتاه وثلثة سطوح متوازية الاضلاع ولعله داخل في الاسطوانة المضلعة ونحوه الازج

## الفصل الاول من المقالة الثالثة في مساحة السطوح

المستقيمة الاضلاع ومعنى مساحة السطوح على ما عرفت هو استعلام ما في السطح من امثال مربع الخط الموضوع للتقدير ولم يتعرض المصنف لمساحة الخطوط المستقيمة لظهورها اذ لو وضع للتقدير خط واحد مستقيم امكن مساحة ساير المستقيمة بذلك الخط بتوسط التطبيق مرة بعد اخرى ومثل هذا لا يحتاج الى مزيد تدبر ومن ثم قال بعضهم ان مساحة الخط ليست من مسايل المساحة مستدلا بان علم المساحة علم يعرف به احوال المقادير المجهولة من حيث العدد من معلوماتها وعدد الخط لا يعرف بذلك بل بالتطبيق مرة بعد اخرى بتطبيقات متتالية الى ان ينصفح طوله نعم هو مما يتوقف عليها المسائل اذ يعرف منها الواحد السطحي الذي يقدر به السطوح والواحد الجسمي الذي يقدر به الاجسام وفيه نظر فان عدد الخط قد يعرف من غير التطبيق كما يعرف وتر القائمة من ضلعيها وبعض اضلاع المثلث من البعض الاخر وكما يعرف محيط الدائرة من قطرها وبالعكس الى غير ذلك واما الخطوط المنحنية فلا يمكن تقديرها بالتطبيق لمخالفة جنس المستقيم له فلا يتصور بينهما الا بعد زوال الاستقامة عن المستقيم او الانحناء عن المنحنى نعم يمكن ان يفرض قوس من دائرة عظيمة في كرة واحدة ويمسح بتوسطها جميع الدوائر العظام المفروضة في سطح تلك الكرة والقسي التي هي ابعاضها ويمسح الدوائر الصغار بقوس من جنسها

التطبيق ويمكن مساحتها ايضا بان يطبق خيطا عليها ثم يقدر ذلك الخيط وسيشير اليه
المصنف مساحة الدائرة اما مساحة المثلث فقائم الزاوية منه يحصل مساحته بضرب
احد الضلعين المحيطين بها اى بالقائمة وفى نصف الضلع الاخر فلو كان احد المحيطين
بها ستة والاخر ثمانية ضربت الستة فى الاربعة او الثلثة فى الثمانية يكون اربعة وعشرين
هى مساحته والبرهان على مساحة المثلث مطلقا يتوقف على معرفة مساحة السطوح المتوازية
الاضلاع وهى تحصل بضرب احد ضلعيها المتجاورين فى الاخر ولنفرض لبيانه السطح
ذا الاربعة الاضلاع اب ح ء ونفصل من ب ح خط ح ه مساويا للمقدار الممسوح الذى
هو بمنزلة الواحد ومن ء ح ايضا ح ز مساويا له ونخرج من نقطة ز خط ز ط موازيا لب ح
ومن ه خطه ط موازيا لد ح فيتقاطعان على ك لخروجهما عن اقل من قائمتين فيكون
سطح ه ز مربع ح ز المقدار الممسوح لانه متوازى الاضلاع بالعمل وقائم الزوايا اذ زاوية
ح قائمة بالفرض فزاوية ز ايضا قائمة لشكل ك ط من الاولى فزاويتا ك ه قائمتان ايضا
بشكل لد من الاولى وضلع ز ح مساو لد ح بالعمل فيكون ضلعا ز ك ك ه ايضا متساويين
لهما بذلك الشكل فد ز مربع ز ح اذا ثبت هذا فنقول قد قلنا ان مساحة اح هو عدد امثال
مربع الخط الموضوع للتقدير فى ذلك السطح اعنى مربع ح ز واذا ضربنا ب ح فى ء ح
طوله فى عرضه كان نسبة حاصل الضرب الى ب ح كنسبة ء ح الى ح ح اعنى الواحد
الموضوع بحكم الضرب ونسبة ء ح الى ح ح كنسبة سطح اح الى سطح ب ز بشكل آمن اذ
فبشكل بآمن الخامسة نسبة حاصل الضرب الى ب ح كنسبة سطح اح الى سطح ب ز بشكل
آمن السادسة نسبة سطح ب ز الى سطح ه ز اعنى مربع المقدار الممسوح به كنسبة ب ح الى
ه ح اعنى الى ح ح لمساواتهما فيحصل النسبة
كما فى هذا الجدول فالمساحات المتظمة
نسبة حاصل ضرب الضلعين الى

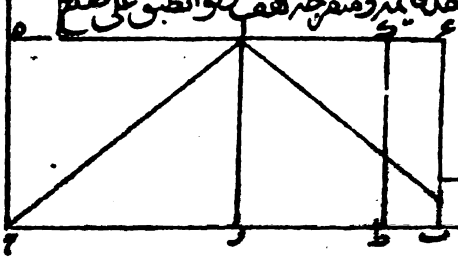
| | ء | ت |
|---|---|---|
| ط | | |
| ك | | |

| حاصل الضرب | ب ح | ء ح |
|---|---|---|
| سطح اح | سطح ب ز | مربع ه ز |

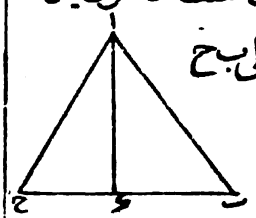
فائدة ز ح ضلع خطين متوازيين
الخارجة ومقابلتها الداخلة
والداخلتان من جهة
معادلتان لقائمتين
الاضلاع المتقابلة من
السطوح المتوازية
الاضلاع متساوية وه
كل الزوايا المتقابلة

الواحد اعنى ره لنسبة سطح اح الذى اريد معرفة مساحته الى مربع الواحد اعنى زه فاذا
قسمنا حاصل الضرب على الواحد كان الخارج مساويا لحاصل الضرب اذ القسمة
على الواحد كلا واذا قسمنا سطح اح على مربع الخط الموضوع وخرج خارج كان ذلك
الخارج عدد امثال المربع المفروض فى سطح اح اذ معنى القسمة ذلك وهذا الخارج هو مساحة
سطح اح المطلوب كما يدل عليه معنى المساحة لكن عدد ذلك الخارج اعنى المساحة مساو لعدد
خارج قسمة حاصل ضرب الضلعين الى الواحد الموضوع اعنى نفس حاصل الضرب المذكور
كما تقدم مرارا ان خارج قسمة كل عددين يكونان على نسبة واحدة لشئ واحد فثبت انا
اذا ضربنا احد ضلعى السطح المذكور فى الضلع المجاور كان حاصل الضرب مساويا لعدد
امثال مربع الخط الموضوع فى السطح المذكور اعنى مساحته فذلك ما اردناه ولنرجع الى
ما نحن فيه وهو مساحة المثلث القائم الزاوية ولنكن المثلث المذكور اب ح ولنخرج من نقطة
ا خط آ موازيا لخط ب ح ومن نقطة ح خط ح ء موازيا لاب فيتلاقيان على نقطة ء
لخروجهما عن اقل قائمتين ولنخرج من منتصف اء خطا موازيا لاب فسطح اب ح ء ضعف
مثلث اب ح بشكل آ من الاولى فيكون مثلث اب ح نصفه وسطح اء نصف سطح اح
لكونهما على نسبة ب ح ب ز بشكل آ من السادسة فيكون مثلث اب ح مساويا لسطح
اء لكونهما نصفا مقدار واحد وخط ز ه مساويا لخط اب اعنى عمود المثلث الذى هو
احد ضلعى القائمة بشكل لد من الاولى وقد مر ان مساحة السطوح المتوازية مضروب
احد ضلعيها المتجاورين فى الاخر فيكون مساحة آ مثل مضروب ه ز فى ب ح اعنى
مضروب اب احد ضلعى القائمة المحيطين بها فى نصف الضلع الاخر وذلك ما اردناه
ومساحة المثلث اذا كان منفرجها اى منفرج الزاوية يكون بضرب العمود المخرج منها اى
من الزاوية المنفرجة الواقع على وترها داخل المثلث اذ لو وقع خارج المثلث او
منطبقا على احد ضلعيها لزم اجتماع القائمة والمنفرجة فى المثلث الواحد هف لما

بين في شكل ب من الاولى في نصف الوتر او العكس او ضرب الوتر في نصف العمود
فانه لافرق بين سطح خط في نصف اخر وبين سطح نصف الخط الاول في جميع الخط الثاني
فحاصل الضرب هو مساحة المثلث المذكور ولنفرض لبيان ان المثلث المذكور ولنفرض ليكن
المثلث المنفرج الزاوية اب ح والزاوية المنفرجة زاوية آ فيكون زاويتا اب ح حادتين
قطعا ونخرج من نقطتي ب ح عمودين على خط ب ح وهما عمود اب د ح ه ومن نقطة آ خط ء
ه موازيا لخط ب ح فيتلاقى كل واحد من عمودي ب د ح ه على نقطتي ء ه لخروجهما عن اقل
من قائمتين فيحصل سطح د ح المتوازي الاضلاع القايم الزوايا ويخرج من زاوية المنفرجة
عمود آز على خط ب ج وترها فيقع داخل المثلث قطعا لما بيناسابقا ثم نقول ان كانت
نقطة ز منتصف ب ح ثبت المطلوب والا فليخرج من منتصف ب ح خط ط ك موازيا لخط
ب د حتى يقع خط ء ه على ك فنقول مثلث اب ج نصف سطح د ح بشكل يا من الاولى
وسطح د ط ايضا نصف سطح د ح لكونهما على نسبة ب ح ب ط بشكل آ من السادسة فيكون
مثلث اب ح مساويا لسطح ء ط اذ هما نصفا مقدار واحد وك ط مساويا لسطح د ط اذ
هما نصفا مقدار واحد وك ط مساو لاز اعني عمود المثلث بشكل لد من الاولى وقد بينا
ان مساحة ء ط مثل مضروب ب ك ط في ب ط اعني مضروب عمود المثلث المخرج من الزاوية
المنفرجة في نصف القاعدة فيكون مساحة المثلث مساويا لسطح ء ط ايضا مضروب عمود
في نصف القاعدة اعني وتر الزاوية المنفرجة او العكس وهو المطلوب ومساحة المثلث اذا
كان حادا الزوايا يحصل بضربه اي ضرب العمود حادا لكونه مخرجا من ايهما كانت من زواياه
الثلث على وترها اي وتر الزاوية المخرج منها ويكون موقع العمود على الوتر داخل المثلث ايضا لانه لو
خارجا مع كون زواياه الثلث حوادا يحصل في مثلث واحد قائمة ومنفرجة هف ولو انطبق على ضلع
منها لزم تساوي الحادة والقائمة هف كل معنا كما
تقدم من ضرب العمود في نصف الوتر او العكس



والبرهان عليه معلوم مما سبق ببيانه ولو اخرج العمود في المثلث المنفرج الزاوية من الزاوية الحادة وقع العمود خارج المثلث اذ لو وقع داخله لاجتمع في مثلث واحد قائمة ومنفرجة ولو انطبق على احد الضلعين لكان القائمة مساوية للمنفرجة هف ولكن لا يختلف الحكم لان هذا العمود اذا ضرب في نصف القاعدة يحصل مساحة المثلث وبالجملة اذا اخرج العمود من زاوية على ضلع من اضلاع المثلث كان الحاصل من ضرب هذا العمود في نصف ذلك الضلع المساحة سواء كان المثلث قائم الزاوية او منفرجها او حاد الزوايا وما ذكره المصنف من التفصيل في اخراج العمود بالنسبة الى المثلثات انما هو لسهولة الطريق حتى يقع العمود داخل المثلث ولا يحتاج الى اخراج القاعدة اذا وقع العمود خارج المثلث وليس ذلك امرا لازما بل يجوز في المنفرج الزاوية وقائم الزاوية ان يخرج العمود من الزاوية الحادة ويجعل الضلع الاقصر قاعدة ومن ثم كانت مساحة المثلث متوقفة على معرفة موقع العمود وسنبين ذلك انشاء الله تعالى ثم البيان المذكور على تقدير اختلاف اضلاع المثلث ولو كان متساوي الساقين كان البيان سهلا اذ موقع العمود في مثلث منفرج الزاوية وحاد الزوايا المخرج من المنفرجة او الحادة الواقعة بينهما على منتصف الوتر ولنفرض لبيانه مثلث اب ح المتساوي الساقين وتنزل من زاوية المنفرجة عمود اء على قاعدة ب ح فنقول يجب ان يقع العمود على منتصف ب ح لان عمود اء يقسم مثلث اب ح بمثلثي اب ء اح ء ولو قوعه داخل المثلث على ما سبق ببيانه وح نقول يكون في مثلثي اب ء اج ء زاويتا اب ء اح ء متساويتين بشكل من الاولى وزاويتا اء ب ء اج قائمتان وضلع اء مشترك بينهما فيكون بشكل كو من الاولى ضلع ب ء مساويا لضلع ح ء فنقطة ء التي هي موقع العمود منتصف الوتر وهو المطلوب وان كان المثلث حادا الزوايا وقائما المتساويا اب اج واخرجنا من زاوية الحادة الواقعة بينهما عمود اء على ب ح كان موقع العمود منتصف ب ح بالبيان المذكور بعينه واعلم ان كل مثلث يجب ان يكون فيه زاويتان حادتان اذ لو لم

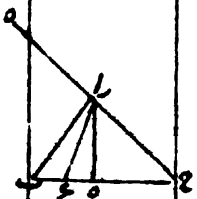


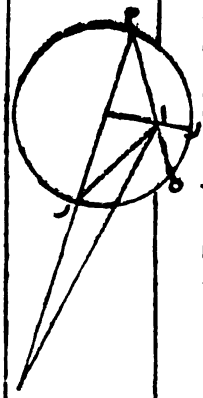
يكن كك لكان اما جميع الزوايا غير حادة او احدها فقط حادة وعلى التقديرين يكون
زاويتان فيه غير حادتين بل اقائمتين او منفرجتين او قائمة ومنفرجة وعلى التقادير
الثلثة لا يكون ها نان الزاويتان اصغر من قائمتين وهو باطل بشكل ١٣ من الاولى واذا
ثبت هذا فقول الزاوية الثالثة ان كانت حادة ايضا سمي المثلث حاد الزوايا وان كانت قائمة
سمي قائم الزاوية وان كانت منفرجة سمي منفرجها ويعرف المثلث انه اي الاقسام الثلثة المذكورة
بتربيع اطول اضلاعه فان شاء الحاصل من تربيعه مربعي الضلعين الاقصرين الباقيين
فهو اي فالمثلث المذكور قائم الزاوية كما برهن عليه في شكل مح من الاولى ويكون ذلك الضلع
وترها او زاد الحاصل من تربيع الضلع الاطول على مربعي الاقصرين فمنفرجها اي فالمثلث
منفرج الزاوية كما يعلم من عكس شكل يب من الثانية ويكون ذلك الضلع وترها او نقص
الحاصل من تربيع الضلع الاطول عن مربعي الضلعين الاقصرين فحاد اي فالمثلث حاد
الزوايا كما يعلم من عكس شكل مح من الثانية وقد ظهر مما ذكرنا ان الاقسام الثلثة في المثلث
انما يجري اذا كان احد اضلاعه اطول ولو خلي عن اطول الاضلاع كانت الزوايا الثلث حوادّ
فيكون حاد الزوايا فقط اذ لو كان قائم الزاوية او منفرجها لكانت تلك الزاوية اعظم الزوايا
في المثلث وكان موترها الضلع الاطول بشكل يط من الاولى والتقدير خلافه هف ولما
كانت معرفة مساحة المثلث متوقفة على معرفة موقع العمود من اضلاعه اراد ان يبينه ثم لاستخراج
موقع العمود طريقان احدهما بالحساب واليه اشار بقوله وقد يستخرج موقع العمود في المثلث
المختلف الاضلاع وانما قيدناه بذلك لان هذا العمل مخصوص به لتوقفه على ان احدها اطول
وان يكون بين الاقصرين تفاضل فهما لم يكن بينهما تفاضل لم يتأت هذا العمل بحمل
الاطول من الاضلاع قاعدة يكون العمود عليها وضرب مجموع الضلعين الاقصرين في
تفاضلهما اي في التفاضل بينهما وقسمة الحاصل عليها اي على القاعدة ونقص الخارج بالقسمة
منها اي من القاعدة فنصف الباقي من القاعدة بعد نقص الخارج المذكور هو بعد موقع

ان كل مثلث منفرج الزاوية ٥
فان مربع وتره اعظم من مربعي
ضلعيه وبقدر ما ذكر من
ان مربع وتر الزاوية
ان كان اعظم من مربعي
ضلعيها كان منفرجة
انه

وقوله في المشتمل الزوايا
كل مثلث قائم الزاوية
الحادة اصغر من مربعي
ضلعيها بضعف سطح القاعدة
في القدر الذي يقع من
الزاوية وقوع العمود الخارج
في احد الباقيين ٩

اعمود عن طرف اقصر الاضلاع مثلا مثلث احد اضلاعه اثنان واربعون والضلع الآخر
تسعة وثلثون والضلع الثالث خمسة واربعون فاجعل الخمسة والاربعين قاعدة المثلث
واجمع الضلعين الباقيين يكونا احدا وثمانين والتفاضل بينهما ثلثة والحاصل من ضرب
مجموعهما في ثلثة مائتان وثلثة واربعون قسمنا ذلك الحاصل على القاعدة وهي خمسة
واربعون خرج خمسة صحاح وخمسين نقصنا من القاعدة بقي تسعة وثلثون وثلثة اخماس
نصف الباقي تسعة عشر واربع اخماس هو بعد موقع العمود على القاعدة عن طرف اقصر
الاضلاع وهنا تسعة وثلثون وبرهانه يتوقف على بيان ان نسبة مجموع الضلعين الاقصرين
الى القاعدة كنسبة الفضل بين سقط الحجرين الى الفضل بين الاقصرين ولنفرض المثلث
اب ح والعمود اء والضلع الاقصر اب والاطول اح والقاعدة ب ح فنقول سقط الحجر
الذي على الضلع الاصغر يجب ان يكون اصغر من الاخر لان مربع الضلع الاصغر مساو لمربع
العمود ولمربع سقط حجره بشكل العروس ومربع الاعظم مساو لمربع العمود ولمربع سقط
حجره فاذا القي من كل منهما مربع العمود المشترك كان الباقي من مربع الضلع الاصغر اعني
مربع سقط الحجر الاصغر اصغر من الباقي من مربع الضلع الاطول اعني مربع سقط الحجر
الاعظم فجذر الاول اعني سقط الحجر الاصغر اصغر من جذر الثاني اعني سقط الحجر
الاعظم فاذن ب ء اقصر من ج ء ونفصل من ح ء ه مثل ب ء فيكون ه ح الفضل بين
سقطي الحجرين والقاعدة منقسمة بر ح ه ب اعني ضعف سقط الحجر الاصغر والفضل
بين السقطين ثم نصل اه ونبين بشكل ء من الاولى ان اه مساو لاب ونفصل من
ح اعني اطول الاقصرين از مثل اب الاقصر فيبقى زح هو الفضل بين الاقصرين و
نخرج ج او نفصل منه ان مثل اب فيكون خطوطا ان اب اه از متساوية ونعيد المثلث
ويدير على مركز آ بعد اب دايره ز ب ز فيمر بنقطتي ب ه ونصل وتره ز وخطي ه
ب ز ونقول في مثلثي ن ه ب ز ح زاويتا ح مشتركة وزاويتا ن ب ح زاويتا ن ه ح متساويتان





بشكل ك من ثالثة لاثنين واقصان فى قطعة ه ز ومنه يلزم ان يكون زاويتا ن مع
مساواة لزاويتى ب ح والا لم يكن زوايا المثلث مساوية لقائمتين هف فيكون زوايا
المثلثين متساوية النظير للنظير فيكون نسبة ن ح اعنى مجموع الاقصرين الى ب ح اعنى القاعدة
كنسبة ه ح اعنى الفضل بين المسقطين الى ن ح اعنى الفضل بين الاقصرين بشكل من الاشكال
وهو المدعى واذا ثبتت النسبة على الوجه المذكور فنقول اذا ضرب مجموع الاقصرين فى الفضل
بينهما اعنى الاول فى الرابع وقسم الحاصل على القاعدة اعنى الثالث خرج الثانى اعنى
الفضل بين مسقطى الحجرين وقد عرفت ان القاعدة مساوية لضعف مسقط الحجر الاصغر
والفضل بين مسقطى الحجرين فاذا القى الفضل بين المسقطين المعلوم كان الباقى من
القاعدة مساويا لضعف مسقط الحجر الاصغر فاذا اخذ نصفه يكون مسقط الحجر الاصغر
وان القى هذا النصف من القاعدة بقى مسقط الحجر الاعظم اذ القاعدة مساوية لهما واذا
استخرجت مسقط الحجرين عرفت موقع العمود من القاعدة فاقم منه خطا مستقيما الى
الزاوية المقابلة للقاعدة فهو العمود ومعلوم ان مربع كل واحد من الاقصرين مساو
لمربع مسقط حجره ومربع العمود بشكل العروس فاذا القى مربع مسقط حجره من مربعه كان
الباقى مربع العمود فاذا اخذ جذره كان الحاصل هو العمود واذا عرفت العمود وارد ت
مساحة المثلث فاضرب اى العمود فى نصف القاعدة يحصل المساحة على ما بينا سابقا
فى مساحة المثلث مطلقا الطريق الثانى فى استخراج العمود بعمل اليد وذلك بان نجعل
راس الزاوية مركزا وترسم ببعد احد الضلعين دائرة وتنصف لوترا الواقع فى تلك
الدائرة وهو موقع العمود ولكن المثلث ا ب ح واب اطول من اج وترسم على البعد
اب قوس ب ء ه ويخرج ب ح الى ه وتنصف ب ه الى ز وتصل ا ز فهو العمود لما بين
اقليدس فى الشكل الثالث من ثالثة الاصول ان الخط الخارج من مركز دائرة اذا نصف وترا
فهو عمود على ذلك الوتر فثبت المطلوب ومن طرق مساحة المثلث اذا كان متساوى

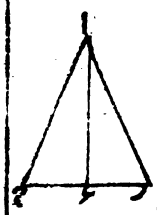
الاضلاع من غير حاجة الى استخراج موقع العمود ان تاخذ اى ضلع شئت من اضلاعه
لكونها متساوية وتضربه فى نفسه حتى يحصل مربع الضلع ثم تاخذ مربع هذا المربع و
تضربه فى نفسه حتى يحصل مربع مربع الضلع فتضربه فى ثلثة يحصل مربع مساحة هذا المثلث
وعلى هذا فحاصل ضرب مربع مربع احدها اى احد اضلاعه فى ثلثة ابدا اى فى جميع
الصور هو مربع مساحة المثلث فجذر الحاصل من الضرب جواب عن مساحة المثلث
مثلا نفرض كل واحد من اضلاع المثلث ستة فتضرب الستة فى نفسها يحصل ستة
وثلثون هو مربع الضلع فتاخذ ربعه وهو تسعة فتضربها فى نفسها يحصل احد و
ثمانون هو مربع ربع مربع احد الاضلاع فتضربه فى ثلثة يحصل مائتان وثلثة و
اربعون وهو مربع مساحة المثلث تاخذ جذره يكون خمسة عشر صحيحا وثمانية
عشر جزءا من ثلثين هى واحد وهو المساحة تقريبا لان المربع هنا اصم وبرهانه
يتوقف على مقدمة وهى ان نسبة مربع نصف الضلع فى المثلث المتساوى الاضلاع
الى مربع العمود كنسبة الواحد الى ثلثة ولنفرض لبيانها المثلث المتساوى الاضلاع اب
ح ونزل من نقطة اعمودا على ب ح فيقع على منتصفها كما اشرنا سابقا اليه ويكون
ب اعنى ضلع المثلث بشكل العروس مساويا لمربع اء العمود ومربع ب ء اعنى نصف
ب لكن مربع نصف اب ربع مربع اب اذ نسبة المربع الى المربع كنسبة الضلع الى الضلع
مثناه بشكل بآمن الثامنة وب ء نصف اب فمربع نصف نصف مربع اب اعنى ربعه
واذا كان مربع ب ء مربع اب كان الباقى منه اعنى ثلثة ارباعه هو مربع العمود اعنى اء فاذا
مربع نصف اب الى مربع العمود كنسبة الربع الى ثلثة ارباع اعنى نسبة الواحد الى ثلثة
وهو المطلوب اذا ثبت هذا فنقول اذا ضربنا مربع نصف الضلع فى نفسه مرة وفى مربع
العمود اخرى حصل من الاول مربع مربع نصف الضلع ومن الثانى مربع مساحة المثلث
اذ مساحة المثلث مضروب نصف الضلع فى العمود فمضروب مربع نصف الضلع

ربع مربع

قوله

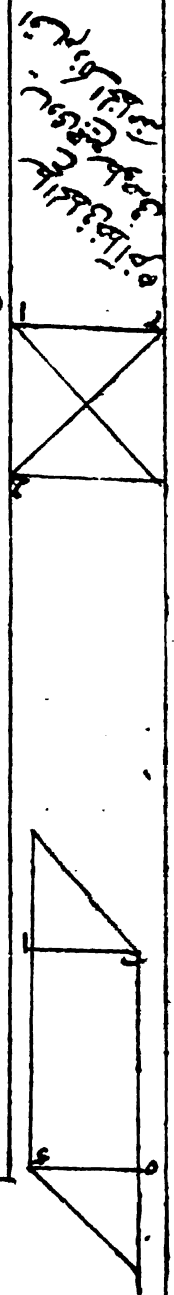
اى عند بيان ان نسبة
المثلث الى وى
الى الربع منه

من كل مربع عدد نسبته
المثلث منه نسبة
المربع الى المربع نسبة
المربع الى الضلع
الضلع الى مثناه منه



في مربع العمود وهو مربع مثلث كما لا يخفى على الفطن فيكون بشكل ج من السابعة
نسبة مربع مربع نصف الضلع الى مربع المساحة كنسبة مربع نصف الضلع الى مربع
العمود لكن مربع نصف الضلع مساو لمربع مربع الضلع بالمقدمة السابقة وقد بيّنا
في المقدمة ايضا ان نسبة ربع مربع ضلع المثلث الى مربع العمود كنسبة الواحد الى
ثلثة فبشكل بامن الخامسة نسبة مربع مربع نصف الضلع اعني مربع ربع مربع الضلع
الى مربع المساحة كنسبة الواحد الى ثلثة فاذا ضربنا الطرف المعلوم وهو مربع ربع
مربع الضلع في الطرف الاخر اعني ثلثة يكون الحاصل مربع المساحة اذ لا حاجة الى القسمة
ههنا لان المقسوم عليه واحد فاذا اخذنا جذر مربع المساحة كان الحاصل المساحة
وذلك ما اردناه واما المربع وهو المتساوي الاضلاع القايم الزوايا ان اردت مساحته
فاضرب احد اضلاعه في نفسه فالحاصل هو المساحة فلو كان كل واحد من اضلاعه
عشرة ضربت العشرة في العشرة يحصل مائة هي مساحته واما المستطيل وهو المتوازي
الاضلاع القايم الزوايا فمساحته مضروب احد اضلاعه في مجاوره اي مضروب طوله
في عرضه فلو كان كل واحد من ضلعيه الطولين عشرين وكل واحد من ضلعيه العرضين
خمسة عشر كان مساحته مضروب عشرين في خمسة عشر اعني ثلثمائة وقد اقمنا البرهان
على انا اذا ضربنا احد الضلعين المتساويين في الاخر المجاور له كان الحاصل مساويا لعدد امثال مربع الخط الموضوع في السطح المذكور اعني مساحته وهو شامل
للمربع والمستطيل وقد يخص المربع بان مربع نصف قطره سماي مساحته وذلك لان
مربع قطره ضعف مساحته بشكل العروس واما المعين وهو المتساوي الاضلاع غير
قايم الزوايا كما مر وله قطران يخرجان من احد زاويته المتقابلتين الى الاخرى ويتقاطعان
على نقطة في وسطه ويقسمانه باربع مثلثات فمساحته مضروب نصف احد قطريه
المتقاطعين في كل الاخر فلو كان كل واحد من اضلاعه عشرة واحد قطريه اثنا عشر

والاخر ستة عشر فضرب نصف احد قطريه في كل الاخر وهو ستة وتسعون
هي مساحته ولنفرض لبيانه اب ح ء المعين ونصل قطري اح ب ء متقاطعين على
منتصفهما وهو نقطة ه على زواياه قوائم فينقسم المعين باربع مثلثات متساوية الاضلاع
المتساوية قوائم الزاوية ثم نقول اذا ضربنا ب ه اعني نصف احد القطرين في اه اعني
نصف القطر الاخر حصل ضعف مثلث اب كما بينا في مساحة المثلث اعني مثلثي اه ب
اء ه واذا ضرب ب ه ايضا في ه ح اعني في نصف القطر الاخر حصل لما قلنا مثلثا ب
ح ه وح مضروب ب ه اعني نصف احد القطرين في نصف القطر الاخر يساوي المثلثات
الاربعة اعني مسطح المعين لكن مضروب ب ه في نصف القطر الاخر يساوي مضروب ب ح في
القطر بشكل امن الثانية فقد ثبت ان مضروب نصف احد قطري المعين في كل القطر
الاخر يساوي مساحة المعين وهو المطلوب تتمة قد ظهر مما ذكرنا ان كل ضلع من اضلاع
الاربعة وتر لمثلث قائم الزاوية ضلعاها المحيطان بها نصفا قطريه فيكون بشكل
العروس مربعا نصفي قطريه مساويين لمربع كل ضلع فاذا اخذ جذره حصل كل ضلع
من اضلاعه واذا اسقط مربع نصف احد القطرين من مربع الضلع بقي مربع نصف
القطر الاخر فاذا اخذ جذره خرج نصف القطر الاخر ولو ضعف بلغ القطر الاخر
كما لا يخفى وباقي زوايا الاربعة الاضلاع من الشبيه بالمعين وغيره يقسم بسبب
اخراج القطر من احد زواياه الى مقابلتها بمثلثين ويمسح كل من المثلثين على ما مر
في مساحة المثلث ثم يجمع مساحتاهما فمجموع المساحتين مساحة المجموع وبرهانه
يعلم مما سبق وبعضها كالشبيه بالمعين وذي الزنقة والزنقتين طرق خاصة
لا تسعها هذه الرسالة المختصرة فان محلها المطولات ونحن نذكر بعضها ههنا
كمساحة الشبيه بالمعين وهي متوقفة على بيان موقع العمود من زواياه الاربعة
وهي منفرجتان وحادتان وقد ثبت ان العمود المخرج من احد زاويتيه المنفرجتين يقع

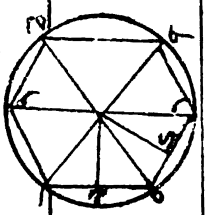


داخل الشكل وان العمود الخارج من احد زاويته الحادتين يقع خارج الشكل فنقول
مساحة الشبه بالمعين مضروب عمود المخرج من زاويته المفرجة في قاعدة ولنفرض
لنيا الشبه بالمعين اب وح ونخرج من زاوية المفرجة عمود ده على اب فيقع داخل
الشكل وضرب المفرجة ايضا عمود ب د على وح فيقع ايضا داخل الشكل كما اشرنا سابقا
فينقسم الشبه المعين بسطوه ز المتوازي الاضلاع القايم الزوايا وبمثلثين اه ب د
ح المتساويين القايمي الزاوية اما ان السطح متوازي الاضلاع قايم الزوايا فلان زاويتي
ه ز قايمتان بالعمل وخطاب ه د متوازيان بالفرض فيكون زاوية ب متساويتين
لقايمتين بشكل كط من الاولى لكن زاوية ز قايمة فزاوية ب ايضا قايمة بشكل لد من
الاولى فثبت الاول واما تساوي المثلثين فلان ضلع ده من مثلث ده امثل ب
من مثلث ب وح بشكل لد من الاولى وه امساوية لزح لانهما الباقيان من اب وح المتساويين
بعد اسقاط ه ب د المتساويين منهما وزاويتاه ز قايمتان فبشكل ء من الاولى ثبت
تساوي المثلثين وهو الثاني واذا ثبت ان النسبة المذكورة بينقسم سطوه القايم الزوايا
وبمثلثي اه ب وح المتساويين وقد علم سابقا ان ضرب ده العمود في ه ب مساحة
سطوه وضرب به في اه ضعف مثلث اه واعني مثلثي اه ب وح فيكون ضرب ده العمود
في مجموع اب اعني القاعدة يساوي سطوه ر ومثلثي اه ب وح اعني السطح الشبيه بالمعين
وذلك ما اردناه واما كثيرة الاضلاع من السطوح فمنه ما هو زوجي الاضلاع ومنه
ما هو فردي الاضلاع فالمسدس والثمن فصاعدا من اقسام زوج الاضلاع مساحته
ان تضرب نصف قطر في نصف مجموع عمها اي مجموع الاضلاع لانها زوج فلها نصف
فالحاصل من الضرب جواب عن مساحتها فلو كان مسدسا كل واحد من اضلاعه عشرة و
قطره ستة عشر مثلا ضربت نصف القطر وهو ثمانية في نصف مجموع الاضلاع وهو ثلثون
يبلغ مايتين واربعين هو مساحة هذا المسدس وقس عليه غيره من كثير الاضلاع و

فاما يكون اجتماع القطر من احد زاويه الى الاخرى داخل الشكل او خارجه

ان وقع خط خطع خطين متوازيين
فالكل والبعض من الزوايا
الكائنة متساويان و
كل الخارج وقابلتها
الداخل والباطنان
من جهة معا ان ده
قايمتين منه ره

اذا كانت زوجا وقطره الخط المستقيم الواصل بين منتصفي متقابليه اى منتصفي الضلعين
المتقابلين منه والبرهان على المطلوب يتوقف على بيان عمل اعظم دائرة يقع في المسدس و
نحوه وقد بين اقليدس في المقالة الرابعة انه يمكن عمل دايرة في المسدس ونحوه ويمكن
عمل دائرة عليه واراد بالدائرة في الشكل الدائرة المحيطة به وبالدائرة على الشكل
الدائرة المحاطة به وقد برهن ايضا ان الدائرة المحاطة بالمسدس ونحوه يتماس اوساط
اضلاع الشكل الدائرة والمحيطة به بتماس زوايا الشكل اذا عرفت هذا فنقول كل شكل
يقع في دائرة اذا خرج من مركزها الى زوايا الشكل خطوط متساوية فان الشكل ينقسم
بها الى مثلثات متساوية قواعدها اضلاع الشكل واعمدتها الخطوط الخارجة من المركز
الى منتصف الاضلاع وهي بعينها انصاف اقطار الدائرة الداخلة فاذا مسح كل مثلث على
انفراده وجميع المساحات كانت مساحة الشكل لكن مساحة كل واحد من المثلثات تساوي
عموده اعني نصف قطر الدائرة الداخلة في نصف الضلع الواحد فيكون مساحة جميع المثلثات
مساوية لمضروب نصف قطره الداخلة في كل واحد من انصاف الاضلاع اعني في مجموع
الانصاف بل في نصف جميع الاضلاع ولنفرض المسدس في دائرة اب ح ونصل طه
ب ه ح وهكذا فينقسم بمثلثات متساوية لان اضلاع ه ط ه ح ط ح في مثلث ه ط ح
متساوية لاضلاع ح ه ج ب النظير للنظير فبشكل ح من الاولى المثلثان متساويان وبهذا
الوجه نبين تساوي المثلثات الباقية ثم يخرج اعمدة ن ه ك وهكذا فيقع على منتصف
الاضلاع بشكل كو من الاولى ويكون جميع الاعمدة متساوية بشكل ه من الاولى وكل
منها نصف قطر الدائرة الداخلة كما علم في المقالة الرابعة ومساحة كل من المثلثات كما
علم مضروب احد تلك الاعمدة في نصف احد الاضلاع فيكون مساحة جميع المثلثات مساوية
لمضروب احد تلك الاعمدة في كل واحد من نصف الاضلاع اعني مضروب نصف قطر
الداخلة في مجموع انصاف الاضلاع اعني في نصف مجموع الاضلاع وذلك ما اردناه




وذلك لان اقليدس بعد
ان بين في شكل ما بين
الشكل عشر انه اذا احاط
دائرة بشكل متساوي
الاضلاع فربع ضلعه مثلا
اشال مربع نصف
قال وقد ظهر منه ان عمود
المثلث يكون ثلث
اربع القطر منه

وما علمها

وما عداها اى ما عدا الاشكال الزوجية الاضلاع من الاشكال الفردية الاضلاع
كالخمس والمسبع ونحوهما فالطريق الى معرفة مساحتها ان يقسم تلك الاشكال بمثلثات
متعددة فالخمس الى ثلثة مثلثات بان يوصل بين كل ضلعين متجاورين منه بخط فيحصل
مثلثان ويبقى منها مثلث آخر وكذا المسبع فانه يقسم الى خمسة مثلثات اذ يحصل من الوصل
بين كل ضلعين منه بخط ثلثة مثلثات ويبقى منها ذو اربعة اضلاع يقسم بمثلثين والحاصل
ان عدد المثلثات الحاصل بالقسمة فى كل شكل انقص من عدد اضلاعه باثنين وبعد
قسمتها الى المثلثات يمسح كل واحد من تلك المثلثات بالطريق الذى مر فى معرفة مساحته
فمساحة مجموعها هو مساحة ذلك الشكل اذ هو لا يزيد عليها كما لا يخفى وهو اى تحصيل
العلم بالمساحة على هذا الوجه يعم الكل اى كل الاشكال سواء كانت زوجية الاضلاع
او فردية فان كلا منها يحصل العلم بمساحته من ذلك الوجه ولبعضها طرق خاصة
بها فى معرفة المساحة كذوات الاربعة الاضلاع فان لها طرقا خاصة تخصها غير ما ذكر
من مساحة المثلثين المنقسمة اليهما على ما عرفت سابقا وللمسدس المتساوى الاضلاع
والزوايا طريق آخر وهو ان تضرب ثلثة ارباع قطر الدائرة التى يحيط بالمسدس فى وتر زاوية
يحصل مساحة المسدس ولنفرض لبنا مسدس اب ح ء ه ر ونرسم دائرة يحيط به على مركز ح
ونصل اح ح ه اح ح ء ح ر ونخرج اح الى ط وظاهر ان اج ح ه اح الثلثة متساوية
وكل اح ج ح ء ح ه وضلع المسدس كنصف القطر الدائرة بالخاص عشر من رابعة
الاصول فمثلثات اب ج اح از ه اح ج ء ح ح ه الستة متساوية فيكون لذلك مثلث
اج ه نصف المسدس ومتساوى ضلعى اج اه وزاويتى ج اط ه اط واشتراك اط يكون
اط عمود مثلث اح ه وهذا العمود ثلثة ارباع القطر بشكل يامن الثالثة عشر وظاهر ان
الحاصل من ضرب عمود اط فى ضلع ح ه ضعف مساحة مثلث اح ه اعنى مساحة المسدس
وذلك ما اردناه ولمساحة المثمن المتساوى الاضلاع والزوايا طريق اخر وهو ان يوصل

بين راسي ضلعين متقابلين منه بخط وينقص مربع الضلع عن مربع ذلك الخط يبقى
المساحة برهانه نفرض المثمن ابحءدهزح ط ونخرج الاضلاع كلها من الطرفين فيتلاقيا
على نام لك ونصل ط فلان كل زاوية من زوايا المثمن قائمة ونصف كان في مثلث
طان ح كل من زاويتي طح نصف قائمة فزاويتا ن قائمة وكذلك في المثلثات الاخر ولان
زوايا ثلاث المثلثات متساوية بشكل كو من الاولى فسطح ك ل م ن متساوي الاضلاع قائم
الزوايا فهو مربع ولتساوي طن ه م وتوازيهما يكون ط ه مساويا لزم بشكل نج منهما فيكون
مربع الخط المذكور هو مربع ط ه وهو زايد على مساحة المثمن بالمثلثات الاربعة وفي
مثلث ح ط ن مربع ح ط مساو لمربعي ح ن ن ط بشكل العروس ومربع ح ن مساو لضعف
مثلث ح ن ط بشكل ما من الاولى فالمثلثات مساوية لمربع ح ط فاذا اسقط من مربع الضلع
اعني مربع ح ط من مربع ط ه اعني مربع الخط المذكور كان الباقي مساحة المثمن وذلك ما
اردناه ولمساحة المخمس المتساوي الاضلاع والزوايا طريق اخر وهو ان يوصل بين راسي
ضلعيه المتجاورين بخط ويقسم ذلك الخط بستة اقسام ويضرب خمسة اقسام منها في
ثلثة ارباع قطر الدائرة المحيط به يحصل مساحته وذلك لما بينه اقليدس في شكل
ز من الرابعة عشر ان سطح ثلثة ارباع قطر الدائرة في خمسة اسداس وتر زاوية
مخمس الاضلاع كسطح مخمسها **الفصل الثاني** في مساحة بقية السطوح اما
الدائرة وقد عرفتها اذا اردت مساحتها فطبق خيطا او نحوه من الاجسام المستقيمة
على محيطها فانه اللين ينطبق عليه ثم بمد ذلك الجسم اللين بخط مستقيم ويعلم طوله
فيحصل العلم بقدر طول ذلك المحيط ويمكن معرفة قدر المحيط بان تضع احد راسي
الذراع على نقطة من المحيط وتحرك الذراع بحيث يمس من جزء فجزء منه الى ان يمسح
الجميع وبعد معرفة قدر المحيط فاضرب نصف قطرها المعلوم لك باحد الوجوه الاربعة
في نصفه اي نصف المحيط المعلوم لك بتطبيق الخيط ونحوه فيحصل مساحة الدائرة فلو

تطبيق على القطر المنحرف فيه منه الى المحيط الذي فيه نسبة ما يكون

تتمة

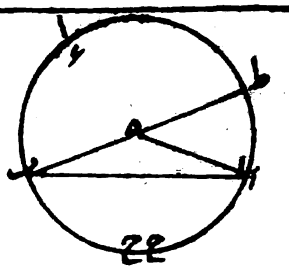
فرضنا محيط الدايرة اربعة واربعون وقطرها اربعة عشر واردت مساحتها
فاضرب السبعة في الاثنين وعشرين يكن مائة واربعة وخمسين وهو المساحة و
برهانه يعلم مما قاله ارشميدس في الشكل الاول من مقالته في مساحة الدايرة من
ان كل دايرة فان سطحها مساو لسطح مثلث قايم الزاوية ويكون احد ضلعي المحيطين
بالزاوية القايمة مساويا لنصف قطر تلك الدايرة والضلع الاخر مساويا لمحيط الدا
وقد عرفت ان مساحة المثلث القايم الزاوية هي مضروب احد ضلعي القايمة في نصف
الضلع الاخر فمساحة الدايرة المسماة لذ يكون ايضا بضرب نصف قطرها في نصف
محيطها وهو المطلوب وينبغي ان يكون نصف القطر ونصف المحيط مقدرين بمقياس
واحد وكذا القطر والمحيط فاذا كان المحيط ثلثمائة وستين ينبغي ان يكون القطر
فيدلب بد وهو الخارج من قسمة ثلثمائة وستين على ثلث وسبع وان كان القطر
مائة وعشرين فينبغي ان يكون المحيط شفرح لدو وهو الحاصل من ضرب مائة وعشرين
في ثلثة وسبع واما اذا اخذ المحيط ثلثمائة وستين والقطر مائة وعشرين فلا
يمكن المساحة اصلا او ربع قطرها المعلوم لك بان تضربه في نفسه والق من
حاصل الضرب وهو مربع قطرها سبعه ونصف سبعه فالباقي بعد ذلك هو مساحة
الدايرة ففي المثال المفروض نماخذ مربع القطر وهو مائة وستة وتسعون والق سبعه
ونصف سبعه وهو اثنان واربعون يبقى مائة واربعة ونمسون هي المساحة وبرهانه
يتوقف على بيان ان مضروب القطر في المحيط اربعة امثال مساحة الدايرة لان مضروب
القطر في المحيط مساو بمضروب كل من جزئي القطر في كل من جزئي المحيط بحكم الضرب
فيكون المضروب المذكور مساويا لمجموع مضروب النصف الاول من القطر في النصف
الاول من المحيط وفي النصف الثاني منه ومضروب النصف الثاني من القطر في النصف
الاول من المحيط وفي النصف الثاني منه ايضا لكن هذه المضروبات الاربعة متساوية

لكون ضلعي كل منها متساويين لضلعي الآخر فكل منهما مساحة الدائرة لما
عرفنا ان مساحة الدائرة يساوي مضروب نصف القطر في نصف المحيط فيكون
المضروبات الاربعة اعني مضروب القطر في المحيط مساوية لاربعة امثال المساحة
وهو المطلوب اذا عرفت هذا فنقول نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها كنسبة احد
عشر الى اربعة عشر لانا اذا ضربنا القطر في المحيط حصل اربعة امثال مساحة الدائرة
بما بيناه واذا ضربنا القطر في القطر حصل مربع القطر فيكون بشكل ٦ من السابعة
نسبة المحيط الى القطر كنسبة اربعة امثال المساحة الى مربع القطر لكن نسبة المحيط
الى القطر كنسبة اثنين وعشرين الى سبعة لما سبق بل كنسبة اربعة واربعين الى
اربعة عشر اذ نسبة الاضعاف نسبة الاجزاء فبشكل ٨ من الخامسة نسبة اربعة
امثال المساحة الى مربع القطر كنسبة اربعة واربعين الى اربعة عشر فيكون نسبة ربع
اربعة امثال المساحة اعني المساحة الى مربع القطر كنسبة ربع اربعة واربعين
اعني احد عشر الى اربعة عشر لان نسبة الاجزاء نسبة الاضعاف واذا كانت نسبة
المساحة الى مربع القطر كنسبة احد عشر الى اربعة عشر نقول لا شك ان اربعة
عشر زائدة على احد عشر بسبع نفسها ونصف سبعها فيكون مربع القطر ايضا زائدا
على المساحة بسبع نفسه ونصف سبعه فاذا القينا من مربع القطر سبعه ونصف سبعه
كان الباقي مساويا لمساحة الدائرة وذلك ما اردناه او اضرب مربع القطر المعلوم
لك في احد عشر واقسم الحاصل من الضرب على اربعة عشر فما خرج فهو مساحة الدائرة
ففي المثال المفروض باخذ مربع القطر وهو مائة وستة وتسعون وتضربه في احد عشر
يبلغ الفين ومائة وستة وخمسين فاذا قسم الحاصل على اربعة عشر خرج مائة واربعة
وخمسون وهو مساحة الدائرة وبرهانه ان نسبة مساحة الدائرة الواحدة الى مربع
القطر كنسبة احد عشر الى اربعة عشر على ما بيناه سابقا فيكون بشكل ط من

السابعة مضروب مساحة الدائرة الواحدة فى اربعة عشر اعنى اربعة عشر مثلا
لمساحة الدائرة الواحدة مسايا المضروب مربع القطر فى احد عشر مربعا من مربعا
القطر اعنى اربعة عشر مثلا لمساحة الدائرة الواحدة فاذا قسمنا اربعة عشر دائرة
على اربعة عشر خرجت دائرة واحدة وهى المساحة وذلك ما اردناه وان كان قطر
الدائرة معلوما لك وجهلت المحيط واردت استعلامه ليستخرج مساحة الدائرة
ضربنا القطر المعلوم لك فى ثلثة وسبع واذا ضربته فى ذلك حصل لك المحيط المجهول
فلو كان قطر الدائرة اربعة عشر مثلا وفرضا مجهولية المحيط ضربت الاربعة عشر فى
ثلثة وسبع يحصل اربعة واربعين وهو المحيط المجهول وبرهانه ان نسبة القطر الى
المحيط كنسبة واحد الى ثلثة وسبع فاذا ضربنا القطر فى ثلثة وسبع كان حاصل
الضرب هو المحيط المجهول فان العدد اذا قسم على واحد كان ذلك العدد بعينه هو
الخارج وهو المطلوب واعلم ان كون نسبة القطر الى المحيط كنسبة الواحد الى ثلثة و
سبع ليس تحقيقا اذ النسب انما يكون بين الاشيا المتفقة فى النوع والخط المستقيم
مخالف بالنوع للخط المستدير فالنسبة بينهما تقريبية وقد بين ارشميدس فى مقالته
ان محيط الدائرة انقص من ثلثة امثال القطر وسبعة ان بدمن ثلثة امثاله بكسر ما
الى القطر بنسبة عشرة الى احد وسبعين من القطر الا ان المهندسين اخذوا
ذلك الكسر السبع تقريبا وحكموا بتلك النسبة ثم ارادوا ان يضعوا تلك النسبة بين
صحيحين فضربوا مخرج الكسر اعنى سبعة فى المنسوبين حصل من الاول سبعة ومن الثانى
اثنان وعشرون فهما على نسبة واحد وثلثة وسبع بشكل ج من السابعة فقالوا ان
نسبة القطر الى المحيط كنسبة السبعة الى اثنين وعشرين وعليه بنوا براهينهم فى مساحات
الدوائر اوجهلت القطر وعرفت المحيط واردت استعلام القطر ليخرج المساحة اقسم
المحيط عليه اى على ثلثة وسبع وح يكون قد خرج القطر فلو كان محيط الدائرة اربعة و

اربعون مثلا وفرضنا مجهولية القطر قسمت الاربعة والاربعين على ثلثة وسبع خرج
اربعة عشر وهو القطر المجهول فاذا اردت مسئلة الدائرة فاعمل ما عرفت سابقا و
البرهان على هذا معلوم مما سبق ولو كانا مجهولين فضع على محيط الدائرة نقطتين
كيف اتفق وادر عليهما دائرتين متساويتين بحيث يتقاطعان وصل بين هذين
التقاطعين بخط مستقيم واخرجه الى ان يصل الى المحيط في الجهتين فهو القطر
ولا يخفى برهانه ولو كانت مساحة الدائرة معلومة معلومة وجهلت القطر فاضربها
في اربعة عشر واقسم الحاصل على احد عشر وخذ جذر الخارج فهو القطر ولو ضربتها
في سبعة وقسمت الحاصل على اثنين وعشرين كان جذر الخارج نصف القطر واما
قطاعاها وهما غير قطعتيها بيانه ان كل قوس من محيط الدائرة اذا اخرج من طرفيها
خطان الى مركز الدائرة فاما ان يتصلا خطا واحدا ويتقاطعان فان اتصلا خطا
واحدا كان ذلك الخط قطر الدائرة وينقسم به الدائرة بنصفين ويسمى الشكلان
الحادثان نصفي الدائرة ولا يسميان بالقطاع فان تقاطع الخطان المذكوران تقسم
الدائرة وهما بشكلين مختلفين يسمى كل منهما القطاع احدهما اعظم من نصف الدائرة
ومحيطه ايضا اعظم من محيط نصف الدائرة والاخر اصغر ومحيطه ايضا اصغر من نصف
الدائرة ولنفرض لبيان ذلك الدائرة اب ح ء والقوس اطب والمركز ه ونصف
ب ه فينقسم الدائرة بقطاعي اء ب ه اح ب ه فنقول اذا وصلنا وتر اب انفصلت
الدائرة الى قطعتين اء ب اح ب المختلفين ويقع المركز اعني ه في احدى القطعتين
اعني قطعة اء ب دون الاخرى والقطاع الذي يقع المركز في قطعته كقطاع اء ب
ه اعظم من نصف الدائرة والقطاع الذي يقع المركز خارجا عن قطعته كقطاع ا
ح ب ه اصغر من نصف الدائرة لانا اذا اخرجنا نصف قطر ب ه الى ان يقع المحيط
على ط كان قطعة ط ء ب نصف الدائرة لان القطر منصفها اء ب ه زائد عليه

بقطاع

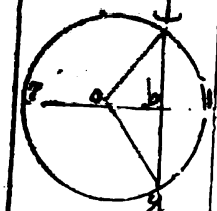



بقطاع ط اه هو اعظم من نصف الدائرة ومحيطه
اعظم ايضا وقطعة ط اح ب نصف الدائرة ايضا
وقطاع اح ب ه ناقص عنه بقطاع اطه فهو اصغر
من نصف الدائرة وكذا محيطه اما معرفة ان القوس
نصف الدائرة او قطاع اصغر او اعظم فطريقها ان ينظر الى نصف قطر الدائرة اعني
الخط الواصل بين طرف القوس ومركز دائرتها ونسبته الى ثلث القوس فان كانت اصغر
من نسبة القطر الى المحيط اعني نسبة واحد الى ثلثة وسبع فهو القطاع الاعظم و
ان كانت اعظم فهو القطاع الاصغر وان كانت متساوية فنصف دائرة لا قطاع و
البرهان على ذلك انا قد بينا ان نسبة القطر الى المحيط نسبة واحد الى ثلثة وسبع
فيكون نسبة نصف القطر الى نصف المحيط ايضا تلك النسبة لان نسبة الاجزاء كنسبة
الاضعاف فاذا فرضنا ان نسبة القطر الى محيط الشكل المفروض تلك النسبة يكون
بشكل طعن الخامسة محيط الشكل مساويا لنصف محيط الدائرة فيكون الشكل نصف
دائرة اذ المراد بنصف الدائرة شكل يحيط به نصف من المحيط وخط يخرج من طرفيه
ماريا بالمركز فقد ثبت المدعى الثالث وان فرضنا ان نسبة نصف القطر الى محيط
الشكل اصغر من نسبة واحد الى ثلثة وسبع يكون محيط الشكل اعظم من نصف الدائرة
اذ لو كان مساويا له لكانت نسبة نصف القطر اليه كنسبة واحد الى ثلثة وسبع بشكل
زمن الخامسة ولو كان اصغر منه لكان نسبة نصف القطر اليه اعظم من النسبة المذكورة
بشكل ح من الخامسة هف واذا كان المحيط اعظم من نصف الدائرة كان قطاعا اعظم
مما سبق وهو المدعى الثاني وان فرضنا ان نسبة نصف القطر الى محيط الشكل اعظم
من النسبة المذكورة كان محيط الشكل اصغر من نصف الدائرة اذ لو كان نصفا لكانت
النسبة مساوية للنسبة المذكورة بشكل ز من الخامسة ولو كان اعظم من نصف الدائرة

لكانت النسبة اصغر بشكل ح من الخامسة واذا كان المحيط اصغر من نصف الدائرة
كان قطاعا اصغر لما سبق وهو المدعى الاول واذا اردت مساحة القطاعين ه
فاضرب نصف القطر الذى هو احد الخطين الملتقطين على مركز الدائرة فى نصف
ذلك القوس فما حصل فهو المساحة مثلا لو كان القطاع اكبر من نصف الدائرة قوسه
ثمانية وعشرون وكل واحد من الخطين سبعة فاضرب السبعة فى نصف القوس
وهو اربعة عشر يحصل ثمانية وتسعون وهو مساحة القطاع الاكبر ولو كان القطاع
اصغر من نصف الدائرة قوسه اثنى عشر وكل واحد من خطيه المستقيمين سبعة فاضرب
السبعة فى نصف القوس وهو ستة يحصل اثنان واربعون هو مساحة القطاع
الاصغر والبرهان على هذا مذكور فى آخر الشكل الاول من مقالة ارشميدس فى
مساحة الدائرة حيث قال وقد بان من ذلك ايضا ان سطح نصف القطر فى نصف
قطعة من المحيط يكون مساويا للقطاع الذى يحيط به تلك القطعة من الخطين
الخارجين من المركز الى طرفى القطعة واما قطعناها اى قطعنا الدائرة الصغرى
والكبرى فان اردت مساحتها فحصل مركزها اى مركزى القطعتين وطريق
وجدان مركز القطعة قد بينه اقليدس فى شكل كد من الثالثة ويمكن بيانه بوجه
آخر اسهل فى العمل فلنفرض القطعة اج ب ولنعين على محيطها نقطتى ح ب ونصل
خطى اج ب ج ونصفهما على ك ل ونخرج منهما عمودى كح لح حتى يتلاقيا على
ح فى هو المركز وذلك لان عمودى كح لح لما نصفا الوتر لزم ان يمرا بالمركز
فاستبانة ان الثالثة فنقطة التقاطع هى المركز وهو المطلوب وبعد ان حصلت
المركز فصل بين مركز كل منهما وتر فى المحيط بخطين مستقيمين وتجعلها قطاعين صغرى
يكون من القطعة الصغرى واكبر ويكون من الكبرى ليحصل مثلثا حد اضلاعه
وتر القطعة والاخوان الخطان الخارجان من المركز الى طرفى المحيط ثم امسح كل واحد

الاستثناء فى ان العمود ينصف الوتر انما هو اذا مر العمود بالمركز

من القطاعين والمثلث على ما عرفت سابقا ثم ان اردت مساحة القطعة الصغرى
فانقصه اى المثلث الممسوح من القطاع الاصغر الممسوح تبقى مساحة القطعة الصغرى
من الدائرة او زده اى المثلث الممسوح على القطاع الاعظم الممسوح ليحصل مساحة القطعة
العظمى فلو كان محيط القطعة العظمى اثنى وعشرين وقطر الدائرة عشرة وترها ثمانية
وسهمها ايضا ثمانية وصلت بين المركز وطرفى المحيط بخطين مستقيمين كل منهما خمسة
نصف قطرها فيحصل قطاع اكبر ثم ضربت الخمسة فى نصف المحيط وهو احد عشر
يحصل خمسة وخمسون هى مساحة القطاع الاعظم على ما مر ثم انظر الى الفضل بين
السهم ونصف القطر فاذا هو ثلثه لان السهم ثمانية والقطر عشرة فتضرب بها فى
نصف الوتر اعنى اربعة يحصل اثنا عشر هى مساحة المثلث فزدها على ما حفظته
اولا وهو خمسة وخمسون لمساحة القطاع الاكبر يصير المجموع سبعة وستين هى مساحة
القطعة العظمى ولو كان محيط القطعة الصغرى تسعة وسبعين ووترها ثمانية
وسهمها ايضا ثمانية وقطر الدائرة عشرة عملت ما قلنا سابقا حصل قطاع اصغر
ثم تضرب نصف القطر فى نصف المحيط يكون ثلثة وعشرين وسبعا ونصف سبع
فاحفظها ثم اضرب الفضل بين نصف القطر والسهم وهو ثلثه فى نصف الوتر يكن اثنى
عشر هى مساحة المثلث فانقصها من المحفوظ اولا يبقى احد عشر وسبع ونصف
سبع هى مساحة القطعة الصغرى وبرهانه انا نفرض الدائرة اب ح د ونصل وتر
د ب وقطر اح مقاطعا للوتر على ط فينقسم الدائرة الى قطعة د اب الصغرى و د ح ب
العظمى ولنفرض المركوزة ونصل ه د ه ب نقول القطعة العظمى وهى د ج ب تنقسم
بقطاع د ج ب ه ومثلث د ه ب وه ط الذى هو الفضل بين ج ط ج ه اعنى بين السهم ونصف
القطر عمود على د ب لانه لا تعريف السهم عليه ويلزم ان يكون الفضل بين نصف القطر
والسهم عمود من مثلث د ه ب على قاعدة د ب اعنى الوتر اذا ثبت هذا فنقول مساحة



قطاع وح ب ه هي مضروب نصف قطر الدائرة المفروضة في نصف محيط القطاع اعني
نصف محيط القوس المذكورة كما بيناه سابقا ومساحة مثلث ه ب كما عرفت سابقا
هي مضروب ه ح عمود ه في نصف قاعدته اعني مضروب الفضل بين هذا القطر والسهم في نصف
مع ٣ الوتر فاذا جمع مساحة مثلث القطاع الاعظم كان المجموع مساحة القطعة العظمى المطلوب
مساحتها واما البرهان على مساحة القطعة الصغرى اعني ع اب فهو انا اذا اوصلنا بين
المركز وبين طرفي وتر قوس ع اب بخطي ه ع ه ب حصل قطاع ع اب ه المنقسم بالقطعة
الصغرى الى مثلث ع ه ب ومساحة مثلث ع ه ب على ما تقدم هي مضروب ط ي في نصف
ع ب اعني مضروب الفضل بين سهم القوس ونصف القطر في نصف الوتر فاذا ضرب
نصف القطر في نصف محيط القوس اعني نصف ع اب حصل مساحة القطاع الاصغر فاذا
ضرب الفضل بين نصف القطر والسهم في نصف الوتر حصل مساحة المثلث فاذا الفي
مساحة المثلث اعني الجزء الاول من مساحة القطاع الاصغر بقي مساحة الجزء الثاني منه
اعني القطعة الصغرى المطلوب مساحتها وذلك ما اردناه واعلم ان المصنف يتعرض لمساحة
نصف الدائرة وكانه احاله على مساحة الدائرة فانه اذا علم ان مساحة الدائرة مضروب نصف
قطرها في نصف محيطها علم ان مساحة نصفها هو مضروب نصف القطر في ربع المحيط
اعني نصف محيط نصفها اذ نصف مساحة الدائرة هو مساحة نصفها وبوجه اخر مساحة
نصف الدائرة هو مضروب ربع القطر في هذا المحيط اي في نصف محيط الدائرة وهو
هو ومعنى قولهم ان مساحة نصف الدائرة مضروب ربع الوتر في جميع محيط القوس اذ هو
الوتر حيث اي القطر وبرهانه يعلم مما تقدم واما الشكل الهلالي والشكل النعلي وهما
مركبان من قطعتي دائرتين تحدبهما الى جهة واحدة ولو وصل بينهما بوتر وقع خارج
الشكل كما عرفت فاذا اردت مساحتهما فصل بين طرفيهما بخط مستقيم هو وتر هما فانهما
بسبب هذا الوتر قطعتان مختلفتان على قاعدة واحدة هي الوتر المفروض في جهة

واحد فمامسح القطعة العظمى بانفرادها والقطعة الصغرى بانفرادها ايضا وانقص مسحة
القطعة الصغرى من مساحة القطعة الكبرى التى احد جزئيها الهلالى والنعلى والجزء
الاخر القطعة الصغرى يبقى مسحة الهلالى والنعلى فانهما الفاضل بين القطعتين وبرهانه
يعلم مما تقدم واما مساحة الاهليلجى والشلجمى فاقسمها قطعتين فاقسمها قطعتين واسح كل
منهما بما عرفت مجموع مساحتهما هو مساحة المجموع وهذا الوجه يعم جميع السطوح التى يمكن
قطعها الى شكلين او اشكال كالمطبل والمدرج وغيرهما فانك تمسح كل واحد منهما على حدة
وتجمع المساحات فهى مسحة ذلك الشكل هذا كله فى السطوح المستوية اما المستديرة
فلكل منها عمل يخصه فى تحصيل مسحتها اردان يشير اليه فقال واما مسحة سطح الكرة فاضرب
قطرها المعلوم لك اما بمعلومية الدائرة العظيمة فيها فانك قد عرفت ان نسبة محيط
الدائرة الى قطرها كنسبة ثلثة وسبع الى الواحد واما بوجه آخر ولنذكر لبيانه وجها قريبا
وهو ان يوضع احد رجلى الفرجار على نقطة من الكرة وترسم عليها باى بعد اتفق محيط دائرة
وتضعه بهذا الفتح فى السطح المستوى على خط مستقيم وتمسح ما بين رجليه وتقسم محيط
الدائرة بستة اقسام متساوية بالفرجار وتحصل مقدار هذا الفتح الثانى ايضا وتنقص
مربعه عن مربع المقدار الاول وتاخذ جذر الباقى ويقسم عليه مقدار المربع الاول فما
خرج هو قطر الكرة وبرهانه ان ما بين رجلى الفرجار فى الفتح الاول هو بمقدار بعد قطب
الدائرة المرسومة عن محيطها وتسميه المحفوظ والفتح الثانى انما هو نصف قطر الدائرة
لانه وتر سدسها وهو يساوى نصف القطر بشكل ٤ من الرابعة فاذا اخرجنا من قطب
الدائرة عمودا على سطحها كان واقعا على مركزها مارا بمركز الكرة لما تبين فى اولى اكر
ثاوذوسيوس فيحصل من هذا العمود ومن نصف قطر الدائرة ومن المحفوظ مثلث زاويته
التى عند المركز قائمة وترها المحفوظ وبشكل العروس مربع هذا الوتر يساوى مجموع مربع
نصف القطر ومربع العمود المذكور فاذا نقصنا مربع نصف القطر عن مربع المحفوظ بقى

مربع العمود وقد قطع قطر الكرة قطر الدائرة المذكورة على مركزها فيشكل لدينا من الثانية
سطح العمود المذكور فيما بقي منه الى تمام قطر الكرة يساوي مربع نصف قطر الدائرة المذكو
فاذا قسم مربع نصف القطر على العمود المذكور خرج تمام ذلك العمود الى القطر وظاهر ان مربع
العمود اذا قسم على العمود يخرج العمود فقسموا مجموع مربع العمود ومربع نصف القطر اعني
مربع المحفوظ على العمود ليخرج القطر وهو المطلوب واذا حصلت قطرها اردت مساحتها فاضربه
في محيط عظيمتها اي اعظم دائرة يقع فيها وهي المارة بمركز الكرة قاطعة لها على نصفين
فالحاصل من الضرب هو المساحة مثاله كرة قطرها سبعة ومحيط عظيمتها اثنان وعشرون
فاضرب السبعة في الاثنين وعشرين يبلغ مائة واربعة وخمسين هي مساحة سطح الكرة
وبرهانه ان ارشميدس بين بسيط كل كرة يساوي اربعة امثال اعظم دائرة تقع فيها و
مضروب القطر في المحيط ايضا اربعة امثال الدائرة لان مساحة الدائرة يساوي مضروب
نصف قطرها في نصف محيطها كما بيناه سابقا فيكون مضروبا نصفي القطر في نصفي
المحيط اعني مضروب القطر في المحيط كما مر في ضرب المركبات مساويا لاربعة امثال الدائرة
بل لبسيط الكرة وهو المطلوب او ربع قطر الكرة واضرب مربع قطرها في اربعة فلو كان القطر
سبعة كان مربعه تسعة واربعين فاضربه في اربعة يحصل مائة وستة وتسعون واسقص
من الحاصل المذكور سبعة ونصف سبعة وهو اثنان واربعون يبقى مائة واربعة
وخمسون هو مساحة بسيط الكرة وبرهانا ان ارشميدس بين في شكل له من مقالته في
الكرة ان بسيط كل كرة مساو لاربعة امثال اعظم دائرة يقع فيها كما عرفت ونسبة اربعة
امثال الدائرة اعني بسيط الكرة لما بينه ارشميدس الى اربعة امثال مربع قطر الدائرة
اعني مربع قطر الكرة لما بين في الاكر ان قطر الكرة هو قطر اعظم دائرة يقع فيها كنسبة
الدائرة الى مربع قطرها يشكل به من الخامسة ونسبة الدائرة الى مربع القطر كنسبة احد
عشر الى اربعة عشر لما بينا فيشكل بما من الخامسة نسبة بسيط الكرة الى اربعة امثال

مربع قطر الكرة اعنى المضروب مربع القطر الكرة فى اربعة لنسبة احد عشر الى اربعة
عشر زائد على احد عشر بسبع نفسها ونصف سبعها فيكون اربعة امثال مربع قطر الكرة
زائدا ايضا على بسيط الكرة بسبعها ونصف سبعها المعلوم من النسبة فاذا القى من اربعة
الامثال المذكورة سبعها ونصف سبعها بقى مساحة بسيط الكرة وهو المطلوب ومساحة سطح
قطعتها اى قطعة الكرة تساوى مساحة دائرة نصف قطرها ما يساوى خطا واصلا بين قطب
القطعة التى اريد مساحتها ومحيط قاعدتها وهو ما يكون الخطوط المخرجة من قطب
اليه متساوية وبرهانها ما بين ارشميدس فى شكل يد من اولى كتاب الاكر ان السطح المستدير
لقطعة الكرة يساوى بسيط دائرة يكون نصف قطرها مساويا للخط الواصل بين القطعة
اعنى قطبها وبين محيط قاعدتها فاذا استعلم مساحة تلك الدائرة علمت مساحة القطعة
واقاسط الاسطوانة المستديرة غير المضلعة القائمة غير المائلة وقد عرفتها اذا اردت
مساحته فاضرب الخط الواصل بين محيطى قاعدتها الموازى لذلك الخط السهم الذى
هو الخط المستقيم الواصل بين مركزى القاعدتين فى محيط القاعدة الواحدة من قاعدتيها
فالحاصل هو المساحة فلو كان محيط قاعدتها اثنين وعشرين وقطرها سبعة وهو
ارتفاعها وهو الخط الواصل بين القاعدتين الموازى للسهم ثلثين ضربت الاثنين
وعشرين فى الثلثين يحصل ستمائة وستون هى مساحة سطحها وبرهانها ان ارشميدس
بين فى شكل يد من مقالته فى الكرة ان السطح الواصل بين قاعدتى الاسطوانة
المستديرة القائمة مساو لسطح دائرة نصف قطرها وسط فى النسبة بين ارتفاع
الاسطوانة بين قطر دائرة قاعدتها فيكون بشكل يو من السادسة مضروب الارتفاع
فى اربعة امثال قطر القاعدة مساويا لاربعة امثال الثانى اعنى مربع قطر الدائرة
المفروضة اذا ثبت هذا فنقول سطح الاسطوانة مساو للدائرة المفروضة ومربع
قطر الدائرة المفروضة مساو لمضروب الارتفاع فى اربعة امثال قطر القاعدة فيكون

بشكل ز من الخامسة نسبة سطح الاسطوانة الى مضروب ارتفاعه فى اربعة امثال
قطر القاعدة كنسبة الدايرة المفروضة الى مربع قطرها ونسبة الدايرة المفروضة الى
مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر كما بيّنا سابقا فبشكل يا من الخامسة نسبة
سطح الاسطوانة الى مضروب ارتفاعها فى اربعة امثال قطر القاعدة كنسبة احد عشر
الى اربعة عشر لكن نسبة مضروب ارتفاع الاسطوانة فى محيط قاعدتها الى مضروب ارتفاعها
فى اربعة امثال قطر القاعدة ايضا كنسبة احد عشر الى اربعة عشر كما سنبيّنه قريبا فيكون
بشكل ط من الخامسة سطح الاسطوانة مسايا لمضروب ارتفاعها فى محيط قاعدتها
اعنى لمضروب محيط قاعدتها فى ارتفاعها وذلك ما اردناه وانما قلنا ان نسبة مضروب
ارتفاع الاسطوانة فى محيط قاعدتها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لانه قد علم ان
نسبة المحيط الواحد الى اربعة امثال القطر كنسبة اثنين وعشرين الى ثمانية وعشرين
بل كنسبة احد عشر الى اربعة عشر فاذا ضرب ارتفاع الاسطوانة تارة فى محيط القاعدة
واخرى فى اربعة امثال قطرها فيكون بشكل يج من السابعة نسبة الحاصلين اعنى نسبة
مضروب الارتفاع فى محيط القاعدة الى مضروب الارتفاع فى اربعة امثال قطر
القاعدة كنسبة محيط القاعدة الى اربعة امثال قطرها بل كنسبة احد عشر الى اربعة
عشر وهو المطلوب واما سطح المخروط بدون قاعدته المستدير غير المضلع القايم غير
المايل اذا اردت مساحته فاضرب الخط المستقيم الواصل بين راسه اى النقطة
الكاينة فى اعلاه وبين محيط قاعدته وهى الدايرة التى يرتفع سطحه منه الى النقطة
فى نصف محيطها اى محيط القاعدة فلو كانت قاعدته اثنين وعشرين والخط
المذكور خمسة وعشرين فاضرب الخمسة وعشرين فى احد عشر يبلغ مايتين وخمسة
وسبعين هى مساحة سطح هذا المخروط والبرهان عليه مذكور فى شكل ط من كتاب
بنو موسى فى مساحة الاشكال ويمكن بيانه بوجه اخر مبنى على ما ذكره ارشميدس

نسبة القايم الى المضلع واحد وعشرون الى اثنين وعشرين الخ

الاقدار المتساوية النسبة الى مقدار واحد متساوية

في الشكل التابع من اولى كتاب الكرة والاسطوانة من ان سطح المستدير من المخروط
القايم مساو للدايرة التي نصف قطرها وسط في النسبة بين ضلع المخروط ونصف
قطر قاعدته فمربع نصف تلك الدايرة مساو لسطح ضلع المخروط في نصف قطر القاعدة
بشكل يوم من السادسة ونصف محيط القاعدة ازيد من ثلثة امثال نصف قطرها
بسبع نصف القطر فان نسبة الانصاف كنسبة الاضعاف فيكون سطح ضلع المخروط
في نصف محيط القاعدة ازيد من ثلثة امثال سطح ذلك الضلع في نصف قطر القاعدة
بسبع ذلك السطح اعني ازيد من ثلثة امثال مربع نصف قطر الدايرة المذكورة بسبع ذلك
المربع واربعة امثال ذلك المربع وهو مربع قطر الدايرة بشكل ٤ من الثانية ازيد من
مساحة الدايرة بسبع ونصف سبع من مربع القطر وسبع ونصف سبع من مربع القطر
ستة اسباع مربع نصف القطر فسطح الضلع في نصف محيط القاعدة مساو لسطح الدايرة
التي نصف قطرها وسط بين ضلع المخروط ونصف قطر قاعدته اعني سطح المخروط
القايم هذا اذا كان المخروط القايم تاما واما لو كان المخروط القايم ناقصا فمساحة سطحه
يحصل من ضرب الخط المستقيم الواصل في جهة واحدة بين محيطي دايرتيه العليا والسفلى
في نصف مجموع الدايرتين وبرهانه ما بينه بنو موسى في شكل يا من كتابهم انه
كل قطعة من مخروط مستدير قايم فيما بين دايرتين متوازيتين فاذا اخرج منهما قطران
متوازيان ووصل بين اطرافهما بخطين متقابلين كان سطح احد الخطين في نصف
محيطي الدايرتين مساويا لسطح القطعة المستديرة وكان على المصان يذكره ولا عذر له
في تركه نعم يمكن ان يكون عدم تعرضه لمساحة سطح المخروط المايل تاما او ناقصا كما
لم يتعرض لمساحة سطح الاسطوانة المايلة لكون المساحة فيها لا يحصل تحقيقا ومن ثم
لم يتعرض لها القدماء والمتاخرون انما ذكروا لها وجوها تقريبية ولولا خوف الاطالة
لذكرناها وما لم يذكر في هذا الكتاب من مساحة السطوح يستعان عليه بما ذكر

ع ٤ ثلثة

ع ٥ يحصل

ع ٦ ضلع

ع ٧ ضلع

ع ٨ ضلع

ع ٩ ضلع

ع ١٠ ضلع

ع ١١ ضلع

ع ١٢ ضلع

ع ١٣ ضلع

ع ١٤ ضلع

ع ١٥ ضلع

ع ١٦ ضلع

ع ١٧ ضلع

ع ١٨ ضلع

ع

فيها يندرج في ذلك مساحة سطح المخروط المضلع التام فان مساحة سطحه هي مجموع مساحة
المثلثات المحيطة به ومساحة سطح المضلع الناقص هي مجموع مساحة السطوح ذوات
الاربعة الاضلاع المحيطة به ولا فرق في ذلك بين كون المخروط قائما او مائلا ومساحة
الاسطوانة المضلع هي مساحة مجموع ذوات الاضلاع الاربعة المحيطة بها **الفصل**
**الثالث في مساحة الاجسام** وهي استعلام ما في الجسم من امثال مكعب الخط الموضوع
للتقدير او بعاضه على ما عرفت اما الكرة اذا اردت مساحتها فاضرب نصف القطر
المعلوم لك بما قدمناه في ثلث مساحة سطحها المحيط بها وقد عرفتها فما حصل فهو مساحة
جسم الكرة فلو كان القطر سبعة وسطح بسيطها مائة واربعة وخمسون فاضرب نصف
قطرها وهو ثلثة ونصف في ثلث مساحة سطحها وهو واحد وخمسون وثلث يحصل
مائة وثمانية وسبعون ونصف هو مساحة جرمها وسنذكر برهانه بعد ذلك
او ربع قطر الكرة ثم اضرب المربع في القطر ايضا يحصل مكعب القطر والق من مكعب القطر
المذكور سبعة ونصف سبعة والق من الباقي بعد ذلك كذلك اي سبعة ونصف سبعة
ايضا فما بقي بعد الالقاء مرتين هو مساحة جسم الكرة هذا العمل لا يكاد يوافق العمل
الاول وقد ذكره اكثر اهل الحساب مقلدين بعضهم بعضا والتحقيق خلافه اذ بين
في كتاب بني موسى في شكل له منه ان مساحة الكرة مضروب نصف القطر في ثلث
السطح المحيط بالكرة وثلث السطح المحيط بالكرة مثل وثلث لاعظم دائرة يقع في الكرة
لان ارشميدس بين في شكل له من مقالته في الكرة والاسطوانة ان سطح الكرة
اربعة امثال اعظم دائرة يقع فيها فثلثه يكون واحدا وثلثا من الدائرة فاذا ضربنا
نصف القطر في دائرة وثلث حصل مساحة الكرة لكن مضروب نصف القطر في دائرة
وثلث كمضروب نصف القطر في نصفي دائرة وثلث اعني في ثلثي دائرة مرتين اذ ضم
الشيء في الشيء كضربه في جميع اجزائه ومضروب نصف القطر في ثلثي الدائرة مرتين

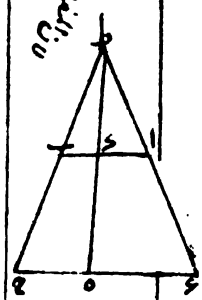
يكون كمضروب ثلثى الدائرة فى نصف القطر مرتين بشكل لو من السابعة ومضروب
ثلثى الدائرة فى نصف القطر مرتين يكون كمضروب ثلثى الدائرة فى القطر لما مر قريبا
فيكون مساحة الكرة مثل مضروب ثلثى الدائرة فى القطر ونسبة ثلثى الدائرة الى مربع
القطر كنسبة اثنين وعشرين الى اثنين واربعين لان الدائرة الى مربع القطر كنسبة
احد عشر الى اربعة عشر كما بينا سابقا بل كنسبة ثلثة وثلثين الى اثنين واربعين فيكون
نسبة ثلثى الدائرة الى مربع القطر كنسبة ثلثى ثلثة وثلثين اعنى اثنين وعشرين الى
اثنين واربعين فاذا ضربنا القطر فى مربعه تارة وفى ثلثى الدائرة اخرى كان بشكل
من السابعة نسبة الحاصل الاول اعنى مكعب القطر الى الحاصل الثانى اعنى مساحة الكرة
كنسبة مربع القطر الى ثلثى الدائرة اعنى كنسبة اثنين واربعين الى اثنين وعشرين
اذا عرفت هذا فنقول لو كان اذا القى من مكعب القطر سبعة ونصف سبعة
ومن الباقى سبعة ونصف سبعة ايضا بقى مساحة الكرة اوجب ان يكون اذا القى من نظيره
اعنى اثنين واربعين ما قيل يبقى اثنان وعشرون وليس كذلك لانا اذا القينا من اثنين
واربعين سبعها ونصف سبعها اعنى تسعة بقى ثلثة وثلثون واذا القينا منه سبعة و
نصف سبعة بقى خمسة وعشرون وستة اسباع ونصف سبع واين هذا من ذاك
واما قطعها اراد بها قطاع الكرة على ما سيظهر من البرهان وهو على قسمين احدهما
ما يكون سطح المستدير اصغر من سطح نصف الكرة فهو مجموع قطعة الكرة ومخروط مستدير
قاعدته قاعدة القطعة وراسه مركز الكرة وثانيهما ما يكون سطح المستدير اعظم من سطح نصف
الكرة وهو ما يبقى من اسقاط القطاع الاول عن تمام الكرة وهذا القطاع اى قطاع
الكرة يسمى القطاع المجسم فاذا اردت مساحتها فاضرب نصف قطر الكرة فى ثلث مساحة
سطح القطعة التى تريد مسحها فما حصل فهو مساحة جسم القطاع وبرهانه ان ان شاء الله
بين فى الشكل السابع والاربعين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة ان مساحة

قطاع الكرة مسا المخروط قاعدته مساية لسطح القطعة من الكرة وارتفاعه يساوي
نصف قطر الكرة ومساحة المخروط على ما سبجئ يحصل من ضرب مساحة قاعدته
في ثلث ارتفاعه ولا فرق بين ثلث الارتفاع في القاعدة التي هي سطح القطعة وبين
ضرب الارتفاع الذي يساوي نصف قطر الكرة في ثلث القاعدة اعني سطح القطعة
اذا عرفت هذا فلو اردت مسا قطعة الكرة فامسح القطاع على ما بيّنا ثم انقص ما زاد
من ارتفاع العظمة عن نصف القطر ليحصل لك العلم بسهم المخروط فاضرب ثلثه
في سطح قاعدة القطعة ليحصل لك مساحة المخروط ثم انقصها من مسا القطاع
القطاع ان كان اصغر وزدها عليه ان كان اعظم ليحصل لك القطعة بالمعنى المشهور
ولم يتعرض المصنف لمسا نصف الكرة لانه نصف مسا الكرة فاكتفى بها عنها واما
الاسطوانة مطلقا مستديرة او مضلعة قايمة او مايلة لان قاعدتها اما ان
يكون دايرتين او لا والاول اما ان يكون الخط الواصل بينهما قايما على القاعدة
او لا فان قام فقايمة والا فمايلة والثاني المضلعة سواء كانا قاعدتاها مثلثين او
مربعين او غيرهما من الاشكال فاذا اردت مساحتها فاضرب ارتفاعها في مسا
سطح قاعدتها فلو كان مسا سطح القاعدة ثمانية وثلثين ونصف وارتفاعها
واحد ونصف ضربته في مسا السطح المذكور حصل سبعة وخمسون وثلثة ارباع
هو مسا جسم الاسطوانة وبرهانها اما في المستديرة القاعدة فلان ارشميدس
بيّن في شكل يو من مقالته في الكرة والاسطوانة ان كل اسطوانة فهي مثل دو نصف
لكرة يكون اعظم دايرة فيها مساوية لقاعدة الاسطوانة ويكون قطرها مساويا
لارتفاع الاسطوانة وقد بيّنا ان مسا الكرة هو مضروب دايرتها في ثلثي قطرها
اعني مضروب قاعدة الاسطوانة في ثلثي ارتفاعها لتساويهما فيكون مساحة
الاسطوانة مثلا ونصفا لذلك اعني مضروب قاعدة الاسطوانة في ثلثي

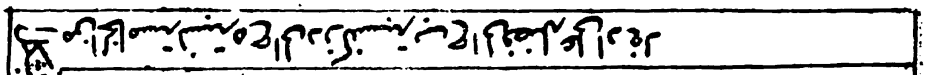
ارتفاعها ومثل مضروب قاعدة الاسطوانة فى نصف ثلثى ارتفاعها اعنى فى
ثلث ارتفاعها وهما مساويان لمضروب قاعدة الاسطوانة فى ارتفاعها اذ ضرب الشئ
فى جزء الشئ يساوى ضربه فيه كما مر بيانه وهو المطلوب ولو كان ارتفاع الاسطوانة ازيد
من قطر قاعدتها فيقسم الاسطوانة الى اسطوانات ارتفاعها مثل قطر قاعدتها ويتم
البرهان واما مساحة الاسطوانة الغير القايمة السطوح التى قاعدتها ذوات اربعة اضلاع
قوايم الزوايا او غيرها فبيانه ان يعمل اذا اربعة اضلاع قايم الزوايا مساوى لقواعد
الاسطوانات المذكورة بشكل به من الاولى ثم يعمل عليه مجسما قايم السطح ارتفاعه
مثل ارتفاع تلك الاسطوانة بشكل كز من الحادية عشر ثم نبين مساواة هذا
الجسم القايم السطوح الاسطوانات المذكورة بان نقول نسبة هذا المجسم القايم
السطوح اعنى الاسطوانة القايمة السطوح الى كل من تلك الاسطوانات كنسبة
قاعدتيهما وقد بينا النسبة اذا كانت القاعدة مستديرة الى مثلها بشكل يا من
الثانية عشر واما غيرها فقد بينه محققوا هذا العلم لكن نسبة القاعدتين نسبة
المساواة بالعمل فنسبة الاسطوانات نسبة المساواة فهى مساوية ويلزم من ذلك
تساوى مساحتيهما وذلك ما اردناه ولتفصيل الكلام محل غير هذا واما المخروط
التام وقد عرفته مطلقا اى مستديرا او مضلعا قايما او مايلا اذا اردت مساحته
فاضرب ارتفاعه وهو عموده النازل من راسه الى قاعدته فى ثلث مساحة قاعدته
بل ضرب مساحة قاعدته فى ثلث ارتفاعه فلو كان مساحة قاعدته سبعة ونصف و
ارتفاعه اثنا عشر ضربت ثلث ارتفاعه اعنى اربعة فى سبعة ونصف يحصل ثلثون هى
مساحة جسم هذا المخروط وبرهانه اذا كان مستديرا القاعدة فهو ان اقليدس قد بين فى
شكل ط من المقالة الثانية عشر ان مخروط الاسطوانة المستديرة ثلث اسطوانته فمساحة
ثلث مساحة اسطوانته لكن مساحة الاسطوانة مضروب سطح القاعدة فى عمودها

فثلثة اعني مساحة المخروط مضروب سطح القاعدة في ثلث العمود وهو المطلوب ولو كان
المخروط مثلث القاعدة فهو ان اقليدس بيّن في شكل ٧ من الثانية عشر ان كل اسطوانة
مثلثة القاعدة التي يسمّى منشورًا ثلثة امثال مخروط قاعدته قاعدة المنشور وارتفاعه
ارتفاعه والمخروط ثلث المنشور فمساحة ثلث مسطح المنشور وقد بيّن اهل هذا الفن
ان مسطح المنشور مضروب مسطح قاعدته في ارتفاعه لتساويهما فثلثة اعني مسطح المخروط
يكون مضروب قاعدة المخروط في ثلث ارتفاعه اعني عموده وهو المدّعى ولو كانت القاعدة
اربعة اضلاع او اكثر فهي على هذه النسبة الا ان في بيانها تطويلا فلا يليق ايراده هنا
واما المخروط الناقص وهو في الحقيقة التفاضل بين مخروطين تامين احدهما جزء والاخر
كلّ ولنفرض لبيان تصوره مخروطا راسه نقطة ا وقاعدته ج ء ط نفرض سطحا مستويًا
موازيا للجدّ وليكن ه ر قاطعًا للمخروط فيقسم المخروط الاعظم بجسمين احدهما مخروط صغير
وهو ازه والثاني مجسّم ح ز ه ر فالجسم الثاني هو المخروط الناقص المستدير غير المضلع
يظهر من عدم تقييده بالقائم ان هذا العمل شامل للمايل ايضا فنقول المخروط الناقص
المستدير قائمًا او مايلا اذا اردت مساحته فاضرب قطر قاعدته العظمى في ارتفاعه
اي ارتفاع المخروط الناقص واقسم الحاصل من الضرب على التفاوت بين قطري القاعدتين
الصغرى والعظمى يحصل ارتفاعه اي يكون الخارج من القسمة ارتفاعه لو كان مخروطا تاما
ويكون التفاضل بين ارتفاعي المخروط التام والمخروط الناقص هو ارتفاع المخروط الاصغر
المتمم له اي لهذا الناقص بمعنى انه لو ضمّ اليه كان مخروطا تاما فاضرب ثلثه اي ثلث هذا
الارتفاع في مسطح القاعدة الصغرى التي هي قاعدة المخروط الاصغر المشهور فيما
بينهم التعبير عن هذه القاعدة بالسطح يحصل مساحته اي مسطح المخروط الاصغر فاسقطها
من مساحة المخروط التام يبقى مسطح المخروط الناقص مثاله مخروط ناقص قطر قاعدته العظمى
خمسة وقطر سطحه ثلثة وارتفاعه اربعة فاضرب الخمسة قطر العظمى في ارتفاعه يحصل

عشرون والتفاوت بين قطري قاعدتيه اثنان قسمنا العشرين عليها خرج عشرة هي
ارتفاع المخروط التام الذي هذا المخروط الناقص بعضه ثم نظرنا الى التفاوت بين الارتفاعين
وجدناه ستة فقلنا هذا ارتفاع المخروط المتمم لهذا المخروط الناقص ضربنا ثلثه وهو اثنان
في مساحة سطحه وهي ستة وربع تقريبا حصل اثنا عشر ونصف هي مساحة المخروط الاصغر
من مساحة المخروط التام وهي ثلثة وستون وثلث تقريبا يبقى خمسون وخمسة اسداس هي مساحة
المخروط الناقص والبرهان على ذلك ان نفرض المخروط الناقص المستدير القاعدة القائم
اب ح ء وقاعدته دايرة ء ج وسطح دايرة اب ومركز القاعدة العظمى ه ومركز القاعدة
الصغرى ز والعمود ره ويخرج من القاعدة العظمى قطر ء ح وفي الصغرى قطر ا ب موازيا
للقطر الاول ثم نفرض سطحا يقطع المخروط الناقص مارا بسهمه فيحدث في المخروط ذو اربعة
اضلاع احد اضلاعه قطر القاعدة العظمى والضلع المقابل له هو قطر الصغرى وهما
متوازيان بالفرض والضلعان الباقيان خطان خارجان في السطح المستدير الواصل
بين محيطي القاعدة والسطح وهما ا ء ب ح ولكون زاويتي ء ح حادتان بالفرض كان خطا
ء ح ب بعد الاخراج يتلاقيان كما ثبت بمصادرة الاولى فليتلاقيا على ط ويكون هناك مثلثان
احدهما مثلث المخروط الاعظم وهو ط ء ح والثاني مثلث المخروط الاصغر وهو ط ا ب
لنخرج من ه مركز القاعدة عمود ه ط على ء ح فينصف ء ح على ه وينصف ا ب على ز فلكون
ا ب موازيا لء ح وزاوية ط مشتركة كانت الزوايا مثلثي ط ء ح ط ا ب المتظايرة متشابهة
بشكل كط من الاولى فيكون اضلاعها متناسبة بشكل ء من الثانية فنسبة ء ج الى ا ب
قطر القاعدة العظمى الى قطر السطح كنسبة ء ط الى ا ط ونسبة ء ط الى ا ط كنسبة ه ط الى
ط ز اعني كنسبة عمود المخروط الاعظم الى عمود المخروط الاصغر لتشابه زواياه مثلثي ط
ء ه ط ا ز بمثل ما مر فيكون بشكل يا من الخامسة نسبة قطر قاعدة المخروط الناقص العظمى
الى الصغرى كنسبة عمود المخروط الاعظم الى عمود المخروط الاصغر وبعكس النسبة ثم



تفصيلها يكون نسبة تفاوت قطر قاعدة المخروط الناقص وقطر سطحه الى قطر قاعدته
كنسبة تفاوت عمودي المخروط الاعظم والاصغر اعني كنسبة عمود المخروط الناقص الى
عمود المخروط التام فاذا ضرب الوسط اعني قطر القاعدة في عمود المخروط الناقص وقسم
على تفاوت قطري القاعدة والسطح خرج عمود المخروط الاعظم اعني ارتفاعه وبوجه آخر
لمعرفة ارتفاعه نفرض المخروط الناقص القائم المستدير مقطوعا بسطح يمر بسهمه فيحدث
سطح اب ح ء على الوجه السابق وزاويتا ء ح حادتان على ما مر فيتلاقى خطا اج ب
على ط بعد الاخراج ونخرج من ط عمود ط ه على ء ح فينصفه على ه وينصف اب على ف فقط
سهم المخروط الاعظم اعني ارتفاعه وزه سهم المخروط الاصغر فلان از موازلده كان
بالثاني من الستادسة نسبة ء ا الى اط كنسبة د ز الى ز ط وبالتركيب نسبة ء ط الى اط
كنسبة ه ط الى ز ط ولما كان زوايا مثلثي ط اب ط ء ح متساوية بما مر كان بالرابع منها
نسبة ء ط الى اط اعني ه ط الى ز ط كنسبة ء ح الى اب فاذا قلبنا النسبة كان نسبة ه ط
الى زه كنسبة ء ح الى فضلة على اب فاذا ضرب دار تفاع المخروط الناقص في ء ح قطر
القاعدة وقسم الحاصل على فضل قطر القاعدة على قطر السطح لا مقداره ط ارتفاع المخروط
الاعظم وهو المطلوب واذا علم ارتفاع المخروط الاعظم فاضرب به في ثلث قاعدته اعني قاعدته
في ثلث عموده اذ لا تفاوت بين المضروب بين لما مر فيحصل مساحة المخروط الاعظم كما
ذكره فاذا حصلنا الفضل بين عمود المخروط الناقص وبين عمود المخروط الاعظم كان
الفضل عمود المخروط الاصغر اعني ارتفاعه فاذا ضربنا ثلث مساحة قاعدته في عموده اعني
الفضل بين العمودين حصل مساحة المخروط الاصغر كما مر فاذا القيناها من مساحة
المخروط الاعظم اعني الكل بقي منه الجزء الاخر وهو مساحة المخروط الناقص المطلوب مساحته
لو فرضنا المخروط الناقص المستدير مائلا وقطعناه بسطح مستو يمر بسهمه يحصل سطح
اب ح ء فيكون قطر قاعدته ب ح وقطر سطحه ء ولنخرج ب اج ء ح حتى يتلاقيا على م



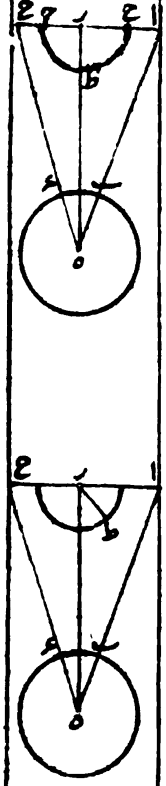
بما مر ونخرج ب ح الى ح ومن ء ه عمودى ء ز ه ح على ب ح فلان اء موازلب ح و
زاوية ه مشتركة يكون زوايا مثلثى ب ح ه وزاوية ه مشتركة يكون زوايا مثلثى ب ح ه
اء ه متشابهة كما مر فبشكل ء من السادسة نسبة ه ج الى ء ه كنسبة ح ب الى اء وبالقلب
نسبة ه ح الى ح ء الى فضلة على اء ولان ء ز كنسبة ب ح موازلح يكون زوايا مثلثى
ح ه الى ح ء ز متشابهة بما مر فنسبة ه ح الى ح ء كنسبة ح ه الى ء ز فبالمساواة نسبة ه ح الى
ء ز كنسبة ب ح الى فضلة على اء فاذا ضرب ء ز فى ب ح اعنى عمود المخروط الناقص فى
قطر القاعدة وقسم الحاصل على الفضل بين القاعدتين خرج عمود المخروط الاعظم اعنى
ارتفاعه فاذا ضرب فى ثلث مساحة قاعدته على ما مر خرج مساحة المخروط الاعظم وباقى
البيان ظاهر مما مر واما المخروط الناقص المضلع مثلث القاعدة او مربعها او نحوهما اذا اريد
مساحته فاضرب ضلعا من اضلاع قاعدته العظمى فى ارتفاعه اى ارتفاع هذا المخروط
الناقص واقسم الحاصل من الضرب على التفاضل بين احد اضلاعها اى احد اضلاع
القاعدة العظمى وبين ضلع آخر من اضلاع القاعدة الصغرى يحصل لك ارتفاع المخروط
التام المضلع الذى هذا المخروط الناقص جزؤه وكل العمل السابق بان تضرب ثلث
هذا الارتفاع فى مساحة سطح قاعدة المخروط الاصغر يحصل مساحة المخروط الاصغر
يحصل مساحة المخروط الاصغر فاسقطها من مساحة المخروط التام يبقى مساحة المخروط
الناقص مثاله مخروط ناقص مثلث القاعدة كل ضلع من اضلاع قاعدته العظمى عشر
وارتفاعه اربعة وكل واحد من اضلاع سطح ثلثة ضربنا الخمسة فى الاربعة حصل
عشرون قسمناها على التفاضل بين ضلعى القاعدتين اعنى قاعدة الصغرى وهو اثنان خرج عشرة هو
ارتفاع المخروط المضلع التام فاذا ضربت ثلثة وهو ثلثة وثلث فى مساحة القاعدة
العظمى كائنا ما كانت مثلثة او ذا اربعة وقد عرفت كيفية مساحتها حصل مساحة
المخروط المضلع التام والتفاوت بين الارتفاعين ستة هى ارتفاع المخروط الاصغر

معنى عكس كون النسبتين كالشكل

المتمم لهذا المخروط الناقص فاضرب ثلثه فى مساحة القاعدة الصغرى مثلثة كانت
او ذات اربعة اضلاع يحصل مساحة المخروط الاصغر فاذا القيته هذا من مساحة التام
بقى مساحة المخروط الناقص وقد يمكن جريان البرهان السابق هنا فعليك بامعان
النظر فانه دقيق وبراهين جميع هذه الاعمال مفصلة فى كتابنا الكبير المسمى بحر
الحساب وفقنا الله لاتمامه لم نطلع على ذلك الكتاب وقد ذكرنا البراهين على تلك
الاعمال **الباب السابع** من ابواب العشرة فيما يتبع المساحات من وزن الارض
لاجزاء القنوات ومعرفة ارتفاع المرتفعات وعرض الانهار واعماق الابار وفيه
ثلثة فصول بحسب الاعمال الثلثة **الفصل الاول** فى وزن الارض لاجزاء القنوات
معنى وزن الارض التوصل بالمعلومة الى معرفة مساواة بعدى موضعين منها عن
مركز الارض او اختلافهما وحاصله معرفة المكان المنخفضة من المكان المرتفع من الارض
وترتب عليه امكان نقل الماء من موضع الى آخر وعدمه اعمل صفيحة من نحاس ونحوه
تمامه ثقل يكون على شكل المثلث متساوية الساقين فلو اختلفا لم يصح العمل
كما ستعرف بعد وبين طرفى قاعدتها وهى الضلع الذى يقع عليه الساقان
المتساويان عروقان ليتاتى سلوك الخيط فيهما ويجعل فى موضع العمود الخارج من
الزاوية التى يحيط بها الساقان المتساويان منها اى من القاعدة وهو منتصفها لما
عرفت ان موقع العمود من المثلث المتساوى الساقين منتصف قاعدته خيط مثقل بشئ
من الآنية وينبغى ان يخط العمود فى الصفيحة بان يوصل بين راس الزاوية ومنتصف القاعدة
بخط وليكن الخيط اطول من العمود بقليل ليتعرف انطباقه على المنتصف واسلكها اى الصفيحة
المعمولة على الوجه المذكور فى منتصف خيط بحيث يكون نقطة منتصف الخيط منطبقة
على نقطة منتصف الصفيحة المعمولة وضع طرفيه اى طرفى الخيط على خشبتين مفروضتين
متساويتين اسطوانيتين مستديرتين او مضلعتين قائمتى الزوايا معدلتين بحيث

مع كل خشبة ثقالة ليستعلم به قيام الخشبتين على سطح الافق والمراد بها خيط يشد في
راس جسم ثقيل فاذا كانت الخشبة موازية للخيط فهي عمود والا فلا والجلاجل وهي
صفايح من خشب وحديد يدخل في تينك الخشبتين في جوانب مختلفة منها على سمت
واحد ويكون اطرافها مساوية لسطح الخشبتين ويكون معلقة في اماكنها بحيث يتحرك يمينا
وشمالا فاذا اقمت الخشبتان على زوايا قوائم لم تخرج الجلاجل عن سطحها واذا مالت ادنى
ميل خرجت عن سطحها فتعلم المايل منهما والمشهور ان احديهما كافية عن الاخرى ويعلم
في كل خشبتين بالقبضات والاصابع ويوضع الخشبتان على الارض بيدي رجلين
احدهما في الجهة المنقول عنها والاخر في الجهة المنقول اليها بينهما اي بين الرجلين من
البعد بقدر الخيط الذي وضع طرفاه على الخشبتين وقد جرت العادة في الوزن بكون
طول الخيط طولا المذكور خمسة عشر ذراعا بذراع اليد وكل واحد من الخشبتين
المذكورتين خمسة اشبار وقد يمكن العمل اذا كان الخيط اكثر من ذلك وكذا لو كان في
كل من الخشبتين اطول مما ذكر وانظر الى الثاقول وهو الخيط الذي شد طرفه في
موقع العمود وثقل طرفه الاخر بشيء من الآنك، فان اطبق خيطه على العمود الخارج من
زاوية الصفحة فالموقفان متساويان من مركز الارض والا ينطبق الخيط المذكور كان
احد الموقفين اعلى من الاخر فاذا اردت معرفة مقدار التفاضل بين بعد الموضعين
فنزل الخيط عن راس الخشبة التي في جهة العليا الى ان يحصل الانطباق اي انطباق
راس الخيط على العمود في الصفحة المعمولة وعلى هذا يكون مقدار النزول اي نزول الخيط والمراد
به مقدار ما وقع من الخشبة بين راسها وبين موضع الخيط منها في حال التطابق
المذكور هو الزيادة اي زيادة احد الموضعين على الاخر فان اتفق انا حططنا الخيط
من راس الخشبة الى اسفلها ولم يتطابقا يجعل البعد بين الخشبتين اقل الى ان يمكن
التطابق فاذا عرفنا التفاضل فان شئنا اعتبرنا الموضع الصاعد وحفظنا التفاضل

بان كنبناه في باب الصعود وان شئنا اعتبرنا الموضع النازل وكنبنا التفاضل في
باب النزول ثم انقل احد الرجلين من الجهة المنقول منها الى الجهة المنقول اليها
وهي الجهة التي تريد وزنها وثبت الرجل الاخر في موضعه ويستعلم بذلك العمل
كلا من مقداري الصعود والنزول وهكذا الى آخر العمل ويحفظ كل من الصعود والنزول
على حدة كما اشرنا اليه ويلقى القليل من الكثير بالنسبة الى كل منهما ويكون الباقي
تفاوت المكانين في الصعود والنزول فان تساويا اي مراتب الصعود والنزول كانت
الارض معتدلة وشق اجراء الماء على الارض والا يتساويا بان كان الصعود اكثر او
النزول سهل اجراء الماء ان كان التفاضل للصعود واعتبرا بالنسبة الى الجهة المنقول
منها لان الارض المنقول منها حاز ارتفع بالقدر الباقي وكذا لو كان التفاضل للنزول
واعتبرا بالنسبة الى الجهة المنقول اليها وامتنع ان كان التفاضل للنزول واعتبرا بالنسبة
الى الجهة المنقول منها لان الموضع المنقول اليه حاز ارتفع بذلك المقدار والماء لا يجري
طبعا الى فوق فيمتنع الاجراء وكذا لو كان التفاضل للصعود بالنسبة الى الجهة المنقول
اليها اما البرهان على غير ثقل الماء او سهولته او امتناعه اذا كان الموقفان
او كان الموقف المنقول اليه اخفض او ارفع فيسهل بعد معرفة ان الماء لا يميل طبعا
الى فوق وان الارض المنقول اليها كلما كانت اخفض فحركة الماء اليها اسهل واما
البرهان على ان الشاقول اذا انطبق خيطه على العمود الخارج من الزاوية كانت
الارض معتدلة واذا مال كان الجهة التي مال عنها ارفع فموقوف على مقدمة وهي
ان الاثقال بالطبع يميل الى مركز الارض وان حركتها الطبيعية على خط مستقيم
مساميت للمركز بمعنى انه اذا اخرج ذلك الخط وصل الى المركز بمقتضى طبيعته فاذا كانت
الخشبتان مثقلتين معدلتين كما قاله المصنف كانتا بالطبع يقتضيان الخروج الى المركز
على خط مساميت له فيكونان كساقي مثلث متلاقيين على المركز فاذا وضع على





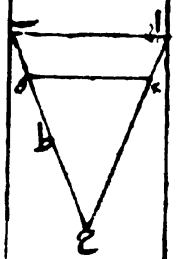


راسها الخيط الذى فيه الصفيحة صار كقاعدة المثلث ولما كان الشاقول مثقلا كان مقتضيا بالطبع مساماته المركز والخروج اليه على خط مستقيم اذا عرفت هذا فلنفرض الارض كرة مركزها ه والخشبتين المعدلتين المثقلين اب ح وليخرج الخطين الى المركز فيكونان كساقى مثلث متلاقيين على المركز ولكن الخيط الموضوع على راسها خط اح والصفيحة ط ز ومنصفها المنطبق على منتصف الخيط ز والشاقول المسامت للمركز ره والعمود المخرج على القاعدة زط ولنفرض انطباق العمود على الشاقول فيكون منطبقا على زاوية الصفيحة ويكون الشاقول عمودا ايضا اذ كلما ينطبق على العمود فهو عمود فيكون فى مثلث ازه ضلعا ازه وزاويتهما القائمة متساويتين لضلعى رز وزاويتهما من مثلث رهح فيكون بشكل من الاولى اه مساطحة لكن اب مساوى ح ا بالفرض فيكون الباقيان من اه ح ه بعد القاء ع المتساويين منهما كل من نظيره متساويين والباقيان اعنى ب ه ه بعد موضع الخشبتين فقد ثبت التساوى عند انطباق الشاقول على العمود وهو المطلوب ولو فرضنا ميل الشاقول عن العمود وذلك بان يميل زاوية الصفيحة الى جانب اه فيكون زاوية ازه منفرجة لكون زاوية ارط القائمة بعضها وتبقى زاوية اه حادة ويكون مربع اه اعظم من مربعى ازه بشكل يحيط من الثانية ومربع رح ره بل مربعا ارده اعظم من مربع ح ه بشكل من الثانية فمربع اه اعظم بكثير من مربع ح ه بشكل من الثانية فمربع اه فضلع اه اطول بكثير من ضلع ح ه فيكون الباقى من اه الاعظم اعظم من الباقى من ج ه الاقصر بعد القاء ع المتساويين منهما لكن الباقى الاول هو بعد الموضع الذى مال اليه زاوية الصفيحة من مركز الارض والباقى الثانى بعد الموضع الذى مالت عنه زاوية الصفيحة فالجهة التى مالت اليها ارفع فثبت المدعى على تقدير عدم الانطباق ثم نقول اذا نزلنا الخيط حتى يطابق الشاقول والعمود حدث مثلث متساوى الساقين لما مر واما ان الزيادة بمقدار النزول فلنفرض

بيانه مركز الارض ه وموضع احدى الخشبتين على الارض ا وموضع الخشبة الثانية ب والخشبة الاولى اح والثالثة ج والخيط في الصورة الاولى اعني عند قبل زاوية الصفيحة ح وفي الصورة الثانية اعني عند نزول الخيط وتطابق الشاقول والعمود ك واه بعد الموضع الاعلى وب بعد الموضع الاسفل وقد علم من قبل ان ه م ل ه ك ومعلوم ان ج ك اعني مقدار نزول الخيط هو زيادة ح ه على ر فنقول ان ذلك المقدار بعينه زيادة بعد موضعي الخشبتين اعني زيادة اه على ب ه لانا اذا فصلنا من ك ه كن مساويا للخشبة اعني لب يبقى ه مساويا لب ب بمصادرة الاولى فيكون اه اي الفضل بين بعدي الموضعين مساويا لجك اعني لمقدار نزول الخيط لان اح ك ن متساويان بالفرض وك ا مشترك بينهما فاذا اسقطناه منهما اح ا مساويا لك ن وهو المدعى وان شئت ان لا تعمل في وزن الارض العمل السابق بل اردت عملا اخر غيره فاعمل انبوبة وهي جسم مجوف مستدير كانبوب الفصد بين اسطوانتين وفي وسط الانبوبة ثقبة صغيرة نافذة الى جوفها ونافذة الى الجانب الاخر طولها قريب من خمسة اشبار وهذه الانبوبة قد يكون مخلوقة كذلك وقد يكون مصنوعة من خشب ونحاس فاذا حصلتها فاعمل في الخيط المعلوم سابقا كما كنت تسلك فيه الصفيحة وخذ خشبتين مقومتين مقسومتين بالقصبات والاصابع واجعل احد طرفي الخيط على احديهما والطرف الاخر على الاخرى وامر رجلين ليأخذ كل واحد منهما احد راسي الخيط مع احدى الخشبتين ويقف احدهما في جهة الموضع المنقول منه والاخر في جهة الموضع المنقول اليه وينصب كل واحد منهما الخشبة على الارض حال كونها معدلة بالثقالة ليعرف بها الاعتدال انتصاب الخشبة وعد راسي الخيط وضعه على راس الخشبة ثم امر رجلا ثالثا معه اناء فيه ماء ليأخذ الماء ويقطره في الثقبة الصغيرة الغير النافذة من الانبوبة فطر ابرق بان تجعل الماء في قطنة او ما يقوم مقامها ويأخذ به الماء ويعصره في الثقب

صفة الانبوبة

الذى فى وسط الانبوبة حال كون الانبوبة فى وسط الخيط المحدود بين الرجلين فان
خرج الماء من طرفها خروجا متساويا فالارض معتدلة وان خرج من جهة اكثر ومن اخرى
اقل اولم يخرج اصلا فتلك الجهة ارفع من الاخرى فنزل الخيط قليلا حتى يخرج الماء من
كلتا الجهتين وخذ لما بين راس الخشبة وموضع الخيط النازل منه من القبضات
والاصابع واعمل على الوجه السابق واستعن فى معرفة الوزن ههنا بالماء على النوع
المذكور واستعن بالشاقول والصفيحة لعدم الاحتياج اليهما وهذه صورة وضعها
هذا العمل يعلم مما سبق عن طريق اخر لوزن الارض قف على البئر الاولى الذى اردت سوق
الماء منه الى اخر وضع موضع عضاة الاسطرلاب على خط المشرق والمغرب فياخذ
رجل اخر قصبة او ما يقوم مقامها يساوى طولها عمقه اى عمق البئر الاول ويذهب
الرجل صاحب القصبة فى الجهة التى تريد سوق الماء اليها من المكان الذى انت فيه
حال كون ذلك الرجل ناصبا لها اى للقصبة الى ان ترى راسها اى راس القصبة
من الثقبتين للعضاة وحيث تراها فهناك يجرى الماء على وجه الارض من البئر التى
وقفت عليها وان بعدت المسافة بحيث لا ترى راسها اى راس القصبة من الثقبتين
لبعدها فاشعل فيه اى فى راس القصبة سراجا ليتمكنك النظر اليها من الثقبتين و
اعمل هذا العمل ليلا لظهور نور السراج فيه وبرهانه ان نفرض الشخص الواقف على
البئر والشخص الاخر الذى بيده القصبة مع القصبة ب ط والخط الشعاعى المنطبق على
خط المشرق والمغرب ا ب ومركز الارض ج نقول فيحدث مثلث ا ب ج متساوى الساقين
لان كلا من الشخصين يقتضى بطبعه الخارج الى المركز على خط مستقيم ولما كان
الخط الشعاعى المار برءوسهما منطبقا على خط المشرق والمغرب كان بعدهما عن المركز
واحدا كما لا يخفى على الفطن فيكونان متساويين فاذا القى منهما قدر قامة الشخص
الواحد اعنى ا ب مثلا كان الباقى منهما ايضا متساويا بمصادرة الاول والمفروض

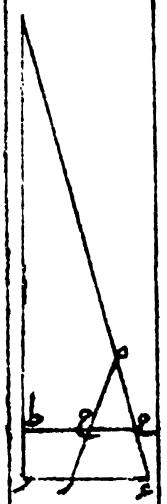


انه بعد القائد رالقامة منه يبقى الى وجه الارض اعني وطء قدر القصبة او اقل منه
بقليل فيكون وجه الارض في الموقف الذي على البئر الاولى اعلى من وجه الارض في
الموقف الذي كانت فيه القصبة بقدر القصبة فيتاتى جريان الماء عليها بوجه اسهل
وهو المطلوب قال في الحاشية طريق آخر مما سنح بخاطري الفاتر قس عمق البئر بقامتك
فاذا كان خمس امثالها مثلا فاعلم راسها وضع عضادة الاسطرلاب على خط نصف
والمغرب واذهب الى الجهة التي تريد ثم انظر من الثقبتين الى العلامة فاذا ابصرتها فاعلم
موقفك الثاني واذهب كذلك خمس مرات فالموقف الاخير هو المطلوب انتهى وبرهانه
يعلم مما تقدم اذ الموقف الاخير يكون مساويا لقعر البئر وقس عليه ما لو كان عمق
البئر ست مرات او اكثر او اقل من الخمس مرات فان الذهاب في وضع العلامات يكون
بقدر مرات عمق البئر من المقامات ويكون الموقف الاخير مساويا لعمق البئر المطلوب

## الفصل الثاني في معرفة ارتفاع المرتفعات بالقياس الى مقدار موضوع

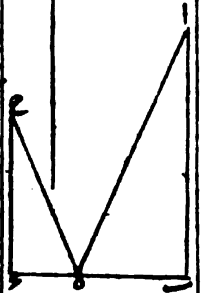
للتقدير كالذراع ونحوه بان يراد استعلام انه ارتفاعه كم ذراعا ان امكن الوصول
الى مسقط حجره اي موقع عموده الذي لو اسقط الحجر من راسه لوقع هناك كالمنارة ونحوها
وهو قد يكون ملاصقا للقاعدة كالمرتفع القائم على سطح الافق على زوايا قوائم و
قد لا يكون ملاصقا كالمرتفع المايل عن سطح الافق والمثال المذكور للاول فقط و
كانت الارض مستوية بحيث يمكن تقديرها بالمقدار الموضوع اذا كان المرتفع
كذلك واردت استعلام ارتفاعه فانصب شاخصا كالقصبة ونحوها وقف في
مكان بحيث يمر شعاع بصرك على راسه اي راس الشاخص المنصوب منتهيا الى راس
المرتفع فحصل خط شعاعي ممتد من بصرك الى راس المرتفع واقع على راس الشاخص
المنصوب ثم امسح بذلك المقدار الموضوع للتقدير من موقفك الذي رايت فيه راس
المرتفع وراس الشاخص الى اصله اي اصل المرتفع واضرب المجتمع من السطح المذكور

فى فضل الشاخص الذى نصبته على قامتك واقسم الحاصل من الضرب على ما بين موقفك
الذى رايت فيه راس المرتفع وراس الشاخص وبين اصل الشاخص الذى نصبته وهو
مقدار قامتك من ذلك المقدار الموضوع للتقدير على الخارج من قسمة ذلك المجتمع
على الفضل المذكور وهو اى المجتمع من خارج القسمة ومقدار القامة المطلوب الذى هو
ارتفاع ذلك المرتفع فلو فرضنا ان بين موقفك الى اصل المرتفع عشرين ذراعا وكانت
قامتك ثلثة اذرع وكان ما بين موقفك واصل الشاخص عشرة اذرع مثلا
اخذت الفضل بين قامتك والشاخص وهو ثلثة اذرع وضربت العشرين فيه حصل
ستون ذراعا قسمته على العشرة ما بين الموقف والشاخص خرج ستة زدت مقدار
قامتك وهو ثلثة مثلا عليه كان تسعة اذرع هو ارتفاع المرتفع وبرهانه ان نفرض المرتفع
اب والشاخص المنصوب رو القامة ح ونظن ان هذه الثلثة اعمدة على خط ارب اعنى
الافق ولنفرض الخط الشعاعى الخارج من البصر المار براس شاخص وراس المرتفع هو خط
ح ه ولنخرج من نقطة ح خط ح ط موازيا للافق نقول فكل من سطحى ج ر ح ب يتساوى
متقابلاه بشكل لدن من اولى الاصول وفى مثلثى ج ح ه ح ط ازاويتا ج مشتركة وزاويتا
ح ط قايمتان بشكل كط منهما وزاويتاه امتساويتان بهذا الشكل ايضا فبشكل ء من التناسب
يكون نسبة ح ر وهو ما بين موقفك والشاخص الى ح ط وهو ما بين موقفك واصل
المرتفع لتوازى الخطين كنسبة ح ه وهو فضل الشاخص على قامتك الى ط ه وهو المجهول
فآل الامر الى الاربعة المتناسبة فاذا ضربت احد الوسطين فى الاخر وقسمت الحاصل
على الطرف المعلوم خرج ط ا المجهول فاضف اليه قامتك المساوية لط ب بشكل لدن من الاولى
يحصل المطلوب وذلك ما اردناه **طريق آخر** فى استعلام ارتفاع المرتفع ضع على الارض
مرآة او شيئا صيقليا يمكن الرؤية فيه واجعلها فى مكان بحيث ترى راس المرتفع الذى
اردت استعلام ارتفاعه فيها اى فى المرآة واضرب ما بينهما اى لقدر الذى بين المرآة و

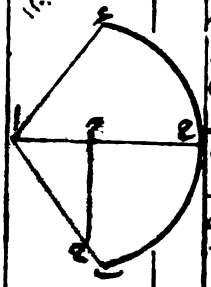


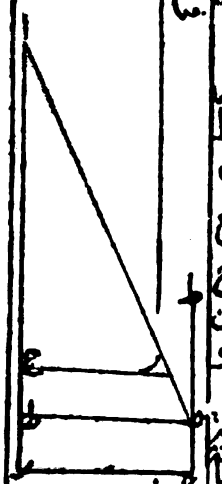

مثال الذراع وكان قدر الشاخص ستة اذرع

بين اصله اى اصل المرتفع من امثال المقدار الموضوع للتقدير كالذراع مثلا فى قامتك
واقسم الحاصل من الضرب على ما بينها اى على المقدار الواقع بين المرآة وبين موقفك
من امثال الموضوع للتقدير مثلا فالخارج من القسمة هو الارتفاع المطلوب فان ما بين
المرآت واصل المرتفع عشرة وما بينها وبين موقفك ثلثة وكانت قامتك اثنين ضربت
عشرة فى اثنين بلغت عشرين قسمتها على ثلثة خرج ستة وثلثان من امثال
الموضوع للتقدير وهو ارتفاع ذلك المرتفع وبرهانه ان نفرض المرتفع اب والقامة
حء والمرآة نقطة ء فنقول زاوية ء مساوية لزاوية ب لكون كل من القامة والمرتفع عمودا
على سطح الافق وهو ء ب فيكونان قائمتين وزاوية اء ب الانعكاسية مساوية لزاوية
جء ا الشعاعية فبقى زاوية ج مساوية لزاوية ا فبشكل ء من المشابهة نسبة حء الى اب
كنسبة ء ه الى ه ب وبالابدال نسبة حء القامة ء ه الى ما بين المرآت وموقفك كنسبة
اب المرتفع الى ب ه ما بين المرآت واصل المرتفع فالمجهول احد الوسطين فاضرب القامة
فى ما بين المرآت واصل المرتفع واقسمه على ما بين المرآت وموقفك يخرج الارتفاع المطلوب
وذلك ما اردناه **طريق آخر** لاستعلام المرتفعا انصب شاخصا على الارض وهو
المستعلم نسبة ظله فى ذلك الوقت اليه اى الى ذلك الشاخص المنصوب ككونه مثلا او مثليه
او ثلثة امثاله او نحوها فهى بعينها نسبة ظل المرتفع اليه اى الى ذلك المرتفع وبرهانه ان
الاظلال الواقعة على سطح الافق للاشخاص لا تختلف بالنسبة الى اشخاصها بل نسبتها
الى اشخاصها واحدة فمتى علم ان ظل شخص واحد مثلا او ثلثة امثال شخصه فى وقت
كانت اظلال جميع الاشخاص بالنسبة اليها كذلك فى ذلك الوقت فمتى عرفت النسبة فى
بعضها عرفت فى الجميع ومنه نسبة ظل المرتفع اليه **طريق آخر** للاستعلام ايضا
قدر الظل للمرتفع المطلوب ارتفاعه والحال ان ارتفاع الشمس مثلا خمس واربعون درجة
فهو اى فقدر الظل قدر المرتفع المطلوب وبرهانه ان نفرض اب سطح الافق وب ج ء



ربع دائرة الارتفاع تسعين درجة وج ب نصفه خمسة واربعون درجة وج مركز
الشمس والشاخص القايم على سطح الافق ح ه وظل الشاخص ج ا فيكون اطراف الظل الواقع
على سطح الافق ا ح ض من الشاخص القايم على سطح الافق وهو مركز دايرة الارتفاع فقول
زاويتا ح قايمة بالفرض وذاويتا ب اء الواقعة عند المركز من تقاطع القطرين قايمة وقد
نصفها خطا ج المنصف لربع القوس المذكورة فيكون زاويتا ب ا ج نصف قايمة فيشكل
ا ب من الاولى زاويتا ه ح نصف قايمة ويلزم من شكل وهذه المقالة ان يكون خطا
ا ح الظل مساويا لخط ح ه اعني القامة وهو المطلوب طريق اخر للاستعلام ضع شظية
الارتفاع في الاسطرلاب على ما من رقوم ظهر الاسطرلاب وقف مكانا بحيث ترى راس
المرتفع الذي اردت استعلامه من الثقبتين المعضادة ثم امسح بالمقدار الموضوع للتقدير من
موقفك الذي انت فيه الى اصله اي اصل المرتفع وزد قامتك المقدرة بذلك المقدار على
الحاصل من المسح فالمجتمع من القامة والمقدار الممسوح هو الارتفاع المطلوب استعلامه فلو
فرضنا ان من موقفك الى اصله عشرة زدت قامتك وهي ثلثة مثلا عليه صار ثلثة عشر هو
قدر المرتفع وبرهانه ان نفرض المرتفع ا ب هو قايم على سطح الافق اعني ج ب قامة الناظر
خ ء ونقطة ه بصر الناظر والخط الشعاعي الخارج من بصر الناظر الواصل الى راس
المرتفع اعني نقطة ا حال كون الشظية على ارتفاع مدازه ونخرج الخط الافقي في سطح ظهر
الاسطرلاب وهو خط ز ح الى ان يلقى عمود ا ب على ح ونخرج من نقطة ه بصر الناظر خط
ه ط موازيا لز ح فلكون الخط الافقي في الاسطرلاب موازيا لسطح الافق يكون خط ز ح
موازيا لخط ه ب ويكون زاوية ز ح ا قايمة بشكل الط من الاولى لكونها زاوية ا ب ج
قايمة بالفرض ولكون ه ط موازيا لز ح كانت زاوية ا ط ه قايمة بذلك الشكل ايضا ولكون
خط ز ا هو خط المار بارتفاع خمسة واربعين درجة يكون زاوية ا ز ح نصف قايمة
لكون وترها ثمن الدور فبشكل الط من الاولى زاوية ا ه ط نصف قايمة ايضا ولا ستة



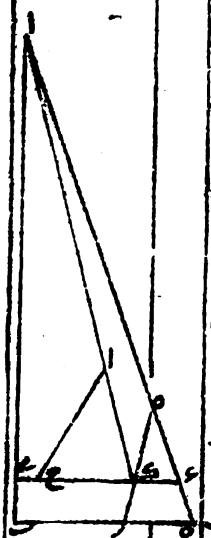


شكل ب

شكل ب من الاولى زاويته ط نصف قائمة ايضا فبشكل ز من الاولى يكون ز مثلث
اه ط ضلعاه ط ا ط مستويين ولما كان كل من ه ج و ط ب عمودا على سطح الافق الاول
فبشكل ح من حادية عشر الاصول يكونان متوازيين وبشكل ك من الاولى خط ح ب ما
بين قاعدة المرتفع وموضع حذار ارتفاعه اذا كان على ارتفاع مه بسماى و ط اعني
ط و ه ج اعني قامة الناظر بسماى ط ب بذلك الشكل ايضا فاذا زيد على و ط المسماى ط
مقدار قامة الناظر اعني ط ب حصل مقدار ارتفاع المرتفع وهو المطلوب واعلم ان قامة
الناظر في الحقيقة ح و اعتبارا كونها ح ه مساهلة واما ما لا يمكن الوصول الى قمته
حجره كالجبال وكالمرتفعات الواقعة في المياه فانظر راسه اى راس هذا المرتفع من
الثقبتين ولاحظ حين ما تنظر راسه منهما الشظية التحتانية من العضادة على اى خط
من خطوط الظل المستوى او المعكوس وقعت واعلم موقفك هذا بعلامة ترجع اليها
اذا اردتها وادرها اى حرك الشظية الى ان يزيد على ما كانت اولا او ينقص عنه قدم
او اصبع اى مقدار قدم او اصبع من خطوط الظل بمعنى انه ان كان المنفوش على ظهر
الاسطرلاب ظل الاقدام فانقص منه قدما او زد عليه قدما وان كان المنفوش ظل
الاصابع فانقص منه او زد عليه اصبعا من الظل والمراد بالزيادة تحريك الشظية
بذلك المقدار الى جانب خط المشرق والمغرب المسمى بالخط الافقي وبالنقصان تحريك
الشظية بذلك المقدار الى جانب خط العلاقة ثم تقدم عن مكانك الذى انت فيه او
تاخر عنه الى ان تبصر راسه اى راس المرتفع مرة اخرى من الثقبتين ثم امسح ما بين
موقفيك الاول والثانى واضربه اى اضرب المقدار الذى حصل من المسح في سبعة او
اثنى عشر بحسب الظل الذى اعتبرته اى ان كان الظل الاقدام ضربت الحاصل من المسح في
سبعة وان كان ظل الاصابع ضربته في اثنى عشر فالحاصل من الضرب مع قدر قامتك
هو الارتفاع المطلوب استعلامه مثلا كان هناك جبل ونظرت راسه من الثقبتين فوجدت

وجه الحاجة الى معرفة ارتفاع الظل اطول تارة

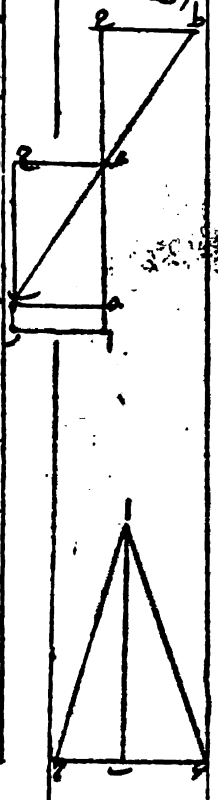
شطية الارتفاع الفوقانية واقعة على مد درجة وكان المنقوش على ظهر الاسطرلاب
ظل الاقدام فيكون الشطية التحتانية قد وقعت على الخط السابع من خطوط الظل
اعلمنا انا الموقف ثم حركنا العضادة الى جانب الخط الافقي بزيادة قدم ثم تاخرنا
عن ذلك الموقف الى ان نظرنا راس المرتفع من الثقبتين حال كون العضادة موضوعة
على ذلك الخط من الظل فسحنا ما بين هذا الموقف والموقف الاول وجدناه خمسة
وخمسين ذراعا ضربناه في سبعة عدد الاقدام حصل ثلثمائة وخمسة وثمانون زدنا عليه
قدر القامة حصل الارتفاع المطلوب وبرهانه في الظل المستوي ان نفرض المرتفع اب وقامة
الناظر في الموقف الاول حء ونقطة بصر الناظر تقريبا ده مركز الاسطرلاب وج ما بين
هذا الموقف ومسقط الحجر لذلك المرتفع المفروض وء الخط الشعاعي في هذا الموقف
الخارج من الثقبتين الواصل الى راس المرتفع وه ك مقياس الظل المستوي في الاسطرلاب
وك ى عمود اقساما الظل المستوي من الاصابع او الاقدام ولنخرج ء ك الذي هو بمثابة
الخط الافقي في الاسطرلاب الى ان يلقى المرتفع على ء ولنفرض في الموقف الثاني قامة الناظر
ك ل ونقطة بصر الناظر وك الخط الشعاعي وم مركز الاسطرلاب وم ن مقياس الظل
المستوي وك ن عمود اقساما الظل كما عرفت فنقول في مثلثي ك م ن ك اى زاويتا ك
مشتركة وزاويتا ك قائمتان وباستبانة شكل ا ط من الاولى زاويتا ك م ن ك اء
متساويتان ايضا فبشكل ء من السادسة نسبة ك ن الى ك ء كنسبة م ن الى اء وقد
بشكل يو من الخامسة اذا ابدلنا النسبة نسبة ك ح الى م ح مثل نسبة ك ء الى ا ء
بمثل هذا البيان نقول في مثلثي ه ك ء اء فيكون نسبة ه ك الى ك ء اعني م ن مثل
نسبة اء الى اء وبعكس النسبة نسبة م ن الى ء ك مثل نسبة اى الى ء ى فيكون بالمساواة
المنتظمة نسبة ك ح الى ء ك كنسبة ك ء الى ء ء ولما كان التفاوت بين الظلين المستويين
اعني ك ح ك ء بقسم واحد من اقسام مقياس الظل اعني الاصابع او الاقدام كما هو



الفرض كان التفاوت بين كه وه اعني مقدار وك بقسم واحد ايضا من اقسام
اه التي هي على نسبة اقسام مقياس الظل فاذا ضرب مقدار وك في عدد اقسام
مقياس الظل الذي هو بعينه عدد اقسام اه حصل مقدار اه وه ك مساويا للذي
هو ما بين الموقفين وكذلك ب ه مساويا لدج لكونهما في سطحين متوازيين بين الاضلاع فقد
ثبت انا اذا ضربنا ما بين الموقفين في عدد مقياس ظل الاسطرلاب وزدنا على الحاصل
قدر قامة الناظر حصل ارتفاع المرتفع المطلوب وذلك ما اردناه وبهذا البيان يعلم بيان
في الظل المعكوس الا في نسبة المساواة فانها فيه مضطربة لا منتظمة وعليك بالتامل
ولو فرضنا ان كه سطح الارض ونقطة ز البصر في سطح الارض لتم المطلوب من غير حاجة
الى زيادة قامة الناظر على حاصل الضرب كما لا يخفى

## الفصل الثالث في معرفة عروض

الانهار واعماقها بالاسطرلاب اما الاول فقف على شاطئ النهر الذي تريد معرفة عرضه وانظر
جانبه الاخر من ثقبتي العضادة بحيث يكون الخط الشعاعي الخارج من الثقبتين معا مقابلا
لجانب المرئي ثم در من غير ان تتحرك عن مكانك الى ان ترى شيئا من الارض منهما اي من
الثقبتين والحال ان الاسطرلاب على وضعه من غير تغيير في وضع قامة الناظر ووضع
العضادة ومقدار بعد الاسطرلاب من سطح الارض فما بين موقفك وذلك الشيء
من الارض الذي ابصرته ثانيا يساوي عرض النهر وبرهانه ان نفرض قامة الشخص اب و
قد وقف على شاطئ النهر وعرض النهر ب ج واج الخط الشعاعي الخارج من ثقبتي العضادة
على الاستقامة الى شاطئ النهر واء الخط الشعاعي الخارج منه الى موضع من الارض
وهو نقطة ز نقول فب ء مساو لبح وذلك لان زاوية ب اء مساوية لزاوية ب
اج بالفرض اذ لا تفاوت في وضع الاسطرلاب وزاوية ب قائمة لان الشخص عمود على
سطح الافق وضلع اب مشترك بينهما فيكون زاويتان وضلع من مثلث اب ح مساويات
لزاويتين وضلع من مثلث اب ء النظير للنظير فبشكل كو من الاولى يلزم تساوي ب



ح ج وذلك ما اردناه واما الثانى وهو معرفة اعماق الابار فانصب على البئر ما
يكون بمنزلة قطر تدويره كالخشبة المعدلة المعرضة على راس البئر والق جسما ثقيلا مشرقا البئر
من قعر البئر من منتصف القطر الذى وضعته عليها هذا غير لازم وقد صرح به المصنف فى بعض
الحواشى وانما اللازم القاؤه فيما بين اول القطر ومنتهاه بعد اعلامه اى اعلام موضع الالقاء
ليصل الى قعر البئر بطبعه اى ليخرج اليه على خط مستقيم بمقتضى طبعه لكونه ثقيلا ومنه يظهر
الفائدة فى اعلام موضع الالقاء ثم انظر الجسم المشرق من ثقبتى العضادة بحيث يمر الخط
الشعاعى مقاطعا للقطر منتهيا اليه اى الى الجسم الثقيل المشرق واضرب ما بين العلامة
التى علمتها على القطر حال الالقاء ونقطة التقاطع بين الخط الشعاعى والقطر فى
قامتك واقسم الحاصل على ما بين النقطة اى نقطة التقاطع وبين موقفك فالخارج
من القسمة هو عمق البئر فلو كان ما بين العلامة ونقطة التقاطع اشبار وقامتك
ثلثة وما بين نقطة التقاطع والموقف اشبار ايضا ضربت الاثنين فى الثلثة صارت
ستة قسمتها على الاثنين خرج ثلثة قلنا هو عمق البئر وبرهانه ان نفرض البئر ابح
والقطر على البئر اء ومحل الالقاء وخطه وما قطعه الثقيل بحركة وطح القامة وط
ك ز الخط الشعاعى ولنخرج اء الى ح ونقول خطه زعمود على اء ب ج المتوازيين لان
حركة الثقيل بالطبع على سمت العمود وخط طح القامة عمود ايضا فيكون كل من زاويتى
ك ح ط قائمة وزاوية ط ك ه ك ر متساويتان بشكل يه من الاولى فيكون زاوية
ك طح مساوية لزاوية ه ك ر بشكل لب من الاولى فبشكل ك من الدراسة نسبة ك
ح وهو ما بين القامة ونقطة التقاطع الى ك ه ما بين العلامة ونقطة التقاطع كنسبة
طح وهو القامة الى ح ه وهو عمق البئر فالمجهول احد الطرفين فاضرب ك ه فى طح واقسمه
على ك ح احد الطرفين ليخرج عمق البئر الذى هو ه ر وهو المطلوب الباب الثامن
من الابواب العشرة فى استخراج المجهولات بطريق الجبر والمقابلة وفيه فصلان الاول

الشعاع

على في المقدمات التي يجب تقديمها يسمى المجهول الذي يفرض ولا يتصرف فيه بحسب ما
اعطاه السائل شيئا ويسمى الحاصل من مضروبه في نفسه مالا وهو المرتبة الثانية
ويسمى الحاصل من مضروب الشيء فيه اي في المال كعبا ويسمى مكعبا ايضا وهو المرتبة
الثالثة وهذه الثلثة يسمى الدور الاول ويسمى الحاصل من ضرب الشيء فيه اي في الكعب
مال مال سمي بذلك لانه يساوي حاصل ضرب المال في نفسه وهي المرتبة الرابعة ويسمى
مال الحاصل من مضروب الشيء فيه اي في مال المال كعبا وهي المرتبة الخامسة ويسمى الحاصل
من مضروب الشيء فيه اي في المال الكعب كعب الكعب وهي المرتبة السادسة وهذه
الثلثة يسمى دورا ثانيا وهكذا تضرب الشيء فيما بعده من الحواصل فيحصل حاصل اخر
الى غير النهاية اعلم ان كل ثلث متوالية من الاجناس مبتدئة من اولها تكون متناسبة
في الاسم فاسما الاجناس الثلثة الاول مفردات واسما الثلثة الثانية مركبة من مفردين
واسما الثلثة الثالثة مركبة من ثلث مفردات وهكذا ابدا لمفردات اسما كل ثلثة متناسبة
منها واحد واحد وانما فعلوا ذلك لان مراتب الاجناس غير متناهية ووضع اسم على
حده لكل منها متعذر فضموا ثلث الادوار بحسب تعددها باسماء مركبة من المال
والكعب واخذوا للمال اثنين والكعب ثلثة وركبوا الادوار الغير المتناهية منهما
اذا عرفت هذا فلو ضرب الشيء في كعب الكعب يصير الحاصل مالين وكعبا اي مال
مال كعب وهي المرتبة السابعة ثم ضرب الشيء في مال مال الكعب يصير احدهما
احد المالين كعبا فيرجع الى مال كعب الكعب وهي المرتبة الثامنة ثم كل منهما اي المالين
كعبا اي يصير كعب كعب وهي المرتبة التاسعة فتابع المراتب على هذا مال مال الكعب
وثامنها مال كعب الكعب وتاسعها كعب كعب الكعب به يتم الدور الثالث وهكذا
يكون اسم الدور الرابع فيبدل كعب واحد من الكعبات الثلثة التي في اخر الدور الثالث
بمالين فيصير مال مال كعب كعب وهي اسم مرتبة الاولى من الدور الرابع ثم تبدل

مال واحد منها بكعب فيصير مال كعب كعب الكعب وهي اسم المرتبة الثانية منه ثم
تبدل المال الثاني كعبا ايضا فيصير كعب كعب كعب الكعب به يتم الدور الرابع ثم تبدل
كعب واحد من الكعاب الاربعة بما لين وهكذا الى ما لا نهاية له والكل اى جميع المراتب
المذكورة متناسبة اى على نسبة واحدة نسبة كل منها الى ما يليه مثل نسبته الى ما يليه
صعودا اى في حال الصعود نزولا اى في حال النزول والواحد وسط فيما بين النسبتين
وتوضيح ان الاجناس المذكورة يحصل من الجنس الواحد بالتكرير والتضعيف فان الجذر
مثلا اذا كان ثلثة امثال الواحد كان المال ثلثة امثال الجذر والكعب ثلثة امثال
المال وهكذا والواحد كما يقبل التكرير والتضعيف بانواع غير متناهية كذلك يقبل
التجزية بانواع غير متناهية فتصور لتلك الاجزاء والكسور السمية لتلك الاجناس مثل
ما تصور للاجناس من التالي والتناسب في نظيره ما في حسبان اهل النجوم حيث
تصوروا اجناسا متصاعدة من تضعيف الدرجة من المرفوع والثاني والثالث
وغيرها وتصوروا من تجزية الدرجة وتقسيمها اجناسا متشاركة من الدقايق
والثواني والثوالث فكما ان هناك الدرجة واسطة بين كل جنس من المتصاعدة
وسمية من المتنازلة كذلك الواحد ههنا واسطة بين الاجناس المتصاعدة وبين
اجزائها المسمى لها من الاجزاء المتنازلة مثلا في طرف الصعود نسبة الاثنين الى
الاربعة كنسبة الاربعة الى الثمانية ونسبة الثمانية الى الستة عشر الى اثنين وثلثين
ونسبة اثنين وثلثين الى اربعة وستين وهكذا في طرف النزول يكون نسبة اربعة
وستين الى اثنين وثلثين كنسبة اثنين وثلثين الى ستة عشر ونسبة ستة عشر
الى ثمانية ونسبة ثمانية الى اربعة واربعة الى اثنين واثنين الى الواحد والواحد الى
النصف والنصف الى الربع والربع الى الثمن والثمن الى نصف الثمن ونصف الثمن الى
ربع الثمن وربع الثمن الى ثمن الثمن وهكذا وحاصله ان المبدأ ان اخذ من الواحد كان

النسبة في جانب الصعود على الضعف وفي جانب النزول على النصف هذا اذا كان
الجذر اثنين ولو كان ثلثة كان نسبة الثلثة الى التسعة كنسبة التسعة الى سبعة
وعشرين وسبعة وعشرين الى احد وثمانين وهكذا وفي جانب النزول على نسبة الثلث
ايضا اذ نسبة الواحد اليه بالثلث فيكون جزء الشئ ثلثا وجزء المال تسعا وجزء
الكعب ثلث تسع اعني جزء واحد من سبعة وعشرين وجزء مال المال ثلث تسع التسع و
هكذا فيكون هناك سلسلتان احديهما ما فوق الواحد والثانية ما تحته فالاولى نسبة
الواحد الى الشئ والثانية على نسبة الشئ الى الواحد فهما على التكافي لان الاجناس
يبتدئ فيهما من الواحد وتتزايد والاجزاء يبتدئ فيهما من الواحد وتتناقص والبرهان
على ذلك يستفاد من شكل يج من السابعة حيث بين فيه انه اذا ضرب عدد في عدد
كانت نسبة المسطحين كنسبة العددين فضرب الشئ في الواحد مرة وفي الشئ
اخرى يحصل من الاول الشئ ومن الثاني المال فيكون نسبة الواحد الى الشئ كنسبة
الشئ الى المال وبالابدال نسبة الواحد الى الشئ كنسبة المال الى الكعب ثم نقول
نسبة الكعب الى مال المال كنسبة الواحد الى الشئ ونسبة المال الى الكعب كنسبة
الواحد الى الشئ فبشكل يا من الخامسة نسبة المال الى الكعب كنسبة الكعب الى مال
المال وهكذا نقول في جميع مراتب الصعود واما حال النزول فهي على نسبة الشئ الى
الواحد ففي نسبة مال المال الى الكعب كنسبة الكعب الى المال برهانه مما مر انا نضرب
الشئ في الواحد مرة وفي الكعب اخرى يحصل من الاول الشئ ومن الثاني مال المال
ويكون نسبة الواحد الى الكعب كنسبة الشئ الى مال المال وبالابدال نسبة الواحد
الى الشئ كنسبة الكعب الى مال المال وبعكس النسبة نسبة مال المال الى الكعب كنسبة
الشئ الى الواحد ثم نضرب الشئ في الواحد مرة وفي المال اخرى يحصل من الاول الشئ
ومن الثاني الكعب ويكون نسبة الواحد الى المال كنسبة الشئ الى الكعب وبالابدال

نسبة الواحد الى الشئ كنسبة المال الى الكعب وبعكس النسبة نسبة الكعب الى المال
كنسبة الشئ الى الواحد فبشكل يا من الخامسة نسبة مال المال الى الكعب كنسبة
الى المال ونسبة المال الى الشئ والشئ الى الواحد على قياس ما عرفت والواحد الى جزء
الشئ وجزء الشئ الى جزء المال وجزء المال الى جزء الكعب وجزء الكعب الى جزء مال المال
وهكذا الى ما لا نهاية له وبرهانه ان نسبة جزء جنس من الاجناس الى جزء جنس اخر منها
كنسبة الجنس الثانى الى الجنس الاول مثلا نسبة جزء المال الى جزء الكعب كنسبة الكعب الى
المال وذلك لان حاصل ضرب جزء مرتبة فى تلك المرتبة هو الواحد دائما ولبشكل
يط من السابعة يكون النسبة على ما ذكرنا فنقول اذا ضربنا الشئ مرة فى الواحد واخرى
فى جزء الشئ حصل من الاول الشئ ومن الثانى الواحد فبشكل يج من السابعة نسبة الشئ
الى الواحد كنسبة الواحد الى جزء الشئ ثم اذا ضربنا جزء الشئ فى الشئ يحصل واحد واذا
ضربنا جزء المال فى المال يحصل واحد ايضا فبشكل نط من السابعة نسبة جزء الشئ الى جزء
المال كنسبة المال الى الشئ ونسبة المال الى الشئ كنسبة الشئ الى الواحد كما مر فبشكل
يا من الخامسة نسبة الواحد الى جزء الشئ كنسبة جزء الشئ الى جزء المال ثم اذا ضربنا جزء
المال فى المال يحصل واحد واذا ضربنا جزء الكعب فى الكعب يحصل واحد ايضا فبشكل نط
عن السابعة نسبة جزء المال الى جزء الكعب كنسبة الكعب الى المال ونسبة الكعب الى المال
كنسبة الشئ الى الواحد لما مر قبل فيكون ههنا على تلك النسبة وهكذا فى غيرها من المراتب
واذا اردت ضرب جنس من هذه المراتب فى جنس اخر منها واردت معرفة جنس حاصل
الضرب فانظر الى المضروب والمضروب فيه منهما فان كانا فى طرف واحد من جانب الصعود او جانب
النزول فاجمع مراتبهما اى مراتب المضروب والمضروب فيه ويكون حاصل الضرب من جنس المجموع اى اخر المراتب
المجموعة فلو ضرب الكعب فى مال المال مراتب المضروب ثلثة ومراتب المضروب فيه اربعة وهى
مجموعهما سبعة فيكون الحاصل مال مال الكعب الذى هو سمى سابع المراتب ولو ضربت

انه كان الحاصل من جزء المرتبة
فى المرتبة الواحد منها اذا
ضربنا جزء المرتبة فى المرتبة
مرة وفى الواحد اخرى
حصل من الاول الواحد
ومن الثانى جزء المرتبة
فبشكل يج من السابعة
نسبة جزء المرتبة الى الواحد
كنسبة الواحد الى تلك
المرتبة وبشكل يط تتم
المطلوب

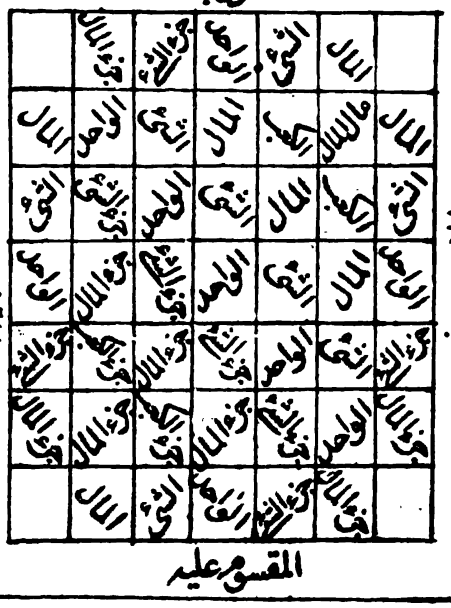
الكعب في الكعب كان حاصل الضرب كعب الكعب لان مجموع مراتب المضروب بين ستة وكعب
الكعب سميها وكمال الكعب اذا ضربته في مال مال الكعب الاول وهو المضروب خماسي
اذ هو في المرتبة الخامسة والثاني وهو المضروب فيه سباعي اذ هو في المرتبة السابعة
والمجموع اثنا عشر فالحاصل من الضرب كعب كعب كعب اربعا وهو في المرتبة الثانية
عشر وطريق معرفته سمي مرتبة جنس اذا كان اسم الجنس معلوما ان تضرب عدد الكعاب في ثلثة
وعدد المال في اثنين وتجمع الجميع ليحصل العدد المسمى لمرتبة ذلك الجنس فسمي مرتبة كعب
الكعب تسعة وسمي مرتبة مال كعب كعب الكعب احد عشر وسمي مرتبة مال مال كعب الكعب
عشرة وعلى هذا القياس وبرهانه ان نقول نسبة حاصل الضرب الى المضروب كنسبة المضروب
فيه الى الواحد بحكم الضرب ففي المثال المذكور مرتبة المضروب فيه اعني مال مال الكعب هو
مرتبة الواحد سبعة فيكون مرتبة الحاصل فوق مرتبة المضروب اعني مال الكعب بسبعة
ايضا ويلزم منه ان يكون عدد مرتبة الحاصل اثني عشر لان مرتبة مال الكعب خمسة وقس عليه
جميع المراتب في حال الصعود وهكذا تقول حال النزول كما لو اردنا ضرب جزء الشيء في
جزء المال وجزء المال في جزء الكعب فان الحاصل في الاقل جزء الكعب اذ المراتب ثلث وسمي
المجموع ذلك وفي الثاني جزء مال الكعب اذ المراتب خمس وسمي المجموع لك وحاصله ان تضرب
احد الجنسين في الاخر وتاخذ جزء الجنس الحاصل من ضربهما وقد عرفت ان الجنس الحاصل
من ضربهما سمي مجموع مراتب المضروب بين فتاخذ ذلك التمي وتضيف اليه الجزء وبرهانه على
ما تقدم انا اذا ضربنا جزء المال مثلا في جزء الكعب يكون بحكم الضرب نسبة حاصل مضروب
الجزئين الى المضروب فيه اعني جزء الكعب كنسبة المضروب اعني جزء المال الى الواحد ولا
شك ان جزء المال المضروب تحت الواحد بمرتبتين فيكون حاصل الضرب تحت المضروب
فيه اعني جزء الكعب بمرتبتين ايضا فيكون مرتبة الحاصل في المرتبة الخامسة عن الواحد اعني
مال الكعب وعلى هذا القياس لو ضربت جزء مال الكعب في جزء مال كعب الكعب المراتب ثلثة

عشر والسمى لها مال مال كعب كعب الكعب فنضيف اليه الجزء وهو الحاصل وعليه فقس
جميع ما يرد عليك من المراتب آواذا اردت ضرب جنس في اخر وكان الجنسان في طرفين من
الصعود والنزول كما لو اردت ضرب الاجزاء في المراتب نفسها اخذنا الفضل بين الطرفين
فالحاصل من الضرب يكون من جنس افضل الكثير في الطرف ذي الفضل فلو كان الفضل للاجناس
انفسها كان الحاصل من جنسها ولو كان الفضل للاجزاء فالحاصل من جنس الاجزاء وعلى
هذا فجزء مال المال اذا ضرب في مال الكعب مرتبة المضروب من جانب النزول اربعة ومرتبة
المضروب فيه من جانب الصعود خمسة والفضل واحد من جانب الصعود فلذا كان الحاصل الجذر
ولو ابدله بالشيء لكان انسب لحفظ النسب مع انه لا فرق بين الجذر والشيء الا بالاعتبار و
جزء كعب كعب الكعب اذا ضرب في مال مال الكعب مرتبة المضروب من جانب النزول تسعة
ومرتبة المضروب فيه من جانب الصعود سبعة والتفاضل بينهما من جانب النزول اثنان فلذا
كان الحاصل جزء المال الذي هو في المرتبة الثانية من جانب النزول وبرهانه على قياس ما
مران نسبة حاصل الضرب الى المضروب اعني جزء كعب كعب الكعب كنسبة المضروب فيه
اعني مال مال الكعب الى الواحد ومرتبة المضروب فيه فوق الواحد بسبعة فينبغي ان
يكون مرتبة حاصل الضرب فوق مرتبة المضروب اعني جزء كعب كعب الكعب بسبعة وظاهر ان
المرتبة السابعة فوق جزء كعب كعب الكعب فيكون هي الحاصل جزء المال وعليه فقس سائر
ما يرد عليك من المراتب وبعضهم جعل حاصل ضرب جزء المرتبة في مرتبة غيرها هو الحاصل
من قسمة المرتبة المضروب فيها على المرتبة التي ضرب جزؤها مثلا لو ضربنا جزء الشيء في
المال يقسم المال على الشيء فهو يخرج حاصل الضرب ولو ضربنا جزء الشيء في الكعب يقسم
الكعب على الشيء يخرج المال فيكون هو حاصل الضرب ولو ضربنا جزء الكعب في كعب الكعب
قسمنا كعب الكعب على الكعب يخرج الكعب فهو حاصل الضرب وهكذا وبرهانه ان نسبة حاصل
ضرب جزء الشيء في المال الى المال كنسبة جزء الشيء الى الواحد بحكم الضرب وقد بينا سابقا

تسعة فينبغي ان يكون مرتبة حاصل الضرب فوق مرتبة المضروب اعني جزء كعب كعب الكعب بسبعة ومرتبة المضروب فيه فوق الواحد بسبع مراتب فيكون الحاصل في مرتبتين و... الواحد الخ عليه نقص بدل

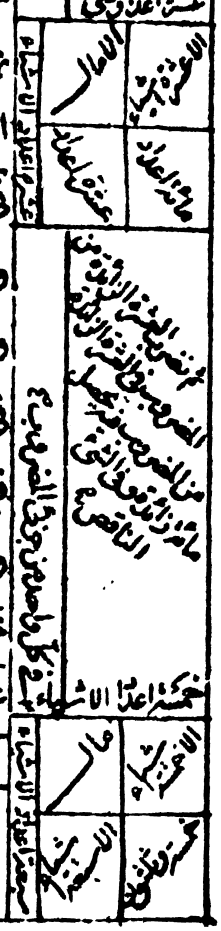
ان نسبة جزء الشئ الى الواحد كنسبة الواحد الى الشئ فبشكل ط من الخامسة نسبة
حاصل ضرب جزء الشئ في المال الى المال كنسبة الواحد الى الشئ وبالابدال نسبة
حاصل ضرب جزء الشئ في المال الى الواحد كنسبة المال الى الشئ فاذا قسمنا المال على
الشئ خرج خارج كان بحكم القسمة نسبة الخارج الى الواحد كنسبة المال الى الشئ ايضا
وبالشكل المذكور حاصل ضرب جزء الشئ في المال بعينه خارج القسمة وعليه فقس وان
لم يكن بين مرتبتين المضروب وبين فضل بل كان جزء المرتبة مضروبا في المرتبة نفسها
كضرب جزء الشئ في الشئ او جزء المال في المال او جزء الكعب في الكعب وهكذا فليحاصل
من الضرب من جنس الواحد اى يكون الحاصل العدد فان كان جزء واحد المرتبة في المرتبة
نفسها كان الحاصل واحدا وان كان اكثر فالاكثر برهانه ان نسبة جزء المرتبة الى الواحد
كنسبة الواحد الى المرتبة فيقع الواحد وسطا في النسبة بين جزء كل مرتبة وبين تلك
المرتبة وبقوة يط من السابعة يكون مضروب الجزء في المرتبة كمربع الواحد اعني الواحد
وتفصيل طرق القسمة والتجذير وباقي الاعمال المحتاج اليها في هذا الباب موكول الى كتابنا
الكبير المسمى بحر الحساب فليرجع اليه من اراد الاطلاع عليه ولما كانت الجبريات التي انتهت
اليها افكار اكثر الحكماء منحصرة في الستة المسايل التي ياتي ذكرها لم يدع احد انحصار المسائل
في الست نعم وقوع المعادلة بين جنس واحد من الثلثة وجنس آخر منها او بين جنس واحد
وجنسين آخرين منها ينحصر في الست المذكورة ولو وقعت المعادلة بين اربعة اجناس متوالية
العدد والشئ والمال والكعب بان يعادل جنس واحد منها جنسا واحدا آخر او جنسين
او ثلثة او يعادل جنسان منها جنسين آخرين فهي منحصرة في خمس وعشرين مسئلة
يكون الستة المذكورة منها وقد نقل شارح النهاية عن شرف الدين المسعودي انه بين
استخراج الشئ المجهول في تسع عشرة مسئلة اخرى غير المسائل الست ولو وقعت المعادلة
بين خمسة اجناس بان يضاف اليها مال المال كانت منحصرة في خمسة وتسعين

وقد بيّن افضل المهندسين غياث الدين جمشيد كيفية استخراج المجهول من المسايل الستة والثمانين التي هي غير المسائل الست وكان بناؤها على ثلثة امور العدد والاشياء والاموال وكان هذا الجدول متكفلا بمعرفة جنسية حاصل ضربها اي بمعرفة ان حاصل ضربها من اي جنس هو وخارج قسمتها من اي جنس هو اورده تسهيلا واختصارا وهذه صورته نضرب عن احد الجنسين في الاخر فالحاصل عدد حاصل الضرب من الجنس الواقع في ملتقى المضروب والمضروب فيه وقد بيّنا سابقا وهنا نقول اذا ضرب المال في المال كان الحاصل مال مال اذ هو في المرتبة الرابعة ولو ضرب المال في الشيء كان الحاصل الكعب ولو ضرب في الواحد كان الحاصل المال بعينه ولو ضرب المال في جزء الشيء خرج الشيء ولو ضرب المال في جزء المال خرج الواحد ولو ضرب جزء المال في جزء المال خرج جزء مال المال لان مضروب المال في المال مال مال فتضيف اليه الجزء وقس عليه حال باقي الجدول في الضرب وبراهينها تقدمت وان كان في احد المضروب او في كليهما استثنا بان يكون احدهما عددا معلوما نقص منه شيء مجهول كما تقول عشرة دراهم الا اشيا او مجهولا نقص منه عدد معلوم كما تقول شيء الا عشرة او يكون مجهولا نقص منه مجهول كما تقول مال الا اشيا ويسمى المستثنى منه الواقع في الكلام زايدا والمستثنى ناقصا قد يكون ليس المستثنى منه على اطلاقه زايدا ولا المستثنى على اطلاقه ناقصا اذ قد يكون المقدار




مستثنى منه

مستثنى منه في اللفظ وهو ناقص وقد يكون مستثنى وهو زايد الا ترى انه لو قيل اضرب
عشرة الا ستة الا اربعة في مثلها لكانت الستة مع كونها مستثنى منها ناقصة والا
الاربعة مع كونها مستثناة زائدة فالاولى ان يقال ويسمى المثبت زائدا والمنفى ناقصا
فالستة لكونها منفية ناقصة والاربعة لكونها مثبتة زائدة وكنت محتاجا هنا الى
تسع ضربات وبعد العمل بما سيجئ يكون حاصل الضرب اربعة وستين لانه في معنى
اضرب ثمانية في ثمانية وضرب الزائد من الاجزاء في مثله اي في الجزء الزائد وكذا ضرب
الناقص منها في مثله اي في الجزء الناقص زايد بمعنى ان من حقه ان يضم الى غيره ويجعل مع
المثبت وضرب المختلفين في الزيادة والنقصان ناقص اي من حقه ان يجعل مع المنفي و
قوله فاضرب الاجناس جواب الشرط السابق بعضها في بعض واستثنى الناقص من الزائد
وحاصله ان يجمع المضروب بالزائدة فيجعلها مستثنى منها ويجمع المضروب بالناقصة فيصير
مستثنيات فيكون المجموع الاول مشروطا بان المجموع الثاني مستثنى منه وحاصل الضرب
ثم شطر فان كان في المضروب بالزائدة شئ يكون بعينه موجودا في الناقصة اسقطته من
الطرفين لتكرره فيهما وما بقي يكون حاصل الضرب المطلوب فمضروب عشرة اعداد وشئ
في عشرة اعداد الاشياء مائة عداد الا مالا نوضحه انا نفصل المضروب الى جزئيه وهما
والشئ وهما زايدان وكذا نفصل المضروب فيه الى جزئيه وهما عشرة وشئ والعشرة زائدة
والشئ ناقص من المضروب فيه يحصل عشرة اشياء ناقصة ثم نضرب الشئ الزائد من المضروب
في العشرة الزائدة من المضروب فيه يحصل عشرة اشياء زائدة وفي الشئ الناقص من المضروب
فيه يحصل ما الناقص فمجموع الزائدة يكون مائة وعشرة اشياء والناقصة يكون عشرة
وما الا وعشرة اشياء مكررة فيهما فتسقطهما ويبقى مائة عداد الا ما الا ومضروب
خمسة اعداد الاشياء في سبعة اعداد الاشياء خمسة وثلثون عدادا وما الا اثنا
عشر شيئا كما عرفت من مضروب كل واحد من جزئي المضروب فيه وجعل الناقص والزائد



مع الزائد ومضروب اربعة اموال وستة اعداد الاشيئين فى ثلثة اشيا الاخمسة
اعداد اثنا عشر كعبا وثمانية وعشرون شيئا الاستة وعشرين مالا وثلثين عددا
كما يعلم ذلك بملاحظة اجزاء المضروب الثلثة فى جزئى المضروب فيه والبرهان على ذلك يقسم
فى صورة يكون الاستثنا فى كل من المضروبين لانه اشكل مما لو كان فى احدهما ومنه يعلم حال
ما يكون فى احدهما ولكن احد المضروبين باب مستثناه ه ب والمضروب الاخر ح ط مستثنا
ح ط فالمضروب باب الاه ب والمضروب فيه ء ح الا ح ط وبالحقيقة يكون المضروب اه والمضروب
فيه ء ط لان اذا انقص منه ب يبقى اه وء ح اذا نقص منه ح ط يبقى ء ط لكنهم لما لم يعلموا البقية
ايضا فلما امكن لهم ان يضربوا المضروب بعينه فى المضروب فيه بعينه فبالضرورة توسلوا
الى طريق آخر وهو الطريق الذى بيناه سابقا فنقول طريق العمل المذكور ان نضرب اب
فى ء ح واب فى ح ط وه ب فى ء ح وه ب فى ح ط والمدعى ان اب فى ء ح اعنى الزائد فى
الزائد وه ب فى ح ط اعنى الناقص فى الناقص اذا جعل كلاهما مستثنى منهما واستثنى اى
نقص منهما مجموع اب فى ح ط وه ب فى ء ح اعنى الزائد فى الناقص حصل ما هو مساو
لحاصل الضرب المطلق اعنى اه فى ء ط فنقول لا شك ان مضروب اب فى ء ح مساو المضروب
اه فى ء ط والمضروب اه فى ح ط والمضروب فيه ه ب فى ء ح لما عرفت فى ضرب المركبات من
المفتوحات وقد علم ان مضروب اه فى ء ط هو المضروب المطلق فيزيد مضروب اب فى ء ح على
المطلق بمضروب اه فى ط ح ومضروب ه ب فى ء ح واذا زدنا عليه مضروب ب ب فى ط ح اعنى
مضروب الناقص فى الناقص يصير مجموع مضروب اب فى ء ح وه ب فى ط ح اعنى مجموع مضروب
الزائد فى الزائد والناقص فى الناقص زائد على المطلق بمضروب اه فى ط ح ومضروب ه ب فى
ء ح ومضروب ب ب فى ط ح لكن مضروب اه فى ط ح ومضروب ه ب فى ط ح تساوى مضروب
اب فى ط ح لما عرفت فى ضرب المركبات فيكون مضروب الزائد فى الزائد وه مضروب الناقص
فى الناقص زائدا على المطلق بمضروب اب فى ح ط ومضروب ب ب فى ء ح لكن مضروب ب

اب فی ح ط ومضروب ه ب فی ح ح لکن مضروب ب اب فی ح ط ومضروب ه ب فی ح ح هما المضروبان اللذان حصلا من ضرب الزائد فی الناقص فاذا جعل هذان المضروبان مستثنیین من الاولین اعنی ینقصان منهما یبقی المضروب المطلوب وذلک ما اردناه ولو کنا لا استثنینا فی احد الطرفین فقط بیتین بمثل هذا البرهان بیّنا اظهر هذا کله فی الضرب وفی القسمة ای قسمة بعض الاجناس علی بعض بطلب ما ای جنسا اذا ضرب ذلک الجنس فی المقسوم علیه سای الحاصل من الضرب المقسوم کما یقتضیه حکم القسمة وح فقسم عدد جنس المقسوم علی عدد جنس المقسوم علیه لا یخفی علیک ان هذه العبارة قاصرة عن افادة المرام علی التفصیل فان المقصد هنا بیان ان خارج قسمة بعض الاجناس علی بعض من ای جنس هو واین هذه العبارة عن افادة ذلک مفصلا وتوضیح المقام ان نقول المقسوم والمقسوم علیه اما ان یکونا من جانب واحد فی الصعود او النزول او من جانبین وعلی الاول فاما ان یکون بینهما فضل اولا فالاقسام اربعة الاول ان یکون من جانب واحد ویکون الفضل للمقسوم فخارج القسمة یکون من مرتبة الفضل لکن فی الجانب الذی فیه المقسوم کما لو قسمت مال کعب الکعب علی مال الکعب مرتبة المقسوم علیه خمسة ومرتبة المقسوم ثمانیة والفضل بینهما ثلث مراتب فهی مرتبة خارج القسمة اعنی الکعب لکون المقسومین فی جانب الصعود الثانی ان یکونا من جانب والفضل للمقسوم علیه فخارج القسمة هنا من مرتبة الفضل لکن فی الجانب الاخر کما لو قسمت مال الکعب علی مال کعب الکعب مرتبة المقسوم خمسة ومرتبة المقسوم علیه ثمانیة والفضل للمقسوم علیه بثلث مراتب فخارج القسمة من مرتبة الفضل لکن من جانب النزول فهو جزء کعب وبرهان ذلک ان نسبة مرتبة المقسوم الی مرتبة المقسوم علیه کنسبة مرتبة خارج القسمة الی مرتبة الواحد فالبعدین من مرتبتی المقسومین ابدا یکون کالبعدین من مرتبة خارج القسمة ومرتبة الواحد التی هی الصفر الثالث

ان يكونا من جانب واحد لا فصل بينهما فخارج القسمة هنا من مرتبة الواحد فان الواحد هو
الذى لا يغير المضروب فيه كما عرفت الرابع ان يكونا فى جانبين فيجمع مراتبهما ويكون
المجموع خارج القسمة لكن من جانب المقسوم فلو قسمت جزء الكعب على مال الكعب
جمعت مراتبهما كانت ثمانية فخارج القسمة من المرتبة الثامنة لكن فى جانب النزول اعنى
جزء مال كعب كعب ولو قسمنا الكعب على جزء مال الكعب المراتب ثمانية ايضا فخارج القسمة
من المرتبة الثامنة فى جانب الصعود اعنى مال كعب كعب وانت اذا عرفت ان المقسوم
بمنزلة حاصل الضرب والمقسوم عليه وخارج القسمة بمنزلة المضروبين ونسبة مرتبة
المقسوم الى مرتبة المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد او البعد بين مرتبة
المقسوم ومرتبة المقسوم عليه ابدا كالبعد بين مرتبة خارج القسمة ومرتبة الواحد
التى هى الصفر يظهر لك الوجه هنا فلا تغفل وعلى هذا يكون عدد الخارج من القسمة
من جنس ما وقع فى ملتقى المقسومين من ذلك الجدول **الفصل الثانى** فى
المسائل الستة الجبرية استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة على الوجه الذى يذكر فيما
بعد يحتاج الى نظر ثاقب وحدس صايب وامعان فكر فيما اعطاه السايل وصرف ذهن
فيما يؤدى الى المطلوب من الوسائل والحيل ليمكن بها من العثور عليه اذ قد يحتاج الى
احكام لا يعطيها السايل بل يعلم انها لازمة للمجهول من وجه آخر كما سيجئ بيانا انشاء الله
تعالى فيفرض من اول الامر المجهول الذى اريد استخراجه شيئا وتعمل فيه ما تضمنه السؤال
من ضرب او قسمة او زيادة او نقصان سالكا على ذلك المنوال الى ان ينتهى العمل الذى عملته
الى المعادلة بين الاشياء والاعداد او الاشياء والاموال على الوجه الذى يذكره ومعنى
المعادلة انه اذا ساق المسئلة بشروط يقتضيها الحساب فانتهت الى ان عرف مقدار
واحد من المجهولات باعتبارين قيل لهما المتعادلان مثلا لو قيل نريد عددا يكون مجموع
ضعفه ونصفه ثلثين فلو فرضنا العدد شيئا كان مجموع ضعفه ونصفه شيئين

ونصفا وهو يعادل ثلثين فهذا العدد المجهول عرف تارة بانه يتولد منه ثلثون
على الوجه المذكورة وتارة بانه يتولد منه شيئان ونصف فالمعادلان بالحقيقة هو
العدد المجهول الذي عرفت باعتبارين لكنهم اطلقوهما على ما يحصل بهذا العدد المجهول
فقالوا في المثال المذكور ان المتعادلين هما الثلثون وشيئان ونصف فتامل
واعلم ان اصعب شئ في هذا العلم هو الاهتداء الى الطريق الموصل الى المعادلة
المذكورة اذ ليس له قانون يعرف به على الوجه الكلي بل هو في كل مسئلة نوع اخر نعم
يعين على ذلك تتبع المسائل الجزئية العملية والنظر في المسالك المتنوعة التي يسلك
بها اليها ليحصل ملكة يقتدر بها على استعلام المجهولات بهذا الطريق واذا انتهى
الى المعادلة فلا يخلو من ان يكون في احد الطرفين استثناء او لا يكون والطرف ذو
الاستثناء يكمل اي يجذف المستثنى منه حتى يصير تاما ويزاد مثل ذلك المستثنى المحذوف
بعينه على الطرف الاخر ويسمى الجبر في اصطلاح هذا الفن مثاله مال الا شيئين يعدل
خمسة عشر حذفنا المستثنى من الاول وزدنا مثله على الثاني صار مال لا يعدل خمسة
عشر وشيئين فانا اذا حذفنا من الاول المستثنى فقد زيد عليه بقدر المستثنى فاذا
زيد مثله على الثاني صارا متساويين اذ الاشياء المتساوية اذا زيد عليها متساوية
حصلت متساوية والاجناس المتجانسة التي هي من جنس واحد من الثلثة المتساوية
العدد اذا كانت في الطرفين معا تسقط منهما اي من الطرفين شاءا ولو لم يكن متساوي
العدد وكان الجنس في احدهما اكثر اسقط الاقل منهما رأسا واسقط من معادله مثله ولا
يبعد شمول العبارة لهما وهو اي هذا العمل يسمى المقابلة في اصطلاحهم مثاله مال
وخمسة اشياء وعشرون عددا يعدل خمسون عددا وخمسة اشياء اسقطنا خمسة
اشياء من الطرفين واسقطنا ايضا عشرين منهما بقي مال يعدل ثلثين عددا فان
الاشياء المتساوية اذا انقص منها متساوية بقيت متساوية وقد ذكر القوم

المعادلة وهو اي الحذف الاستثناء وزيادة مثله على الطرفين

ههنا عملين آخرين وهما الرد والتكميل بمعنى انه اذا كان في احد المتعادلين مال اكثر
من واحد ترد الى الواحد وان كان اقل كمل واحدا واخذ من سائر الاجناس التي معه
في كلا العملين بتلك النسبة مثلا خمسة اموال وعشرة اشياء يعدل ثلثين قسمنا
كلا منهما على الخمسة خرج مال واحد يعدل شيئين وستة اعداد ويسمى هذا العمل
الرد ولو قيل نصف مال وخمسة اشياء يعدل سبعة قسمت كلا من النصف والخمسة
والسبعة على النصف يخرج مال واحد وعشرة اشياء يعدل اربعة عشر ويسمى هذا العمل
التكميل وسيشير المصنف اليهما في الموضع اللائق بهما ثم المعادلة اما ان يكون بين جنس
جنس كشئ يعدل مالا او شئ يعدل عددا او عدد يعدل مالا وهي ثلث مسائل
تسمى المفردات لافراد المعادلين فيها او يكون المعادلة بين جنس واحد وجنسين
كشئ ومال يعدل عددا او عدد ومال يعدل شيئا او شئ وعدد يعدل مالا وهذه
الثلث يسمى بالمقترنات لاقتران الجنسين فيها الاولى من المفردات عدد يعدل
اشياء فاقسم اى العدد على عددها اى عدد الاشياء يخرج من القسمة الشئ المجهول بها
انا اذا علمنا ان عشرة اشياء يعدل عشرين عددا فقد علمنا ان الشئ المجهول منها اثنان
وذلك لان القسمة تجزئة المقسوم باحاد المقسوم عليه فالخارج من قسمة المقسوم على عدد
المقسوم عليه نصيب لواحد من المقسوم عليه لكل الواحد من المقسوم عليه هنا شئ فالخارج
هو ذلك الشئ المجهول مثالها اقر لزيد بالف ونصف مال لعمرو ولعمرو بالالف الا
نصف مال لزيد فارض مال لزيد شيئا فلعمرو الف الا نصف شئ وبقضي اقراره لزيد
الف وخمسمائة الا اربع شئ يعدل شيئا وهو المفروض الاول وبعد الجبر اى تكميل
المستثنى منه بالمستثنى وزيادته في الطرف المقابل يصير الف وخمسمائة يعدل خمسة اشياء
وربعا فاذا قسمت العدد على الاشياء كان للشئ الواحد اربعة اخماس العدد وهو الف
ومائتان فلزيد الف ومائتان ولعمرو المقر له بالف الا نصف مال زيد اربعمائة اذ هي

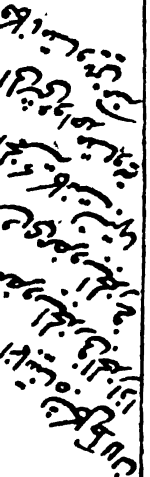
عشرون ع

الباقية بعد سقوط الستمائة من الالف وذلك ان تفرض مال العمر وشيئا فيكون لزيد الف ونصف شئ ولعمرو الف الا خمسمائة وربع شئ يعدل شيئا وبعد الجبر الف يعدل شيئا وربع شئ وخمسمائة وبعد المقابلة خمسمائة تعدل شيئا وربعا فالشئ اربعمائة وهو المقر به لعمرو ولزيد الف ومائتان الثانية من المفردات شيئا يعدل اموالا واذا انتهت المعادلة الى ذلك فاقسم عدد الاشياء على عدد الاموال فالخارج من القسمة هو الشئ المجهول المطلوب استعلامه وبرهانه انا اذا علمنا ان مائة شئ يعدل عشرين مالا فقد علمنا ان مائة شئ فيها عشرون مالا اى فيها من امثال المال الواحد عشرون وعشر فبشكل به من الخامسة نسبة مائة شئ الى العشرين كنسبة المال الواحد الى الواحد وبالابدال نسبة مائة شئ الى مال واحد كنسبة عدد الاموال اعنى العشرين الى الواحد فاذا ضربنا المائة شئ في الواحد اى اخذناها بعينها وقسمناها على عشرين وهو عدد الاموال خرج المال الواحد خمسة لان مسطح الطرفين كمسطح الوسطين بشكل يط من السابعة وذلك ان تستخرج الشئ المجهول بطريق النسبة بان تنسب الواحد الى العشرين فاذا هو نصف عشرها فاخذ للمال الواحد من المائة بتلك النسبة وذلك خمسة ايضا واما البرهان على ان المال الذى يساوى اجذارا له فان عدد تلك الاجذار هو جذره فهو انا اذا علمنا ان المال الواحد يساوى خمسة اجذاره مثلا كان نسبة المال الى جذره كنسبة الخمسة الى الواحد فبشكل يط من السابعة مضروب الجذر فى الخمسة يساوى مضروب المال فى الواحد اعنى المال نفسه فبحكم الضرب نسبة المال الى الجذر كنسبة الخمسة الى الواحد ومعلوم ايضا ان مضروب الجذر فى الجذر يساوى المال فبحكم الضرب ايضا نسبة المال الى الجذر كنسبة الجذر الى الواحد وبشكل ط من الخامسة الجذر مساو للخمسة وهو المطلوب مثالها اولاد انتهبوا تركة ابيهم وكانت التركة كلها دنانير وفى بعض النسخ دراهم بان اخذ الواحد منهم دينارا والاخر

ع وفى المعادلة من عدد الاموال الى عدد الاشياء

ع فاذا عكس النسبة كان نسبة مائة الى عشرين ع

ع قال والعدد المجهول كنسبة



منهم دينارين والاخر منهم ثلثة دنانير وهكذا يتزايد الاخر بتزايد واحد فقط
اى كان تزايدهم على نسبة واحدة فاستردالحاكم جميع ما اخذوه بالانتهاب وقسمه بينهم
بالسوية من غير زيادة لكونهم فى مرتبة واحدة فاصاب كل واحد من الاولاد سبعة دنانير
فكم الاولاد وكم الدنانير فافرض الدنانير شيئا وخذ طرفيه اعنى واحدا وشيئا انما كان
ذلك طرفين لان الواحد طرف قطعا اذ لا اقل منه بالفرض والطرف الاخر مجهول ففرضنا
شيئا واضرب اى المجموع فى نصف شئ يحصل نصف مال ونصف شئ فان مضروب
الواحد فى نصف شئ بعينه ومضروب نصف شئ فى نصف شئ نصف مال وهو عدد
الدنانير المفروضة شيئا اذ مضروب الواحد مع اى عدد كان فى نصف ذلك العدد
هو اى مجموع الاعداد المتوالية من الواحد اليه اى الى ذلك العدد فههنا المضروب هنا الواحد
والشئ فى نصف الشئ حصل مجموع الدنانير لكونها ماخوذة على النظم الطبيعى وجمع
الاعداد على النظم الطبيعى هذه طريقته مثلا لو اردنا جمع الاعداد من الواحد الى
السنة اخذنا الطرفين وهما سبعة وضربناهما فى الثلثة حصل احد وعشرون وهو
اى مجموع جميع الاعداد المتوالية من الواحد الى الستة وكذا لو اردنا جمع الاعداد المتوالية
من الثلثة الى العشرة اخذنا طرفيها اعنى ثلثة عشر وضربناهما فى نصف هذه الاعداد
اعنى نصف الفضل بين العددين مع زيادة نصف واحد عليه ابدا وهو ههنا اربعة اذ
الفضل بينهما سبعة وبزيادة النصف عليه صيرا اربعة فاضربها فى ثلثة عشر تبلغ اثنين و
خمسين ولو اردنا جمع الاعداد المتوالية من الخمسة الى السبعة عشر اخذنا الطرفين وهما
اثنان وعشرون وضربناهما فى نصف هذه الاعداد اعنى نصف الفضل بينهما مع زيادة
نصف واحد وذلك ستة ونصف يحصل مائة وثلثة واربعون وقس عليه باقى ما يرد
وبرهانها ان عدد جميع الاعداد المفروضة اما ان يكون فردا او زوجا فان كان فردا فلنفرضها
ابجه وعددها خمسة ووسطها ح فيكون كل خاشيتين متقابلتين ج مثلين ج

كما سبق من ان كل عدد فهو نصف مجموع حاشيتيه مثلا مجموع ب ء مثلان لح ومجموع اه مثلان له ايضا فيكون مجموع الحواشي المفروضة ح اربعة امثال ح فاذا زدنا عليها ج حصل خمسة امثال ج وهي الاعداد الخمسة التي فرضناها وعدد امثال ج فيها مساو لعدد مجموعها فاذا ضربت وسطها في عدد جميعها حصل المجموع المطلوب فبحكم الضرب نسبة الوسط الى المجموع كنسبة الواحد الى عدد جميع الاعداد لكنا اذا زدنا اول تلك الاعداد وهو الواحد على آخرها حصل مثلان للوسط كما مر فاذا ضربنا نصف مجموع الاول والآخر اعني الوسط في عدد جميع الاعداد حصل المطلوب وكذا لو ضربنا مجموع الاول والاخر في نصف عدد المجموع لان نسبة مجموع الاول والآخر الى نصف عدد جميع الاعداد بناء على ان نسبة الآخر كنسبة الاضعاف وبشكل بطعن السابعة بتم المطلوب ان كان جميع الاعداد زوجا ولنفرضها ستة وهي ابجده ولنفرض التفاوت بين الاعداد الطبيعية ط وهو شيء واحد في الجميع لان الاعداد اذا كانت هكذا فيلزم ان يكون زيادة ب على ا بمقدار ط وزيادة د على ء ايضا بمقدار ط فب يكون مساويا لجـ وز يكون مساويا لجـ ط فاذا زدنا اعني زا عني اول الاعداد على الاخر حصل مجموع يساوي اه ط واذا زدنا ب على ء اعني الثاني على الخامس حصل مجموع يساوي اه ط ايضا فمجموع الاول والاخر يساوي مجموع الثاني والخامس وبهذا البرهان بعينه نبين ان مجموع ه ب يساوي مجموع ح ء فيكون مجموع ا ايضا مساويا لمجموع ح ء ويلزم من ذلك ان كل اعداد ها زوج فان مجموع اولها واخرها مساو لمجموع كل عددين متساويين البعد عن الاول والاخر على توالي الاعداد على خلافها مثلا لو فرضنا الاعداد عشرة كان مجموع الاول والعاشر مساويا للثاني والتاسع والثالث والثامن والرابع والسابع والخامس والسادس ولا شك ان مجموع الاعداد العشرة مساو للمجموع المطلوب تحصيله واذا جزأناه الى اثنيات متساويات كان عدد امثال اثنى واحد منها في المجموع المطلوب مساويا لعدد نصف جميع الاعداد فاذا ضربنا اثنيا واحدا في نصف عدد الجميع حصل المطلوب

عدد جميع الاعداد كنسبة نصف مجموع الاول والاخر الى

مثل نصف عدد الاعداد فيكون م

فيكون

فيكون نسبة الاشئ الواحد الى المجموع المطلوب كنسبة الواحد نصف عدد جميع الاعداد التي
يطلب من السابعة ولا شك انا اذا زدنا اولها على اخرها حصل اثنين واحد منها الماسبق
فاذا ضربناه في نصف عدد مجموع الاعداد حصل المطلوب وذلك ما اردناه اذا عرفت ما
قلناه فاقسم عدد الدنانير وهو نصف شئ ونصف مال على شئ وهو عدد الجماعة
ليخرج سبعة كما قال السائل واذا كان كذلك فاضرب السبعة خارج القسمة في الشئ وهو
عدد الجماعة المقسوم عليه يحصل سبعة اشياء اذ الحاصل من ضرب العدد في الاشياء
هو الاشياء وهذه السبعة الاشياء تعدل نصف مال ونصف شئ وهو العدد المقسوم
اذ الحاصل من ضرب خارج القسمة في المقسوم عليه يساوي المقسوم بحكم القسمة وبعد الجبر
وهو تكميل الناقص وزيادة مثله في الطرف الاخر يكون اربعة عشر شيئا تعدل مالا واشياء
وبعد المقابلة وهو اسقاط الشئ المكرر في الطرفين يصير مال واحد يعدل ثلثة
عشر شيئا فاقسم عدد الاشياء على عدد الاموال يكون ثلثة عشر فالشئ المجهول ثلثة عشر
هي عدد الاولاد المقسوم عليهم فلو اردت معرفة الدنانير المقسومة فاضربها اي عدد الاولاد في
السبعة خارج القسمة يخرج واحد وتسعون فالدنانير احد وتسعون وبذلك استخرج هذه
المسئلة وامثالها بالخطائين كان تفرض الاولاد خمسة ويجمعها على النظم الطبيعي بان تضرب
الستة في الاثنين ونصف يحصل خمسة عشر يكون نصيب كل واحد ثلثة وقد كان
السائل اعطى انه سبعة فالخطاء الاول ربعة ناقصة عما قاله السائل ثم تفرض الاولاد
ثانيا تسعة ويجمعها على النظم الطبيعي كما عرفت يحصل خمسة واربعون يكون نصيب كل
واحد خمسة وقد كان السائل اعطى انه سبعة فالثاني اي الخطأ الثاني اثنان وذلك
اي ناقصان فالمحفوظ الاول عشرة حاصلة من ضرب المفروض الاول وهو خمسة في الخطأ
الثاني وهو اثنان والمحفوظ الثاني ستة وثلثون حاصلة من ضرب المفروض الثاني
وهو تسعة في الخطاء الاول وهو اربعة والفضل بينهما اي بين المحفوظين ستة و

عشرون والفضل بين الخطائين اثنان والخارج من قسمة الفضل الاول على الفضل
الثاني ثلثة عشر هو عدد الاولاد فاضربه في سبعة يحصل احد وتسعون هو عدد الدنانير
المقسومة بينهم وههنا طريق آخر لاستخراج هذه المسئلة اسهل من الطريقين المذكورين وهو ان
تضعف خارج القسمة الذي اعطاه السائل وهو سبعة فالحاصل من التضعيف الاول
واحدا اعني ثلثة عشر هو عدد الاولاد المقسوم عليه برهانه ان السبعة اذا كانت خارج
القسمة بالنسبة الى عدد الاولاد يكون كل اثنين من الاولاد قد اخذ حاشيتها فاذا اخذ
الاول حاشيتها الاولى اعني واحدا يكون الاخير قد اخذ حاشيتها الاخيرة التي لا حاشية
بعدها وهي ثلثة عشر فهي عدد الاولاد وذلك ضعف السبعة الا واحدا او بعبارة
اخرى مجموع الحواشي المتقابلة للسبعة اثنى عشر وكل واحد من الاولاد قد اخذ واحدة
منها فاذا ضممت اليها السبعة لان بعض الاولاد قد اخذها حصل ثلثة عشر فهي عدد
الاولاد وذلك ضعف السبعة الا واحدا فاذا ضربت السبعة في هذا العدد حصل المقسوم
اعني عدد الدنانير لما عرفت ويستخرج بهذا الطريق ايضا ما لو قيل مسافران يسافر
احدهما كل يوم عشرة فراسخ ويسافر الاخر على النظم الطبيعي اي يسافر في يوم الاول
فرسخا وفي الثاني فرسخين وفي الثالث ثلثة وهكذا فكم يمضي من الايام حتى يتلاقيا
والضابط فيه ان تضعف الفراسخ المفردة الثانية وهي العشرة ههنا ثم تنقص من
ضعفها واحدا فيبقى تسعة عشر وهو عدد الايام المجهولة **الثالثة** من المفردات
عدد يعدل اموالا فاقسم اي العدد على عددها اي عدد الاموال وجذر الخارج من القسمة
وهو ما خرج للمال الواحد هو الشئ المجهول فلو كان عندنا اربعة اموال يعدل مائة
من العدد قسمنا المائة على الاربعة خرج خمسة وعشرون وهو المال الواحد فجذره
وهو خمسة هو الشئ المجهول وبرهانه اذا علمنا ان مائة من العدد تعادل اربعة اموال
فقد علمنا ان المائة مجتمعة من اربعة اموال ففيها من امثال المال الواحد اربعة و

في العدد اعني عدد الاموال يضم من امثال الواحد اربعة فيشكل به من الخامسة نسبة
مائة عدد الى مال واحد كنسبة عدد الاموال اعني الاربعة الى الواحد فان ستة اضرب
المائة في الواحد اي اخذناها بعينها وقسمناها على الاربعة يخرج خمسة وعشرون
هو المال الواحد وان شئنا نسبنا الواحد الى اربعة واخذنا بتلك النسبة من المائة
واما استخراج جذر المال فلانا اذا عرفنا المال الواحد كان جذره وهو الشئ المجهول
وهو ظ مثاله اقول لزيد اكثر المالين اللذين مجموعهما عشرة ومسطحهما ستة وتسعون
فافرض احدهما اي احد المالين عشرة وشيئا الآن احدهما اكثر من الاخر بشئ غير معلوم
اراد السائل استعلامه فلنفرض الزيادة شيئا نضم الى العشرة واقرض المال الاخر
وهو الاقل عشرة الا شيئا ومسطحهما وهو مائة الا مالا اذ هو الحاصل من ضرب عشرة
وشيئا في عشرة الا شيئا يعدل ستة وتسعين وبعد الجبر بزيادة المستثنى على المستثنى
منه وزيادته على الطرف الاخر يصير مائة تعدل مالا وستة وتسعين وبعد المقابلة
باسقاط المكرر يعدل المال الواحد اربعة اعداد فالشئ المجهول اثنان وهو الزائد
على العشرة فاحد المالين ثمانية وهو اقلهما والمال الاخر اثنا عشر وهو اكثرهما المقرون
لزيد ولك ان تفرض احد المالين شيئا فيكون الاخر عشرين الا شيئا اذ التقدير ان
مجموعهما عشرون ثم تضرب احد المالين في الاخر يكون الحاصل عشرين شيئا الا مالا
وهو معادل ستة وتسعين فتجبر وتقابل فتؤل المسئلة الى معادلة عشرين شيئا
مال وهي الثانية من المقرنات وسيجئ طريق العمل فيها انشاء الله تعالى المسئلة
الاولى من المقرنات عدد يعدل مالا واشيا والطريق في استخراج الشئ المجهول
هنا ان تؤل المسئلة الى مال واحد واشيا يعدل عددا يستخرج من ذلك الشئ
المجهول وح فان كان المال واحدا فقط لم يحتج الى عمل آخر وان لم يكن واحدا بل كان
انقص او اكثر منه فكمل المال واحدا ان كان اقل منه وسيجئ معنى التكميل وردّه اليه

الى الواحد ان كانت الاموال اكثر من واحد وحول العدد والاشيا الى تلك النسبة
التي اخذتها للمال ليكون مجموع المال والاشيا بعد العمل معادلا للحاصل من العدد
والطريق في التكميل والرد والتحويل الى تلك النسبة يكون بقسمة عدد كل واحد من الاموال
والاشيا على عدد الاموال سواء كان زايدا او ناقصا ثم ناخذ خارج قسمتي عدد
الاموال والاشيا على عدد الاموال وتحفظهما لكونهما بعدا ولان العدد ثم ناخذ
خارج قسمة العدد على عدد الاموال وتحفظه فيصير خارجي القسمين الاولين معا
الخارج قسمة العدد وتم المطلوب مثلا لو كان معنا نصف مال وثلثة اشيا يعدلان ثمانية
تقسم نصف المال على نصف الواحد يخرج مال وتقسم ثلثة اشيا ايضا على نصف الواحد
يخرج ستة فجمعهما يكونان مالا وستة اشيا ثم تقسم الثمانية على نصف الواحد تخرج
ستة عشر فيكون المجموع الاول اعني مالا وستة اشيا معادلا لستة عشر وهو المطلوب
وبرهانه ان الاجزاء التي اضعافها متساوية فان نسبة بعضها الى بعض كنسبة الاضعاف
الى الاضعاف بشكل به من الخامسة ولا شك ان الاعداد اضعاف الخارج من العدد متساوية
لاضعاف الخارج من الخارج من الاشيا والاموال وقد كانت نسبة الاعداد الى مجموع
الاموال والاشيا هي المساواة فيكون نسبة الخارج كذلك والاحسن في تكميل المال و
رده والتحويل ان تزيد على المال ما يتم به مالا واحدا وتسقط منه الزايد على مال واحد
ثم تعمل بكل من الاشيا والعدد ما عملناه بالمال الواحد ثم ناخذ المال والاشيا
الحاصل بعد العمل يكون مجموعهما معادلا للحاصل من العدد كما هو المطلوب وهذا العمل
يسهل جدا في كثير من الصور مثلا لو كان مالان ونصف مال وعشرة اشيا معادلة
لثلثة فانا نحذف من مالين ونصف مالا ونصفا اعني ثلثة اخماسها لتزيد الى واحد
ثم نحذف من عشرة اشيا ايضا ثلثة اخماسها اعني ستة اشيا ويبقى اربعة اشيا
فيكون قد رددنا مجموع مالين ونصف مال وعشرة اشيا الى خمسها اعني الى مال و

اربعة اشياء ثم يحذف من معادل ذلك اعني ثلثين ثلثة اخماسها وهو ثمانية عشر
يبقى اثنا عشر فيكون مال واربعة اشياء يعدل اثني عشر وهو المطلوب والبرهان على
هذا العمل ان مجموع الاموال والاشياء بالفرض يساوي العدد فيكون الاجزاء وهما المتحدة
ايضا متساوية مثلا في الصورة المذكورة ثلثة اخماس الاموال والاشياء متساوية لثلثة اخماس
العدد فاذا اسقطناها منها كان الباقي متساويا للباقي مثال آخر لو كان نصف مال وشيء
يعدل اثني عشر فزدنا على نصف مال مثله حتى صار مالا واحدا ثم زدنا على الشيء مثله
فصار شيئين فيكون المجموع اعني مالا واحدا وشيئين ضعف الاولين فاذا زدنا على
اثني عشر مثلها صارت اربعة وعشرين كان الضعفان متساويين لان اضعاف
المتساوية متساوية وقس عليه ما يرد عليك ثم بعد ان صيرتها المال مالا واحدا واخذ
بتلك النسبة من الاشياء والعدد والت المسئلة الى مال واحد واشياء يعدل عددا
ربع نصف عدد الاشياء وخذ المربع وزده على العدد الذي معك وانقص من جذر
هذا المجموع المركب من مربع نصف عدد الاشياء والعدد نصف عدد الاشياء يبقى
عدد الشيء المجهول الذي اردنا استعلامه والبرهان على هذا العمل يتوقف على مقدمة
وهي انه اذا جمع مع مربع عدة من اجذاره ومربع نصف عدتها كان المجموع مربعا
جذره جذر المربع الاول مجموعا مع نصف العدة ولنكن اب مربعا لح وزيد عليه
ب ه بقدر عدة من اجذاره ونصف تلك العدة وه ر ومربع ه ح فنقول ان جميع
ح ر مربع ج ز وذلك لان مربع ج ز وذلك ومربع ج ك اي مربع ج ء وضعف
سطح ج ء في ء ر كما دل ء من الثانية واب هو مربع ح ء وه ح مربع ء ر ولكون ب ه
عدة الاجذار المذكورة وء ز نصفها وح ء جذر واحد منها يكون سطح ج ء في ء ز
ب ه وسطح في ء ر مرة اخرى يساوي النصف الاخر لب ه فقد حصل ضعف سطح
ج ء في ء ز فاذن اج مربع ج ر وهو المطلوب بعد تقرر هذه المقدمة نقول اذا كان مال

واشيا يعدل عددا زيد على ذلك العدد مربع نصف عدد الاشيا فاذا نقص من
جذر ذلك العدد نصف عدة الاشيا كان الباقي جذر المال اعني الشيء المجهول
وهو المطلوب مثالها اقول لزيد من العشرة بمجموع مربعه ومضروبه في نصف باقيها
اثنا عشر فافرضه اي المجهول شيئا فمربعه مال ونصف القسم الآخر الباقي من العشرة
بعد اخذ الشيء منها خمسة الا نصف شيء ومضروب الشيء المفروض فيه اي في
الخمسة الا نصف شيء خمسة اشيا الا نصف مال كما يعلم ذلك من كيفية ضرب
الاجناس اذا اشتملت على استثناء فيصير مال وخمسة اشياء الا نصف مال يعدل
اثني عشر وبعد الجبر بحذف الاستثناء وزيادة مثله على الطرف الآخر يصير مال وخمسة
اشيا يعدل اثني عشر ونصف مال وبعد المقابلة باسقاط نصف المال من الطرفين
فنصف مال وخمسة اشياء يعدل اثني عشر فكمل المال واحدا على الوجه الذي بيّنا
سابقا بان يزيد عليه مثله فيصير مالا وعلى الاشيا ايضا مثلها يصير عشرة اشيا
وعلى العدد ايضا مثله يصير اربعة وعشرين وعلى ما ذكره القوم والمصر يقسم نصف
المال على نصف الواحد اعني على عدد المال يخرج مال واحد ثم يقسم ايضا خمسة
اشيا على نصف الواحد ايضا يحصل عشرة فجمعهما يكون مالا وعشرة اشياء و
نقسم الاثني عشر على نصف الواحد يخرج اربعة وعشرون مال وعشرة اشيا يعدل
اربعة وعشرين ربعنا نصف عدد الاشيا اعني خمسة بلغت خمسة وعشرين زدناه
على العدد صار تسعة واربعين فاخذنا جذره وهو سبعة ونقصنا نصف عدد الاشيا
وهو خمسة من جذر مجموع مربع نصف عدد الاشيا والعدد وهو السبعة كما مر بقي
اثنان وهو العدد المقرب لزيد اذ مربعها اربعة ومضروبه في نصف الباقي من
العشرة اثنا عشر وهذا مثال تكميل المال واحدا واتمام رده الى الواحد فكما
بقي اي عدد اذا ضرب في نفسه وزيد على الحاصل ضعفه واضيف المجموع الى المضروب

كان المجموع مع العدد مربعا زيد على جذر المال نصف عدد الاشيا ع

العدد في اثنا عشر حصل ثلثة وستون فافرض العدد شيئا ومضروبه في نفسه مالا فاذا زيد عليه ضعفه صار ثلثة اموال ومضروب الشئ في اثنى عشر اثنا عشر شيئا فصير ثلثة اموال واثنى عشر شيئا يعدل ثلثة وستين وبعد الرد باسقاط ثلثي الاموال وثلثي الاشيا وثلثي العدد يصير مالا واحدا واربعة اشيا يعدل واحدا وعشرين فربع نصف عدد الاشيا يصير اربعة وزده على العدد يصير خمسة وعشرين جذره خمسة نقص منه اثنان بقي ثلثة وهو العدد المطلوب لانا ضربنا في نفسه صار تسعة زدنا عليه ضعفه صار سبعة وعشرين اضفناها الى ستة وثلثين مضروب الثلثة في اثنى عشر بلغ ما قاله السائل **المسئلة الثانية** من المقترنات اشيا تعدل عددا وامولا فبعد التكميل اى تكميل المال واحدا لو كان ناقصا عنه او الرد الى الواحد لو كان اكثر منه على ما عرفت تنقص العدد الذي مع المال من مربع نصف عدد الاشيا من هنا يعلم انه لو كان العدد اكثر من هذه المربع فالمسئلة مستحيلة ولو ساواه فنصف عدد الاشيا هو الشئ المجهول وتزيد جذر الباقي من مربع النصف بعد نقصان العدد على نصفها اى نصف عدد الاشيا او تنقصه منه اى تنقص جذر الباقي من النصف بمعنى انك مخير بين الامرين الزيادة على النصف المذكور والنقصان منه فالحاصل بعد الزيادة او النقصان هو الشئ المجهول وبرهانها يتوقف على مقدمتين احديهما ان معنى قولنا مال وعدد يعدل عشرة اشيا مثلا ان مالا اذا كان معه عدد معين تعدل عشرة اجذار من جذوره فيكون الاشيا قد انقسمت الى قسمين بعضها في مقابلة المال وبعضها في مقابلة العدد ويكون عدد البعض الاول هو الشئ لان عدد الاول المعادل للمال جذر ذلك المال كما سبق والثاني عدد البعض الثاني فاذا ضرب عدد البعض الاول اعني الشئ في نفسه اعني عدد البعض الاول حصل البعض الاول اعني المال واذا ضرب في عدد البعض الثاني حصل البعض الثاني اعني العدد لان

والباقي عدد البعض الثاني فاذا ضرب عدد البعض الاول اعني الشئ في نفسه اعني عدد البعض الاول حصل البعض الاول اعني المال واذا ضرب في عدد البعض الثاني حصل البعض الثاني اعني العدد لان

مضروب الشئ في عدد اشيائه كم كانت يكون تلك الاشيا اذ نسبة الشئ الى
الاشيا كنسبة الواحد الى عدد الاشيا كما مرّ وبتكليط من التابعة يظهر ما قلنا
فيكون مجموع مضروب عدد البعض الاول في نفسه ومضروبه في عدد البعض الثاني
مساويا لمجموع البعض الاول والثاني اعني للاشيا بل المال والعدد لكن المضروب
الاول المال لضرورة فيكون المضروب الثاني اعني مضروب عدد البعض الاول في عدد البعض الثاني
مساويا للعدد فظهر انه من اجل ذلك يجب ان ينقسم عدد الاشيا الى قسمين احدهما الشئ
والثاني الباقي فيكون مضروب احد القسمين في الاخر مساويا للعدد ويظهر منه ايضا ما
نقيضه وهو ان كل اشيا لا ينقسم عددها الى قسمين كذلك لا يكون معادلا المال وعدد
مثلا لو قيل اي عددين مجموعهما عشرون ومضروب احدهما في الاخر مائة وعشرون فلو
فرضنا احدهما شيئا فالاخر عشرون الا شيئا ومضروبهما عشرون شيئا الا مالا وهو
معادل لمائة وعشرين وبعد الجبر عشرون شيئا يعدل مالا ومائة وعشرين وبربع
نصف العدد الاشيا مائة وهو اقل من مائة وعشرين فالمسئلة مستحيلة الثانية اذا قسم
عدد الاشيا بقسمين يكون مضروب احدهما في الاخر مساويا للعدد فاي قسم منهما يجعل
شيئا كان صحيحا لان كل قسم منهما اذا فرض شيئا وضرب في نفسه حصل اشيا من جنس الشئ
المفروض عددها عدد ذلك القسم واذا ضرب في القسم الثاني حصل اشيا عددها عدد
القسم الباقي فيكون مجموع المضروبين اشيا من جنس الشئ المفروض عددها عدد الاشيا
المعادلة للمال والعدد وذلك المجموع مساو لمال الشئ المفروض والعدد لان المضروب الاول
يساوي مال الشئ المفروض ضرورة والمضروب الثاني يساوي العدد بالفرض فقد وجد اشيا
من جنس الشئ المفروض عددها ما ذكر معادلة لمال ذلك الشئ هو العدد المفروض وهو
المطلوب اذا ثبت هذا فنقول اذا كان هنا اشيا تعدل مالا وعددا واخذنا مربع نصف عدد
الاشيا فذلك المربع ان كان مساويا للعدد الذي مع المال فالشئ هو نصف عدد الاشيا

اذ لو لم يكن نصفه لكان اما قسما اصغر او اعظم لما بينا من وجوب انقسام عدد الاشياء
الى شيئين مختلفين احدهما الشئ ويكون مضروب احدهما في الاخر مساويا للعدد كما
عرفت في المقدمة الاولى والتقدير ان مربع النصف ايضا مساويا للعدد فيكون مربع النصف
مساويا لمضروب احد القسمين في الاخر هف لما ثبت بشكله من الثانية ان مربع النصف
يساوي مضروب احد القسمين في الاخر ومربع الفضل بين النصف والقسم واذا كان مربعي
النصف اقل من العدد فالمسئلة مستحيلة لان مربع النصف اعظم من مضروب كل قسم من
قسمي عدد الاشياء اذا اختلف في الاخر بشكله من الثانية واذا كان الاعظم اقل من العدد
فلا يمكن ان يكون مضروب آخر لقسمي عدد الاشياء مساويا للعدد ضرورة فلا يمكن انقسام
عدد الاشياء بقسمين مضروب احدهما في الاخر يساوي العدد فلا يكون معادلا كالمال وعدد لما عرف
في عكس نقيض المقدمة الاولى واذا كان مربع النصف اكثر من العدد فلو القينا من هذا
المربع بقي الفضل بينهما فلو اخذنا جذر هذا الفضل وزدناه على نصف عدد الاشياء
ونقصنا منه وبقي بقية كان كل من الحاصل والباقي اخذناه فهو الشئ المجهول وذلك
لان مربع النصف مساو للعدد والفضل بين مربع النصف والعدد بالفرض ومربع النصف
ايضا مساو لمجموع مضروب احد قسمي الاشياء في الاخر ومربع الفضل بين القسم والنصف
بشكله من الثانية لكن مربع الفضل بين القسم والنصف هو بعينه الفضل بين مربع
النصف والعدد المذكور بالفرض فيكون العدد ومربع الفضل بين القسم والنصف مساويا
لمضروب احد قسمي الاشياء في الاخر ولمربع الفضل المذكور لان مساوي المساوي مساو ايضا
اسقطنا منهما مربع الفضل المشترك بينهما بقي العدد مساويا لمضروب احد قسمي الاشياء في الاخر
فقد انقسم الاشياء الى هذين القسمين فان شئنا اخذنا الفضل بينهما وهو جذر الباقي
من مربع النصف وزدناه على النصف يحصل الشئ المجهول الاكثر وان شئنا نقصنا
من النصف يحصل الشئ المجهول الاول وذلك ما اردناه مثالها عدد ضرب في نصف

وزيد على الحاصل اثنى عشر صل خمسة امثال العدد فاضرب شيئا الذى فرضته
للعدد فى نصفه يصير نصف مال فنصف مال مع اثنى عشر تعدل خمسة اشياء وبعد تكميل
المال وزيادة العدد والاشياء بتلك النسبة فمال واحد واربعة وعشرون تعدل
عشرة اشياء فانقص الاربعة وعشرين الذى هو العدد من مربع الخمسة التى هى نصف الاشياء
وذلك خمسة وعشرون يبقى واحد وجذره واحد ايضا فان زدته على الخمسة التى هى
النصف حصل ستة او نقصته منها اى من الخمسة التى هى النصف ايضا يحصل اربعة وعلى كلا
التقديرين يحصل المطلوب الذى هو الشئ المجهول وهو الستة والاربعة اذ كل منهما لو ضرب فى
نفسه وزيد على الحاصل اثنى عشر كان المجموع خمسة امثال العدد واما مثال الرد فكما لو
قيل لك بدان نقسم عشرة بقسمين مجموع مربعيهما ثمانية وستون فرضنا الاول شيئا فالثانى
عشرة الاشياء فمربع الاول يكون مالا ومربع الثانى مائة ومال الا عشرين شيئا كما
يقتضيه قاعدة ضرب الاجناس على ما مر فيكون مجموع المربعين اعنى مالين ومائة
الا عشرين شيئا معادلا لثمانية وستين وبعد الجبر يكون مالا ومائة معادلا لثمانية
وستين وعشرين شيئا وبعد المقابلة اعنى اسقاط العدد المشترك من الجانبين يكون
مالان واثنان وثلثون معادلا لعشرين شيئا وبعد الرد يكون مال وستة عشر
معادلا لعشرة اشياء ومربع نصف عدد الاشياء خمسة وعشرون والباقى منه بعد
اسقاط العدد تسعة وجذره ثلثة فان زدناها على نصف عدد الاشياء اعنى خمسة
بلغ ثمانية وكان القسم الاخر اثنين وان نقصناها منها يبقى اثنان ويكون الاخر ثمانية
ومربع الثمانية اربعة وستون ومربع الاثنين اربعة والمجموع ثمانية وستون المسئلة
الثالثة من المقرنات موال تعدل عددا واشياء فبعد الرد والتكميل على الوجه
السابق ان احتيج اليهما تزيد مربع نصف عدد الاشياء على العدد الموجود منهما وتزيد
جذر المجموع من المربع والعدد على نصف عدد الاشياء فالمجتمع من الجذر والنصف

هو الشئ المجهول الذى اريد استخراجه وبرهانه ان عدد الاشياء المذكورة اقل من الشئ
المجهول الذى يراد استخراجه اذ لو لم يكن كذلك لكانت امّا مساوية له ويلزم ان يكون هو
الشئ ضرورة ان مضروبه فى نفسه حال ويلزم ان يكون الاشيا المذكورة فيها
معادلة للمال والمقدار خلافه واما ان يزيد منه ويلزم ان يكون الاشيا المذكورة اكثر
من المال والمقدار خلافه فيكون عدد الاشيا اقل من الشئ ويلزم ان يكون الشئ
عدد الاشيا مع زيادة ويكون مضروب الشئ فى نفسه اعنى فى عدد الاشياء فى
الزيادة مساويا للمال ضرورة لكن مضروبه فى عدد الاشيا يساوى الاشيا كما
مرّ فيكون مجموع الاشيا ومضروب الشئ فى الزيادة يساوى المال ومجموع الاشياء
والعدد ايضا يساوى المال بالفرض فيكون مجموع الاشيا ومضروب الشئ فى الزيادة مساويا
لمجموع الاشيا والعدد فاذا القينا الاشيا المشتركة بينهما بقى مضروب الشئ فى الزيادة
مساويا للعدد واذا ثبت هذا فنقول لنفرض الشئ اب وعدد الاشياء ح والزيادة
ب فاذا نصفنا عدد الاشيا اعنى اح على ه يكون مجموع مربع اه مع مضروب اب فى ح
ب الزيادة مساويا لمربع ه ب اعنى لمربع مجموع نصف العدد مع الزيادة بشكل ومن البيّن
لكن مضروب اب فى ح ب [illegible] اعنى مضروب الشئ مع الزيادة فى الزيادة
يساوى العدد كما عرفت فيكون مربع اه مع العدد مساويا لمربع ه ب فاذا حصلنا مربع
مربع نصف عدد الاشيا اعنى مربع اه وزدنا عليه العدد اعنى مضروب اب فى ح ب
حصل ما يساوى مربع ه ب بالشكل المذكور فاذا اخذنا جذره حصل ه ب اعنى نصف
عدد الاشيا مع الزيادة فاذا زدنا عليه نصف عدد الاشيا اعنى اه حصل اب
اعنى الشئ المجهول وذلك ما اردناه مثالها عدد نقص من مربعه وزيد الباقى
على المربع حصل عشرة فرضنا العدد شيئا فمربعه يكون مالا نقصنا من المال شيئا
صار مالا الا اشيا وكملنا العمل بان زدنا هذا الباقى على مربعه اعنى المال صار

مالين لاشيئا يعادل عشرة وبعد الجبر اى تكميل المستثنى منه بالمستثنى وزيادته
على مقابله يصير مالا ان تعدل عشرة وشيئا وبعد الرد الى المال الواحد ونقصان
العدد والاشيا بذلك النسبة يصير مال يعدل خمسة اعداد ونصف شئ وربع
نصف عدد الاشيا وهو الربع اعنى نصف الثمن مضافا الى العدد وهو الخمسة خمسة
اعداد ونصف ثمن جذره اثنان وربع تزيد عليه ربعا وهو نصف عدد الاشيا
يحصل اثنان ونصف وهو الشئ المجهول المطلوب فان مربعه ستة وربع فاذا نقصنا
منه اثنين ونصف بقى ثلثة وثلثة ارباع زدناه على ستة وربع صار عشرة هذا
مثال الرد واما مثال الاكمال فكما لو قيل نريد ان نقسم العشرة بقسمين يكون
مربع احدهما مع نصف الاخر عشرين فرضنا الاول شيئا فيكون الثانى عشرة الاشيا
فنصفه خمسة الا نصف شئ جمعناه مع نصف المربع الاول حصل نصف مال وخمسة
الا نصف شئ وهو معادل لعشرين وبعد الجبر يصير نصف مال وخمسة معادلا
لعشرين ونصف شئ وبعد المقابلة يصير نصف مال يعدل خمسة عشر ونصف شئ
وبعد المقابلة يصير نصف مال يعدل خمسة عشر ونصف شئ وبعد الاكمال يصير
مال واحد يعدل ثلثين وشئ تقول مربع نصف عدد الاشيا مع زدناه على
العدد بلغ ثلثين وربعا وجذره خمسة ونصف زدناه عليه نصف عدد الاشيا بلغ
ستة وهو احد القسمين والاخر اربعة فان مربع الستة ستة وثلثون ونصفه
ثمانية عشر فاذا زدنا عليه نصف القسم الاخر بلغ عشرين وهو المطلوب

## الباب التاسع

من الابواب العشرة فى قواعد شريفة وفوائد لطيفة لابد للحاسب منها لا غنى له
عنها ولنقتصر فى هذا المختصر على اثنا عشر قاعدة

**الاولى** منها وهى مما سبق بحاجة
الفاتر اذا اردت مضروب عدد فى نفسه وفى جميع ما تحته من الاعداد فزد عليه
واحدا واضرب المجموع المركب من العدد والواحد فى مربع العدد من دون الواحد

فنصف العدد الحاصل من الضرب هو المطلوب مثالها اردنا مضروب التسعة ككل اى فى
نفسها وفيما تحتها من الاعداد زدنا عليها صارت عشرة ضربنا العشرة فى مربع
التسعة احد وثمانين حصل ثمانمائة وعشرة فالاربعمائة والخمسة التى هى نصف ثمان
مائة وعشرة الحاصل من ضرب التسعة فى نفسها وفيما تحتها من الاعداد وبرهانها على
ما يخطر فى الذهن القاصر ان مربع كل عدد يساوى ضعف مثلث العدد الذى قبله بمرتبة
واحدة مع نفس ذلك العدد ويعنى بمثلث العدد مجموع الاعداد من الواحد اليه فمربع
التسعة يساوى ضعف مثلث الثمانية ونفس التسعة بيانه ان مجموع الاعداد من الواحد
الى الثمانية ستة وثلثون فضعفها اثنان وسبعون فاذا اضيف اليه التسعة كان
احد وثمانون وهو مربع التسعة وسيجئ البرهان على هذه المقدمة اذا ثبت فنقول فى
المثال المفروض اذا اخذنا مربع التسعة فى عشرة حصل عشرة مربعا للتسعة بحكم
الضرب واذا كان كل مربع لها يساوى ضعف مجموع الاعداد من الواحد الى الثمانية
مع التسعة فالعشرة مربعات يساوى مجموع الاعداد المذكورة عشرين مرة والتسعة
عشر مرات فاذا نقصنا نصفه بقى مجموع الاعداد المذكورة عشر مرات والتسعة
عشر مرات وهذه تساوى خمس مرات للتسعة بالفرض لكن مجموع الاعداد المذكورة
عشر مرات يساوى مضروب المجموع المذكور فى الثمانية ويزيد عليه بضعف مجموع
الاعداد المذكورة فاذا اخذنا هذا الضعف مع التسعة الواحدة حصل مربع
التسعة ويكون الباقى من المربعات الخمسة للتسعة التسعة اربع مرات فاذا اضيف الى
مضروب المجموع فى الثمانية حصل مضروب مجموع الاعداد فى التسعة فاذا اضيف اليه
التسعة تسع مرات اعنى مضروبها فى نفسها حصل مجموع مضروب الاعداد مع التسعة
اعنى مضروب التسعة فى نفسها وفيما تحتها وذلك ما اردناه **القاعدة الثانية**
اذا كانت اعداد متوالية من الواحد واردت جمع الافراد التى لها على النظم الطبيعى

دون الازواج فرد الواحد على الفرد الاخير يصير زوجا وربع نصف هذا المجتمع
فاحصل هو المطلوب مثالها اردنا جمع الافراد من الواحد الى التسعة زدنا على التسعة
واحدا واخذنا نصف المجموع وهو خمسة وضربناه في نفسه فالجواب خمسة وعشرون
وبرهانا اناخذ نصف مجموع الاعداد المجموعة على النظم الطبيعي كما عرفت سابقا و
التفاضل بين الازواج والافراد في الاعداد المجموعة على ذلك النظم هو مضروب
الواحد في نصف عدد مجموع الاعداد بل في نصف العدد الاخير كما سيجيء ونصف
هذا التفاضل هو مضروب نصف العدد الاخير في نصف الواحد فيكون مضروب
نصف مجموع الاعداد في نفسه وفي نصف الواحد مساويا لمجموع الافراد ولمضروب
نصف مجموع الاعداد في نصف الواحد اعني التفاضل المذكور فاذا نقصنا المشترك
منهما بقي مجموع الافراد مساويا لمضروب نصف مجموع الاعداد اعني نصف الفرد الاخير مع زيادة
واحد في نفسه وهو المطلوب وذلك ما اردناه **القاعدة الثالثة** اذا كانت اعدادا
متوالية على النظم الطبيعي واردت جمع الازواج منها دون الافراد فانك تضرب
نصف الزوج الاخير من الازواج التي اردت جمعها فيما يليه اي العدد الذي يزيد
عليه بواحد فقط مثالها اردنا جمع الازواج من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة
نصف العشرة التي هي الزوج الاخير في الستة اي العدد الذي يلي النصف بواحد حصل
ثلثون وهو المطلوب وبرهانا ان نفرض الاعداد الواحد ب ح ء د ح ونقول لا شك ان
تفاضل الزوج الاول منها على الفرد الاول اعني الواحد بواحد وتفاضل الزوج
الثاني اعني ء على الفرد الثاني اعني ح ايضا بواحد وتفاضل الزوج الثالث اعني ح على
الفرد الثالث اعني د بواحد ايضا فيكون تفاضل جميع الازواج اعني ب ح على جميع
الافراد اعني واحد د باحاد عددها مثل عدد الازواج التي في تلك الاعداد لكن
عدد تلك الازواج يساوي عدد نصف مجموع الاعداد وعدد الازواج يساوي عدد

الافراد بالفرض فيكون عدد كل منهما نصف مجموعهما الذى هو مجموع الاعداد فيلزم
ان يكون تفاضل جميع الازواج على جميع الافراد بنصف عدد مجموع الاجزاء اعنى مضروب
الواحد فى نصف عدد الاجزاء بل فى نصف عدد الاخير كما مرّ تنا الاشارة اليه ونصف
هذا التفاضل مثل مضروب نصف العدد الاخير فى نصف الواحد فاذا زدنا نصف التفاضل
المذكور على نصف مجموع الاعداد كان مساويا لمجموع الازواج واذا نقصنا منه كان مساويا
لمجموع الافراد واذا نقصناه منه كان مساويا لمجموع الافراد لان التفاضل بين احد قسمى
شئ وبين نصف ذلك الشئ هو نصف التفاضل بين القسمين واذا ثبت هذا فنصف
مجموع الاعداد اى مضروب نصف العدد الاخير منها فى نفسه وفى نصف الواحد لان
مجموع تلك الاعداد اى مضروب نصف العدد الاخير منها فى مجموع الاخير والاول
اعنى الواحد كما ثبت فى جميع الاعداد على النظم الطبيعى فيكون نصفه مساويا لمضروب نصف
العدد الاخير فى نصف العدد الاخير وفى نصف الواحد اعنى فى نفسه وفى نصف الواحد
اعنى فى نفسه وفى نصف الواحد واذا زدنا على ذلك التفاضل بينه وبين مجموع الازواج
اعنى مضروب نصف العدد الاخير فى نصف الواحد حصل مضروب نصف العدد الاخير
فى نفسه وفى نصفى الواحد اعنى فى الواحد لكن نصف العدد الاخير والواحد يساوى العدد
الذى يلى نصفه اعنى الذى يزيد على النصف بواحد فيكون مضروب نصف العدد الاخير فى العدد
الذى يليه مساويا لنصف مجموع الاعداد ولتفاضل بينه وبين مجموع الازواج اعنى مجموع
الازواج وذلك ما اردناه **القاعدة الرابعة** اذا اردت جمع المربعات المتوالية
على النظم الطبيعى فالطريق فيه انك تزيد واحدا على ضعف العدد الاخير من الاعداد التى
تريد جمع مربعاتها وتضرب ثلث المجتمع من التضعيف وزيادة الواحد ولو اخذت
العدد الاخير من غير تضعيف ضربت ثلثه مع ثلث الواحد فى مجموع تلك الاعداد كما
على النظم الطبيعى وقد عرفت مثالها اردنا جمع مربعات الواحد الى الستة ضعفنا الستة

---

انما قلنا ان الازواج على الافراد وتفاضل الافراد والازواج على التفاضل واذا زدنا نصف التفاضل على نصف مجموع الافراد حصل مجموع الازواج مرتين

واما قلنا ان التفاضل بين القسم والنصف هو نصف الفضل بين القسمين لانا اذا نصفنا ا ب ط ه ب د وقسمنا كل واحد من النصفين على ب ز كان الفضل بين القسمين اعنى ا ط ه ب د الذى هو الفضل بين النصف والقسم نصف ز ب

وزدنا على ضعفها واحدا حصل ثلثة عشر وثلث الحاصل اربعة وثلث فاضربه في مجموع
هو ثلث الاعداد وهو واحد وعشرون اذ مجموع الاعداد من الواحد الى الستة فاذا ضربت
الحاصل الاول في هذا الاول في هذا المجموع فالاحد وتسعون التي هي حاصل الضرب جواب
عن جميع المربعات المذكورة وعلى ما قلناه لو اخذت ثلثي الستة مع ثلث الواحد كان اربعة
وثلثا ومضروبة في الواحد والعشرين ايضا ذلك ايضا ولو اردت جمع المربعات من الواحد الى العشرة
ضعفت العشرة صار عشرين فزدت عليها واحدا اصاف واحدا وعشرين اخذت ثلث
المجموع وهو سبعة وضربته في مجموع الاعداد وهو خمسة وخمسون هو عدد مجموع المربعات المذكورة
وعلى ما قلناه لو اخذت ثلثي العشرة مع ثلث الواحد كان سبعة فتضربه في مجموع الاعداد
يحصل المطلوب ايضا واما البرهان فاعلم ان مجموع مبتداة من الواحد الى عدد ما يسمى مثلث
ذلك العدد مثلا في المثال الاول يسمى المجموع من الواحد الى الستة مثلث الستة و
في المثال الثاني يسمى المجموع من الواحد الى العشرة مثلث العشرة ثم نقول مربع كل
عدد يساوي مجموع ضعف مثلث العدد الذي قبله بمرتبة واحدة ونفس العدد الماخوذ
مربعه مثلا مربع العشرة يساوي مجموع ضعف مثلث التسعة اعني التسعين ونصف
العشرين لانا اذا ضربنا العشرة في نصفها ونصف الواحد حصل مثلث العشرة
بناء على ما مر من جمع الاعداد واذا ضربناها في ضعف ذلك اعني في نفس العشرة
والواحد حصل مربع العشرة والعشرة فيكون مربع العشرة مع العشرة مساويا لضعف
مثلث العشرة لان نسبة حاصل الضربين كنسبة المضروب فيهما بشكل كم من السابعة
لكن المضروب فيه الثاني ضعف المضروب فيه الاول بالفرض فيكون حاصل الضرب
الثاني اعني مربع العشرة مع العشرة ايضا ضعف حاصل ضرب الاول اعني مثلث
العشرة واذا نقصنا العشرة من مربع العشرة مع العشرة بقي مربع العشرة واذا نقصناها
من ضعف مثلث العشرة بقي ضعف مثلث العشرة الا عشرة فيكون الباقيان

متساويين بمضاعفة الاولى لكن ضعف مثلث العشرة الاعشرة يساوى ضعف مثلث
التسعة مع العشرة لان مثلث العشرة هو مثلث التسعة مع العشرة فضعفه يكون ضعف
مثلث التسعة مع ضعف العشرة فاذا نقصنا العشرة من ضعف مثلث التسعة مع ضعف
العشرة بقى ضعف مثلث التسعة مع العشرة فيكون مربع العشرة مساويا لضعف مثلث
التسعة مع العشرة وهو المدعى ويلزم من ذلك ان يكون ثلث مربع العشرة مساويا لثلث
ضعف مثلث التسعة مع ثلث العشرة لان اجزاء المقادير المتساوية متساوية لكن ثلث
مثلث التسعة يساوى ثلثى مثلث التسعة فيكون ثلث مربع كل عدد مساويا لثلثى مثلث
العدد المتقدم عليه بمرتبة واحدة مع ثلث ذلك العدد اذا ثبت هذا فلنفرض عددا اب و
واحدا لنقول اذا ضربنا مجموع اب فى ثلثى ب وفى ثلث الواحد يكون مساويا لمضروب ا
فى ثلثى ب وفى ثلث الواحد ولمضروب ب فى ثلثى ب وفى ثلث الواحد لما ان ضرب
المركب يساوى مضروبات اجزائه لكن مضروب ا فى ثلثى ب يكون مساويا لمضروب ا فى
ثلثى نفسه وفى ثلث الواحد لان ب هو مع الواحد بالفرض فثلثا ب يكون مساويا
لثلثى او ثلث الواحد فيكون المضروب باهكذا مضروب ب فى ثلثيه اعنى ثلثى مربع ب ومضروب
ب فى ثلثا الواحد اعنى ثلث ب ومضروب ا فى ثلثى نفسه اعنى ثلثى ا ومضروب ا فى ثلث
الواحد اعنى ثلثى او مضروب ا فى ثلث الواحد اعنى ثلث لكن ثلثا او ثلث ايساوى الاعلى
مربع الان واحدا بالفرض فمربعه مساويه وثلثا امع ثلث ب يساوى ثلث مربع ب لما
مر فى المقدمة فاذا ضممنا الى ثلثى مربع ب حصل مربع ب فيكون المضروب باهكذا مساويا لمربع
او مربع ب وهو المطلوب وهكذا يبين فى جميع الاعداد مثلا لو كانت الاعداد اب ح يكون مضروب
جميعها فى ثلث ح وفى ثلثا الواحد مساويا لمضروب مجموع اب فى ثلث ح اعنى فى ثلثى ب
وفى ثلث الواحد ولمضروب مجموع اب فى ثلثا الواحد ولمضروب ح فى ثلثى نفسه وفى ثلث
الواحد لكن مضروب مجموع اب فى ثلثى ب وفى ثلثى الواحد يساوى مجموع مربعى ا

ضعف ح

ثالث ح

ح وان يثلث مربع كل عدد وزيد ثلثى العدد المتقدم عليه بمرتبة واحدة مع ثلث ذلك العدد منه

ح وذكر للناسخ مربع الواحد فثلثاه هو ثلث الواحد مع ثلثى الواحد كما فى ثلثى ب منه

ب لما مر ومضروب مجموع اب في ثلثي الواحد يساوي ثلثي مجموع اب اعني ثلثي مثلث ب واذا ضممنا اليه مضروب ب ح في ثلث الواحد اعني ثلث ح صار مساويا لثلث مربع ح لما مر في المقدمة فاذا ضممنا اليه مضروب ح في ثلثي نفسه اعني ثلثي مربع ح صار مساويا لمربع ح فيكون المضروب مساويا لمربع اب ح وهو المدعى وهكذا ابين في الاعداد بالغا ما بلغت

**القاعدة الخامسة** اذا اردت جمع المكعبات المتوالية من الواحد الى ما يراد فالطريق فيه ان يربع مجموع تلك الاعداد المتوالية من الواحد فالحاصل هو مجموع المكعبات مثالها اردنا جمع مكعبات الواحد الى الستة جمعنا الاعداد المذكورة على الوجه السابق حصل احد وعشرون ربعنا الاحد وعشرين حصل اربعمائة واحد واربعون فالاربعمائة واحد واربعون جواب عن جمع المكعبات المذكورة وبرهانا انا نفرض واحدا واثنين ونقول مضروب مجموع الواحد والاثنين اعني الثلثة في نفسها يساوي مربع الواحد ومربع الاثنين ومضروب الاثنين في ضعف الواحد لشكل من الثانية لكن مربع الواحد مكعبة ضروره ومربع الاثنين مع مضروب الاثنين في ضعف الواحد يساوي مكعب الاثنين لان ضعف الواحد مع الاثنين اعني ضعف مثلث الواحد مع الاثنين بناء على مربع الاثنين لما عرفت ان مربع كل عدد يساوي ضعف مثلث ما قبله بمرتبة ونضيف العدد الماخوذ بعينه مضروب الاثنين في ذلك المجموع يكون مساويا لمضروب الاثنين في مربع الاثنين اعني مكعب الاثنين فقد ثبت ان مضروب مجموع الواحد والاثنين في نفسه مساويا لمكعب الواحد والاثنين وهكذا ابين فيما زاد مثلا بان نفرض واحدا واثنين ثلثة ونقول مضروب مجموع ثلث الاعداد في نفسه يساوي مربع مجموع الواحد والاثنين ومضروب الثلثة في نفسها وفي ضعف مجموع الواحد والاثنين لشكل من الثانية لكن مربع مجموع الواحد والاثنين يساوي مكعب الواحد والاثنين على ما بينا و

انما كان مضروب مجموع اثنين الواحد مع مثلث ب مساويا لمكعب لان مثلث ب مضروب في مجموع اثنين في ثلث الواحد حاصل مثلث ب

عدد

مضروب الثلثة فى نفسها وفى ضعف مجموع الواحد والاثنين يساوى مكعب الثلثة
لان ضعف مجموع الواحد والاثنين مع الثلثة اعنى ضعف مثلث الاثنين مع الثلثة
يساوى مربع الثلثة لما بين سابقا فضرب الثلثة فى هذا المجموع اعنى فى نفسها وفى
الضعف المذكور يكون مكعب الثلثة فقد ثبت ان مضروب مجموع الواحد والاثنين
والثلثة فى نفسه يساوى مكعبها وهكذا نقول بزيادة عدد الى ان يجئ على ما ذكره فى
الكتاب بهذا البيان بعينه وذلك ما اردناه **القاعدة السادسة** اذا اردت مسطح
جذرى عددين كاينا ما كانا منطقين او اصمين او مختلفين فى ذلك فاضرب احد
العددين فى الاخر وجذر المجتمع من الضرب جواب عن سطحهما مثالها اردت مسطح جذرى
الخمسة مع العشرين اى مضروب جذر الخمسة فى جذر العشرين يحصل مائة فجذر المائة
وهو العشرة جواب عن مسطح جذريهما لكن يجب ان يعلم انه اذا كان العددان اللذان اريد
ضرب جذريهما اصمين كما فى هذه الصورة او احدهما فقط اصم يكون مضروب جذريهما
شيئا تقريبيا لا تحقيقا لان الجذر اذا لم يكن موجودا فيها اصلا فمضروبه فى شئ لا
يكون موجودا الا على التقريب والبرهان الذى اورد لذلك انما يصح فى المنطقات لا
فى الاصمات بيانه ان اقليدس بين فى الشكل الحادى عشر من الثانية ان بين كل مربعين
عددا متوالى الثلثة متناسبة وذكر فى برهان هذا الشكل ان العدد الذى يتوسط بين
المربعين هو مسطح ضلع احد المربعين فى ضلع الاخر واذا كان كذلك فمضروب احد الجذرين
فى الاخر يكون وسطا فى النسبة بين مربعى الجذرين اعنى العددين اللذين اريد مسطح
جذريهما فاذا ضربنا احد العددين فى الاخر يصير مضروبهما مساويا بالمربع مضروب
الجذرين بقوة شكل بيطماس السابعة فاذا اخذ جذر مضروب العددين اعنى جذر المربع
مضروب الجذرين خرج مضروب الجذرين ضرورة وهو المدعى وهذا البرهان انما يصح
لو كان الجذر امرا موجودا حتى يؤخذ مضروبه فى شئ آخر ولما لم يكن فى الاصمات جذر

تحقيقي لم يكن البرهان جاريا فيها **القاعدة السابعة** اذا اردت قسمة
جذر عدد على جذر عدد اخر فاقسم احد العددين على الاخر وجذر الخارج من القسمة
جواب عن خارج قسمة الجذرين مثالها اردنا قسمة جذر مائة على جذر خمسة وعشرين
قسمنا المائة على الخمسة وعشرين خرج اربعة فجذر الاربعة وهو اثنان جواب عن خارج
قسمتها وبرهانه ان نفرض الجذر ا ومربعه ب ومكعبه ح ونفرض عددا آخر وهو ء ومربعه
ه ومكعبه ر ونقسم اعلى ح وب على ه وح على ر فخرج ح طے فنقول ان ح طے سلسلة
مرتبة من المراتب المذكورة ضلعها الاول ح ومربعه ط ومكعبه ے وهكذا بالغا ما
بلغ لان نسبة ط الى الواحد كنسبة ب الى ح بحكم القسمة وايضا نسبة ب الى ح منزلة
الى ء متنا بشكل يا من الثامنة ونسبة الى ء مثناه ايضا كنسبة ح الى الواحد مثناه لما
سبق نظيره ونسبة ح الى الواحد مثناه كنسبة مربع ح الى الواحد اعني مربع نفسه بشكل
يا من الثانية فبشكل يا من الخامسة نسبة ط الى الواحد كنسبة مربع ح الى الواحد فبشكل
ط من الخامسة ط مربع ح فقد ثبت ان خارج قسمة الجذر على الجذر يكون جذر الخارج
احد المجذورين على الاخر ولو اردنا بيانا ان خارج قسمة الكعبين اعني ح وهو
مكعب ح وهكذا ايّ قسم مضلع اي مضلع كان واخذنا منه ذلك الضلع فانه يكون
مسايا الخارج قسمة الضلعين الاولين وذلك ما اردناه **القاعدة الثامنة**
اذا اردت تحصيل عدد تام وهو العدد المساوي اجزاؤه ولما كان ذلك كالمجمل فسره بقوله
اي مجموع الاعداد العادة له فان ذلك هو الجزء عند اهل الفن فاجمع اعدادا متوالية
على النظم الطبيعي مبتداة من الواحد على التضاعف اي على نسبة الضعف بان يكون
الثاني ضعف الاول والثالث ضعف الثاني وهكذا فالمجموع من تلك الاعداد ان
كان بحيث لا يعد غير الواحد اي يكون عددا اول وبهذا القيد يخرج الواحد والاثنين
والاربعة والثمانية الماخوذة على نسبة الضعف لان مجموعها خمسة عشر وهو مما

| | | |
|---|---|---|
| ا | ء | ج |
| ب | ه | ط |
| ح | ر | ے |

يعده غير الواحد فلا يكون عددا اول واذا حصلت هذا العدد الاول فاضربه في
اخرها اى اخر الاعداد المتوالية فالحاصل عدد تام مثالها جمعنا الواحد والاثنين و
الاربعة المتوالية على التضاعف حصل سبعة وهي عدد اول فضربنا السبعة في الاربعة
اخر الاعداد فالثمانية والعشرون حاصل الضرب التام عدد تام لنشاى اجزائه العادة له و
هي النصف والربع والسبع ونصفه وربعه وكل الواحد والاثنين لو جمعتها كانت ثلثة
فاذا ضربتها في الاثنين حصل ستة وهي عدد تام والبرهان على ذلك بشكل لح من تا
الاصول وقد يستخرج العدد التام بطريق اخر **القاعدة التاسعة** اذا اردت تحصيل
عدد مجذور ويكون نسبته الى جذره كنسبة عدد معين الى عدد اخر فاقسم العدد الاول على
العدد الثاني وخذ الخارج من القسمة واجعله جذرا لمجذور وهذا الخارج هو العدد الذي
اردت تحصيله مثالها اردت تحصيل عدد مجذور ونسبته الى جذره كنسبة اثنى عشر الى
الاربعة اى نسبة ثلثة الامثال الى المثل الواحد فالجواب انك تقسم الاثنى عشر على الاربعة
وبعد قسمة الاثنى عشر على الاربعة يخرج ثلثة وتسعة مجذور وهذا فيكون تسعة هي المجذور
الذي اردت تحصيله ولو قيل يريد تحصيل مجذور ونسبته الى جذره كنسبة الاثنى عشر الى
التسعة اى نسبة العدد الى ثلثة ارباعه فالجواب بعد قسمة الاثنى عشر على التسعة واحد
وسبعة اتساع وهو مجذور وتلك النسبة لان جذره واحد وثلث فاذا جنس من
التسع حصل اثنا عشر تسعا والمجذور ستة عشر تسعا ونسبة الستة عشر الى الاثنى عشر
كنسبة الاثنى عشر الى التسعة وبرهانها ان بالقسمة يحصل لنا العلم بالنسبة ففي الصورة الاولى
لما قسمنا الاثنى عشر على الاربعة وخرج ثلثة حصل لنا العلم بان الاثنى عشر ثلثة امثال
الاربعة فيحصل لنا معلوما ثلثة الاثنى عشر الاربعة الثلثة ونسبة الاثنى عشر الى الاربعة
كنسبة المجهول الى الثلثة فاذا ضربنا الاثنى عشر في الثلثة وقسمنا الحاصل على الاربعة
خرج تسعة وهو المطلوب كما عرفت في الاربعة المتناسبة وفي الصورة الثانية لما قسمنا الاثنى

منه لعلم ان اصل الجمع
ذكر وان كل زوج زوج
بضرب في عدد اول وكان نصف
زوج الزوج كلها من نصف
وكان الاقل نصف واحد
فالحاصل عددا تاما مثاله
الاثنين في الثلثة وهي
الاربعة في التسعة وهي
عشرين في الواحد والثلثين
لان الحاصل الاول ثلثة
والثاني اربعة والثالث
وتسعون فاضربه بعضها
بعض فافهم

عشر على التسعة خرج واحد وثلث فيكون نسبة الاثنى عشر الى التسعة كنسبة المجهول الى
واحد وثلث فاذا ضربنا الاثنى عشر فى واحد وثلث حصل ستة عشر فاذا قسمناه على
التسعة خرج واحد وسبعة اتساع وهو المطلوب **القاعدة العاشرة** كل عدد ضرب
فى عدد اخر ثم قسم حاصل الضرب عليه وضرب الحاصل فى الخارج حصل عدد يساوى مربع
ذلك العدد مثاله اذا ضربنا مضروب التسعة فى الثلثة وهو سبعة وعشرون فى الخارج
من قسمتها عليها اى على الثلثة وهو ثلثة حصل احد وثمانون وهو مربع التسعة ولو ضربنا
الثلثة فى الاربعة وحصل اثنا عشر قسمناها على الاربعة خرج ثلثة ضربناها فى الاثنى عشر
حصل ستة وثلثون هى مربع الستة ولو ضربنا الخمسة فى الاربعة وحصل عشرون قسمناها
على الاربعة خرج خمسة ضربنا فى العشرين حصل مائة هى مربع العشرة وعليه فقس واعلم
ان هذه القاعدة غير عامة فانا لو ضربنا الاربعة فى الثلثة وقسمنا الحاصل على الثلثة
ثم ضربنا الخارج فى الحاصل لم يحصل مربع وكذا لو ضربنا الاربعة فى الخمسة وقسمنا حاصل
الضرب على الخمسة ثم ضربنا الخارج فى الحاصل لم يحصل مربع واذا لم يكن لها عموم فلا وجه
لكونها قاعدة والموجود فى كتب الحساب هو ان كل عدد ضرب فى عدد اخر تارة وحصل حاصل
وقسم عليه اخرى وخرج خارج فانا اذا ضربنا الحاصل فى الخارج كان حاصل الضرب
مساويا لمربع ذلك العدد مثلا اذا ضربنا الثمانية فى الاربعة حصل ٣٢ وقسمنا الثمانية على
الاربعة فخرج اثنان فلو ضربنا الاثنين فى ٣٢ يحصل ٦٤ وهو مساو لمربع الثمانية وعليه
فقس غيرها من الاعداد والبرهان عليه ان نفرض احد العددين او الاخر ب وحاصل ضربهما
ه وخارج قسمتها ج فنقول اذا ضرب ب مرة فى ا وحصل ه بالفرض واخرى فى ج وحصل
بحكم القسمة يكون بشكل ٧ من السابعة نسبة ج الى ا كنسبة ا الى ه وباستبانة ٢٦ من
السابعة مضروب ج فى ه يساوى مربع ا وذلك ما اردناه **القاعدة الحادية**
عشر التفاضل بين كل مربعين يساوى مضروب مجموع جذريهما فى تفاضل الجذرين

مثالها التفاضل بين ستة عشر مربع اربعة وستة وثلثين مربع ستة
وجذراهما عشرة اذ جذر الاول اربعة وجذر الثاني ستة وتفاضلهما اثنان و
مضروب العشرة فيه عشرون هو التفاضل بينهما والبرهان يتوقف على بيان مقدمة وهي
ان المربعين قد يكون جذراهما عددين متواليين كالاربعة والتسعة فان جذر الاول
اثنان وجذر الثاني ثلثة والتفاضل بينهما بواحد كما هو شان الاعداد المتوالية اولا
يكون جذراهما متواليين بل يكون التفاضل بينهما باكثر من واحد سواء كان اثنين
كالستة عشر والستة وثلثين جذر الاول اربعة والثاني ستة او باكثر من اثنين كالتسعة
وستة وثلثين جذر الاول ثلثة والثاني ستة اذا ثبت هذا فنقول اذا كان المربعان
جذراهما متواليين كان جذر المربع الاعظم هو جذر المربع الاقل مع واحد كما هو
الفرض فيكون بشكل من الثانية مربع مجموع جذر الاقل وجذر الواحد اعني المربع
الاعظم مساويا للمربع الاقل ومربع الواحد اعني الواحد وضعف مضروب الواحد
في جذر الاقل اعني ضعف جذر الاقل فيكون المربع الاعظم زايدا على المربع الاقل بواحد
وضعف جذر الاقل اعني مجموع مضروب جذريهما في تفاضل الجذرين واما اذا
لم يكن جذراهما متواليين فان كان التفاضل بينهما باثنين كما في المثال الذي ذكره
المصنف فنقول جذر المربع الاعظم على هذا التقدير هو جذر الاقل مع زيادة اثنين
هو الفرض فيكون بشكل من الثانية مربع مجموع جذر الاقل وجذر الاثنين اعني
المربع الاعظم مساويا للمربع الاقل ولمربع الاثنين اعني الاربعة ولضعف مضروب
الاثنين جذر الاقل اعني جذر الاقل اربع مرات فيكون مربع الاثنين وجذر الاقل
اربع مرات اعني مضروب مجموع الجذرين في تفاضلهما هو التفاضل بين هذين
المربعين ويمثل ذلك يتبين لو كان التفاضل بين الجذرين باكثر من اثنين كالتسعة
والستة وثلثين الا ان المربع الاعظم هنا يساوي المربع الاقل ومربع الثلثة وضعف

مضروب

مضروب الثلثة في جذر الاقل اي جذر الاقل ستة مرات الى آخر ما ذكرناه من المثال
وذلك ما اردناه **القاعدة الثانية عشر** كل عددين قسم كل منهما اى من العددين
على الآخر وضرب احد الخارجين من القسمة في الخارج الآخر فالحاصل من الضرب واحد
ابدا مثالها قسمنا الاثنى عشر على الثمانية وبالعكس والخارج من قسمة الاثنى عشر على
الثمانية واحد ونصف وبالعكس اى الخارج من قسمة الثمانية على الاثنى عشر ثلثان لانك
نسبتها اليها وناخذ بتلك النسبة وسطهما اى مضروب الخارج الاول في الخارج
الثاني واحد كما يعلم من الضرب وبرهانه ان العددين ان كانا متساويين فظاهر ان خارج
القسمة في كل منهما واحد وسطح الواحد في الواحد واحد وان كانا مختلفين كان الحاصل
من قسمة الاكثر على الاقل زايدا على الواحد بكسر ومن قسمة الاقل على الاكثر كسرا اقل من
فاذا ضربنا هذا الكسر فيما زاد على الواحد واخرى في الواحد حصل من الاول
حاصل الضرب ومن الثاني ذلك الكسر بعينه فيشكل بما من السابعة نسبة حاصل الضرب
الى الكسر المفروض كنسبة ذلك الزايد الى الواحد فلو فرضنا الكسر ثلثين كما في المثال كان
نسبة حاصل الضرب اليه كنسبة الواحد ونصف الى الواحد ونسبة الواحد ونصف الى
الواحد كنسبة المثل والنصف الى المثل فيشكل بما من الخامسة نسبة حاصل الضرب الى
الثلثين كنسبة المثل والنصف الى المثل فحاصل الضرب ثلثة اثلاث اعني واحدا و
هكذا بتين في غيره من الصور **الباب العاشر في مسايل المنفرقة مستخرجة**
بطرق مختلفة اوردها تشحيذ الاذهان الطالبي تحديها وتمرنه في استخراج المطالب
**مسئلة** عدد ضوعف وزيد عليه واحد وضرب الحاصل في ثلثة وزيد عليه
واحد وضرب الحاصل في ثلثة وزيد عليه اثنان وضرب المبلغ في اربعة وزيد عليه
ثلثة بلغ خمسة وتسعين فبالجبر اذا اردت استخراجها عملنا ما يجب عمله بان فرضنا
العدد شيئا وبعد تضعيفه وزيادة واحد حصل شيئان وواحد فاذا ضرب الحاصل

في ثلثة وزيد عليه اثنان صار ستة اشيا وخمسة اعداد ضرب المجتمع في اربعة وزيد
عليه ثلثة فانتهى العمل الى اربعة وعشرين شيئا وثلثة وعشرين عددا يعدل خمسة
وتسعين وبعد اسقاط المشترك من الطرفين وهو ثلثة وعشرون فالاشيا الاربعة
وعشرين تعدل اثنين وسبعين وهي الاولى من المفردات لكونها اشيا تعدل اعدادا
نا قسم الاعداد على الاشياء وخارج القسمة ثلثة وهو الشئ المجهول المطلوب بالخطائين اذا
اردنا استخراجها فرضناه اي المجهول اثنين وضوعف وزيد عليه واحد صار خمسة
وضرب في ثلثة صار خمسة عشر وزيد عليه اثنان صار سبعة عشر ضرب في اربعة صار ثمانية
وستين زيد عليه ثلثة بلغ واحدا وسبعين فاخطانا باربعة وعشرين ناقصة ثم فرضنا
خمسة وبعد التضعيف وزيادة الواحد صار احد عشر ضربنا في ثلثة بلغ ثلثة و
ثلثين زيد عليه اثنان صار خمسة وثلثين ضرب في اربعة حصل مائة واربعون زيد
عليه ثلثة صار مائة وثلثة واربعين فثمانية واربعين زائدة وقع الخطاء فهو الخطاء
الثاني فالمحفوظ الاول اعني مضروب الاثنين في الثمانية والاربعين ستة وتسعون
المحفوظ الثاني اعني مضروب الخمسة في الاربعة وعشرين مائة وعشرون مجموعهما مائتان
واثنا عشر اخذناهما وقسمناهما على مجموع الخطائين وهو اثنان وسبعون خرج ثلثة
وهو المطلوب اذا اردنا استخراجها بالتحليل وهو العمل بالعكس نقصنا من الخمسة ز
تسعين ثلثة وسقنا العمل بان قسمنا الاثنين وتسعين على اربعة خرج ثلثة وعشرون
نقصنا منها اثنان بقي واحد وعشرون وسقناه الى ان قسمنا احدا وعشرين على
ثلثة خرج سبعة ونقصنا من السبعة واحدا بقي ستة ونصفنا الباقي خرج ثلثة و
هو المطلوب **مسئلة** اذا قيل اقسم العشرة بقسمين يكون الفضل بينهما اي بين القسمين
خمسة بمعنى ان التفاضل بين قسمي العشرة بخمسة فبالجبر اذا اردنا استخراجها افرض الاقل
من قسمي العشرة شيئا فالاكثر شئ وخمسة ومجموعهما شيئان وخمسة اعداد يعدل

عشرة فاذا اسقط المكرر منها بقي شيئان يعدل خمسة وهي الاولى من المفردات فالشئ
بعد المقابلة اثنان ونصف اذ هو خارج قسمة الخمسة على شيئين واذا اردنا استخراجها
بالخطائين فرضنا الاقل ثلثه فالاكثر سبعة والتفاضل بينهما باربعة فالخطاء الاول
واحد ناقص ثم نفرض الاقل اربعة فالاكثر ستة والتفاضل بينهما باثنين فالخطاء الثاني
ثلثة ناقصة ايضا فاضرب المفروض الاقل في الخطاء الثاني يحصل تسعة واضرب المفروض
الثاني في الخطاء الاول يحصل اربعة والفضل بين المحفوظين خمسة وبين الخطائين
اثنان وخارج قسمة الاول على الثاني اثنان ونصف وهو المطلوب واذا اردت استخراجها
بالتحليل قلنا لما كان الفضل بين قسمي كل عدد اذا قسم على مختلفين ضعف الفضل بين
نصفه وبين كل منهما اي من العددين وبرهانه انا نفرض القسمين اء ء ب ونصف
المجموع اه فنقول اط ء ب اذا نقصنا مثل ء ب اعني اط من اه بقي ط ه مساويا له ء
لانا اذا القينا متساويين من متساويين بقيا متساويين وط ء هو الفضل بين القسمين
وهو ضعف ء اعني الفضل بين النصف وهواه والقسم وهو ء ب وذلك ما اردنا
واذا كان الفضل بين القسمين ضعف الفضل بين النصف وبين كل من القسمين
فاذا زدت نصف هذا الفضل اعني نصف النصف على النصف اي نصف العشرة
حصل سبعة ونصف وانقصته منه بقي اثنان ونصف وهو المطلوب مسئلة مال
زدنا عليه خمسة وخمسة دراهم ونقصنا من المبلغ ثلثة وخمسة دراهم لم يبق شئ
فبالجبر افرض المال شيئا واعمل به ما اعطاه السائل بان تزيد عليه خمسة وخمسة
دراهم يصير شيئا وخمسا وخمسة دراهم وبعد ذلك انقص من شئ وخمس شئ و
خمسة دراهم ثلثها يبقى اربعة اخماس شئ وثلثة دراهم وثلث لان ثلث شئ وخمسه
اخماسه فاذا القينا من شئ وخمس بقي اربعة اخماس وثلث خمسة دراهم واحد وثلثين
فاذا القي بقي ثلثة وثلث فاذا انقصت منه خمسة لم يبق شئ كما اعطاه السائل فهو

اربعة اخماس شئ وثلثة دراهم وثلث يساوى الخمسة اذ لو لم يكن مساويتها لكانت
اما ازيد ووجب بقاء شئ او انقص ووجب عدم امكان الالقاء وكلاهما خلاف الفرض
فهو معادل الخمسة وبعد اسقاط المكرر يبقى اربعة اخماس شئ يعدل درهما وثلثين
وهى الاولى من المفردات فاقسم واحدا وثلثين اعنى العدد على اربعة اخماس شئ يخرج
اثنان ونصف سدس ولكنان تكمل اربعة اخماس الشئ بان تزيد عليها ربعها ليصير
شيئا تاما ثم تزيد على معادله ربعه وهو ربع واحد وسدس تاخذها من مخرجها
وتجمعها يصير ثلثة عشر ونصف سدس وهى واحد ونصف سدس وقد كان معك
واحدا يصير المجموع اثنان ونصف سدس هو خارج قسمتها على الشئ الواحد
هو المطلوب وامتحانه بان تبسط الجميع من جنس نصف السدس تزيد عليه خمسة وهو خمسة
انصاف سدس يصير ثلثين نصف سدس اذا الاثنان ونصف سدس خمسة وعشرون
نصف سدس فاذا زيد عليها الخمس صارت ثلثين سدسا وهى اثنان ونصف فاذا
زيد عليها خمس خمسة انصاف سدس صارت ثلثين نصفا وهى اثنان ونصف فاذا
زيد عليها خمسة دراهم صارت سبعة ونصفا فاذا نقص منها ثلثا درهم ونصف
بقى خمسة فاذا القيت لم يبق شئ كما قاله السائل واستخرجها بالخطائين ان فرضناه
المجهول خمسة وعملنا فيه كما قاله السائل بان زدنا عليه خمسة وخمسة دراهم صارا عشرا
فاذا نقصنا منه ثلثه بقى سبعة وثلث انقصنا منها خمسة بقى اثنان وثلث فالخطأ
الاول اثنان وثلث زائدا وفرضته اثنين وزدت عليه خمسة وخمسة دراهم صارا
سبعة وخمسا فاذا نقصنا منه ثلثه وهو اثنان وخمسا وثلث خمس بقى خمسة الا
ثلث خمس فالخطاء الثانى ثلث خمس ناقص والمحفوظ الاول وهو مضروب الخمسة
فى ثلث خمس ثلث والمحفوظ الثانى وهو مضروب الاثنين فى الاثنين وثلث اربعة
وثلثان والخارج من قسمة مجموعهما اى مجموع المحفوظين وهو خمسة على مجموع الخطائين

اعني اثنين وثلث او ثلث وخمس ولما كان في ذلك تطويل جمعه بقوله اي اثنان و
خمسان لان مخرج هذه الكسور خمسة عشر فيكون الثلث وثلث خمس ستة من خمسة
عشر وذلك خمسان وخارج قسمة الخمسة على اثنين وخمسين اثنان ونصف سدس كما
يعلم من القسمة واستخراجها بالتحليل ان تقول خذ الخمسة التي لا يبقى بعد القائها شيء
عكس ما قاله السائل وزد عليها نصفها وهو اثنان ونصف لانه الثلث المنقوص ثم انقص
من المجتمع وهو سبعة ونصف الخمسة عكس ما اعطاه السائل وانقص من الباقي وهو
اثنان ونصف سدس اي سدس الباقي وذلك ثلث ونصف سدس اذ هو اي السدس
خمس فزيد فان الخمس اذا زيد على الواحد صار واحدا وخمسا فيصير الخمس سدسا وبعد
اسقاط الثلث ونصف السدس يبقى اثنان ونصف سدس وهو المطلوب **مسئلة**
حوض ارسلت فيه اربعة انابيب من ماء يملاه واحدها في يوم واحد ويملاه النوابي بزيادة
يوم فيملاه الثاني في يومين والثالث في ثلثة والرابع في رابعة فكم جزء من اليوم يمتلي
الحوض فبالاربعة المتناسبة اذا اردنا استخراجه نقول لاريب ان الاربع انابيب تملاء
في يوم واحد مثلي الحوض ونصف سدسه اذ الاول يملاه والثاني يملاء نصفه والثالث
ثلثه والرابع ربعه ومجموع الكسور واحد ونصف سدس فصح ان الاربع في اليوم تملا مثلي
الحوض ونصف سدسه فالنسبة بينهما اي بين اليوم الواحد وبين مثلي الحوض ونصف
سدسه كنسبة الزمان المجهول الى الحوض فالمجهول احد الوسطين ويكون استعلامه
بقسمة مضروب الطرفين على الوسط المعلوم ولما كان مضروب الواحد في الواحد واحدا
فانسب واحدا الى الاثنين ونصف سدس اعني الوسط المعلوم يكون النسبة بخمسين
وخمسي خمس اذ المنسوب اليه خمسة وعشرون ونصف سدس فانك تجنس الصحيح بصورة
الكسر اعني نصف سدس وتخرجه اثنا عشر ومجموع الاثنين ونصف سدس خمسة و
عشرون نصف سدس والمنسوب وهو الواحد بذلك الكسر اثنا عشر نصف سدس

ونسبته الى خمسة وعشرين بما ذكره فيكون الاربع يملاءه فى خمس يوم وخمسى خمس يوم
وبوجه اخر الاربعة انابيب تملاء فى يوم واحد حوضا هو خمسة وعشرون جزءا مما به
اى من الاجزاء التى بها الحوض الاول اثنى عشر جزءا وامتلى كل جزء من الحوض فى جزء من
اليوم فيكون نسبة الحوض الاول الى الحوض الثانى كنسبة زمانه الى زمانه وقد كان
الحوض الاول اثنى عشر والثانى خمسة وعشرين فيكون زمان املائهما على تلك النسبة
وح فيمتلى الاول فى اثنى عشر جزء من خمسة وعشرين جزءا من يوم وهو المطلوب قيل
واطلق ايضا اى كما ينصب فيه الانابيب الاربعة اطلق فى اسفله بالوعة تفرغه اى تفرغ الحوض
الواحد فى ثمانية ايام ففى كم جزء من اليوم يمتلى ذلك الحوض نقول ولا ريب ان الانبوبة
الرابعة تملاء ح اى على ذلك التقدير فى يوم واحد ثمن حوض اذ الرابع يملاء منه فى كل
يوم ربعه ففى الثمانية ايام يملاءه مرتين فاذا كانت البالوعة تفرغه فى الثمانية ايام مرة
واحدة سقطت المرة الواحدة بذلك التفريغ وبقى الرابع فى الثمانية ايام يملاءه مرة
واحدة فصح ما ذكره وعلى هذا فالاربع انابيب يملاء فيه اى فى اليوم الواحد مثل ذلك
الحوض وثلثة وعشرين جزءا من اربعة وعشرين جزءا منه اى من مثل الحوض اذ الاول
يملاءه والثانى يملاء نصفه والثالث ثلثه والرابع ثمنه ومجموع الكسور ثلثة وعشرون
جزءا من اربعة وعشرين جزءا من واحد فنسبة يوم واحد الى ذلك اى الى مثل الحوض و
ثلثة وعشرين جزءا من اربعة وعشرين جزءا من الحوض كنسبة الزمان المجهول الى الحوض
الواحد فانسب مسطح الطرفين وهو الواحد اعنى اربعة وعشرين جزءا الى الوسط
اعنى مثل الحوض وثلثة وعشرين جزءا من اربعة وعشرين جزءا من واحد واذا جنست
الواحد بذلك الكسر كان المجموع سبعة واربعين جزءا فيكون النسبة باربعة وعشرين
جزءا من سبعة واربعين جزءا من يوم وهو الزمان من اليوم الذى يمتلى الحوض الواحد
هذا على الوجه الاول وعلى الوجه الاخر نقول الاربع انابيب تملاء فى يوم واحد حوضا

هو سبعة واربعون جزء اما به الحوض الاول اربعة وعشرون فيكون نسبته اليه
نسبة زمانه الى زمانه والباقي ظ مسئلة سمكة ثلثها في الطين وربعها في الماء والخارج
منها عن الماء والطين ثلثة اشبار كم يكون اشبارها قلنا الاربعة المتناسبة اذا اردت استخراجها
اسقط الكسرين وهما الثلث والربع من مخرجهما المشترك وهو اثنى عشر يبقى خمسة فنسبة
الاثني عشر اليها اى الى الخمسة كنسبة المجهول الذي هو قدر اشبارها الى الثلثة فالمجهول
احد الوسطين والخارج من قسمة مسطح الطرفين اعني ستة وثلثين على الوسط وهو
خمسة سبعة وخمس وهو المطلوب وامتحانه بان ثلث السبعة وخمس اثنان وخمسان وهو في
الطين وربعها واحد واربعة اخماس وهو في الماء فيبقى منها ثلثة هو الخارج عنها
واستخراجها بالجبر ظ لانك تفرضها شيئا وتنقص منه ثلثه وربعه فيكون شيئا الا ثلث
شئ وربع شئ يعدل ثلثة وبعد الجبر يصير شيئا يعدل ثلثة وثلث شئ وربع شئ القي
ثلثة وربعه لانك تعادل شيئا القي ثلثة وربعه اعني بربع شئ وسدسه بثلثة ثم تقسمها
اى الثلثة على الكسر وهو ربع شئ وسدسه يخرج ما مر اعني سبعة وخمس وعلى ما قلنا
انك تكمل الشئ بزيادة ثلثه وربعه وهو مثل الموجود ومثل خمسه ثم تزيد على العدد
مثل النسبة يصير سبعة وخمس كما عرفت وهي الاولى من المفردات واستخراجها بالخطائين
اظهر من الجبر لانك تفرضها اى اشبار السمكة اولا اثنى عشر لوجود الكسرين فينقص منها
الثلث والربع يبقى خمسة فقد اخطانا باثنين زائدين ثم نفرضها ثانيا اربعة وه
عشرين لوجود الكسرين ايضا فينقص منها الثلث والربع يبقى عشرة فقد اخطانا باثنى عشر
زائدة ايضا فاضرب المفروض الاول في الخطاء الثاني تبلغ اربعة وثمانين وهو المحفوظ الاول
والمفروض الثاني في الخطاء الاول يبلغ ثمانية واربعين وهو المحفوظ الثاني فيكون
الفضل بين المحفوظين ستة وثلثين والفضل بين الخطائين خمسة وخارج قسمة
الاول على الثاني سبعة وخمس وهو المطلوب وبالتحليل تزيد على الثلثة الباقية بعد

نقصان الثلث والربع مثلها وخمسيها لان الثلث والربع من كل عدد يساوى ما بقى
بعد الالقاء وزيادة خمسه فهو هنا سبعة وخمس اذ مثله ثلثه وخمسا واحد وخمس
والمجموع سبعة وخمس وقس على ذلك امثاله بان تنظر النسبة بين الكسور الملقاة وبين ما
بقى من المخرج المشترك بينها اى بين الكسور وتزيد على العدد الذى اعطاه السائل بمقتضى تلك
النسبة التى نظرتها ففى مثالنا هذا انقص من المخرج المشترك وهو اثنى عشر الثلث و
الربع اعنى سبعة ونسبتها الى ما بقى من المخرج وهو خمسة كانت مثلها ومثل خمسيها اخذنا
مثلث النسبة من الثلثة وزدناه عليها حصل ما قلناه مثال اخر لو قيل عدد نقص منه نصفه
وخمسه بقى اربعة المخرج المشترك عشرة نصفه وخمسه سبعة اخذناها منه ونسبناها
الى الثلثة الباقية بالتثليث والثلث فاذا زدنا على الاربعة بثلث النسبة حصل ثلثة عشر
وثلث وبرهانها فى الاول ان نسبة السبعة الملقاة الى الخمسة الباقية كنسبة المجهول الى
الثلثة فاذا ضربنا الطرفين وقسمناه على الوسط حصل اربعة وخمس فلو زدناها على
الثلثة كان سبعة وخمس وهو المطلوب وفى الثانى نسبة السبعة الملقاة الى الثلثة الباقية
كنسبة المجهول الى الاربعة فاذا قسمنا مسطح الطرفين على الوسط خرج تسعة وثلث فاذا
زدناه على الاربعة كان ثلثة عشر وثلث وهو المطلوب وهذا ضابط كلى فاحفظه

**مسئلة** رجلان حضرا بيع دابة فقال احدهما للاخر ان اعطيتنى ثلث ما معك على ما معى تم لى ثمنها
وقال الاخر ان اعطيتنى ربع ما معك على ما معى تم لى ثمنها فكم مع كل منهما وكم الثمن حاصل
السؤال انا نريد عددين اذا زدنا ثلث الثانى على الاول وحصل حاصل ثم زدنا ربع الثانى
على الاول وحصل حاصل فان كان مجموع الحاصلين متساويين فالجبر نفرض ما مع
الاول شيئا ونفرض ما مع الثانى ثلثة لاجل الكسر وهو الثلث فان اخذ الاول
منهما اى من الشخصين ما قاله وهو ما معه كان معه شئ ودرهم هو الثمن وان اخذ
الثانى ما قاله الاول كان معه ثلثة دراهم وربع شئ يعدل شيئا ودرهما اذ هو الثمن

وبعد المقابلة باسقاط المكرر في الطرفين يبقى درهمان يعدلان ثلثة ارباع شئ فلو كملت
الشئ بزيادة ربعه عليه وزيادة مثله على العدد يصير درهمان وثلثا درهم يعدلان
شيئا فالشئ درهمان وثلثان هذا مع الاول ومع الثاني الثلثة المذكورة التي
فرضناها لا فاذا زيد عليها ربع شئ وهو ثلثا درهم صارت ثلثة دراهم وثلثي درهم
فالثمن ثلثة دراهم وثلثا درهم فاذا صحح الكسور الموجودة بان بسطت الدراهم من جنس
الاثلاث كان مع الاول ثمانية ومع الثاني تسعة وكان الثمن احد عشر وهذه
المسئلة سيالة بمعنى انها لا تختص بعددين بعينهما بل يمكن اجراؤها في كل عددين
على تلك النسبة فلو فرض ما مع الثاني شيئا وفرضنا ما مع الاول اربعة صح ايضا
بالطريق المذكور ولاستخراجها واستخراج امثالها طريق سهل ليس من الطرق
المشهورة وهو ان تنقص من مسطح مخرجي الكسرين اي الثلث والربع وهو اثنا عشر
عددا واحدا ابدا الا الاولى ان يقول تنقص من المسطح المذكور مضروب عدد الكسر في
الكسر وذلك واحد في المثال يبقى احد عشر وهو ثمن الدابة ثم تنقص احد الكسرين
كالثلث مثلا من المخرج اعني اثني عشر يبقى ثمانية وهو ما مع الاخر اعني الذي طلب
الثلث ثم تنقص الكسر الاخر وهو الربع من مسطح المخرجين ايضا يبقى تسعة وهو ما مع
الاخر اعني الذي طلب الربع ففي المثال المذكور تنقص من الاثني عشر واحدا يخرج الثمن
للدابة ثم اربعة يبقى ثمانية وهو ما مع الذي طلب الثلث ثم ثلثة يبقى تسعة وهو ما مع
الذي طلب الربع وهذا هو المراد بقوله ليبقى تسعة كل واحد من المجهولات الثلثة ولو
كان عدد الكسر اكثر من واحد نقصت من المسطح بحسبه مثلا لو قال احدهما انك اعطيتني
ثلثي ما معك ثم لي الثمن وقال الاخر انك اعطيتني ربع ما معك ثم لي الثمن وقال الا
انك اعطيتني ربع ما معك ثم لي الثمن فالمسطح اثنا عشر ومضروب عدد احد الكسرين في
عدد الاخر اثنان ينقصه من ذلك المسطح يبقى عشرة هي الثمن ثم تنقص من ذلك المسطح

الثاني الذي طلب الربع

بمعنى انا لو فرضنا مال الثاني
ثلثين درهما ومال الاول
شيئا فاذا اخذ الاول ثلثيه
منها عشرة كان هو عشرة
وشيء هو الثمن وان اخذ
الثاني ما فاله كان معه ثلثون
درهما وربع شيء يعدل عشرة
وشيئا وبعد المقابلة
وعشرون درهما تعدل شيئا
درهم يعدل شيئا كان
الاول فاذا صححت الكسور
مال الاول ثمانين و
مال الثاني تسعين والثمن
مائة وعشرة الذي تريد قسمته
الاعداد التي تريد قسمتها

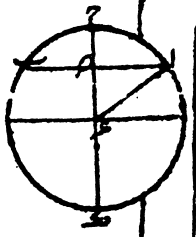
ثلثيه اعنى ثمانية يبقى اربعة هى مع الذى طلب لثلثين ثم تنقص منه ربعه اعنى ثلثة يبقى
تسعة هى مع الذى طلب الربع ولو قال احدهما للاخران اعطيتنى ثلثة ارباع ما معك
حصل لى الثمن وقال الاخران اعطيتنى ثلث ما معك حصل لى الثمن نقصنا من المسطح
مضروب عدد احد الكسرين فى عدد الاخر وهو ثلثة يبقى تسعة اى الثمن ثم نقصنا من المسطح
ثلثة ارباعه يبقى ثلثة هى مع الذى طلب الارباع ثم نقصنا منه ثلثة يبقى ثمانية هى مع الذى طلب
ولو قال احدهما ان اعطيتنى ثلثة ارباع ما معك ثم لى الثمن وقال الاخر اعطيتنى ثلثى ما ان
معك ثم لى الثمن فانقص من المسطح مضروب عدد الكسر فى عدد الكسر وهو ستة يبقى
ستة هو الثمن ثم انقص ثلثة ارباعه يبقى ثلثة هى مع الذى طلبها ثم انقص منه ثلثيه
يبقى اربعة هى مع الذى طلبها ومما ذكرنا يظهر ان قول المصواحدا ابدا لا يصح على اطلاقه
مثال اخر لو قال احدهما ان اعطيتنى ربع ما معك ثم لى الثمن وقال الاخران اعطيتنى
نصف ما معك ثم لى الثمن فسطح المخرجين ثمانية ومضروب عدد احد الكسرين فى الآخر
واحد يبقى سبعة هو ثمن الدابة ثم انقص من المسطح نصفه يبقى اربعة هى مع الذى
طلب النصف ثم انقص منه ربعه يبقى ستة هى مع الذى طلب الربع وقس على هذا
ما يرد عليك والبرهان على هذا يطلب من الكتب المطولة **مسئلة** ثلثة اقداح مملوة
احدها مملو باربعة ارطال عسلا والاخر مملو بخمسة ارطال خلا والاخر بتسعة
ارطال ماء صبت جميعها فى اناء واحد ومزجت سكنجبينا ثم ملئت الاقداح منه اى
من السكنجبين فكم فى كل واحد من الاقداح من كل جنس من الثلثة فاجمع الاوزان
الثلثة وهى الاربعة والخمسة والتسعة واحفظ المجموع وهو ثمانية عشر واضرب ما
فى كل قدح من الاقداح الثلثة فى كل واحد من الاوزان الثلثة واقسم الحاصل من الضرب
على المحفوظ اعنى الثمانية عشر فالخارج من القسمة ما فيه اى ما فى ذلك القدح من النوع
المضروب فيه فاضرب الاربعة فى نفسها يحصل ستة عشر وتقسم كما مر اردنا بالقسمة

مايعم النسبة اذا لستة عشر ينسب الى الثمانية عشر فيكون ثمانية اتساعها ففي الرباعي
وهو القدح الذي فيه اربعة ارطال عسل يكون فيه من الممزوج ثمانية اتساع رطل
عسلا ثم تضرب الاربعة في الخمسة كذلك تبلغ عشرين تقسمها على الثمانية عشر
يحصل واحد وتسع ففيه اي في القدح الرباعي رطل وتسع خلا ثم تضرب الاربعة
في التسعة كذلك تبلغ ستة وثلثين تقسمها على الثمانية عشر يحصل اثنان ففيه اي
في القدح الرباعي رطلان ماء والكل اي جمع الخوارج من القسمة بعد جمعها اربعة
ارطال لانه ظرف لا يسع سواها ثم تضرب الخمسة في نفسها يحصل خمسة وعشرون
ثم تضرب الخمسة في الاربعة تبلغ عشرين ثم تضرب الخمسة في التسعة تبلغ خمسة و
اربعين وتفعل كما مر اي تقسمها على المحفوظ وهو ثمانية عشر لكن في الخماسي رطل
وثلثة اتساع ونصف تسع خلا اذ هو الخارج من قسمة الخمسة وعشرين واربعين
على الثمانية عشر ورطل وتسع رطل عسلا اذ هو الخارج من قسمة العشرين على الثمانية
عشر ورطلان ونصف ماء اذ هو الخارج من قسمة الخمسة واربعين على الثمانية ثم
والكل خمسة ارطال لانه ظرف لا يسع سواها ثم تفعل ذلك في التسعة بان تضربها
اولا في نفسها يحصل احد وثمانون تقسمها على ثمانية عشر يخرج اربعة ونصف ثم في
الاربعة يحصل ستة وثلثون تقسمها على ثمانية عشر يخرج اثنان ثم في الخمسة
خمسة واربعون تقسمها على الثمانية عشر يخرج اثنان ونصف لكن في التساعي من
الممزوج رطلان عسلا ورطلان ونصف خلا واربعة ارطال ونصف ماء والكل
تسعة ارطال لانه ظرف لا يسع سواها ورجع ماذكر المصنف من طريق الاستخراج الى
الاربعة المتناسبة لان نسبة مجموع الارطال اعني الثمانية عشر الى كل جنس من
الاجناس الثلثة كنسبة الممزوج بها الى ما في الاناء من ذلك الجنس فالمجهول احد الطرفين
فاقسم مسطح الوسطين عليه يخرج المجهول مثلا نسبة الثمانية عشر الى ما فيها من

العسل وهو الاربعة ارطال لكنسبة الاربعة الممزوجة فى الرباعى الى ما فيه من العسل
فاضرب الاربعة فى الاربعة واقسم المسطح على الثمانية عشر يخرج ثمانية اتساع رطل هو ما
فيه من العسل كذا نقول فى الخماسى اذ نسبة الثمانية عشر الى خمسة ارطال الخل كنسبة الخمسة
الممزوجة الى ما فيه منه فاضرب الوسطين واقسم على الطرف يخرج ثلثة اتساع ونصف تسع خل
وكذا نقول فى التساعى اذ نسبة الثمانية عشر الى ما فيها من الماء كنسبة التسعة الممزوجة
الى ما فيه منه وبعد الضرب والقسمة يخرج اربعة ارطال ونصف ماء وقس عليه حال البواقى

**مسئلة** قيل لشخص كم مضى من الليل فقال ثلث ما مضى يساوى ربع ما بقى فكم مضى
وكم بقى سئل عن المقدار الماضى من الليل فاجاب بان ثلث الماضى منه يساوى ربع
الباقى فالسؤال عن الماضى والجواب بالباقى فبالجبر افرض الماضى شيئا فالباقى بالساعات
المعوجة اثنا عشر الا شيئا اذ جميع ساعات الليل اثنا عشر ساعة معوجة ابدا فثلث
الماضى المساوى لربع الباقى ثلثة الاربع شئ فيكون ثلث شئ يعدل ثلثة الاربع شئ
وبعد الجبر بزيادة المستثنى منه وزيادته فى طرف المقابل له ثلث الماضى وربعه يعدل
ثلثة فآل الامر الى معادلة الشئ للعدد وهى الاولى من المفردات فالخارج من القسمة اى
القسمة العدد على الشئ خمسة وسبع كما يعلم من قسمة الصحاح على الكسور وهو الساعات
الماضية المجهولة واذا عملتها فالباقية من الساعات ستة وستة اسباع اذ بها بكمل الاثنى
عشر التى هى مجموع الساعات وبالاربعة المناسبة اجعل الماضى شيئا والباقى
اربع ساعات لاجل الربع فثلث الشئ يساوى ساعة كما قاله السائل فالشئ الماضى ثلث
ساعات فان حاصل كلامه ان ثلث الماضى يساوى ربع الباقى فاذا جعل الباقى اربعة
كان الماضى ثلثة وكان الكل سبع ساعات وعلى هذا فنسبة الثلثة المفروضة الى السبعة
كنسبة المجهول من الساعات الى اثنى عشر ساعة اذ هى ساعات الليل كما مر فاقسم مسطح
الطرفين وهو ستة وثلثون على الوسط المعلوم اعنى سبعة يخرج خمسة وسبع وهو

المطلوب مسئلة ريح مركوز في حوض والخارج عن الماء منه اي من الريح خمسة اذرع
مال الى احد جوانبه مع ثبات طرفه المفروز في قعر الماء حتى لاقى راسه سطح الماء
فكان البعد بين مطلعه من الماء اي محل طلوعه لو طلع وهو المحل الذي كان ثابتا فيه
وبين موضع ملاقاة راسه اي للماء عشرة اذرع كم يكون طول الريح هذا هو السؤال
وقد استخرج المصنف هذه بالجبر واشار الى انه يمكن استخراجها بغيره ولكن لابد من تقديم
مقدمة يتوقف عليها الاستخراج وهي ان كل خط اثبت وادير طرفه على نفسه احدث
دائرة فلو فرضنا قصبة ثابتة في وسط الماء بعضها غايص فيه وبعضها خارج عنه وهي
قايمة على سطح الماء وفرضنا اما لها اعني اداراتها مع ثبات طرفها المفروز في قعر الماء
حتى يصل الى وضعها الاول حدث دائرة نصف قطرها القصبة وقطرها ضعف القصبة
مثلا فرضنا سطح الماء اب والقصبة حء وطرفها المفروز في قعر الماء وح الجزء الخارج
من الماء ون الجزء الذي في الماء وفرضنا اداره ح ء على مركز ء حتى احدث دائرة ح
ه ك ولا شك انها تقطع سطح الماء على نقطتين وليكونا ه و ونفصل بينهما بخط ه ز
فيكون وتر القوس وج ز ويكون ج ك اعني ضعف القصبة قطر الدائرة وز ج عمودا على
ه ز لكونه عمودا على سطح اب بالفرض فيكون منصفا له بشكل ح من الثالثة ويكون ج ن
اعني الخارج من الماء سهما لقوس ه ج وكما يدل عليه تعريف السهم وهو نصف وتر
القوس المذكورة لما بيناه فيكون زج ك وترين متقاطعين على ن فضرب ك ن في ن ز
اعني مربع ه ن بسبب ما مر بح ن في ن ك بشكل لد من الثالثة ولا شك ان ذلك هو
القطر وهو ضعف القصبة فثبت ان ضعف القصبة قطر الدائرة واذا ثبت هذا نقول
ويفيد السؤال انا وجدنا قصبة ثابتة في قعر الماء كقصبة ح ج المذكورة والقدر الخارج
منها عن الماء اعني ج ن خمسة اذرع والقدر الذي في الماء اعني ن ء مجهول واما ان الريح
القصبة مع ثبات اصلها حتى صار راسها وهي نقطة ج ملاقيا لسطح الماء على نقطة و



صار وضع القصبة زه وكان البعد بين موضع خروج القصبة من الماء في الوضع الاول
اعني نقطة ن وبين راس القصبة في وقت الملاقات المذكور اعني نقطة ه وهو خط ه ن
عشرة اذرع ونريد ان نعرف طول القصبة وهو ح ه وطريق الاستخراج ان نضرب ه ن
اعني البعد بين المطلع والراس وهو العشرة في نفسها يكون مائة نقسمها على القدر الخارج من
الماء اعني خمسة ونأخذ خارج القسمة وهو عشرون ونزيد عليه القدر الخارج اعني خمسة
يحصل خمسة وعشرون يكون ضعف القصبة فنأخذ نصفها اعني اثني عشر ونصفا يكون طول
القصبة برهانه ان مضروب ه ن في نفسه مساو لمضروب ج ن في ن ك كما اقتضاه الشكل الثالث
فاذا قسم مضروب ه ن في نفسه اعني مضروب ج ن في ن ك على احد ضلعيه اعني ج ن خرج الضلع
الآخر اعني ن ك كما يقتضيه القسمة فاذا زيد عليه ن ج اعني الخمسة وهو القدر الخارج من الماء
حصل ج ك اعني ضعف القصبة فاذا نصف ثبت المطلوب هذا طريق استخراج المسئلة من
علم المفتوحات وقد يستخرج بوجه آخر منه بل بوجوه واما استخراجها بغيره فبالجبر نفرض القدر
الغايب في الماء من الريح شيئا ومعلوم ان القدر الخارج عن الماء خمسة فالريح خمسة وشيء
ولا ريب انه اي الريح بعد الميل وكونه في الوضع الثاني وتر قائمة احد ضلعيها العشرة الا
ذرع ما بين المطلع والراس والضلع الآخر قدر الغايب في الماء منه اي من الريح اعني الشيء
فمربع الريح الذي هو مربع خمسة ومربع الشيء ضعف احد القسمين في الآخر بشكل ه من
الثانية اعني خمسة وعشرين ومالا وعشرة اشياء مساو لمربع العشرة والشيء اعني مائة
وهذا بشكل العروس وبعد اسقاط المشترك من الجانبين وهو المال وخمسة وعشرون
يبقى عشرة اشياء معادلة لخمسة وسبعين وهي الاولى من المفردات فاقسم الخمسة وسبعين
على العشرة والخارج من القسمة سبعة ونصف وهو الشيء المجهول اي القدر الغايب في
الماء من الريح فالريح اثنا عشر ذراعا ونصف وهو طول الريح ولاستخراج هذه المسائل
ونظائرها طرق اخرى يطلب مع براهينها من كتابنا الكبير ونحن قد ذكرنا سابقا بعض

الطرق ويمكن استخراجها بطريق الخطائين بان نفرض طول الرمح خمسة عشر ولما كان الخارج
من خمسة كان الغائب عشرة وما بين المطلع والراس ايضا عشرة فحال انطباق راسه على
الماء يكون وتر القائمة فيكون مربعه لمربعي ضلعي القائمة بشكل العروس لكن مربعه مائتان و
خمسة وعشرون ومربعا الضلعين مائتان فالخطاء الاول خمسة وعشرون ناقصة
ثم نفرضه عشرون فمربعه اربعمائة ومربعا الضلعين ثلثمائة وخمسة وعشرون فالخطاء
الثاني خمسة وسبعون ناقصة ايضا والمحفوظ الاول وهو مضروب المفروض الاول في
الخطاء الثاني الف ومائة وخمسة وعشرون وهو المحفوظ الثاني وهو مضروب المفروض
الثاني في الخطاء الاول خمسمائة والفضل بين المحفوظين ستمائة وخمسة وعشرون وبين
الخطائين خمسون فلو قسم الاول على الثاني خرج اثنا عشر ونصف وهو المطلوب ولنذكر هنا
مسئلة اخرى ذكرها المصنف في الحاشية عند ذكر المسئلة الاولى من المفردات وهو ما لو كان
لزيد قطعة ارض بين شجرتين قدرها اربعة عشر ذراعا وطول احدى الشجرتين ستة وطول
الاخرى ثمانية فاجتاز ظبي بينهما فطار اليه طيران من الراسين بالسوية حتى يلاقيا على راس
الظبي فباع القطعة من اثنين بثمن واحد ضعفه واحدة لاحدهما من اصل الشجرة
القصيرة الى موضع الظبي والاخر من موضع الظبي الى اصل الاخرى ثم خفي موضع الالتقاء
ولنفرض الشجرتين اب حء على طرفي القطعة اعني ء ب وطول اب ستة اذرع وطول حء
عشرون ذراعا والخط الواصل بين اصليهما وي ب ء المسمى للقطعة اربعة عشر ذراعا
وقد طار طيران من راس الشجرتين على خطين مستقيمين الى خط ب ء طيرانا منساويا
في السرعة والبطوء ووصلا معا الى خط ب ء متلاقيين على خط ر فنريد ان نعرف البعد
بين اصل الشجرة الطويلة وبين النقطة التلاقي اعني ب ز والبعد بين نقطة التلاقي وبين
اصل الشجرة القصيرة اعني ب ز ومقدار طيران الطائرين اعني ا ج ز فنقول ان مقدار
جري كل طائر بين منتهى اياه بالاعطاء اذا اعطى السائل انهما ابتدئا معا وانتهيا معا

بحركتين متساويتين في السرعة والبطؤ على خطين مستقيمين وقد حدث من الشجرتين
ومن مقدار حركتي الطائرين ومن البعدين اصلهما وموضع التلاقي مثلثان قائما
الزاوية احدهما مثلث ب ز و الثاني مثلث ج ز ا فرض ان النخلتين قائمتان على
سطح القطعة ويكون بشكل العروس مربعي الشجرة الطويلة والبعد بين اصلها وموضع
التلاقي متساويين لمربع مقدار حركة الطائر الثاني وهذا المربع مساو بشكل العروس ايضا
لمربع النخلة الصغيرة ومربع البعد بين اصلها وموضع التلاقي فيكون مربعا الشجرة
الطويلة والبعد بين اصلها وموضع التلاقي متساويين لمربع النخلة القصيرة والبعد بين
اصلها وموضع التلاقي واذا عرفت هذا فنقول نفرض البعد بين اصل الشجرة القصيرة الى
موضع التلاقي شيئا ونضربه في نفسه يحصل مال ونضرب طولها وهو ستة في نفسه
يكون المجتمع مالا وستة وثلثين وجذرة مقدار ما طار الطائر لانه وتر القائمة فيكون
مربعه مساويا لمجموع مربع ضلعيها بشكل العروس ويبقى من موضع التلاقي الى اصل الاخرى
اربعة عشر الا شيئا مربعه مائة وستة وتسعون ومال الا ثمانية وعشرين شيئا ومربع
الطويلة اربعة وستون مجموعهما مائتان وستون ومالا الا ثمانية وعشرين شيئا وهو
يعدل مالا وستة وثلثين لتساوي الوترين حيث طارا بالسوية فاذا جبرت وقابلت
بقي مائتان واربعة وعشرون تعدل ثمانية وعشرين شيئا فالشيء تعدل ثمانية وهو
بين اصل القصيرة والظل فيبقى ما بينه وبين اصل الاخرى ستة وكل وتر عشرة هذا
الجبر وبالخطائين يجعل المفروض الاول وهو ما بين القصيرة وموضع الالتقاء خمسة
فمربعا الضلعين الباقيين مائة وخمسة واربعون فالتفاضل بينهما اربعة وثمانون
زايدة وهو الخطاء الاول اذ كان يجب تساويهما لتساوي جذريهما اعني الوترين
بشكل العروس ثم يجعل المفروض الثاني اربعة فمربعا الاولين اثنان وخمسون ومربعا
الاخرين مائة واربعة وستون فالخطاء الثاني مائة واثنا عشر زايدة ايضا فالمحفوظ

الاول مربع مقدار حركة الطائر

القصيرة

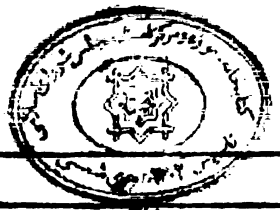
فيكون الباقي من ه
موضع الالتقاء الى
اصل الطويلة الاخرى
فمربعا الضلعين

الاول خمسمائة وستون والمحفوظ الثاني ثلثمائة وستة وثلثون والفضل بين المحفوظين مائتان واربعة وعشرون وبين الخطائين ثمانية وعشرون والخارج من قسمة الاول على الثاني ثمانية وهو ما بين الالتقاء والشجرة القصيرة فما يكون بينه وبين الطويلة ستة وكل من الوترين عشرة وهو المطلوب **اقول** ويمكن ان نفرض طول الشجرتين ثمانية والاخرى ثلثة وقطعة الارض بينهما عشرة ومسير الطاير الذي على القصيرة والملتقى متحد وطريق معرفة حق كل من المتابعين ان نفرض ما بين اصل الشجرة الطويلة الى موضع الملتقى شيئا وتضربه في نفسه يصير مالا ونضرب طولها في نفسه يحصل اربعة وستون فيكون الحاصل منهما وهو مال واربعة وستون مساويا لمربع مسير الطاير الذي عليها وبقي من موضع الملتقى الى اصل القصيرة عشرة الاشيا ومربعه مع مربع القصيرة وذلك تسعة مال ومائة الا عشرين شيئا مساوية لمربع مسير الطاير الذي عليها وضعف ضعفه وهو اربعة اموال واربعمائة وستة وثلثون الا ثمانين شيئا مساوية لمربع الاول لكن الاول ضعف الثاني فبعد الجبر اربعة اموال واربعمائة وستة وثلثون يعدل مالا واربعة وستين وثمانين شيئا وبعد المقابلة ثلثة اموال وثلثمائة واثنان وسبعون يعدل ثمانين شيئا وبعد الرد مال ومائة واربعة وعشرون يعدل ستة وعشرين شيئا وثلثين نصف عدد الاشيا ثلثة عشر وثلث ومربعه مائة وسبعة وسبعون وسبعة اتساع والباقي بعد اسقاط العدد منه ثلثة وخمسون وسبعة اتساع وجذره سبعة وثلث فاذا نقصت من نصف عدد الاشيا بقي ستة وهو المجهول وهو حق الاول وحق الثاني اربعة ومسير الطاير الاول عشرة ومسير الثاني خمسة وهي الثانية من المقترنات **خاتمة بخير** ان شاء الله قد وقع للحكماء الراسخين في هذا الفن مسائل صرفوا في حلها افكارهم ووجهوا الى استخراج انظارهم وتوصلوا الى كشف نقابها بكل حيلة وتوسلوا الى رفع حجابها بكل وسيلة

الشكل الثاني عشر ضعف مسير الطاير الذي

فما استطاعوا اليها سبيلا ولا وجدوا عليها مرشدا ولا دليلا فهي باقية على عدم
الانحلال من قديم الزمان مستصعبة على سائر الاذهان الى هذا الآن وقد ذكر
علماء الفن بعضها في مصنفاتهم واوردوا شطرا منها في مؤلفاتهم تحقيقا لاشتمال
هذا الفن على المستصعبات الابيات والخامات لمن يدعي عدم العجز في الحسابيات و
تحذيرا للمحاسبين من التزام الجواب عما يورد عليهم منها وحثا لاصحاب الطبايع
الوقادة على حلها والكشف عنها وانا اوردت في هذه الرسالة سبعة منها على سبيل
الانموذج اقتداء بمنارهم واقتفاء لاثارهم وهي هذه الاولى عشرة مقسومة بقسمين
مجذورين اذا زيد على كل واحد منهما جذره وضرب المجتمع من الجذر والمجذور من
في المجتمع منهما من الاخر حصل عدد مفروض اراد السائل بالعدد المفروض اي عدد كان
واراد ايضا انقسام العشرة الى قسمين صحيحين مجذورين الى اخر ما قاله فاعلم ان القسمين لا
يمكن ان يكون الاحد هذه الاعداد وهي واحد واربعة وتسعة كما يعلم من الجذر اذ لو كان
احدهما اربعة وكان الثاني ستة فالستة غير مجذورة ولو اخذنا التسعة مع الاربعة
زاد عن العشرة وهو خلاف قول السائل فلم يبق الا ان يكون احدهما واحدا والاخر تسعة
واذا زيد على الواحد جذره اعني واحدا حصل اثنان واذا زيد على التسعة جذرها اعني
ثلثه حصل اثنى عشر واذا ضرب احدهما في الاخر حصل اربعة وعشرون وان اراد انقسام
العشرة الى قسمين سواء كانا صحيحين او لا فاعلم انه لو كان في احدهما او كليهما كسر لكان في جذرهما
او كليهما كسر لكان في جذر احدهما ايضا كسر واذا ضرب احدهما في الاخر كان في
الحاصل من الضرب ايضا كسر فلا يمكن ان يكون مساويا لعدد صحيح وان كان مراده بالعدد
المفروض عددا معينا فلا بد من تعيينه لننظر هل هو ممكن ام لا وهو غير مفهوم من كلام
السائل الثانية مجذور ان زدنا عليه عشرة كان للمجتمع من العشرة وذلك المجذور جذره
ونقصناها اي العشرة منه اي من المجذور كان للباقي جذره هذه كسابقتها فان قلت

الجذور ذات الواحد ولو جمع مع العشرة لم يكن للمجموع جذر ثم يمكن بعد نقصان العشرة
ان يبقى له جذر فان الواحد جذر نفسه فان اراد السائل اجتماع الامرين معا لم يمكن
تحققه والظاهر ان المراد بالجذر والمجذور ما كان صحيحا لا مع الكسر الثالثة قولنا زد
بعشرة الاجذر ما لعمرو ولعمرو بخمسة الاجذر ما لزيد هذه في الاشكال كما بقتها
الرابعة عد مكعب قسم بقسمين مكعبين حاصل السؤال انا نريد عددا مكعبا اذا
كان قسم بقسمين كل منهما مكعبا وتحصيل مثل هذا العدد مشكل الخامسة عشرة مقسوم
بقسمين اذا قسمنا كل منهما على الاخر وجمعنا الخارجين كان المجتمع مساويا لاحد قسمي
العشرة فلو فرضنا احد قسمي العشرة اربعة والاخر ستة وخارج قسمة الاول على الثاني
ثلثان وخارج قسمة الثاني على الاول واحد ونصف ومجموعهما اثنان وسدس و
ذلك لا يساوي احد القسمين السادسة ثلثة مربعات متناسبة مجموعها مربع
يمكن تحصيل مربعات ثلثة متناسبة فان نسبة الواحد الى الاربعة كنسبة الاربعة
الى الستة عشر الا ان مجموع هذه المربعات وهي احد وعشرون ليس بمربع
السابعة مجذور اذا زيد عليه جذره ودرهمان او نقص عنه جذره ودرهمان
كان للمجتمع من الزيادة في الصورة الاولى والباقي من النقصان في الصورة الثانية
جذر ان كان المراد وجود الجذر للباقي بعد النقصان فقط امكن ذلك في التسعة
فانه لو نقص منها جذرها وهو ثلثة ونقص ايضا اثنان بقي اربعة وله جذر وهو
اثنان ولو اريد اجتماعهما بمعنى انه حال النقصان كذلك يكون له جذر وحال الزيادة
ايضا كذلك يكون له جذر كان وجوده في غاية الاشكال والله العالم بحقايق الاحوال
واعلم ايها الاخ العزيز الطالب لنفايس المطالب اني قد اوردت تلك في هذه
الرسالة الوجيزة بل الجوهر الغزيرة من نفايس عرايس قوانين الحساب مما لم يجتمع
الى الان في رسالة ولو كنت فاعرف قدرها ولا ترخص مهرها وامنعها ممن ليس



اهلها ولا ترفها الا على حريص على ان يكون بعلها ولا تبذلها لكثيف الطبع من
الطلاب لئلا يكون معلقا كالدرة في اعناق الكلاب فان كثيرا من مطالبها حرى
بالصيانة والكتمان حقيق بالاستتار عن اهل هذا الزمان فاحفظ وصيتي اليك و
الله حفيظ عليك وحيث انتهى كلام المصنف فلنقطع الكلام حامدين لله على توفيقه و
الهداية الى سواء طريقه وانا ايضا اوصيك ايها الاخ بما اوصى به المصنف ان في هذا
الشرح نفايس يجب صيانتها عمن ليس اهلها والحمد لله وحده والصلوة على من لا نبي
بعده وآله الابرار الحجج الاطهار ما اختلف الليل والنهار بسعي واهتمام عبد الخاضع
مسودة خصلت مستغني منقبت كرامي منزلت موفق بتوفيقات
يزداني آقا محمد علي اصفهاني زيد توفيقه بانجام رسيد ودر
دار الخلافة طهران خفت بالامن والامان زيور طبع بر اين
عزت ومعادن نشان الوحيد الثاني والاستاد
الماهر في امر الصنعة الله قلي خان صورت
انطباع يافت وقد اتفق الفراغ من تسويد
في سلخ شهر ذي الحجة الحرام من شهور
سنة ١٢٧٣ من الهجرة على يد الاقل
الجاني الخاطي ابن مرحوم
ميرزا ابو الحسن محمد رضا
الطباطبائي
الاردستاني
غفرلهما