

افاضة الاذهان
في رياضة الصبيان

(بسم الله الرحمن الرحيم)

نحمدك يا من افاض معارف الرياضه * على عوارف اذهاننا
اي افاضه * ونصلي ونسلم على الشفيع في يوم الحساب * وعلى
سائر الال والاصحاب * اما بعد فيقول محمد الشهي الامن
الله تعالى على بتعلم اللغة الفرنسية * وبتطبيقها على
اللغة العربية * ومن فن الهندسة والحساب * ما يمتاز به
اوان الاسباب * تحت مظلة حضرة رفاة افندي ناظر
مدرسة الالسنه * التي حازت من كل فن احسنه * امرني
حضرة الافندي الموهي اليه ان اعرب محكما في العلوم
الرياضيه * يكون سلهما يرتقي به الى الدرجات العليه * فجاء
بمحمد الله من ابيه الفرر * يردري نظم الدرر * وسعيته

افاضة الاذهان

افاضة الاذهان
في رياضة الصبيان

(بسم الله الرحمن الرحيم)

نحمدك يا من افاض معارف الرياضه * على عوارف اذهاننا
اي افاضه * ونصلي ونسلم على الشفييع في يوم الحساب * وعلى
سائر الال والاصحاب * اما بعد فبقول محمد النبي الامن
الله تعالى على بتعلم اللغة الفرنسية * وبتطبيقها على
اللغة العربية * ومن فن الهندسة والحساب * ما يمتاز به
اوان الاسباب * تحت قيادة حضرة رفاعة افندي ناظر
مدرسة الالسنه * التي حازت من كل فن احسنه * امرني
حضرة الافندي الموهي اليه ان اعرب محكما في العلوم
الرياضيه * يكون سما يرتقي به الى الدرجات العليه * فجاء
بحمد الله من ابيه الفرر * يزدري نظم الدرر * وسميته

افاضة الازدهان * في رياضة الصبيان * ونظمت لآليه
 في عقدين * ورتبته على مقالاتين * داعيا الولي النعم وانجاليه *
 بطول العمر وود وام اقباله

المقالة الاولى

في الحساب

مبحث الحدود

س ما علم الحساب

ج هو علم يعرف به تركيب الاعداد وتحليلها من

حيث هي

س ما تعريف الكم

ج هو كل ما يقبل الزيادة والنقصان

س ما تعريف الوحدة

ج الوحدة ويقال لها ايضا احد وواحد هي مقدار

مصطلح عليه في الغالب ليستعمل واسطة في تقديره مقادير

اخرى اعني كميات من جنس واحد مثلا اذا اردت معرفة

مساحة اى طول كان فقابله بطول آخر مصطلح عليه يسمى

ذراع او متر او نحو ذلك فاذا وجدت هذا الطول يحتوى على

الطول الاخر الذى هو وحدة المقياس عشر مرات كانت

مساحته عشرة اذرع او نحوها واذا اردت معرفة اى سباع

من النقود فقام به بواحد من جنسه كأنقرش مثلا
 س ما حد العدد

ج هو ما دل على مقدار المرات الناتجة من تقدير الكم
 بالاحاد

س ما اتسام العدد

ج اسمان بهم وغير بهم وهو المميز

س ما حد اليهم

ج هو ما لم يذكر مميزه عند النطق به بان لم يصرح بالاحاد
 الذي من جنسه كخمسة مثلا

س ما حد المميز

ج هو ما ذكر مميزه عند النطق به كخمسة قروش واربعة
 اربال وما اشبه ذلك

مبحث العديّة

س ما حد العديّة

ج هي تأليف الأعداد التي تنطق بها ورسمها بأشكال
 مخصوصة

س ما اقسام العديّة

ج اثنتان لفظية وتسمى هوائية ويقال لها ايضا اعداد
 لفظية ووضعية وتسمى عبارية ويقال لها ايضا اعداد وضعي

في رياضة الصبيان

سـ ما حدّ العدديّة اللفظيّة

جـ هي سرد الأعداد بأسمائها

سـ ما حدّ العدديّة الوضعيّة

جـ هي رسم الأعداد بالأشكال الخاصّة بها، ثمّ أرقامها

والقسيمان المذكوران في هذا الجدول فترى فيه كل عدد

لفظي يقابله من الوضعي رقمه الخاص به

اسماء الأعداد

أرقامها

١

واحد

٢

اثنان

٣

ثلاثة

٤

أربعة

٥

خمسة

٦

ستة

٧

سبعة

٨

ثمانية

٩

تسعة

١٠

عشرة

١١

أحد عشر

١٢

اثناعشر

| أرقامها | أسماء الأعداد |
|---------|---------------|
| ١٣ | ثلاثة عشر |
| ١٤ | أربعة عشر |
| ١٥ | خمس عشر |
| ١٦ | ستة عشر |
| ١٧ | سبعة عشر |
| ١٨ | ثمانية عشر |
| ١٩ | تسعة عشر |
| ٢٠ | عشرون |
| ٢١ | أحد وعشرون |
| ٢٢ | اثنان وعشرون |
| ٢٣ | ثلاثة وعشرون |
| ٢٤ | أربعة وعشرون |
| ٢٥ | خمس وعشرون |
| ٢٦ | ستة وعشرون |
| ٢٧ | سبعة وعشرون |
| ٢٨ | ثمانية وعشرون |
| ٢٩ | تسعة وعشرون |
| ٣٠ | ثلاثون |

| ارقامها | اسماء الاعداد |
|---------|---------------|
| ٤٠ | اربعون |
| ٥٠ | خسون |
| ٦٠ | ستون |
| ٧٠ | سبعون |
| ٨٠ | ثمانون |
| ٩٠ | تسعون |
| ١٠٠ | مائة |
| ٢٠٠ | مائتان |
| ٣٠٠ | ثلاثمائة |
| ٤٠٠ | اربعمائة |
| ٥٠٠ | خمسمائة |
| ٦٠٠ | ستمائة |
| ٧٠٠ | سبعمائة |
| ٨٠٠ | ثمانمائة |
| ٩٠٠ | تسعمائة |
| ١٠٠٠ | الف |
| ١٠٠٠٠ | عشرة آلاف |
| ١٠٠٠٠٠ | مائة الف |

الف الى تسعة آلاف آحاد المنزلة الرابعة او آحاد المنزلة الاولى
 من الصنف الثاني ومن عشرات الالوف آحاد المنزلة
 الخامسة او آحاد المنزلة الثانية من الصنف الثاني ايضا
 ومن مآت الالوف آحاد المنزلة السادسة او آحاد المنزلة الثالثة
 من الصنف المذكور * ويتألف من آحاد الملايين
 وعشراتهما وما تمها آحاد المنزلة السابعة والثامنة والتاسعة
 او آحاد المنزلة الاولى والثانية والثالثة من الصنف الثالث
 وهلم جرا

س كيف يتوصل من اى واحد من آحاد المنزلة الثانية
 الى ما بعده من آحاد المنزلة المذكورة

ج طريقة ذلك ان يضاف الى هذا الواحد تسعة آحاد
 المنزلة الاولى على التوالي فيقال مثلا في التوصل من عشرين
 الى ثلاثين واحدا وعشرون * اثنان وعشرون * ثلاثة
 وعشرون * الى آخره

س ما يكفي من آحاد اى منزلة في تأليف واحد من آحاد
 المنزلة التى بعدها

ج عشرة آحاد فاذن يتألف من عشر عشرات مائة ومن
 عشر مآت الف وهكذا ويلزم ايضا ان يؤخذ الف آحاد
 من اى صنف لتأليف الاحاد المماثل له من المنزلة التى

في الصنف الذي يلي الصنف المأخوذ منه فعلى هذا يكون
 المليون مساويا لالف في الف والعشرة ملايين تعادل الف
 في عشرة آلاف والمائة ترليون تعادل الف في مائة
 بلون

س ما هي الأرقام

ج هي اشكال مخصوصة تستعمل لربح الأعداد
 كما سبقت الإشارة الى ذلك

س ما عدد الأرقام الأصلية

ج عشرة وهي

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

٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩

س ما فائدة الرقم الاول وهو الصفر

ج لفائدة له في حد ذاته انه لا يدل بمجرد على معنى
 مخصوص وانما اذا وضع على يمين رقم عددي يجعله ذا اعلى
 احاد من منزلة عمليا بحيث يند ٣٠ اعني رقم ثلاثة الموضع
 على يمينه صفر يدل على ثلاث عشرات او ثلاثة احاد من
 المنزلة الثانية

الكلام على العديّة الوضعية

س ما قاعدة وضع الاعداد بالارقام
 ج هي ان تضع الاحاد في الخانة الاولى والعشرات
 في الثانية والمئات في الثالثة وآحاد الالوف في الرابعة
 وعشرات الالوف في الخامسة ومئات الالوف في السادسة
 وهلم جرا بشرط ان ترسم في الجهة اليسرى الرقم الذي يكون
 كل واحد من آحادها كبر من آحاد الذي على يمينه بعشر
 مرات واذا نقصت بعض خانات وضعت الازرار في محلاتها
 فعلى هذا كل رقم وضع في جهة اليسار فانه يدل على آحاد
 اكبر من آحاد ما قبله بعشر مرات

س ما كيفية رسم اربعمائة وثمانية وثلاثين بالرقم
 ج طريقة رسمها هكذا $\overline{438}$ بشرط ان تضع
 رقم ٤ الدال على المئات في الخانة الثالثة ورقم ٣
 الدال على العشرات في الثانية ورقم ٨ الدال على الاحاد
 في الاولى

س ما كيفية رسم ثمانمائة
 ج ترسم هكذا $\overline{800}$ بان تضع صفيرين على يمين رقم
 ٨ ليذلا على ان هذا الرقم في خانة المئات فيكون الصفير الذي
 على يمين الرقم المدكور حالا محل خانة العشرات الناقصة

رقم ٨ التي هي آحاد الالف يدل على خاتمة المئات من
المنف الاول والصفير الذي على يمين رقم ٤ يدل على
خاتمة الآحاد من المنف المذكور

س هـ يتقص مقدار الاعداد اذ انسى صفراً من الاصفار
المتوسطة بين الارقام

ج اذ انسى منها صفراً فانه لا يتقص قدر الارقام التي على
يمينه واما الارقام التي على يساره فينتقص مقدارها وتصير
دالة على آحاد من منزلة سفلى * مثلاً رقم ٢٠٤٨ من عددي

٢٠٤٨ و ٢٤٨ يدل في العدد الاول على آحاد الالف
وفي الثاني على مئات الآحاد * وكل صفراً وضع على يمين اي
عدد كان فانه يضاعف ذلك العدد ١٠ مرات والاثان
يضاعفانه ١٠٠ مرة والثلاثة تضاعفه ١٠٠٠
مرة واهل الجرا

س كيف يضاعف عدد ٤٨ ١٠ مرات

ج يوضع على يمينه صفراً فيكون ٤٨٠ وهذا
معادل لعدد ٤٨ ١٠ مرات لان رقم ٨ من العدد
الذي على يمينه صفراً يدل على العشرات ورقم ٤ منه يدل
على المئات

س كيف يضاعف عدد ٣٠٧ ١٠٠٠ مرة

ج يوضع على يمينه ثلاثة اصفار فيصير هكذا $\overline{307000}$ منازل
 فيوضع هذه الاصفار الثلاثة تكون $\overline{307}$ منازل
 للصف الثاني اعني ثلثمائة وسبعة آلاف

س على يتقص مقدار العدد اذا حذف صفر من جهته
 اليمنى

ج نعم فاذا حذف الصفر الذي على يمين $\overline{408}$ كان
 الباقي بعد الحذف $\overline{408}$ وهو عشر العدد المذكور اعني
 اصغر منه عشر مرات

س ما كيفية النطق بالاعداد

ج لاجل النطق باي عدد مرسوم يقسم الى فواصل من
 اليمين الى اليسار بشرط ان تحتوي كل فاصلة منها على ثلاثة
 ارقام والاولى من تلك الفواصل هي منازل الصف الاول
 والثانية منازل الالوف اعني الصف الثاني والثالثة صف
 الملايين وهم جرا * ويمكن ان الناصلة الاخيرة من جهة
 اليسار تحتوي على اقل من ثلاثة ارقام فينبئذ لاجل النطق

| | | | | |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|
| | | | | يعدد |
| $\frac{٥٨}{٠٠٠}$ | $\frac{٤٠٩}{٠٠٠}$ | $\frac{٠٣٨}{٠٠٠}$ | $\frac{٠٠٠}{٠٠٠}$ | |

يقال ٥٨ بليوناً و ٤٠٩ ملايين و ٣٨

الف

الكلام على عدية الأعداد الكسرية
وخواص الكسور العشرية

س ما تعريف الكسور

ج هي أجزاء متساوية أصغر من الواحد

فعلى هذا إذا قسمنا الواحد إلى جزئين متساويين سمي

كل منهما كسراً وإذا قسمناه إلى ثلاثة أجزاء متساوية سمي

أيضاً كل جزء منها أو جزئين كما رأوا كذلك إذا قسمناه إلى

أربعة أجزاء متساوية فيسمى الجزء منه أو الجزء من الثلاثة

كسراً عني عدداً أصغر من الواحد فإذا قسمنا عدة أحاد إلى

أجزاء متساوية كما إذا قسمنا كل من أحاد ٣ مثلاً إلى ستة

أجزاء متساوية كان كل واحد من هذه الأحاد يحتوي على

ستة أجزاء والثلاثة تماماً تحتوي على ثمانية عشر جزءاً

فإن أخذ خمسة أجزاء من الأولى وواحدة من الثانية وواحدة

من الثالثة فحصل ثلاثة عشر جزءاً كل منها أصغر من

الواحد الصحيح ست مرات وحيث أن كل ستة أجزاء يتألف

منها الواحد الصحيح فحينئذ الثلاثة عشر جزءاً تعادل اثنين

من الأحاد الثلاثة المقسومة وجزءاً وكل عدد يحتوي على

عدة آحاد وكسري يسمى عددا كسريا

س ما كيفية رسم الكسور ورسم العدد الكسري
 ج يستعمل لذلك عددا صحيحان احدهما يسمى مقام
 وهو ما دل على ان الواحد مقسوم الى عدة اجزاء متساوية
 والاخر يسمى بسط وهو ما دل على كمية الاجزاء المأخوذة
 من اجزاء المقام ويوضع البسط فوق المقام ويفصل بينهما
 بخط * مثلا اذا كان الواحد منقسما الى ستة اجزاء متساوية
 واخذ منها ثلاثة اجزاء وضع الكسر هكذا $\frac{3}{6}$

س ما كيفية النطق بالكسور

ج ينطق بالبسط أولا والمقام ثانيا فاذا قسم الواحد
 الصحيح الى اجزاء متساوية كجزئين او ثلاثة الى عشرة فانه
 ينطق بالكسر هكذا نصف * ثلث * ربع * خمس *
 سدس * سبع * ثمن * تسع * عشر * هذا
 اذا كان البسط واحدا فان كان متعدددا ككسور
 $\frac{2}{3}$ و $\frac{3}{4}$ و $\frac{4}{5}$ نطق به هكذا * ثلثان * ثلاثة ارباع
 * اربعة اخماس * وهكذا الى تسعة اعشار

س كيف ينطق بالكسور اذا زاد المقام على ١٠

ككسور $\frac{2}{11}$ و $\frac{3}{12}$ و $\frac{11}{17}$

ج ينطق بها هكذا بان يقال جزءان من احد عشر
وثلاثة اجزاء من اثني عشر واحد عشر جزءاً من سبعة عشر
وهكذا

س ما تسمى الكسور التي يكون الواحد الذي يليه من الجهة
اليمنى صفراً او اكثر مما لها ككسور $\frac{3}{1}$ و $\frac{37}{1}$ و $\frac{49}{1}$ الخ
ج تسمى كسور اعشارية او اعشارية فقط * والكسور
الاعشارية المجردة عن الاعداد الصحيحة تسمى اعدادا
اعشارية وكذلك الاعداد الصحيحة المصحوبة بكسور اعشارية
تسمى بهذا الاسم

س كيف ترسم الاعداد الاعشارية

ج طريقة رسمها أن تضع بسطها على يمين العدد الصحيح
وتفصل بين رقم الاعداد الصحيحة ورقم الاعشار بشرطة
فان كان العدد ك كسراً فقط وضعت صفراً على
يسار الشرطة ليبدل على خانة الاعداد الصحيحة ثم تضع على
يمينها بسط الكسر الاعشاري انذ كور * مثلاً كسور $\frac{3}{1}$
اجزاء من عشرة و $\frac{37}{1}$ من مائة و $\frac{49}{1}$ من الف
ترسم هكذا $\frac{3}{10}$ $\frac{37}{100}$ $\frac{49}{1000}$

س اذا كانت ارقام بسط الكسر الاعشاري اقل
في العدد من الاصغار الموجودة في مقامه فكيف العمل

ج يوضع على يسار البسط المذكور صفرا واكثر بقدر
 الارقام الاعشارية الناقصة من ذلك البسط حتى يساوى
 عدد ارقامه عدد اصفار مقامه فعلى هذا يوضع صفر على
 يسار بسط $\frac{49}{1000}$ من الف في المثال المتقدم وتوضع
 الشرطة على يسار هذا الصفر ثم يوضع على يسارها صفر
 ليحل محل العدد الصحيح فيصير هكذا $\frac{0049}{1000}$ كما سبق
 هل تنقسم الكسور الاعشارية الى منازل واصناف
 كالأعداد الصحيحة

ج نعم فعلى هذا رقم الاعشار الذي يلي الشرطة من
 الجهة اليمنى يدل على آحاد المنزلة الاولى الكسرية ورقم
 اعشار الاعشار اعنى الاجزاء المئانية التي تلي هذه المنزلة
 يدل على آحاد المنزلة الثانية ورقم اعشار اعشار الاعشار
 اعنى الاجزاء من الالف التي تلي المنزلة الثانية يدل على آحاد
 المنزلة الثالثة ومن هذه المنازل الثلاثة يتألف الصنف الاول
 من كسور الاعشارية وكل عشر من المنزلة الاولى
 يعادل $\frac{1}{10}$ اجزاء من مائة وكل جزء من مائة يعادل
 $\frac{1}{100}$ اجزاء من الف وكل عشر من المنزلة الاولى يعادل
 $\frac{1}{1000}$ جزء من الف فعلى هذا تكون الاعشار مائة
 للالف واجزاء المئات اعنى اعشار الاعشار تكون عشرات

للألف

ورقم اجزاء عشرات الالوف يدل على كسور المنزلة الرابعة
 ورقم اجزاء مآت الالوف على المنزلة الخامسة ورقم اجزاء
 الملايين على المنزلة السادسة ومن هذه المنازل الثلاث يتألف
 الصنف الثاني من الكسور الاعشارية فان اجزاء عشرات
 الالوف هي مآت الملايين واجزاء مآت الالوف هي
 عشرات الملايين

والارقام التي تدل على اجزاء عشرات الملايين واجزاء
 مآت الملايين وعلى اجزاء الملايين تدل على المنازل الثلاث
 التي يتألف منها الصنف الثالث من الكسور الاعشارية
 وهلم جرا

سـ كيف يوضع عدد $\overline{٤٨}$ الصحيح و $\overline{٣}$ اعشار و $\overline{٥}$
 من مائة و $\overline{٦}$ من الف او $\overline{٤٨}$ عدد صحيحا و $\overline{٣٥٦}$
 من الف

ج يوضع هكذا $\overline{٤٨, ٣٥٦}$

سـ كيف يوضع الاعداد الصحيحة التي هي $\overline{٦}$ ملايين
 و $\overline{٣}$ الالف و $\overline{٩}$ احاد والكسور الاعشارية التي هي $\overline{٦٩}$
 من الف و $\overline{٧}$ من عشرة آلاف او $\overline{٧٠٠}$ من مليون
 ج يوضع هكذا

٦٩٧,٠٦٩٧٠٠ او ٦٠٠٣,٠٠٩,٠٦٩٧٠٠

ويستفاد من هذا الوضع ان مقدار الكسور الاعشارية

لا يتغير بوضع الاصفار على يمينها او حذوها * مثلاً ٥,٧٠

تعادل ٥٠,٧٠ او ٥٠٠,٧٠ الى آخره لان

اعشار تعادل ٥٠ من مائة او ٥٠٠ من الف

س ما كيفية النطق بالاعداد الاعشارية

ج يلزم لذلك ان تقسم هذه الاعداد من جهة يمين

الشرطة ويسارها الى فواصل كل فاصلة منها تحتوي

على ثلاثة ارقام فان كانت الناصلة الاخيرة من الجهة اليمنى

محتوية على اقل من ثلاثة ارقام فانها تكمل بوضع صفر

او صفرين * واول فاصلة من يمين الشرطة هي فاصلة

الالف والثانية فاصلة المائتين والثالثة فاصلة المائتين

وهلم جرا ويقرأ العدد الصحيح أولاً ثم فواصل الكسر

الاعشاري كل فاصلة على حدة

س ما كيفية النطق بـ ٥٢٩,٣٠٠,٨٣٧

ج ينطق به هكذا ٤ آلاف و ٨٣٧ آحاداً

و ٥٢٩ من الف و ٣٠٠ من مليون او ٣ اجزاء

من عشرات الالوف

س كيف ينطق بكسر ٥٢٤٥٠

ج ينطق به هكذا ٢٤ من الف و ٥ اجزاء من عشرات
الالوف او ٢٤٥ جزءاً من عشرات الالوف

سه كيف ينطق بعدد ٣٦٣٨٤٣٠٩٠٥٠٠٠٠٠

ج ينطق به هكذا ثلاثون الفا واحداً صحيحة و ٥٠٩
من الف و ٤٣ من مليون و ٦٣٨ من بليون
سجث قواعد الحساب الاصلية

سه كم قواعد الحساب الاصلية

ج اربع الجمع والطرح والضرب والقسمة * فالجمع
والضرب لتكوين الاعداد والطرح والقسمة لتخليها
وسياتي تعريف كل واحد منها في محله ان شاء الله تعالى

سه ما العلامات المصطلح عليها هذه الاعداد الاربعة

ج علامة الجمع هكذا + ويعبر عنها بكلمة زائداً
وعلامة الطرح هكذا - ويعبر عنها ناقصاً وعلامة

الضرب هكذا x ويعبر عنها بمضروب في وعلامة
القسمة هكذا ÷ ويعبر عنها بمقسوم على وعلامة

علامات اخرى اقتصرنا منها على ما في هذا الكتاب وهي
علامة التساوي وصورتها هكذا = ويعبر عنها بكلمة

يساوي او مساو هكذا في وجدت هذه العلامة بين

عددين نحو ٥ = ٥ دللت على ان العدد الذي على

بينها مساو للعدد الذي على يسارها وعلامة العددين
 الغير المتساويين وصورتها هكذا \lt وذلك ان اكبر
 العددين ان كان في الجهة اليمنى وضع في انقراج العلامة
 والاصغر بجانب رأسها المسنن فيكون هكذا مثلا $\overline{5} \lt \overline{7}$
 ويعبر عن العلامة باكبر من فيقال في هذا المثال $\overline{7}$ اكبر
 من $\overline{5}$ وان كان الاصغر هو الذي في الجهة المذكورة غير وضع
 العلامة بان تجعل على عكس صورتها السابقة فيكون
 انقراجها من الجهة اليسرى ورأسها من اليمنى في المثال
 المذكور ويرسم العدد الاصغر بجانب رأسها والاكبر
 في انقراجها فيكون هكذا مثلا $\overline{5} \gt \overline{7}$ ويعبر عنها
 باصغر من فيقال $\overline{5}$ اصغر من $\overline{7}$

الكلام على الجمع

س ما حدّ الجمع

ج هو ضم جملة اعداد من جنس واحد الى بعضها لتصير
 عددا واحدا وهذا العدد يسمى جملة او مجموعا
 س ما كيفية جمع الاعداد الصحيحة

ج هي ان تضع الاعداد المذكورة تحت بعضها على
 شكل عمود قائم بشرط ان تكون الاحاد تحت الاحاد
 والعشرات تحت العشرات والمئات تحت المئات وهكذا

تم ترسم تحتها خطا يفصل بينها وبين مجموعها ثم تبينها
 في الجمع بعمود الآحاد فان كان مجموع هذا العمود لا يزيد
 عن ٩ وضعت به عينه تحت العمود المذكور وان زاد عليها
 وضعت رقم الآحاد تحت عمودها وحفظت ما زاد عليه
 لتضمه الى عمود العشرات ثم تجرى هذه العملية بعينها
 في عمود العشرات وهكذا العمل حتى تأتي على آخر الاعداد
 وتضع تحته المجموع الذي تحصل منه تمامه

س اذا اشترى انسان دارا ثمن قدره من القروش

٣٠٤٨ واقشة ثمن يبلغ ٨٦٩ وسلاحا يبلغ

٤٨٣٧ وحليا ثمن قدره ٧٢٨ وعبدان ثمن قدره ٦٣٩

فما يكون مجموع هذه الاثمان

ج طريق معرفة مجموعها ان تضع هذه المبالغ المذكورة

تحت بعضها على شكل عمود قائم بشرط ان تكون الآحاد

تحت الآحاد الى آخر الكيفية السابقة وصورة وضعها هكذا

٣٠٤٨ قرشا

٠٨٦٩

٤٨٣٧

٠٧٢٨

٠٦٣٩

المجموع ١٠١٢١ قرشا

ثم تبدئ في الجمع بعمود الأحاديان تقول ٨ و ٩ تبلغ
 ١٧ و ٧ تبلغ ٢٤ و ٨ تبلغ ٣٢ و ٩ تبلغ ٤١
 فتضع منها ١ تحت عمود الأحاد وتحتفظ الأربع عشرات
 الباقية لتضعها إلى العمود الثاني اعني عمود العشرات ثم تقول
 في جمع العمود الثاني ٤ محفوظة و ٤ تبلغ ٨
 و ٦ تبلغ ١٤ و ٣ تساوي ١٧ و ٢ تبلغ
 ١٩ و ٣ تبلغ ٢٢ فتضع منها ٢ تحت عمود
 العشرات وتحتفظ ٢ مآت لتضعها إلى العمود
 الثالث اعني عمود المئات ثم تجرى العملية في جمع هذا العمود
 وما بعده كما اجريتها في العمودين الأولين وتضع تحت
 العمود الأخير مجموعهم مع المحفوظ المتحصل مما قبله

فيكون مجموع الأثمان ١٠١٢١ قرشا

سه ما كيفية جمع الكسور الاعشارية

بج كيفية جمعها بجمع الأعداد الصحيحة وذلك بان تضع
 الكسور المذكورة تحت بعضها على حسب منازلها بمعنى
 ان الاعشار توضع تحت الاعشار و اجزاء المئات تحت اجزاء
 المئات و اجزاء الألوف تحت اجزاء الألوف وهكذا وكذلك
 تضع الشرطان الفاصلة بين الكسور الاعشارية والأعداد
 الصحيحة تحت بعضها ثم ترسم خطا يوصل بينها وبين

مجموعها

مجموعها وتشرح في الجمع على نهج الكيفية السابقة

س إذا كان معنا مبالغ ٧٥، ٤٨ و ٤٠، ٣٦

و ٥٥، ٤٠ و ٩٥، ٠ و ٩٠، ٠٥ و ٣٤، ٨

و ٤٦، ٥ فاطريقة جمع هذه المبالغ بالكيفية السابقة

ج طريق معرفة مجموعها ان تضع الاعداد المذكورة

على هذا الوجه

٧٥، ٤٨

٤٠، ٣٦

٥٥، ٤٠

٩٥، ٠

٩٠، ٠٥

٣٤، ٨

٤٦، ٥

١٤٩، ٥٠

المجموع

وتسلك في الجمع الطريقي المتقدم بيان تبدلي فيه بعمود اجزاء

المآت فتقول ٥ + ٥ تبلغ ١٠ + ٥ تبلغ ١٥

+ ٥ تبلغ ٢٠ + ٤ تبلغ ٢٤ + ٦ تبلغ

٣٠ فتضع صفرا تحت العمود المذكور وتحفظ الثلاثة

اعشار المعادلة لثلاثين جزءاً من مائة وتضعها الى العمود

الثاني اعنى من الاعداد بان تقول ٣ محفوظة من عمود

اجزاء المآت و ٧ تبلغ ١٠ + ٤ تبلغ ١٤

+ ٥ تبلغ ١٩ + ٩ تبلغ ٢٨ + ٣ تبلغ

٣١ + ٣ تبلغ ٣٥ فتضع الخمسة تحت هذا العمود

وتحفظ الثلاثين عشرا المعادلة لثلاثة آحاد صحيحة وتضعها

الى عمود الاعداد الصحيحة الذى يلى الشرطية من الجهة

اليسرى بان تقول ٣ صحيحة محفوظة من عمود الاعداد

+ ٨ تبلغ ١١ + ٦ تبلغ ١٧ + ٩ تبلغ

٢٦ + ٨ تبلغ ٣٤ + ٥ تبلغ ٣٩ فتضع

التسعة تحت عمود الاعداد وتحفظ الثلاث عشرات وتضعها

الى عمود العشرات بان تقول ٣ محفوظة + ٤ تعادل

٧ + ٣ تعادل ١٠ + ٤ تعادل ١٤ عشرة

فتضعها باسمها تحت عمودها فيكون المجموع ١٤٩٥٠

س ما حد الميزان

ج هو عملية ثمانية النرض منها اختيار صحة ما تحصل

من العملية الاولى

س ما طريقة ميزان الجمع

ج هى على العكس من كيفية الجمع السابقة فان ابتدأت

فى الجمع من اعلا الى اسفل فتبدل فى ميزانه من اسفل الى اعلا

وبالعكس

وبالعكس فان كان في العملية الاولى خطأ فانه يظهر
في العملية الثانية لان الجمل الجزئية التي تحصل من
العملية الثانية تكون حينئذ مخالفة لجمل العملية الاولى
بجلاف ما اذا كانت يجل العمليتين متوافقة فاذن ذلك يكون
دليلا على صحة العملية الاولى

س اذا قيل لك اختر جمله الاثمان السابقة التي هي

١٠١٢١ بميزان الجمع فاطريقة ذلك

ج طريقة ذلك ان ترسم الاثمان على الوجه المتقدم

بان تضعها هكذا

٨ ٤ ٣

٩ ٦ ٨

٧ ٣ ٨

٨ ٢ ٧

٩ ٣ ٦

المجموع ١٠١٢١

ثم تجرى عملية الميزان على العكس من عملية الجمع بان نجتمع
كل عمود قائم سينتدنا به عمود الاحاد من اسفل الى اعلا

فتقول ٩ + ٨ تبلغ ١٧ + ٧ تبلغ ٢٤
+ ٩ تبلغ ٣٣ + ٨ تبلغ ٤١ فتضع ١

وتحفظ الأربع عشرات لتضعها الى عمودها فتقول ٤
 + ٣ تبلغ ٧ + ٢ تبلغ ٩ + ٣ تبلغ ١٢
 + ٦ تبلغ ١٨ + ٤ تبلغ ٢٢ فتضع ٢
 وتحفظ ٢ وتقول ٢ محفوظة + ٦ تبلغ ٨
 + ٧ تبلغ ١٥ + ٨ تبلغ ٢٣ + ٨ تبلغ
 ٣١ فتضع ١ وتحفظ الثلاثة ثم تقول ٣ + ٤
 تبلغ ٧ + ٣ تبلغ ١٠ فتضع العشرة بتمامها فيبلغ
 المجموع حينئذ ١٠١٢١ وحيث تبين ان هذا المجموع
 المتحصل من العملية الثانية هو عين مجموع العملية الاولى
 علم من ذلك ان الجمع صحيح لا خطأ فيه
 * (الكلام على الطرح) *

س ما يعرف الطرح

ج هو اسقاط عدد اصغر من عددا كبرلي عرف بمقدار
 التفاضل بينهما فالعدد الاصغر يقال له مطروح
 والا كبر مطروح منه والنتيجة من العملية تسمى تفاضلا
 او فرقا او باقيا

س ما طريقة طرح الاعداد الصحيحة

ج طريقة ذلك ان تضع العدد الاصغر تحت الاكبر
 بشرط ان تضع كل منزلة تحت نظيرتها على شكل عمود

قائم

فأتم وترسم تحتها خطا افقيًا ليفصلها من الباقي ثم تبتدأ
 في الطرح من اصغر المنازل اعنى من عمود الاعداد ان تسقط
 مقدار الرقم الاسفل من مقابله الاعلى لكن تثليث حين اجراء
 العملية الى كل عمود فانه لا بد ان يكون هنالك واحد من صور
 ثلاث احدها ان يكون الرقم الاعلى اكبر من مقابله الاسفل
 الثانية ان يكون مساويا له الثالثة ان يكون اصغر منه
 ففي الصورة الاولى يوضع الباقي تحت عموده وفي الثانية
 يوضع تحت العمود صفر وتجري العملية في العمود الذي
 يليه وفي الثالثة يضم الى الرقم الاعلى واحد من المنزلة التي على
 يساره وهو يعادل 10 من اعداد المنزلة المطروح منها
 ثم عند اجراء العملية في العمود الذي يليه يضم واحد
 الى الرقم الاسفل منه ويعتبر الرقم الاعلى المأخوذ منه تاما
 لئلا يحصل الخطأ في باقي الطرح

س فاذا كان لانسان على آخوين قدره 5247

قرشا فدفع المديون لرب الدين من هذا المبلغ 3247

قرشًا فما يكون الباقي للدائن على المدين

ج طريق معرفة ذلك ان تضع المقدارين وتجري العملية

بانظر بقية السابقة بان تصنع هكذا

| | | |
|-------------|------|------|
| المطروح منه | ٥٢٤٧ | قرشا |
| المطروح | ٣٤٣٧ | |
| الباقى | ١٨١٠ | قرشا |

قائلا في كيفية الطرح ٧ مطروح من ٧
 والاخصر ان تقول ٧ من ٧ يبقى صفر فتضعه تحت عمود
 الآحاد ثم تنتقل الى العشرات فتقول ٣ من ٤ يبقى ١
 تضعه تحت عمود العشرات ثم تنتقل الى المئات فتقول ٤
 من ٢ غير ممكن فتضيف الى رقم ٢ واحدا من منزلة
 الالوف يعادل عشر مآت وتقول ٤ من ١٢ يبقى ٨
 تضعه تحت عمود المآت وتحفظ واحدا لتضمه الى رقم ٣
 الاسفل الذى على الجهة اليسرى وتعتبر رقم ٥ الذى فوقه
 تاما كانه لم يؤخذ منه شئ وتقول ٤ من ٥ يبقى ١
 تضعه تحت عمود الالوف فهذا يتبين ان الباقي للغريم على
 المديون ١٨١٠ يجب عليه اداؤها حتى تبرأ ذمته
 وقد رجعت الصور الثلاث المقدمة في هذا المثال

س إذا كان العدد المطروح منه مشتملا على صفر
 او اكثر كطرح ٤٨٠٣ من ٦٠٠٠ فكيف
 تجرى العملية

ج طريقة اجرائها ان تضعها هكذا

٦٠٠٠ قرشا

٤٨٠٣

١١٩٧ قرشا

وتجزي العملية على الوجه السابق لكن حيث كانت منازل
 الآحاد والعشرات والمئات من المطروح منه بخالية عن
 الأرقام العددية ولا يمكن طرح العدد الأسفل من الأرقام
 الموجودة في المنازل المذكورة فنستعير لصف المئات واحدا
 من رقم ٦ الذي في منزلة الألوف فيصير ١٠ مآت
 ثم نستعير لصف العشرات واحدا من العشر مآت فيصير
 ١٠ عشرات وتصبح عشرة المآت تسعة ثم نستعير لصف
 الآحاد واحدا من العشر عشرات المذكورة فيصير ١٠
 آحاد وتصبح عشرة العشرات تسعة أيضا لكن عند الطرح
 نعتبرها كزامل ونضيف ما أخذ من كل منزلة إلى ما تحته
 من الأرقام المطروح منها بان يقال ٣ من ١٠ يبقى ٧
 نضع تحت عمود الآحاد ثم يضاف الواحد المأخوذ إلى الصف
 الموجود في منزلة عشرات العدد الأسفل فيتحصل ١
 ويقال ١ من ١٠ يبقى ٩ فتوضع تحت عمودها
 ثم يضم الواحد إلى ٨ فيتحصل ٩ ويقال ٩ من ١٠
 يبقى ١ يوضع تحت عموده ثم يضم الواحد إلى ٤

فيتحصل ٥ وتطرح ٥ من ٦ يبقى ١ يوضع تحت

عموده فيكون الباقي ١١٩٧

سـ كيف تطرح الاعداد الاعشارية

ج كيفية طرحها كالاعداد الصحيحة بان تضع ارقام

المطروح تحت ارقام المطروح منه كل منزلة تحت نظيرتها

وقد تحتهما خطأ لكن ينبغي تكميل العدد الاعشاري

الذي تكون ارقامه ناقصة عن الآخر بوضع صفر او اكثر

حتى يتساوى العددان ثم تبدئ في الطرح من الجهة اليمنى

بقطع النظر عن الشرطة العاصلة بين الصحيح والاعشاري

وتجري العملية على الوجود السابق في طرح الاعداد

الصحيحة وبعد استخراج باقي الطرح تفصل منه بشرطة

من جهة اليمين ارقاما بقدر الاعشارية الموجودة

في المطروح او المطروح منه فما كان من الارقام على يمين

الشرطة فهو اعشاري وما كان على يسارها فهو صحيح

سـ ما طريقة طرح عدد ٥٠٠ و ٤٨٦٧ من ٢٥ و ٢٤٠

ج تجرى العملية على مائة قدم فتضع العددين هكذا

٢٥ و ٢٤٠

٤٨٦٧ و ٧٥

٠٣٧٢ و ٥٠

مبتدئا في الطرح من الجهة اليمنى قائلا 0 من 0 يبقى
صفر تضعه تحت عموده ثم تنتقل الى العمود الذي يليه قائلا
 7 من 2 غير ممكن فتستعير واحدا من رقم 4 للصفحة
الذي على يمينه فيصير 14 فتستعير منها واحدا للرقم
المطروح منه فيصير 12 فتقول حينئذ 7 من 12
يبقى 5 تضعها تحت عمودها ثم تضم الواحد المستعار
الى رقم 7 وتعتبر المستعار منه كاملا فتقول 8 من
 10 يبقى 2 تضعها تحت عمودها ايضا وهكذا
الى الآخر فيكون الباقي 37250 فتفصل منه
بالشرطة رقمين من الجهة اليمنى بقدره في احد العددين
من الكسور الاعشارية فيصير هكذا $372,50$
سه كيف يطرح كسر 0936784 من 0

٦٧٨

ج كيفية ذلك ان تضع المطروح تحت المطروح منه
وحيث كانت ارقام الاعلى اقل في العدد من ارقام الاسفل
اكونه يزيد عليه اربعة ارقام اعشارية فينبغي تكميل
الاعلى بوضع اربعة اصفار من الجهة اليمنى وتجري العملية
على هذا الوجه كما تقدم

٠ ر ٦٧٨٠٠٠٠

٠ ر ٥٩٣٦٧٨٤

٠ ر ٠٨٤٣٢١٦

وكذلك تجرى العملية في صورة ما اذا كانت ارقام المطروح

اقل عددا من ارقام المطروح منه ككسرى ٣ ٧٩٥٦٤ ر

و ٠٣٧ ر فتكمل الاصغر منهما بالاصفار و صورة اجراء

العملية هكذا

٠ ر ٧٩٥٦٤٣

٠ ر ٠٣٧٠٠٠

٠ ر ٧٥٨٦٤٣

سه ما ميزان الطرح

ج ميزان الطرح هو الجمع وذلك بان تجمع المطروح مع

باقي الطرح فان كان مجموعها مساويا للمطروح منه

فالعلمية صحيحة والا فلا

سه ما كيفية اختبار باقي طرح عددي ٥٢٤٧

و ٣٤٣٧

ج طريقة ذلك ان تضع العددين هكذا

٢٥٤٧ قرشا

٣٤٣٧

الباقى ١٨١٠ قرشا

الميزان ٥٢٤٧

ثم يجمع المطروح الذي هو ٣٤٣٧ مع باقى الطرح وهو

١٨١٠ فيكون مجموعهما ٥٢٤٧ وهو عين المطروح

منه فاذن تكون العملية صحيحة

*** (الكلام على الضرب) ***

س ما تعريف الضرب

ج هو تكرير عدد يسبى مضروباً عدة مرات

بقدر ما يوجد من الآحاد في عدد آخر يسمى مضروباً فيه

ونتيجة العملية يقال لها الحاصل والمضروب

والمضروب فيه يسمى عاملي الحاصل

س اذا كان هنالك اجره كل يوم خمسة قروش فماتكون

اجرته مدة ستة ايام

ج اجرته في المدة المذكورة تكون ٥ مكررة ٦

مرات او ٥ مضافة الى نفسها ٦ مرات اعنى ٦

في ٥ = ٥ + ٥ + ٥ + ٥ + ٥ + ٥

+ ٥ = ٣٠ فعلى هذا تكون اجرته في ستة الايام

٣٠ قرشا وتكون ٥ حينئذ هي المضروب و ٦ هي
 المضروب فيه و ٣٠ هي حاصل ضرب ٥ في ٦
 و آحاد الحاصل دائما من جنس المضروب
 سه هل هناك قاعدة مخصوصة لاستخراج حاصل ضرب
 رقم في آخر

ج لا وإنما اوضع فيثاغورس جدولا يحصر فيه جميع الحواصل
 التي تنشأ من ضرب اى رقم في آخر وهذه صورة الجدول

سطرات

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

سطرات

س ما طريقة تأليف هذا الجدول واستعماله
 ج اما طريقة تأليفه فهي ان تؤلف السطر الاول الافقي
 من اضافة الواحد الى نفسه ثم الى ما تحصل من الاضافة
 وهكذا مبتدئا من اليمين الى اليسار حتى تنهى الى التسعة
 بان تقول $1 + 1 = 2$ فتضعها في الخانة الثانية
 وهكذا وتفعل مثل ذلك في تأليف السطر القائم الذي هو
 اول الجدول من الجهة اليمنى الا ان وضع خاناته يكون من
 اعلى الى اسفل وتؤلف السطر الثاني الافقي من اضافة الاثنين
 الى نفسها ثم الى ما تحصل من الاضافة وهكذا مبتدئا
 من اليمين الى اليسار ايضا وتؤلف السطر الثالث الافقي
 من اضافة الثلاثة الى نفسها ثم الى ما تحصل من الاضافة
 وهكذا وتسلك في تأليف الاسطر الاخرى الباقية على هذا
 المنوال مبتدئا في تأليف الرابع باضافة الاربعة وفي الخامس
 بالخمسة وهم جرا

واما طريقة استعماله اى استخراج حاصل ضرب رقم
 في آخر مثل 8×7 فهي ان تأخذ المضروب وهو 8
 من السطر الاول الافقي وتنزل من سطره القائم حتى تصل
 الى الخانة المقابلة في السطر الافقي للمضروب فيه وهو 7
 فتجد الخانة المذكورة محتوية على 6 وذلك $7 = 6$

٨ × وهو حاصل الضرب المطلوب وقس على ذلك
 س هل يتغير مقدار الحاصل بتغيير مواضع العوامل
 ج لا يتغير تداره ولو تغيرت مواضع عوامله * مثلاً ٥ × ٦ =

$$\begin{array}{l}
 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6 \\
 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6 \\
 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6 \\
 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6 \\
 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6
 \end{array}$$

$$0 \times 6 = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 6 \times 0$$

فاننا اذا وضعنا ستة احاد على شكل سطر افقي وكررنا هذا
 السطر ٥ مرات كما رأيت كان كل سطر قائم محتويا
 على ٥ احاد وحيث وجد ٦ اسطر قائمة كل واحد منها
 يشتمل على ٥ احاد ناشئة عن ٥ سطور افقية كل سطر
 محتوي على ٦ احاد كان ٦ مكررة ٥ مرات
 = ٥ مكررة ٦ مرات اعني $6 \times 5 = 5 \times 6$

س كيف تضرب عدة ارقام صحيحة في رقم واحد صحيح
 ج طريقة ذلك أن تضع الرقم المضروب فيه تحت احاد
 المضروب وترسم تحتهما خطا يفرق بينهما وبين الحاصل

ثم تضرب بجميع ارقام المضروب على التوالي في المضروب فيه
 مبدءا من الجهة اليمنى ثم تضع الحاصل من ضرب كل رقم
 من المضروب في رقم المضروب فيه تحت منزلة ذلك الرقم
 ما لم يتجاوز التسعة فان تجاوزها وضعت منه الاحاد فقط
 تحت عمودها وحفظت العشرات لتضعها الى الحاصل الثاني
 وهكذا الى آخر ارقام المضروب وما تحصل من هذه العملية
 فهو الحاصل المطلوب

س ادا كان هناك ثمانية افراس فقيمة الواحد منها ٢٠٨٩
 قرشا فان تكون قيمة الجميع

ج طريقة استخراج ذلك ان تضع العاملين هكذا

| | | |
|-------------|-------|-------|
| المضروب | ٢٠٨٩ | قرشا |
| المضروب فيه | ٨ | افراس |
| الحاصل | ١٦٧١٢ | قرشا |

مبدءا في الضرب من الجهة اليمنى بان تقول ٨ في ٩
 تبلغ ٧٢ فتضع ٢ احادا تحت عمودها وتحفظ ٧
 عشرات لتضعها الى حاصل ضرب المنزلة الثانية ثم تقول
 ٨ في ٨ تبلغ ٦٤ + ٧ تبلغ ٧١ فتضع ١
 وتحفظ ٧ مآت لتضعها الى حاصل ضرب المنزلة الثالثة
 ثم تقول ٨ في صفر تبلغ صفرا + ٧ تبلغ ٧ فتضعها

تحت منزلة المئات ثم تقول ٨ في ٢ تبلغ ١٦ فتضع
 الستة تحت منزلة الألوف وبعقبها بالواحد حيث لم يبق شيء
 من أرقام المضروب يضم ذلك الواحد إلى حاصل ضربه
 فتكون قيمته ثمانية الأفراس 16712 قرشا وهو حاصل
 ضرب ٨ في ٢٠٨٩

سه ما طريقة ضرب عدة أرقام في مثلها

ح طر يقته ان تضع المضروب فيه تحت المضروب وترسم
 تحتها خطا يفصلها من الحواصل الجزئية ثم تضرب
 جميع أرقام المضروب في رقم آحاد المضروب فيه مبتدئا
 في العمل بآحاد المضروب فان كان حاصل ضرب رقم آحاد
 المضروب في رقم آحاد المضروب فيه لا يتجاوز تسعة وضعته
 تحت عمود الآحاد من غير ان تحفظ منه شيئا تضعه إلى ما بعده
 وان تجاوزها وضعت الآحاد تحت عمودها وحفظت ما زاد
 عليها لتضعه إلى حاصل ضرب رقم عشرات المضروب
 في آحاد المضروب فيه وكذا تصنع بالعشرات والمئات
 والألوف الموجودة في المضروب ثم تضرب جميع أرقام
 المضروب في رقم عشرات المضروب فيه معتبرا كأنه رقم
 آحاد الا انك تنظن إلى وضع أول رقم من حاصل هذا المضرب
 تحت عمود العشرات ثم تضرب جميع أرقام المضروب

في مات المضروب فيه والوفه وهكذا على التوالي معتبرا
 كأن هذه الأرقام دالة على أعداد بسيطة غير انك تتقطن أيضا
 الى وضع اول رقم من كل حاصل جزئى تحت منزلة رقم
 المضروب فيه الجارى فيه العمل ثم ترسم خطا تحت المواصل
 الجزئية ليفصلها من الحاصل الكلى وتجمع النتائج الجزئية
 المتصلة فيكون مجموعها هو الحاصل الكلى

س إذا كانت قيمة القطار الواحد من الخماس تبلغ

$$369 \text{ قرشا} \text{ تكون قيمة } 187 \text{ قطارا}$$

ج طريقة معرفة ذلك أن تضع العددين هكذا

$$369 \text{ قرشا}$$

$$187$$

$$7083$$

$$73520$$

$$36900$$

$$\text{الحاصل } 9073 \text{ قرشا}$$

صبتنا في العملية بضرب كل من ارقام المضروب في رقم

أحاد المضروب فيه بان تقول $9 \times 7 = 63$ فتضع

منها 3 تحت عمودها وتحفظ 6 ثم تقول $6 \times 7 = 42$

$= 42 + 6$ محفوظة $= 48$ فتضع 8 تحت

عودها وتحفظ ٤ وهكذا الى اخر ارقام المضروب
 ثم تنتقل الى ضرب جميع ارقام المضروب في ٨ التي هي
 رقم عشرات المضروب فيه فتقول $8 \times 9 = 72$
 وحيث ان ٨ عشرات تعادل ١٠ في ٨ آحاد كان
 حينئذ حاصل ضرب ٩ آحاد في ٨ عشرات مساويا
 عشر مرات لحاصل ضرب ٩ في ٨ فتضع اول رقم
 من حاصل ضرب ٩ \times ٨ عشرات وهو رقم ٢ تحت
 عمود العشرات وتضع على يمينه صفر ليحل محل الآحاد
 وتحفظ ٧ ثم تقول $7 \times 8 = 56$
 محفوظة = ٥٥ فتضع ٥ تحت عمود المئات وتحفظ
 ٥ الوف ثم تضرب ٨ في ٣ يبلغ الحاصل ٢٤
 + ٥ = ٢٩ فتضع ٩ تحت عمود الالوف وتعقبها
 برقم ٢ فيكون الحاصل الجزئي من ضرب 80×379
 هو $29520 = 10$ عشرات حاصل ضرب 8×379
 ولاجل ضرب ارقام المضروب وهي ٣٦٩ في رقم ٨
 الذي هو مئات المضروب فيه تضع ٣٦٩ تحت حاصل
 الضرب الجزئي الناتج من ضرب عشرات المضروب فيه
 في جميع ارقام المضروب واضع ارقام ٩ تحت عمود المئات
 ورقم ٦ تحت عمود الالوف وتعقبه بالرقم الاخر وتضع على

بين رقم ٩ صفرين ليحل محل العشرات والا جاد ثم ترسم
تحت الجميع خطا وتجري عملية الجمع في الخواصل الجزئية
فيكون الحاصل الكلي ٦٩٠٠٣ من القروش =

$$187 \times 369 \text{ قرشاً حينئذ تكون قيمة } 187$$

قنطاراً هي ٦٩٠٠٣ من القروش

سه ما طريقة ضرب اى عدد كان في واحد على يمينه

صفر او اصفار كضرب ٤٨ في ١٠

ج طريقة ذلك ان تضع على يمين المضروب ما يوجد من

الاصفار على يمين المضروب فيه وهو الواحد من غير ان تضربه

في ارقام المضروب لان ضرب الواحد لا يؤثر وما تحصل

بعد وضع الصفر او الاصفار فهو الحاصل المطلوب في المثال

المذكور تضع الصفر على يمين المضروب فيصير حاصل الضرب

٤٨٠

سه ما كيفية ضرب اى عدد كان في رقم عددي

على يمينه صفر او اصفار كضرب ٩٦٨ في ٦٠٠٠

ج طريقة ذلك ان تضرب جميع ارقام المضروب

في رقم المضروب فيه بقطع النظر عن الاصفار ثم بعد

استخراج الحاصل تضع على يمينه صفر او اكثر بقدر ما يوجد

من الاصفار على يمين المضروب فيه في المثال المذكور

تضرب ٩٦٨ في ٦ ثم بعد استخراج الحاصل تضع
 على يمينه ثلاثة اصفار فيكون 968×6000
 $= 5808000 = 1000 \times 5808$

وهذا هو عمل الضرب المطلوب

س ما طريقتنا الضرب اذا كان في خلال ارقام المضروب

فيه العددية صفر او اكثر كضرب ٩٦٨ في ٦٠٠٨

طريقته ان تضرب جميع ارقام المضروب في ارقام

المضروب فيه العددية بقطع النظر عن الاصفار الموجودة

في خلالها لان ضرب اى عدد في صفر لا يفيد شيئاً وانما تترك

لها مواضع في الواصل الجزئية بحسب منازلها في المثال

المذكور تضرب ٩٦٨ في ٨ فيكون الحاصل

٧٧٤٤ ثم تضرب ٩٦٨ في ٦٠٠٠ بقطع النظر

عن الاصفار بان تضرب الارقام المذكورة في ٦ وتضع

اول رقم من الحاصل الجزئى وهو رقم ٨ تحت خانة

الاربع وتعقبه بباقي الارقام سير ٥٨٠٨ وتضع ثلاثة

اصفار في منازل الاحاد والعشرات والمئات ثم تجمع

الحاصلين الجزئيين فيصير المجموع ٥٨١٥٧٤٤ وهو

الحاصل الكلى المطلوب وصورة الوضع في العملية هكذا

$$\begin{array}{r}
 968 \\
 6008 \\
 \hline
 7744 \\
 5808000 \\
 \hline
 5815744 \text{ الحاصل الكلي}
 \end{array}$$

سه ما طريقة ضرب عددين كل منهما منته بصفر او اكثر
 ج طريقة ذلك ان تجرى العملية بقطع النظر عن
 الاصفار الموجودة على يمين كل من العاملين ثم بعد استخراج
 الحاصل الكلي تضع على يمينه اصفارا بقدر ما يوجد منها على
 يمين العاملين مثلا حاصل ضرب 37000 في 3700 في
 يتحصل من ضرب 37 في 37 ويوضع على يمين
 الحاصل خمسة اصفار ووضعه العملية هكذا

$$\begin{array}{r}
 37000 \\
 3700 \\
 \hline
 259 \\
 1110 \\
 \hline
 136900000 \text{ الحاصل}
 \end{array}$$

فيكون $37 \times 37 = 1369$ و 37000
 $37 \times 13690000 = 37000 \times 37000$ و

س = ١٣٦٩٠٠٠٠٠ وهو الحاصل المطلوب

س ماطريقة ضرب الاعداد العشارية

ج طريقة ضرب بها كالأعداد الصحيحة بقطع النظر

عن الشرطه زانما بعد استخراج الحاصل يفصل بهامن جهته

اليمنى ارقام بقدر الارقام العشارية الموجودة في العاملين

لانها اجريت عملية الضرب بقطع النظر عن الشرطه زادت

ارقام كل من العاملين عما كانت عليه عشر مرات او مائة

مرة او الف الى آخره على حسب عدد الارقام العشارية

الموجودة في كل منهما وبذلك يزيد مقدار الحاصل تبعاً

لزيادتهما ولاجل اعادته الى اصله يفصل من جهته اليمنى

بشرطه ارقام اعشارية بقدر عدد ارقامهما فان كانت

ارقام الحاصل لا تكفي لذلك وضع على يسارهما صفراً او اكثر

حتى يمكن ان يفصل منها بالشرطه ارقام بقدر ارقام العاملين

الاعشارية واذا لم تكن الارقام العشارية الا في احد

العاملين فقط فصل من الحاصل بقدر تلك الارقام

س اذا تقدر لك هذا فكيف تضرب ٥٨٧٣٤٨ و ٦٨

في ٩٥ و ١٥

ج طريقة ذلك ان تضع العاملين هكذا

$$\begin{array}{r}
 68, 087348 \\
 10, 90 \\
 \hline
 3429374 \cdot \\
 617287132 \\
 3429374 \cdot \\
 \hline
 68087348 \\
 \hline
 10939682006 \cdot
 \end{array}$$

وتجربى عملية الضرب بقطع النظر عن الشرطية الموجهة
 في المضروب وهو $68, 087348$ فيكبر بقدر
 ١٠٠٠٠٠٠٠ وعند حذفها من المضروب فيه يكبر
 ايضا ١٠٠ مرة وبذلك يكبر الحاصل وهو
 $10939682006 \cdot$ مرة تبا
 لهما ولاجل تصغيره 100000000 مرة ينصل
 بالشرطية من جهته اليمنى ثمانية ارقام اعشارية قدر
 ما يوجد منها في العاملين فيكون $10939682006 \cdot$
 هو الحاصل المطلوب

س ما طريقة ضرب 75 و 26 في 69
 ج اذا كانت الارقام الاعشارية في احد العاملين
 فقط كما في هذا المثال فطريقة الضرب ان تضع العاملين

هكذا

$$\begin{array}{r}
 24,70 \\
 69 \\
 \hline
 22270 \\
 148000 \\
 \hline
 1707,70
 \end{array}$$

ضاربا 2470 في 69 بقطع النقط عن الشرطة
 الموجودة في المضروب وتفصل من جهة الحاصل اليمنى
 رتين اعشاريين فقط لانه عند حذف الشرطة من المضروب
 كبر 100 مرة فكبر الحاصل 100 مرة ايضا عماله
 فلا جعل تصغيره 100 مرة تفصل من جهته اليمنى
 بالشرطة رتين فقط فيكون $1707,70$ وهو الحاصل
 المطلوب

س ما كيفية ميزان الضرب

ج هو أن تعكس وضع العدامين بان تجعل المضروب فيه
 فوق المضروب فاذا اردت أن تختبر حاصل ضرب
 968 في 608 وضعت المضروب فيه فوق المضروب
 واجريت عملية الضرب على الوجه السابق فان ساوى
 حاصل هذا الضرب الحاصل الاول فهو صحيح والا فلا

وصورة الوضع هكذا

$$\begin{array}{r}
 6008 \\
 978 \\
 \hline
 48064 \\
 36048 \\
 04072 \\
 \hline
 0810744
 \end{array}$$

فيكون حاصل الضرب وهو $0810744 = 978 \times 828$

$$978 \times 828 = 828 \times 978$$

(الكلام على القسمة)

س ما تعرف القسمة

ج هي عملية الغرض منها استخراج احد عاملي الحاصل

حين يكون هذا الحاصل والعامل الآخر معلومين *

فالحاصل يسمى مقسوماً والعامل المعلوم يسمى بقسوماً

عليه والعامل المجهول يسمى خارج القسمة فعلى هذا

يكون المقسوم مساوياً للمقسوم عليه مقسوماً وباقى خارج

القسمة

س ما طريقة تحصيل خارج قسمة اى عدد ذى رقم

اورقين على عدد ذى رقم واحد

ج كيفية ذلك ان تسلك في تحصيله طريقة جدول
 فيثاغورس فأقول سطر افقي" يحتوي على المقسوم عليه
 والسطر القائم المقابل للمقسوم عليه يحتوي على حاصل
 الضرب المر يوجد في السطر الافقي" المشتمل على خارج القسمة
 فاذا اردت تحصيل خارج قسمة 30 على 6 اي عدد
 مرات اشتمال 30 على 6 اعني سدس الثلاثين فانك
 تنزل في السطر القائم المقابل للمقسوم عليه وهو 6 حتى
 تصل الى الخانة المحتوية على حاصل الضرب وهو 30
 وهي موجودة في السطر الافقي المبدوء برقم 5 الذي هو
 خارج قسمة 30 على 6 وقس على ذلك فاذالم يوجد
 المقسوم في الجدر لم علم انه لا ينقسم على المقسوم عليه بدون
 باق وحينئذ لا يمكن الاتحصيل خارج قسمة تقريبي"
 فينبغي ان تعتبر الحاصل الذي هو اقل من المقسوم افروض
 بلا واسطة مقسوما فاقول رقم في السطر الافقي المشتمل على
 الحاصل هو خارج القسمة الصحيح التقريبي"
 ثم فاذا اريد معرفة خارج قسمة 68 على 9
 تقريرا فاطريقة ذلك
 ج طريق معرفته ان تنزل في السطر القائم الذي يحتوي
 على المقسوم عليه حتى تصل الى الحاصل وهو $7 = 63$

9×9 فيكون حينئذ خارج القسمة ٦٨ على ٩
 التقريبي ٧ ويبقى ٥ والخارج المذكور هو الخارج
 الحقيقي لقسمة ٦٣ على ٩ فاذن يكون $68 = 9 \times 7 + 5$
 مضروباً في خارج القسمة زائد الباقي

سه ما طريقة قسمة عدد ذي ارقام على عدد ذي رقم
 واحد كقسمة ٣٥٤٥ قرشاً على خمسة اشخاص
 يعني استخراج عدد اذا كرر ٥ مرات فحصل منه
 3545

ج طريقة ذلك ان تجعل المقسوم عليه وهو ٥ مقام
 كسر يكون بسطه الواحد وتضع المقسوم على بين
 المقسوم عليه وترسم تحته خطاً يفصله من خارج القسمة
 فيكون الوضع هكذا

$$\frac{1}{5} \quad \frac{3545}{7 \cdot 9}$$

ثم تبدئي في التقسيم باعلى المنازل فأتلا $\frac{1}{5}$ ٣٥ مآت
 هو ٧ مآت فتضع السبعة تحت عمود المآت ثم تقول
 $\frac{1}{5}$ ٤ عشرات هو ٢٠ عشرات فتضعه تحت عمود
 العشرات وتبقي اربع عشرات المعادلة ٤٠ آحاداً
 وتضم الخمسة الى الاربعة المذكورة فتبلغ ٤٥ وتقول $\frac{1}{5}$

٤٥ هو ٩ آحاد ولا يبقى شيء بعد ذلك فاذن يكون $\frac{1}{9}$
 $\frac{3545}{709} = 5$ وهيئة يكون نصيب كل واحد
 من المتقاسمين $\frac{709}{709}$ من القروش يعني ان $\frac{3545}{709} = 5$

ولو ترك الصفر الموضوع بين ٧ و ٩ لادل رقم ٧ على
 الدشرات بدلا عن المئات وقس على الخمس المقسوم عليه
 في هذا المثال النصف والثالث والرابع والسادس والسبع والثمن
 والتسع

ب ما طريقة خمسة ٤٨٣٩ قرش على ٤ أشخاص
 ج هي كالطريقة المتقدمة بأن تجرى عملية القسمة على
 الوجه السابق فيكون الجزء الصحيح من خارج
 القسمة هو ١٢٠٩ ويبقى ٣ قروش مقسومة
 على ٤ فتضع على يمين خارج القسمة كسرا يكون بسطه
 الباقي وهو ٣ ومقامه المقسوم عليه وهو ٤ فعلى هذا
 يكون نصيب كل واحد من المتقاسمين $\frac{1209}{4}$
 من القروش و $\frac{3}{4}$ من قرش وصورة الوضع هكذا

$$\begin{array}{r} \frac{1}{4} \quad 4839 \\ \hline \frac{3}{4} \quad 1209 \end{array}$$

وإذا اضيف الباقي الى حاصل ضرب خارج القسمة الذي هو

$$1209 \text{ في } 4 \text{ كان المقسوم وهو } 4836 = 4$$

$\times 1209 + 3$ اعني ان المقسوم يساوي المقسوم

عليه مضروبا في خارج القسمة بزيادة الباقي

من مطرقة قسمة عدد ذي ارقام على الواحد الذي يليه

من الجهة اليمنى صفرا او اكثر

ج طريقة ذلك ان تفصل بشرطه من يمين المقسوم ارقاما

اعشارية بقدر ما يوجد من الاصفار على يمين الواحد فتكون

الارقام التي على يسار الشرطه ذالقة على الجزء الصحيح من

خارج القسمة والتي على يمينها تدل على الجزء الكسري المعبر

عنه باجزاء اعشارية من الواحد فاذن 807142

$$= 807142 \text{ و } 2 \text{ من } 807142 =$$

807142 و 2 من $807142 = 807142$ وهكذا

س اذا كان المقسوم عليه رقما عدديا مشبوعا باصفار من

جهته اليمنى وكان غير الواحد فطريقة القسمة

ج طريقته ان تقسم المقسوم على الرقم العددي بقطع

النظر عن الصفرا او الاصفار التي على يمينه ثم تفصل من يمين

خارج القسمة ارقاما اعشارية بقدر ما يوجد من الاصفار

على يمين المقسوم عليه

س ما كيفية قسمة ٨٦٤٦ على ٢٠
 ج كيفية ذلك ان تفصل الصفر من يمين رقم ٢ ثم تأخذ
 نصف ٨٦٤٦ وتشرق من يمينه رقم ٣ فيكون
 ٤٣٢,٣ هو خارج قسمة ٨٦٤٦ على ٢٠
 وصورة الوضع هكذا

$$\begin{array}{r} 1 \\ 20 \overline{) 8646} \\ \underline{4323} \end{array}$$

س ما كيفية قسمة ٣٤٧٥٧٢ على ٤٠٠٠
 ج كيفية ذلك ان تقسم ٣٤٧٥٧٢ على ١٠٠٠
 بان تفصل من يمين المقسوم ثلاثة ارقام اعشارية ثم تقسم
 ٣٤٧ على ٤ فيبقى بعد تحصيل الخارج ٣ فتضعها على
 يسار الارقام الثلاثة المنصولة فيكون ٣٥٧٢ هو باقي قسمة
 ٣٤٧٥٧٢ على ٤٠٠٠ و ٨٦ هو خارج القسمة
 المطلوب وصورة الوضع هكذا

$$\begin{array}{r} 1 \\ 4000 \overline{) 347572} \\ \underline{3572} \end{array}$$

الباقى ٣٥٧٢ الخارج ٨٦

س ما طريقة قسمة عدة ارقام على عدة ارقام اخرى
 ج هي ان تضع المقسوم على يمين المقسوم عليه وتفرقهما
 بخط قائم ثم ترسم خطا افقيا تحت المقسوم عليه لينصله

من خارج القسمة وتأخذ من ارقام المقسوم التي من جهة
 اليسرى بقدر ما يمكن احتواؤه على المقسوم عليه فيكون
 عدد الارقام المأخوذة من يسار المقسوم هو اول مقسوم
 جزئي ثم تبحث عن عدد المرات التي يمكن انحصار المقسوم
 عليه بقدرها في ذلك المقسوم الجزئي فما تجده من عددها
 فهو اول رقم من اعلى ارقام خارج القسمة ثم تطرح حاصل
 ضرب المقسوم عليه في هذا الرقم من المقسوم الجزئي
 الاول وتنزل على عين الباقي الرقم الذي يلي ذلك المقسوم
 الجزئي من الجهة اليمنى فيحصل معك حينئذ المقسوم
 الجزئي الثاني وبقسمته على المقسوم عليه يتحصل ثاني رقم
 من خارج القسمة فتضعه على عين الرقم الاول من خارج
 القسمة وتستمر في العمية على هذا المنوال حتى تنزل جميع
 ارقام المقسوم الكلي فان لم يبق باق كان المقسوم مساويا
 لحاصل ضرب المقسوم عليه في خارج القسمة وان بقي باق
 كان المقسوم مساويا للمقسوم عليه مضروبا في خارج
 القسمة بزيادة الباقي

سه اذا كان ثمن ذراع الجوخ مثلا ١٢٥ قرشا وكان
 معك من القروش ٣٧٤٦٢٥ فاعدد الاذرع التي
 تشتري بهذا المبلغ

ج طريق معرفة ذلك ان تضع العددين هكذا

| | | | |
|-----------------------|------|---------|--------|
| المقسوم عليه | ١٢٥ | المقسوم | ٣٧٤٦٢٥ |
| خارج القسمة من الازرع | ٢٩٩٧ | | ١٢٤٦ |
| | | | ١٢٤٧ |
| | | | ٨٧٥ |
| | | | ... |

بان يكون المقسوم وهو ٣٧٤٦٢٥ على بين المقسوم عليه وهو ١٢٥ وتناخذ من ارقام المقسوم من جهته اليسرى بقدر ما يمكن احتواءه على المقسوم عليه فتجد الارقام الماخوذة ٣٧٤ ثم تنظر الى عدد مرات احتواء ٣٧٤ على ١٢٥ او تقول على سبيل الاختصار ما عدد مرات احتواء ٣ على ١ فتراها محتوية عليها ثلاث مرات ويمكن ٣ × ١٢٥ تبلغ ٣٧٥ < ٣٧٤ فعلم من ذلك ان رقم ٣ اكبر من الرقم المطلوب تجد سبيله في خارج القسمة فتضع حينئذ في خارج القسمة رقم ٢ ثم تضرب المقسوم عليه وهو ١٢٥ في ٢ وتطرح حاصل الضرب من المقسوم الجزى الاول بان تقول ٢ × ٥ تبلغ ١٠ وتطرح ١٠ من ١٤ يبقى ٤ وتحفظ ١ ثم تقول ٢ × ٢ تبلغ ٤ + ١

تبلغ ٥ وتطرح ٥ من ٧ يبقى ٢ وتقول ٢
 × ١ تبلغ ٢ وتطرح ٢ من ٣ يبقى ١ ثم تنزل
 على عين الباقي وهو ١٢ رقم ٦ الذي هو ما تالمقسوم
 فيتحصل ١٢٤٦ وهو المقسوم الجزئي الثاني ثم تنظر
 الى عدد مرات احتواء ١٢٤٦ على ١٢٥ او تقول
 على سبيل الاختصار ما عدد مرات احتواء ١٢ على ١
 فتراها محتوية عليها ٩ مرات فتضع التسعة على عين
 رقم ٢ الذي هو اول ارقام خارج القسمة ثم تضرب
 المقسوم عليه وهو ١٢٥ في ٩ وتطرح حاصل
 الضرب من المقسوم الجزئي الثاني بان تقول ٩ × ٥
 تبلغ ٤٥ وتطرح ٤٥ من ٤٦ يبقى ١ وتحفظ
 ٤ وتضرب ٩ في ٢ تبلغ ١٨ + ٤ تبلغ ٢٢
 وتطرح ٢٢ من ٢٤ يبقى ٢ وتحفظ ٢ وتقول
 ٩ × ١ تبلغ ٩ + ٢ تبلغ ١١ وتطرح ١١
 من ١٢ يبقى ١ ثم تنزل الى الباقي وهو ١٢١
 رقم ٢ الذي هو عشرات المقسوم فيتحصل ١٢١٢
 وهو المقسوم الجزئي الثالث وهو محتوي على المقسوم عليه
 الذي هو ١٢٥ ٩ مرات ويبقى ٨٧ ويتنزل
 رقم ٥ الذي هو آحاد المقسوم يتحصل ٨٧٥ وهو

المقسوم الجزئي الأخير وهو يحتوى على ١٢٥ ٧
مرات من غير باقى

$$374625 = 2997 \times 125$$

فأذن يشتر بمبلغ ٣٧٤٦٢٥ من الجوخ ٢٩٩٧
ذراعا

س ما الذى ينبغى ملاحظته عند قسمة كل مقسوم
جزئى على المقسوم عليه

ج هو أولا ان حاصل ضرب المقسوم عليه فى اى رقم
من خارج القسمة يكون اقل من المقسوم الجزئى الجارى فيه

العمل * ثانيا يلزم ان الباقي من كل مقسوم جزئى يكون
اصغر من المقسوم عليه * ثالثا لا يمكن عند قسمة اى مقسوم

جزئى على المقسوم عليه ان يوضع فى خارج القسمة رقم اكبر
من ٩ * رابعا اذا نزلت رقما من المقسوم الكلى لتكوين

مقسوم جزئى فممكن فى بعض الاحيان ان ذلك المقسوم
الذى لا يحتوى على المقسوم عليه بمعنى ان المقسوم

الذى يكون اصغر من المقسوم عليه فتضع صفرا فى خارج
القسمة وتنزل رقما اخر من المقسوم الكلى لتكوين مقسوم

آخر جزئى

س ما هى الاستعمالات الاصلية للقسمة

ج أولا تستعمل للبحث عن عددمسرات التخصارات الكمية
 في اخرى ثانيا التقسيم اي عدد الى اقسام متساوية على
 حسب ما يراد * ثالثا لمعرفة الثمن الذي يخص كل واحد
 من جملة اشياء علم ثمنها * رابعا الرد الاجزاء الى كاهها كرتة
 النضة الى القروش والقروش الى الريالات والريالات الى
 اكبر منها وهكذا * خامسا الميزان الضرب كاسياتي

س اذا كان المقسوم محتويا على كسور اعشارية
 والمقسوم عليه صحيحا كقسمة ٤٨ و ٨٥٧١ على ١٢
 فاطريق العمل في القسمة

ج طريق العمل ان تضع العددين على الوجه السابق
 في الاعداد الصحيحة بان يكون هكذا

| | |
|---------|-----------|
| ١٢ | ٤٨ و ٨٥٧١ |
| ————— | ١٧ |
| ٧١٤, ٢٩ | ٥١ |
| | ٤ و ٣ |
| | ٨ و ١ |
| | . . |

أخذنا من ارقام المقسوم من جهته اليسرى بقدر ما يمكن
 احتواؤه على المقسوم عليه وننظر الى عددمسرات احتواؤه

٨٥ على ١٢ فتراها محتوية عليها ٧ مرات فتضع
 السبعة في خارج القسمة وهي من منزلة المئات وتنزل بجانب
 الباقي وهو ١ رقم عشرات المقسوم وهو ٧ فيتحصل
 ١٧ وإذا قسمت ١٧ على ١٢ كان خارج القسمة ١
 وهو عشرات خارج القسمة ويبقى ٥ فإذا نزلت بجانبها
 آحاد المقسوم الكلي تحصل ٥١ وهو المقسوم الجزئي
 الثالث وإذا قسمت ٥١ على ١٢ كان خارج القسمة
 ٤ وهو آحاد خارج القسمة ويبقى ٣ وتنزيل رقم ٤
 الذي هو آحاد المقسوم يتحصل ٤٣ او ٣٤
 اعشارا وهو المقسوم الجزئي الرابع ولكن الجزء الثاني
 عشر من ٣٤ اعشارا هو ٢ اعشارا ويبقى ١٠
 اعشارا وهي تعادل ١٠٠ جزءا فإذا ضمتها الى ٨
 من مائة من المقسوم الكلي تحصل ١٠٨ اجزاء
 مئيتية وهو المقسوم الجزئي الاخير الذي جزؤه الثاني عشر
 يعادل ٩ من مائة فاذن يكون خارج القسمة

$$\frac{714,29}{714,29} \times 12 = 8571,48$$
 ويكون
 ما طريقة القسمة اذا كان المقسوم عددا صحيحا
 والمقسوم عليه عددا صحيحا مع كسور اعشارية كقسمة

١٤٦٨٥٧ على ٣٧٠١٢٥

ج تضع على يمين المقسوم من الاعداد بقدر ما في المقسوم
عليه من الارقام الاعشارية وتحذف الشرطة من المقسوم
عليه ثم تجرى عملية القسمة كالاعداد الصحيحة مكتملا
للمقسوم بالاصفار وحاذقا للشرطة من المقسوم عليه

وهو ٣٧٠١٢٥ فيكبر ١٠٠٠ مرة فيصير

٣٧١٢٥ وبقسمة ١٤٦٨٥٧٠٠٠ على ٣٧١٢٥

يكون ٣٨٤٨ هو خارج القسمة وصورة العملية هكذا

| | | | |
|-------|---|------|-------|
| ٣٧١٢٥ | ١ | ٢٨٥٧ | , ٠٠٠ |
| ٣٨٤٨ | ٣ | ١٤٨٢ | ٠ |
| | | ١٧٨٢ | ٠٠ |
| | | ٢٩٧ | ٠٠٠ |
| | | ٠٠ | ٠٠٠ |

س ما طريقة القسمة اذا كان كل من المقسوم والمقسوم

عليه محتويا على كسور اعشارية كقسمة ٣١٣ ٣٩

على ٧, ٢٤

ج تكمل الناقص منهما باصفار حتى تكون الارقام

الاعشارية متحدة العدد فيهما وتحذف الشرطة منهما

وتجربى القسمة كالأعداد الصحيحة وبوضع الصفر على يمين

المقسوم عليه يؤول الامر الى قسمة 313 و 393 على 240 و يحذف الشرطة من كل منهما يؤول الامر الى قسمة 393313 على 7240 و بعد اجراء عملية القسمة في ارقام المقسوم يبقى 181 فيوضع على يمينه صفر فيحل محل اجزاء المائة ويقسم 1810 على 724 فيكون خارج القسمة وهو 2 من منزلة اجزاء المائة ويبقى 62 و 36203 ثم يوضع على يمينه صفر فيحل محل اجزاء الالف وبقسمة 3620 على 724 يكون رقم 5 الذي هو خارج القسمة من منزلة اجزاء الالف وحيث ان الباقي الاخير صفر فيكون خارج القسمة $54,320$ وصورة العملية هكذا

| | |
|-----------|------------|
| $724, 0$ | $39331, 3$ |
| $54, 320$ | 3131 |
| | $235, 3$ |
| | $18, 10$ |
| | $3, 620$ |
| | 000 |

ما كية تتحول الى باقي القسمة الى كسور اعشارية
 كافي كسري $0,257$ و 3488 و 8475 و 37

ج كيفية ذلك ان تضع صفرا على يمين كل باق على التوالي
وكما تحصل رقم من التقسيم وضمة في خارج القسمة لكن
تتظن الى فصل جزء خارج القسمة الصحيح من الكسر
الاعشاري في المثال المذكور تجرى عملية القسمة على
الوجه المتقدم فيبقى بعد التقسيم 6006 ولاجل
تحويله الى كسور اعشارية تضع على يمينه صفرا يحل محل
اجزاء العشر وتقسيم 60060 على 378470
فيكون خارج قسمتهما جزءا من عشرة فتضمه على يمين خارج
القسمة المتحصل لكن تتظن الى فصله من الجزء الصحيح بشرطة
فيبقى بعد ذلك 227080 ولاجل تحويله ايضا
الى كسور اعشارية تضع على يمينه صفرا يحل محل اجزاء
المائة فيقول الامر الى قسمة 2270800 على
 378470 وبالقسمة يتحصل 6 من مائة وشي آخر
ارقام خارج القسمة فتكون صورة العملية هكذا

| | |
|----------|------------|
| 378470 | 34880206 |
| $82,16$ | 817006 |
| | $60006,0$ |
| | $227080,0$ |
| | $000000,0$ |

وقد يكون هنالذباق لا ينتهي الى كسور اعشارية اصلا كباقي

قسمة ٤٣ على ١٢ وصورة اجراء العملية في هذا المثال ان تضع العددين هكذا

| | |
|-----------------|---------|
| ١٢ | ٤٣ |
| الخ ٣ ٠ ٨ ٣ ٣ ٣ | ٧ ٠ |
| | ١ ٠ ٠ |
| | ٤ ٠ |
| | ٤ ٠ |
| | الخ ٤ ٠ |

فبقسمة ٤٣ على ١٢ ترى رقم ٣ هو الجزء الصحيح من خارج القسمة ويبقى ٧ فاذا جعلتها كسرا اعشاريا بوضع صفر على جهاها اليميني تحصل ٧٠ اعشارا وبقسمتها على ١٢ يكون الخارج ٥ فتفصلها من الخارج الصحيح ويبقى ١٠ اعشارا فتضع على يمينها صفر فتصير

١٠٠ جزء من الاجزاء المئانية وبقسمتها على ١٢ يكون الخارج ٨ من مائة ويبقى ٤ من مائة فتضع ايضا على يمينها صفر وتقسمها على المقسوم عليه وهكذا العمل في كل باق تحصل الى غير نهاية

سم ما ميزان القسمة

ج ميزانها هو الضرب لان حاصل ضرب المقسوم عليه في خارج القسمة يعطى المقسوم فان كان هناك باق ضربت

خارج القسمة في المقسوم عليه واضفت ذلك الباقي الى
الحاصل فيحصل منهما المقسوم ويصح ان تعتبر القسمة
ميزانا للضرب بان تقسم حاصل الضرب على المضروب
او المضروب فيه فاذا قسمت الحاصل على المضروب كان خارج
القسمة هو المضروب فيه واذا قسمته على المضروب فيه
كان خارج القسمة هو المضروب

*(تنبيه) *

من المعلوم ان خارج القسمة يكبر بقدر ما يكبر المقسوم
ويصغر المقسوم عليه وبالعكس اعني انه يصغر بقدر ما يصغر
المقسوم و يكبر المقسوم عليه

وكما كبر المقسوم وبقى المقسوم عليه على حاله كبر خارج
القسمة تعاله وكما كبر المقسوم عليه وبقى المقسوم على حاله
صغر خارج القسمة بقدر ما كبر المقسوم عليه من المرات
وبالعكس اعني كلما صغر المقسوم وبقى المقسوم عليه على حاله
صغر خارج القسمة تعاله وكما صغر المقسوم عليه وبقى
المقسوم على حاله كبر خارج القسمة بقدر ما صغر المقسوم عليه
من المرات

وبناء على هذا اذا ضرب المقسوم والمقسوم عليه في عدد
واحد او قسم على عدد واحد فلا يتغير خارج القسمة

وإذا كان المقسوم والمقسوم عليه منتهيين باصفار من الجهة اليمنى وحذفت من اصفار احدهما بقدر ما حذفته من الآخر فلا يتغير خارج القسمة لان ذلك يؤول الى قسمة المقسوم والمقسوم عليه على عدد واحد فعلى هذا خارج قسمة $\frac{720000}{6}$ على 720000 هو عين خارج قسمة $\frac{720}{6}$

(بحث الكسور الاعتيادية)

ما كيفية اعتبار الكسور الاعتيادية

ج تعتبر كأنها قسمة بسط المقسوم ودقامها المقسوم عليه

مثلاً $\frac{3}{4}$ تعادل $\frac{1}{4}$ الثلاثة او $\frac{3}{4}$ مقسومة على 4

لان $\frac{3}{4} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ وحيث ان $\frac{1}{4}$ هو عين

خارج قسمة الواحد على 4 فيكون حينئذ $\frac{3}{4}$ مساوية

لخارج قسمة 3 آحاد على 4

س ما الذي يترتب على ذلك

ج يترتب عليه ثمانية اشياء

(أولاً) اذا كان البسط مساوياً للمقام كان الكسر معادلاً

لواحد صحيح فعلى هذا $\frac{4}{4} = 1$ لان المقام وهو 4

يبدل على ان 1 مقسوم الى اربعة اقسام متساوية

والبسط يبدل على اخذ تلك الاقسام الاربعة

(ثانياً)

(ثانيا) اذا كان البسط اصغر من المقام كان الكسر اصغر من واحد صحيح نحو $\frac{3}{4}$

(ثالثا) اذا كان البسط اكبر من المقام كان الكسر اكبر من واحد صحيح مثلا $\frac{5}{4} = 1 \frac{1}{4}$ لان $\frac{4}{4}$ هي عين 1 مقسومة على 4

(رابعا) كلما صغر البسط وبقى المقام على حاله صغر الكسر تعاله وبالعكس اعني كلما كبر البسط وبقى المقام على حاله كبر الكسر تعاله

(خامسا) كلما صغر المقام وبقى البسط على حاله كبر الكسر وبالعكس اعني كلما كبر المقام وبقى البسط على حاله صغر الكسر

(سادسا) لقسمة الكسر طريقان الاولى قسمة بسطه والثانية ضرب مقامه * واضرب الكسر طريقان ايضا الاولى ضرب بسطه والثانية قسمة مقامه

(سابعا) اذا ضرب كل من راسي الكسر اي بسطه ومقامه في عدد واحد او قسما على ذلك العدد فلا يتغير مقدار الكسر

فعلى هذا اذا ضرب حذا كسر $\frac{1}{3}$ في 2 كان $\frac{2}{3} =$

$\frac{2}{3}$ واذا قسم حذا كسر $\frac{12}{16}$ على 4 كان $\frac{12}{16} =$

$\frac{3}{4}$ وكذلك $\frac{3}{4} = \frac{0}{1}$

(ثامنا) الكسر يعادل من الأعداد بعدد مرات احتواء

البسط على المقام فعلى هذا $\frac{8}{2} = 4$ و $\frac{48}{12} = 4$

(الكلام على تحويل الكسور)

س ما ريف تحويل الكسور

ج هو ما يحصل للكسور من التغيير مع عدم تغيير

مقدارها

س ماصور التحويل الاصلية

ج صوره الاصلية اربع * الاولى تحويل الاعداد

الصحيحة فقط اومع كسر الى كسر واحد * الثانية تحويل

الكسور الى اعداد صحيحة اذا كانت تلك الكسور محتوية

على اعداد صحيحة * الثالثة تحويل الكسر الى كسر آخر

اقل منه * الرابعة تحويل الكسور الى مقام مشترك

(كيفية التحويل في الصورة الاولى)

تحويل الاعداد الصحيحة الى الكسر يكون بضربها في المقام

المقرر. واما تحويلها مع الكسر فيكون بضربها في مقام

الكسر مع اضافة البسط الى الحاصل

س كم من الارباع في ثلاثة اعداد

ج فيها 12 ربعا لان $3 \times 4 = 12$

وان اردت تحويل 18 الى اثمان فاضرب 18 في 8

فيكون

فيكون $\frac{24}{8}$ هي الأثمان المطلوبة

وإذا اردت تحويل $\frac{2}{7}$ الى كسر واحد فاضرب $\frac{2}{7}$

في ٣ التي هي المقام فيكون الحاصل ٢١ ثم نضم البسط

وهو ٢ الى الحاصل المذكور فيصير ٢٣ $\frac{23}{7}$ هو البسطا

مقامه عين مقام الكسر فاذن $\frac{23}{7}$ هو الكسر المطلوب

* (كيفية التحويل في الصورة الثانية) *

* (وهي ميزان للصورة الاولى) *

تحويل الكسور الى اعداد صحيحة اذا كانت الكسور محتوية

عليها يكون بقسمة البسط على المقسم فيكون خارج القسمة

عددا صحيحا وان بقي باق كان بسطا لكسر مقامه عين مقام

الكسر الأصلي

منه ما طريقة استخراج ما في $\frac{12}{4}$ من الاعداد الصحيحة

ب طريقته أن تقسم البسط على المقام بهذا الوجه

| | |
|---|----|
| ٤ | ١٢ |
| ١ | ٠ |

فاذن يكون خارج القسمة ٣ وهي الاعداد الصحيحة

المطلوب استخراجها

وإذا اردت استخراج العدد الصحيح الموجود في $\frac{10}{4}$ فاقسم

البسط على المقام بالوجه المتقدم بان تجرى العملية

هكذا

$$\begin{array}{r|l} 4 & 15 \\ \hline 3 & 5 \end{array}$$

فأذن يكون خارج القسمة $\frac{3}{4}$ وهو المطلوب

* (كيفية التحويل في الصورة الثالثة) *

تحويل الكسر الى كسر آخر اقل منه يكون بقسمة حديه على عدد واحد او على القاسم الاعظم المشترك وانذ كذلك هنا فوائد تتعلق بهذه الصورة فنقول

اذا كان العدد منتهيا من الجهة اليمنى برقم زوجي كان ذلك العدد زوجا اعني ان خارج قسمته على 2 يكون عددا صحيحا والارقام الزوجية هي 0 و 2 و 4 و 6 و 8 والارقام الفردية هي 1 و 3 و 5 و 7 و 9 واذا كان العدد منتهيا من جهته اليمنى بصفر او بخمسة كان ذلك العدد قابلا للقسمة على 5

والعدد يقبل القسمة على 3 اذا كان مجموع ارقامه المعتبرة حال الجمع كما حاد اول منزلة قابلا للقسمة على 3 والعدد ايضا يقبل القسمة على 9 اذا كان مجموع ارقامه المعتبرة حال الجمع كما حاد اول منزلة قابلا للقسمة على 9 فعلى ما ذكرناه يكون 24 من الاعداد الزوجية ويقبل

القسمة على ٢ و ٣٥ يقبل القسمة على ٥ وحيث
 كان مجموع رقي ٢٤ يعادل ٦ كان ذلك العدد اعنى
 ٢٤ قابلا للقسمة على ٣ وكذلك عدد ١٠٨ يقبل
 القسمة على ٩ لان مجموع رقيه العددين يقبل القسمة
 على ٩

فاذا قسمت حدى كسر $\frac{108}{144}$ على ٢ عدده مرات بقدر
 الامكان آل ذلك الكسر على التوالى الى $\frac{54}{72} = \frac{27}{36} =$
 $\frac{108}{144} =$

واذا قسمت بعد ذلك حدى كسر $\frac{27}{36}$ على ٩ كان
 خارج القسمة $\frac{3}{4} = \frac{27}{36} = \frac{108}{144}$

ولو قسم حدى كسر $\frac{108}{144}$ على القاسم الاعظم المشترك
 الذى هو ٣٦ لآل الكسر المذكور الى اصغر كسر لا يمكن
 التصغير بعده

س ما تعرف القاسم الاعظم المشتركين عددين

ج هو اعظم عدد يقسم عددين على التمام بدون باق

س ما طريقة استخراج القاسم الاعظم المشتركين
 حدى اى كسر

ج طريقة استخراجيه أن تقسم المقام على البسط

فان لم يبق باق كان البسط المقسوم عليه هو القاسم الاعظم

المشترك وان بقي باق لزم قسمة المقسوم عليه الا قول على ذلك
 الباقي وهكذا تستمر على القسمة حتى تكمل عملياتها بدون باق
 فيكون المقسوم عليه الاخير هو القاسم الاعظم المشترك
 الذي يقسم حتى الكسر بدون باق فان بقي في المقسوم عليه
 الاخير \bar{A} كان الكسر غير قابل للتصغير

س ما اصغر كسر يوول اليه كسر $\frac{117}{1360}$ بالتصغير
 ج هو $\frac{3}{35}$ وطريقة العمل في التصغير هكذا

| | | | | |
|------|-----|----|----|-----------------------|
| 1360 | 117 | 78 | 39 | القاسم الاعظم المشترك |
| 0190 | 11 | 1 | 2 | |
| 78 | | | | |

$$117 \quad \frac{39}{3} \quad \text{البسط الجديد} \quad \frac{1360}{0190} \quad \frac{39}{30} \quad \text{المقام الجديد}$$

فاذن يكون $\frac{3}{35}$ هو الكسر الاصغر

* (كيفية التحويل في الصورة الرابعة) *

تحويل الكسور الى المقام المشترك يكون بضرب حتى
 كل كسر في حاصل ضرب المقامات الاخر فاذا اردت
 ان تحول كسور $\frac{3}{4}$ و $\frac{2}{5}$ و $\frac{1}{3}$ و $\frac{3}{7}$ الى مقام مشترك
 فاضرب حتى الكسر الاقول في $105 = 3 \times 5 \times 7$

$7 \times 3 = 21$ ثم حدى الكسر الثاني في $21 \times 4 = 84$

$7 \times 5 \times 4 = 140$ ثم حدى الثالث في

ثم حدى الرابع في $140 \times 3 = 420$ فيكون

المقام المشترك لتلك الكسور 420

7×3 ويكون $\frac{210}{420} = \frac{1}{2}$ و $\frac{140}{420} = \frac{1}{3}$

و $\frac{180}{420} = \frac{3}{7}$ و $\frac{140}{420} = \frac{1}{3}$

(تنبيه) اذا كان احد المقامات يقبل القسمة على كل من

المقامات الاخر بدون باق و اردت تحويل الكسور الى مقام

مشترك فيكفي أن تضرب حدى الكسر في خارج قسمة المقام

الاكبر على مقام ذلك الكسر وهكذا في باقى الكسور المراد

تحويلها مثل ان اردت تحويل كسور $\frac{1}{3}$ و $\frac{2}{3}$

و $\frac{3}{4}$ و $\frac{5}{12}$ و $\frac{17}{24}$ فانضرب حدى الكسر الاول

في 12 وحدى الثاني في 8 وحدى الثالث في 6

وحدى الرابع في 3 ويبقى الاخير على حاله لان خارج

قسمة مقامه على نفسه واحد و ضرب الواحد لا يغيره فيكون

$\frac{12}{12} = \frac{1}{1}$ و $\frac{12}{24} = \frac{1}{2}$ و $\frac{16}{24} = \frac{2}{3}$ و $\frac{18}{24} = \frac{3}{4}$ و $\frac{5}{12}$

$\frac{17}{24} = \frac{17}{24}$ و $\frac{10}{24} = \frac{5}{12}$

و اذا كان للمقام الاكبر عوامل مشتركة بينه وبين المقامات

الآخر فاضرب المقام المذكور في العوامل غير المشتركة
واقسم الحاصل على كل مقام وضع خارج القسمة تحت
المقام المقسم عليه ثم اضرب حدى الكسر في العدد
الموضوع تحته فيكون مقام الجميع هو المقسوم المشترك

فإذا اردت تحويل كسور $\frac{1}{4}$ و $\frac{3}{8}$ و $\frac{1}{16}$

و $\frac{1}{32}$ و $\frac{2}{6}$ و $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{12}$ و $\frac{1}{32}$ الى مقام مشترك

تلاحظ ان اكبر المقامات وهو $\overline{32}$ يحتوى على بعض

المقامات الاخرى وهو $\overline{1}$ و $\overline{8}$ و $\overline{4}$ و $\overline{2}$ وان

الذى يليه في الكبر وهو $\overline{24}$ يحتوى على البعض الباقي

وهو $\overline{12}$ و $\overline{6}$ و $\overline{3}$ و على $\overline{8}$ و $\overline{4}$ و $\overline{2}$

التي احتوى عليها المقام الاقل وهو $\overline{32}$ وحيث كانت $\overline{8}$ هي

القاسم الاعظم المشترك بين عددي $\overline{24}$ و $\overline{32}$ كان

$\overline{32} = \overline{8} \times \overline{4}$ و $\overline{24} = \overline{8} \times \overline{3}$ فينبذ

ان ربت $\overline{32}$ في $\overline{3}$ فالحاصل وهو $\overline{96}$

$= \overline{32} \times \overline{3}$ يقبل القسمة على كل مقام

وأجر عملية قسمة الحاصل المذكور وضع تحت كل كسر

من الكسور المذكورة خارج قسمة هذا الحاصل على مقام

ذلك الكسر فتكون صورة الوضع هكذا

$$\frac{1}{2} \text{ و } \frac{3}{4} \text{ و } \frac{1}{8} \text{ و } \frac{1}{16} \text{ و } \frac{1}{32} \text{ و } \frac{2}{3} \text{ و } \frac{1}{7} \text{ و } \frac{1}{12} \text{ و } \frac{1}{24}$$

ثم اضرب حتى كل كسر في خارج القسمة الموضوع تحته

$$\frac{12}{96} = \frac{1}{8} \text{ و } \frac{72}{96} = \frac{3}{4} \text{ و } \frac{48}{96} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{72}{96} = \frac{3}{4} \text{ و } \frac{3}{46} = \frac{1}{32} \text{ و } \frac{7}{96} = \frac{1}{16}$$

$$\frac{2}{96} = \frac{1}{48} \text{ و } \frac{8}{96} = \frac{1}{12} \text{ و } \frac{17}{96} = \frac{1}{6}$$

(الكلام على جمع الكسور الاعتيادية)

منه ما طريقة جمع الكسور الاعتيادية

ج اذا كانت مقامات الكسور المقصود جمعها مشتركة

فطريقة ذلك أن تجمع ساثر بسوطها وتقسيم المجموع على

المقام المشترك بينهما فاذا اردت ان تجمع كـ و $\frac{0}{12}$

و $\frac{7}{12}$ و $\frac{11}{12}$ و $\frac{13}{12}$ مثلا فاجمع البسوط الاربعة

وهي 0 و 7 و 11 و 13 بان تقول $0 + 7 + 11 + 13$

$= \frac{36}{12}$ وحيث كان $36 = 12 + 11 + 7 + 0$

3 آحاد كان $3 = \frac{13}{12} + \frac{11}{12} + \frac{7}{12} + \frac{0}{12}$

صحيحة

واما ان كانت مقامات الكسور المذكورة مختلفة ككسرى

$\frac{3}{2}$ و $\frac{0}{7}$ فطريقة الجمع أن تحوّلها كما سبق الى مقام مشترك

من غير أن يتغير مقدارها في المثال المذكور تضرب

$$= \frac{3}{4} \times \frac{5}{7} \text{ وحدي } \frac{3}{4} \times \frac{5}{7} \text{ فيكون } \frac{15}{28}$$

$$\frac{21}{28} = \frac{5}{7} + \frac{3}{4} \text{ فاذن يكون } \frac{21}{28} = \frac{5}{7} + \frac{3}{4}$$

$$\frac{13}{28} + 1 = \frac{41}{28} = \frac{20}{28} +$$

سه اذا باع احدا التجار في ظرف شهر اقشة على مرات

فباع في المرة الاولى 17 هنداسة و $\frac{1}{4}$ وفي الثانية

3 هنداسات و $\frac{3}{4}$ وفي الثالثة 5 و $\frac{1}{8}$ وفي الرابعة

11 و $\frac{1}{16}$ وفي الخامسة 10 و $\frac{1}{32}$ وفي السادسة

23 و $\frac{2}{3}$ وفي السابعة 8 و $\frac{1}{6}$ وفي الثامنة 9

و $\frac{1}{12}$ وفي التاسعة 6 و $\frac{1}{24}$ فايكون المجموع

ج طريق معرفة ذلك أن تضع الاعداد الصحيحة تحت

بعضها وتضع كسر كل عدد منها بجانبه ثم تحوّل الكسور

الى مقام مشترك وبعد أن تجمع البسوط تقسم مجموعها

وهو $\frac{222}{96}$ فيكون الجزء الصحيح من خارج القسمة 2

والجزء الكسري منه $\frac{41}{96}$ فتضعه تحت عمود الكسور

وتحفظ 2 لتضعها الى عمود الاعداد الصحيحة فيكون

المجموع الكلي 94 هنداسة و $\frac{41}{96}$ وصورة الوضع

هكذا

المقام المشتركة ٩٦

| | | | | | |
|----|---|---|----|-----|--------|
| ١٧ | - | ٤ | ٤٨ | ٤٨ | البسوط |
| ٣ | ٤ | ٣ | ٤٤ | ٧٢ | |
| ٥ | - | ٨ | ١٢ | ١٢ | |
| ١١ | - | ٦ | ٦ | ٦ | |
| ١٠ | - | ٦ | ٣ | ٣ | |
| ٢٣ | ٤ | ٤ | ٣٢ | ٦٤ | |
| ٨ | - | ٦ | ١٦ | ١٦ | |
| ٩ | - | ٦ | ٨ | ٨ | |
| ٦ | - | ٦ | ٤ | ٤ | |
| | | | | ٤٣٣ | ٩٦ |

٣ | ٤١ | ٢
 ٥ | ٥ | ٢
 ٣ = هتداسة ٩٤

* (الكلام على طرح الكسور الاعتيادية) *

س ما طريقة طرح الكسور الاعتيادية

ج اذا كان للكسرين مقام مشترك فاطرح بسط الكسر

الا صغر من بسط الكسر الاكبر ثم اقسم باقي الطرح على

المقام المشترك مثلا $\frac{17}{20} - \frac{1}{20} = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$

وان كانا مختلفي المقام حولتهما الى مقام مشترك واجريت

عملية الطرح على الوجه السابق

س اذا كان لشخص على اخر ١٤ قرشا و $\frac{3}{4}$

من قرش فدفع منها ٩٧ قرشا و $\frac{17}{100}$ فما يكون الباقي
 ج طريق معرفة ذلك أن تضع المطروح تحت المطروح
 منه وتحوّل كسر $\frac{2}{4}$ الى كسر مقامه ٣٠ وذلك يكون
 بضرب كل من حدى الكسر المذكور في ٥ فيصير $\frac{10}{100}$
 وحيث كان كسر $\frac{17}{100}$ اكبر من $\frac{10}{100}$ فتستعير ١ من
 ١٤٠ وهو يعادل $\frac{2}{100}$ فتضربها الى $\frac{10}{100}$ فيتحصل
 $\frac{20}{100}$ ثم تطرح ١٧ من ٣٠ يبقى $\frac{13}{100}$ وتضم الواحد
 المستعير الى رقم الاحاد الاسفل وهو ٧ وتقول ١
 و ٧ يساوى ٨ ثم تقول ٨ من ١٠ يبقى ٢
 وتحفظ ١ ثم تقول ١ و ٩ تبلغ ١٠ وتطرح
 ١٠ من ١٤ يبقى ٤ فينتد يكون الباقي ٤٣ قرشا
 و $\frac{13}{100}$ ولاجل اختيار ذلك تضم المطروح الى باقى الطرح
 فيكون المجموع وهو ١٤٠ و $\frac{10}{100}$ او $\frac{3}{4}$ مساويا
 للمداروح منه وصورة الوضع هكذا

| | | | |
|---------|-----|----|------------------|
| | ١٤٠ | او | $\frac{5}{100}$ |
| | ٩٧ | | $\frac{17}{100}$ |
| الباقي | ٤٣ | | $\frac{3}{4}$ |
| الميزان | ١٤٠ | | $\frac{5}{100}$ |

* (الكلام على ضرب الكسور الاعتيادية) *

س كم صور الضرب في الكسور الاعتيادية

ج له ثلاث صور الاولى أن يكون المضروب $\frac{1}{2}$ كسرا

والمضروب فيه عددا صحيحا * الثانية عكسها وهو

أن يكون المضروب عددا صحيحا والمضروب فيه كسرا

الثالثة أن يكون كل منهما كسرا او عددا صحيحا مع كسر

ولنذكر لك امثلتها على الترتيب فنقول

س اذا كان ثمن الرطل الواحد $\frac{1}{7}$ من قرش فما يكون

ثمن خمسة ارطال

ج ثمن الارطال الخمسة يعادل ثمن الرطل الواحد مكررا

٥ مرات وذلك لانه بضرب البسط وهو ١٧ في ٥

يتحصل $\frac{85}{7}$ وهذا الحاصل يحتوى على $\frac{1}{7}$ ٥ مرات

فاذن يكون ثمن الارطال الخمسة $\frac{85}{7}$ ويؤخذ من ذلك

انه اذا اريد ضرب كسر في عد صحيح يضرب بسط ذلك

الكسر في العدد الصحيح ويقسم الحاصل على مقام الكسر

المذكور

وحيث ان المقام هنا وهو ٣٠ يقبل القسمة على ٥

فتكرير $\frac{1}{7}$ ٥ مرات يحصل بقسمة المقام على ٥

وحيث ينبغي كون $\frac{1}{7}$ مكررة ٥ مرات = $\frac{1}{7}$

$\frac{10}{2} = \frac{5}{1} = 5$ قروش و $\frac{5}{2}$ من قرش
 س اذا كان ثمن ذراع الجوخ $\frac{30}{4}$ قرشاً فما يكون
 ثمن $\frac{3}{4}$ الذراع

ج حيث كان ثمن الذراع $\frac{30}{4}$ قرشاً فثمن ربعه
 $\frac{30}{4}$ ويكون ثمن $\frac{3}{4}$ الذراع هو ثمن الربع الواحد مكرراً
 $\frac{3}{4}$ مرات فاذن $\frac{3}{4}$ الذراع تعادل $\frac{3}{4} \times 3$ مرات
 اعني $\frac{9}{4} = \frac{3 \times 3}{4}$ ويؤخذ من ذلك انه اذا اريد

ضرب عدد صحيح في كسر يضرب ذلك العدد الصحيح في بسط
 الكسر المذكور و يقسم الحاصل على المقام فاذن يكون

$\frac{9}{4} = \frac{3}{4} \times 3$ هو $\frac{3}{4}$ المضروب الذي هو $\frac{30}{4}$
 قرشاً فعلى هذا يكون الحاصل مولفاً من المضروب كالتالي
 المضروب فيه وهو $\frac{3}{4}$ من الآحاد

و يعلم من ذلك ان الضرب من حيث هو عمالية الغرض منها
 تأليف عدد ثالث يسمى اصل الضرب من العدد الاول
 المسمى مضروباً كتأليف العدد الثاني المسمى مضروباً فيه
 من الآحاد

س ما طريقة ضرب كسر في آخر كضرب $\frac{3}{4} \times \frac{5}{6}$
 ج طريقته ان تضرب البسط في البسط والمقام في المقام
 فيكون $\frac{10}{24} = \frac{3 \times 5}{4 \times 6} = \frac{3}{4} \times \frac{5}{6}$

وذلك

وذلك انك اذا ضربت $\overline{6}$ التي هي مقام الكسر المضروب
 في $\overline{4}$ كان كسر $\frac{0}{24}$ هو ربع كسر $\frac{0}{7}$ واذا ضربت
 $\overline{5}$ التي هي بسط كسر $\frac{0}{24}$ في $\overline{3}$ كان $\frac{12}{4}$ هو $\frac{3}{4}$
 كسر $\frac{0}{7}$ فاذن $\frac{10}{24} = \frac{0}{7}$ يكون موافقا من $\frac{0}{7}$
 كتأليف $\frac{3}{4}$ من الآحاد

سه اذا كان عن الذراع الواحد $\overline{24}$ قرشا و $\frac{3}{4}$
 فايكون عن $\overline{7}$ اذرع و $\frac{2}{3}$ ذراع

ج طريق معرفة ذلك ان تحوّل العدد الصحيح مع كسره
 الى كسر واحد كما تقدم بأن تضرب العدد الصحيح في مقام
 الكسر وتضم ذلك الكسر الى الحاصل فيكون $\frac{2}{24} =$

$$24 \times \frac{2}{3} = \overline{16} \quad \text{و} \quad \frac{99}{2} = \overline{3} + \overline{4} \times 24$$

$$\frac{23}{3} = \overline{2} + \overline{3} \quad \text{وبذلك يؤول السؤال الى قولنا}$$

اذا كان عن الذراع $\frac{99}{2}$ فايكون عن $\frac{23}{3}$ فيقان

في الجواب ثلث الذراع الواحد يعادل $\frac{99}{12}$ فيكون $\frac{23}{3}$

$$\text{تعادل} \quad \frac{2277}{12} = \frac{23 \times 99}{3 \times 4} = \overline{23} \times \frac{99}{12}$$

$$= \overline{189} \text{ قرشا و } \frac{9}{12} \text{ من قرش}$$

فاذن يكون عن $\overline{7}$ اذرع و $\frac{2}{3}$ ذراع $\overline{189}$ قرشا

و $\frac{9}{12}$ او $\overline{189}$ قرشا و $\frac{3}{4}$
 سه ما كسور الكسور

ج نطابق كسور الكسور على حاصل ضرب عددة كسور
 في بعضها مثلا $\frac{3}{4}$ من $\frac{0}{7}$ من $\frac{7}{8}$ من $\frac{4}{0}$ هي كسور
 الكسور فاذا اردت تحويل كسور الكسور الى كسر
 واحد ضربت البسط في البسط والمقام في المقام فعلى هذا

يكون $\frac{7}{8}$ من $\frac{4}{0} = \frac{4 \times 7}{0 \times 8} = \frac{4}{0}$ و $\frac{0}{7}$ من $\frac{7}{8}$

من $\frac{4}{0} = \frac{0}{7}$ من $\frac{4}{0} = \frac{4 \times 7 \times 0}{0 \times 8 \times 7} = \frac{4 \times 7}{0 \times 8}$ وبضرب

الحاصل الاخير في $\frac{3}{4}$ يكون $\frac{3}{4}$ من $\frac{0}{7}$ من $\frac{7}{8}$

من $\frac{4}{0} = \frac{4 \times 7 \times 0 \times 3}{0 \times 8 \times 7 \times 4}$ وقبل اجراء عملية هذا

الضرب يحدف من البسط والمقام العوامل المشتركة بينهما

فيكون حينئذ $\frac{7}{12} = \frac{31}{48} = \frac{7 \times 3}{8 \times 6} = \frac{4 \times 7 \times 0 \times 3}{0 \times 8 \times 7 \times 4}$

* الكلام على القسمة الكسور الاعتيادية *

سه كم صور القسمة في الكسور الاعتيادية

ج لها ثلاث صور كالضرب * الاولى أن يكون المقسوم

كسرا والمقسوم عليه عددا صحيحا * الثانية عكسها وهي

ان يكون المقسوم عددا صحيحا والمقسوم عليه كسرا

الثالثة ان يكون كل منهما كسرا او عددا صحيا مع كسر
 فاما الصورة الاولى فترجع الى ضرب المقسوم في كسر
 بسطه الواحد و مقامه المقسوم عليه فعلى هذا قسمة $\frac{0}{7}$
 بـ $\frac{3}{7}$ تكون بضرب $\frac{0}{7} \times \frac{1}{3}$ فيكون $\frac{1}{3}$ من $\frac{0}{7}$

$$\frac{0}{18} =$$

واما الصورة الثانية فطريقة القسمة فيها ان تضرب المقسوم
 في كسر المقسوم عليه مقلوبا * مثلا ليكن $\overline{7}$ مقسومة
 على $\frac{4}{0}$ فحيث ان المقسوم عليه وهو $\frac{4}{0}$ مضروب في خارج
 القسمة يساوي المقسوم فاذن $\frac{4}{0}$ خارج القسمة تعادل
 المقسوم وهو $\overline{7}$ وعلى هذا $\frac{1}{0}$ خارج القسمة يساوي
 $\frac{7}{4}$ فينتج خارج القسمة يعادل $\frac{7}{4}$ مرات اعني $\overline{7}$

$$\times \frac{0}{4} = \frac{30}{4} \text{ او } \frac{3}{8}$$

واما الصورة الثالثة فطريقة القسمة فيها ان تضرب
 المقسوم في المقسوم عليه مقلوبا * مثلا ليكن $\frac{0}{7}$
 مقسومة على $\frac{3}{4}$ فحيث ان $\frac{3}{4}$ خارج القسمة تعادل $\frac{0}{7}$
 فاذن $\frac{1}{3}$ من $\frac{0}{7}$ او $\frac{0}{18}$ يعادل $\frac{1}{4}$ خارج القسمة
 فينتج خارج قسمة $\frac{0}{7} \div \frac{3}{4}$ يساوي $\frac{3}{4}$ من $\frac{0}{7}$

$$\text{اعني } \frac{1}{9} = \frac{2}{18} = \frac{4}{36} \times \frac{5}{6} = \frac{20}{216} = \frac{5}{54}$$

وطريقة القسمة فبما اذا كان كل من المقسوم والمقسوم عليه عددا صحيحا مع كسر ان تحول العدد الصحيح الى كسر مقامه عين مقام الكسر الذي معه ولتمثل لذلك فنقول

س اذا كان ثمن ٧ اذرع من الجوخ و $\frac{2}{3}$ ذراع
١٨٩ قرشا و $\frac{3}{4}$ فما يكون ثمن الذراع الواحد

ج طريق معرفة ذلك ان تحول العدد الصحيح وهو ٧ الى كسر مقامه كقوام كسر $\frac{2}{3}$ فيكون $\frac{2}{3} \times 7 = \frac{14}{3}$

$$\text{و } \frac{709}{4} = \frac{189 \times 3}{4} \text{ فاذن } \frac{709}{4} = \frac{189 \times 3}{4}$$

$$\frac{709}{4} = \frac{189 \times 3}{4}$$

* (الكلام على قسمة الكسور الاعتيادية) *

* (الى كسور اعشارية) *

س ما طريقة تحويل الكسور الاعتيادية الى كسور اعشارية

ج طريقة ان تضع على يمين البسط عدة اصفار بقدر ما تريد اخذه من الارقام الاعشارية ثم تقسم البسط على

المقام وتفصل بالشرطة من خارج القسمة ارقاما اعشارية
بقدر ما وضعت من الاضمار على يمين البسط وتضع على
يسار الشرطة صفر ليكون حال المحل الاطار الصحيحة

س إذا اردت تحويل $\frac{8}{25}$ الى كسر اعشاري
فاطريقة ذلك

ج طريقة ذلك أن تضع صفرين على يمين البسط
فيحصل 800 على 25 ثم تجرى عملية القسمة
فيكون خارجها 32 ر 0 او $\frac{32}{1}$ وصورة الوضع
هكذا

$$\begin{array}{r|l} 25 & 800 \\ \hline & 32 \text{ ر } 0 \\ & 00 \\ & 00 \end{array}$$

س ما طريقة تحويل $\frac{3}{7}$ الى كسر اعشاري حتى
يبلغ منزلة اجزاء المئات

ج هي كاطريقة السابقة وصورة الوضع هكذا

$$\begin{array}{r|l} 74 & 0300 \\ \hline & 180 \\ & 02 \end{array}$$

فيكون ٨٢ ر هو الكسر الاعشاري المطلوب وتقطع

النظر عن الباقي الذي هو صغير جدا لانه اقل من $\frac{1}{10}$

س ما طريقة تحويل الكسور الاعتيادية الى كسور

اعشارية اذا احتوى البسط على كسور اعشارية

ج طريقته ان تقسم البسط على المقام وتفصل بالشرطة

من خارج القسمة ارقاما اعشارية بقدر ما يوجد منها

في البسط

س ما يعادل كسر $\frac{23046}{32}$ من الكسور

الاعشارية

ج يعادل ٧٣٥ ر وطريق العملية هكذا

| | |
|-----|-------|
| 32 | 23046 |
| 735 | 14 |
| | 186 |
| | 26 |

واذا لم يمكن قسمة البسط على المقام لزم ان تضع على بين

البسط اصفارا بقدر ما تريد وتجرى العملية على الوجه

المتقدم آنفا

س ما يعادل كسر $\frac{27400}{437}$ من الكسور

الاعشارية

ج يعادل ٠٠٥ ر٠ وطريقة العملية هكذا

$$\begin{array}{r|l} 437 & 2,400 \\ \hline & 210 \\ & 0,000 \end{array}$$

س ما يعادل كسر $\frac{7}{8}$ من الكسور الاعتيادية

ج يعادل ٨٧٥ ر٠ وطريقة العملية هكذا

$$\begin{array}{r|l} 8 & 7 \\ \hline & 70 \\ & 60 \\ & 40 \\ & 00 \end{array}$$

ويعلم من هذه العملية ان $\frac{7}{8} = 0,875$ ر٠

(تمت المقالة الاولى)

* (المقالة الثانية) *

(في الهندسة)

* (المبحث الاول) *

(في بيان الاجسام)

س ما تعرف الهندسة

ج هي علم يبحث فيه عن مقدار الامتداد ومساحته

س ما تعرف الامتداد

ج هو الفراغ المشغول باجسام محسوسة بالفعل

او بالوهم سواء كانت كبيرة او صغيرة

س فعلى ذلك ما يكون امتداد البستان والحوض

والدار مثلا

ج اما البستان فامتداده المسافة المنحصرة بين حيطانه

واما الحوض فامتداده المسافة المنحصرة بين حافته

وامتداد الدار كناية عن الفراغ المنحصر بين ارتفاعها

وطولها وعرضها

س هل يؤخذ من علم الهندسة وسايط يقاس بهامسافة

هذا البستان ويعرف بهاعرق هذا الحوض وارتفاع

هذه الدار وطولها وعرضها

ن نعم فان القصد منه قياس الامتداد

س ما اسماء الاجرام المحسوسة في اصطلاح المهندسين

كالكتاب والعلبة والطيسان

ج تسمى اجساما

س هل للكتاب مثل عمق اى ارتفاع

ج نعم

س هل له طول

ج نعم

س هل له عرض

ج نعم

س هل يحتوى حينئذ هذا الكتاب على الطول

والعرض والعمق معا

ج نعم

س هل لجميع الاجسام طول وعرض وعمق كالكتاب

مثلا

ج لا شك في ذلك

(وينبغي للمعلم ان يكرر هذه الاسئلة في اجسام

اخرى حتى يترن الطالب تمرنا كليا على العبارات والخواص

المتعلقة بهذا الغرض)

س حيث عرفت ذلك ثا تعرفت الجسم

ج هو عبارة عن مجموع الابعاد الثلاثة معتبرة مع بعضها
 سر ما تسمى هذه الخواص الثلاثة الموجودة في الجسم
 في اصطلاح المهندسين

ج تسمى بالابعاد الثلاثة

سر هل الطول حينئذ احد تلك الابعاد الثلاثة

ج نعم

سر وهل كذلك العرض والعمق

ج لا شك في ذلك ولا بد منها في كل جسم

* (المبحث الثاني) *

(في بيان السطوح)

سر هل تحتوي جميع اجزاء الدار مثلا على الابعاد

الثلاثة

ج نعم

سر هل الجهة المشاهدة من الحائط التي هي من جهة

اجزاء الدار محتوية على الابعاد الثلاثة

ج لا واما هي محتوية على الطول والعرض فقط

سر هل تسمى هذه الجهة حينئذ جسما

ج لا

سر لماذا

- ج لان الجسم عبارة عن مجموع الابعاد الثلاثة معتبرة
مع بعضها
- س ما يسمى في اصطلاحهم ما ليس له الابعاد ان فقط
- ج يسمى سطحا
- س ما تعرف السطح
- ج هو الذي لا يحتوي الاعلى بغدين فقط وهما الطول
والعرض
- س هل للسطح انواع
- ج نعم
- س ما الاصول منها
- ج السطوح المستوية والسطوح المنحنية
- س ما تعرف السطح المستوي
- ج هو الذي يمكن أن ينطبق عليه خط مستقيم من جميع
جهاته انطباقا تاما
- س هل يسمى في بعض الايام بغير هذا الاسم
- ج يسمى مستويا فقط
- س فعلى هذا ما تعرف السطح المستوي
- ج هو سطح يمكن أن ينطبق عليه خط مستقيم من جميع
جهاته انطباقا تاما

سـ ما مثاله
 ج سطح اللوح مثلا يسمى مستويا لانه يمكن أن ينطبق عليه خط مستقيم من جميع جهاته
 سـ ما تعريف السطح المنحني
 ج هو الذي لا يمكن أن ينطبق عليه خط مستقيم من جميع جهاته انطباقا تاما

سـ ما مثاله
 ج سطح النار تجمد مثلا يسمى سطحيا منحنيا لانه لا يمكن أن ينطبق عليه خط مستقيم من جميع جهاته انطباقا تاما
 سـ هل يطاق على الكرة سطح منحن
 ج نعم لان تعريفه يصدق عليها
 سـ هل هناك نوع آخر من السطوح يسمى السطح

المختلط

سـ نعم
 سـ ما تعريف السطح المختلط
 ج هو ما كان بعضه سطحيا منحنيا وبعضه الاخر مستويا
 سـ ما الذي يعرف به السطح المختلط
 ج يعرف بانطباق الخط المستقيم على بعض اجزائه

دون البعض الآخر

* (المبحث الثالث) *

(في بيان الخط والنقطة)

س ما صورة الشرطة

ج صورتها هكذا

س هل لهذه الشرطة طول

ج نعم

س وهل لها عرض

ج لها عرض قطعاً بحسب صورتها المشاهدة

واما في الذهن فليس لها الا مجرد الطول

س وهل لها عمق

ج نعم لانه عند رسمها يتكون على الاوح جزء من الطباشير

مثلاً لكنها تعتبر ذهناً مجردة عنه

س هل الشرطة المذكورة تحتوى في الذهن على الاعداد

الثلاثة

ج لا تحتوى الاعلى بعدواً واحداً وهو الطول

س ما يسمى في اصطلاحهم ما ليس له الا بعدواً واحداً

ج يسمى خطاً

س ما تعريف الخط حينئذ

| | |
|---------------------|---|
| ج | هو ما ليس له الا بعد واحد وهو الطول |
| سه | ما صورة النقطة |
| ج | صورتها هكذا (٠) |
| سه | هل لهذه النقطة طول |
| ج | نعم غيراً منها في الذهن تعتبر مجردة عنه |
| سه | وهل لها عرض |
| ج | نعم لكنها مجردة عنه ذهناً |
| سه | وهل لها عمق |
| ج | نعم لانه عند رسمها يتكوّن على اللوح جزء من الطباشير |
| سه | مثلاً لكنها مجردة عنه في الذهن ايضاً |
| سه | هل النقطة المذكورة حينئذ مجردة عن الابعاد |
| الثلاثة | |
| ج | نعم |
| سه | ما تعريف النقطة حينئذ |
| ج | هي التي ليس لها بعد، من الابعاد الثلاثة |
| * (المبحث الرابع) * | |
| (في بيان الخطوط) | |
| سه | هل هناك عدّة انواع من الخطوط |
| ج | نعم |

| | | |
|---------|---|--|
| | س | وما هي |
| | ج | هي الخطوط المستقيمة والخطوط المنكسرة والخطوط المعوجة والخطوط المختلطة |
| | س | ما تعريف الخط المستقيم |
| | ج | هو اقصر بعدد يصل بين نقطتين |
| (شكل ١) | س | ما صورته |
| | ج | صورته مرسومة في شكل ١ |
| | س | ما تعريف الخط المنكسر |
| | ج | هو ما تركيب من خطوط مستقيمة |
| | س | ما صورته |
| (شكل ٢) | ج | صورته مرسومة في شكل ٢ |
| | س | ما تعريف الخط المعوج |
| | ج | هو ما ليس مستقيما ولا متركبا من خطوط مستقيمة |
| | س | ما صورته |
| (شكل ٣) | ج | صورته مرسومة في شكل ٣ |
| | س | ما تعريف الخط المختلط |
| | ج | هو ما تركيب من خطوط مستقيمة وخطوط معوجة معا |
| | س | ما صورته |
| (شكل ٤) | ج | صورته مرسومة في شكل ٤ |

س اذا وضعت نقطتين كنقطتي ا و س فكتم خطا

ترسمه بينهما من انواع الخطوط

ج يمكن أن يرسم بينهما خطوط شتى كما (في شكل ٥)

س ما اقصر تلك الخطوط

ج هو الخط المستقيم

س لماذا

ج لان الخط المستقيم هو اقصر بعد يصل بين نقطتين

كقصر

س هل يمكن رسم عدة خطوط مستقيمة من احدى

هاتين النقطتين الى الاخرى

ج لا يمكن ذلك

س لماذا

ج لانه لا يمكن وجود عدة ابعاد صغيرة بين هاتين

النقطتين حيث ان الخط المستقيم اقصر الجميع

* (المبحث الخامس) *

(في بيان الاعددة)

س فانه يعرف الشاقول

ج هو خيط باحد طرفيه قطعة رصاص بها يكون

مشدود اعلى الاستقامة

(شكل ٥)

- س ما تعرف الخط القائم
- ج هو ما كان على استقامة الشاقول او هو خط عمودي على الافق
- س ما تعرف الخط الافقي
- ج هو خط مستقيم يمكن رسمه على الارض اذا كانت مستوية
- س ما صورة الخط القائم
- ج صورته مرسومة (في شكل ٦)
- س ما صورة الخط الافقي
- ج صورته مرسومة (في شكل ٧)
- س هل يمكن تلاقى هذين الخطين معا
- ج نعم اذا كانا موضوعين في مستوي واحد وعمودين على قدر الكفاية
- س اذا تلاقى الخط القائم مع الخط الافقي فهل يسمى الخط القائم باسم آخر يخصه
- ج نعم يسمى عمودا
- س ما تعرف العمود
- ج هو الخط الذي اذا تلاقى مع خط اخر لا يميل عليه من جهة اكثر من الاخرى
- س اذا لم يعل الخط على الخط الاخر من جهة اكثر من

الأخرى فهل يكون دائماً عموداً عليه

ج نعم
 س هل العمود يكون دائماً خطأ قائماً على رأسياً
 ج لا يكون قائماً إلا إذا كان الخط الذي لا يعمل عليه
 من جهة أكثر من الأخرى أفقياً وكان السطح المرسوم عليه
 قائماً

س ما الآلات التي تستعمل لرسم الأعمدة
 ج هي مسطرة مثلثية مركبة من ثلاثة اضلاع احدها
 طويل والثاني قصير والثالث متوسط
 س ما كيفية الرسم بها

ج يوضع أولاً الضلع الأصغر على الخط الذي يراد رسم
 العمود عليه

س ما كيفية العمل بعد ذلك
 ج ترسم خطاً بأن تجعل الضلع المتوسط بمنزلة المسطرة
 وترسم الخط على اتجاهه فيه تكون الخط الجديد المرسوم
 عموداً على الخط الآخر تحقيقاً

س ما وجه التحقيق من كون هذا الخط عموداً
 ج وجهه ما هو معلوم من ان الضلع المتوسط من
 المسطرة المثلثية عموداً دائماً على الضلع الأصغر ولا يخفى

ان رسم العمود بهذا الوجه من خواص تلك الآلة
 س هل الخط القائم يكون دائما عمودا على الخط الذي
 يتلاقى معه في سطح مستو واحد

ج نعم اذا كان هذا الخط الثاني افقيا

* (المبحث السادس) *

(في بيان الخطوط المائلة)

س هل جميع الخطوط التي تتلاقى مع بعضها في مستو
 واحد تكون اعمدة على بعضها

ج لا فانه يلزم لذلك أن لا تكون مائلة على بعضها من جهة
 اكثر من الاخرى

س ما صورة خطين يكون احدهما مائلا على الآخر

ج صورتها هي صورة في شكل ٨

س كيف تميزهما من بعضهما

ج يتميزان بوضع احرف في نهايتهما مثل ا ب
 في احدهما و ح د في الآخر

س هل خط ا ب يكون عمودا على خط ح د
 المائل عليه

ج لا يكون عمودا عليه بل وبالعكس اعني ان خط ح د
 لا يكون عمودا على ا ب

(شكل ٨)

- س ما يسمى خط AB بالنظر لخط CD
- ج يسمى مائلا
- س ما يعرف الخط المائل
- ج هو خط يتلاقى مع خط آخر ليس عمودا عليه
- س ما صورة عدة خطوط مائلة على مستقيم CD
- ج صورتها مرسومة في شكل ٩ مشارا الى احدها
- بجرفي AO ولثاني بجرفي AD ولثالث بجرفي AO

(شكل ٩)

* (المبحث السابع) *

(في بيان المتوازيات)

- س هل يمكن تلاقى الخطوط المستقيمة المرسومة على
- مستوى واحد ولو امتدت الى غير نهاية

ج لا

س ما تسمى تلك الخطوط في هذه الحالة

ج تسمى خطوطا متوازية

س ما تعرف الخطوط المتوازية

- ج هي خطوط مرسومة على مستوى واحد لا يمكن تلاقعها

ابدا

س وهل هذا ممكن

- ج نعم لان الخطوط المتوازية على ابعاد متساوية

سه فعلى هذا كيف يؤخذ مقدار المسافة التي بين خطين

متوازيين

ج كيفية اخذها أن تفرض نقطة على احدهما وتنزل من

هذه النقطة عمودا على الخط الاخر فطول هذا العمود

هو مقدار المسافة التي بين الخطين المتوازيين

سه ما وجه كون الخطوط المتوازية على ابعاد متساوية

ج وجهه انه اذا فرض خلاف ذلك وتقاربت من بعض

في بعض المواضع لزم تلاقيهما قريبا او بعيدا وحينئذ لا تكون

متوازية

(شكلي ١٠١)

سه اذا كان خط هـ و عمودا على احد المتوازيين

وهو ا ب فهل يكون ايضا عمودا على خط حـ د

ج نعم لانه اذا لم يكن متوازيا ا ب و حـ د عمودين

معاً على هـ و آل الامر الى تلاقيهما فوق هذا الخط

او تحته وحينئذ لا يكونان متوازيين

سه ما نتيجة ذلك

ج هي انه اذا كان خطان عمودين على خط ثالث كانا

متوازيين

(المبحث الثامن)

(في ذكر مسائل سهلة تتعلق بالخطوط المتوازية)

(شكل ١١)

س هل يمكن رسم خط مواز لخط \overline{AB} المستقيم
 ج نعم
 س ما الآلة التي تستعمل لرسم هذا الخط
 ج مسطرة وان احداهما مثلثية
 س ما كيفية الرسم بهما
 ج بوضع الضلع المتوسط من المسطرة المثلثية على
 مستقيم \overline{AB} والاصغر على المسطرة الاخرى
 س ما كيفية العمل بعد ذلك
 ج ترزح المسطرة المثلثية بجزأب المسطرة الاخرى
 حتى تصل الى المسافة التي تريد ان ترسم منها الخط الموازي
 وهو \overline{CD}
 س كيف تتحقق من موازاة هذا الخط لخط \overline{AB} الاول
 ج نتحقق من ذلك بكونهما عمودين معا على المسطرة
 التي هي خط مستقيم
 س لماذا
 ج لانه تقدم لنا انه متى \perp كان خطان عمودين على خط
 ثالث كانا متوازيين
 س فبلى هذا ما عدد الخطوط التي يمكن رسمها موازية
 للخط الاول

(شكل ١٢)

ج يكون عددها على حسب ما يراد
 سه اذا فرضنا خطا مستقيما مثل \overline{AB} ونقطتين
 مثل \overline{CD} فهل يمكن رسم خطين يمران بهاتين النقطتين
 ويكونان موازيين لخط \overline{AB} المذكور
 ج نعم يمكن ذلك بالسهولة بأن ترزح الضلع الاصغر
 من المسطرة المناشئة بجانب المسطرة الاخرى وهي \overline{AZ}
 حتى يتلاقى الضلع المتوسط مع كل من نقطتي \overline{CD}
 سه هل تكون خطوط \overline{AB} و \overline{CD} و \overline{HD} و
 موازية لبعضها

ج نعم لانها تكون حينئذ اعمدة على خط واحد وهو \overline{AZ}
 * (المبحث التاسع) *
 (في بيان الزوايا)

(شكل ١٣)

سه اذا رسمت خطين متلاقين فما يسمى الانفرج الذي
 بينهما
 ج يسمى زاوية
 سه ما تعرف الزاوية
 ج هي الانفرج المتاصل من تلاقى خطين على مست
 واحد
 سه اذا زيد في استداد الخطين المذكورين فهل تكون

- الزاوية عين الأولى
- ج نعم لأن المسافة التي بينهما لم تتغير
- س ما تسمى نقطة س التي هي نقطة تلاقي الخطين
- ج تسمى رأس الزاوية
- س ما يسمى خطا س د و س هـ
- ج يسمىان ضلعي الزاوية
- س اذا رسمت خطين احدهما عمود على الآخر فما يسمى
 الانفرج الذي بينهما
- ج يسمى زاوية قائمة
- س ما تعرف الزاوية القائمة
- ج هي التي تحدث من تلاقي خطين احدهما عمود
 على الآخر
- س هل الزاوية الحادة من الخط المائل والخط الملاق له
 تكون قائمة
- ج لا تكون قائمة وانما تكون اصغر او اكبر منها
- س لماذا
- ج لان الخط المائل يميل على الخط الذي يتلاقى معه
 بخلاف العمود فانه لا يميل من جهة اكثر من الاخرى
- س ما تسمى الزاوية التي تكون اصغر من القائمة

(الشكل ١٤)

| | | |
|----------|---|--|
| | ج | تسمى زاوية حادة |
| | س | ما تسمى الزاوية التي تكون اكبر من القائمة |
| | ج | تسمى زاوية منفرجة |
| | س | ما تعرف الزاوية الحادة |
| | ج | هي ما كانت اصغر من القائمة |
| | س | ما تعرف الزاوية المنفرجة |
| | ج | هي ما كانت اكبر من القائمة |
| | س | ما صورة الخطين اللذين تحدث عنهما الزاوية القائمة |
| (شكل ١٥) | ج | صورتها من سورة في شكل ١٥ |
| | س | ما صورة الخطين اللذين تحدث عنهما الزاوية الحادة |
| (شكل ١٦) | ج | صورتها من سورة في شكل ١٦ |
| | س | ما كيفية اختبار كون الزاوية حادة |
| | ج | كيفية ذلك انك اذا اقت عمودا من نقطة التلاقى التي هي <u>س</u> وجدت الزاوية الحادة من الخطين المذكورين اصغر من الزاوية القائمة |
| | س | ما صورة الخطين اللذين تحدث عنهما الزاوية المنفرجة |
| (شكل ١٧) | ج | صورتها من سورة في شكل ١٧ |
| | س | ما كيفية اختبار كون الزاوية منفرجة |
| | ج | كيفية ذلك انك اذا اقت عمودا من نقطة التلاقى |

التي هي $س$ وجدت الزاوية الحادة من تلاقي خطي $س$ $و$
 $س$ أكبر من القائمة

* (المبحث العاشر) *

(في بيان تقسيم الخطوط المستقيمة)

$س$ هل يمكن تقسيم الخط المستقيم $س$ الى
 ثلاثة اقسام متساوية

ج نعم

(شكل ١٨)

$س$ ما كيفية ذلك

ج كيفية ذلك أن ترسم من نقطة $أ$ خطا غير محدود
 يحدث منه مع خط $س$ زاوية ايا ما كانت

$س$ ما تعريف الخط غير المحدود

ج هو خط مستقيم طوله غير معين

$س$ ما فائدته

ج هي ان تضع عليه مسطرة صغيرة ثلاث مرات وتشير
 بحرف الى كل نقطة من نقاط التقسيم

$س$ ما هي النقطة الاخيرة

ج هي النقطة التي تصل اليها المسطرة في ثالث مرة
 ويشار اليها بحرف $ح$ مثلا

$س$ ما كيفية العمل بعد ذلك

ج كيفية ان تصل نقطتي α و β بمستقيم γ
 ثم ترسم من نقطتي التقسيم الاخرين خطين موازيين
 لخط γ

س ما كيفية رسم هذين الخطين

ج يرسمان بواسطة مسطرتين احداهما مثلثية

س هل يتلاقى هذان المستقيمان مع مستقيم α

ج نعم وتقسيمه النقطتان اللتان يتلاقى فيهما الخطان معه

الى ثلاثة اقسام متساوية وبهذا يثبت المطلوب

(تبينه يابغي تكرير هذه العملية في تقسيم الخطوط المستقيمة
 الى اقسام اخرى تمر بنا للطالب)

س هل تسمى المسطرة الصغيرة المذكورة في هذه الحالة

باسم مخصوص

ج نعم تسمى وحدة الطول لان عدد مرات وضعها على

الخط المستقيم الذي اريد تقسيمه يدل على طول هذا الخط

ويمكن التعبير عن تلك المرات بعدد معين

س ما معنى قولهم ان احدا نخطوط المستقيمة له من

الطول ستة امتار مثلا

ج معناه ان هذا الخط يحتوى على وحدة الطول المسماة

مترست مرات

* (المبحث الحادي عشر) *

(في بيان المثلثات)

س ما يعرف الشكل من حيث هو
 ج هو المستوى المحاط من جميع جهاته بخطوط مستقيمة

او منحنية

س كم خطا يلزم لانشاء الشكل

ج اقل ما يلزم لذلك ثلاثة خطوط

س لماذا

ج لانه اذا لم يكن هناك الاخطان فقط لم يكن المستوى

محاطا من جميع جهاته

س ما تسمى الخطوط المستقيمة التي يتكون منها الشكل

ج تسمى اضلاعا

س ما يسمى الشكل الذي له ثلاثة اضلاع فقط

س يسمى مثلثا

س ما صورة المثلث

ج صورته معينة في شكل ١٩

(شكل ١٩)

س لم يسم هذا الشكل مثلثا

ج لانه مولف من ثلاث زوايا وثلاثة اضلاع

س هل هنالك عدة انواع من المثلثات

- ج نعم
 سه ماهي
 ج هي المثلث القائم الزاوية ومتساوي الاضلاع وغيرهما
 سه ما تعريف المثلث القائم الزاوية
 ج هو ما كانت احدي زواياها قائمة
 سه هل يمكن وجود عدة زوايا قائمة في المثلث
 ج لا يمكن ذلك لانه يلزم لتكوين الزاويتين القائمتين
 أن يكون ضلعان من المثلث عمودين على الثالث
 سه ما ينتج من هذه العبارة
 ج ينتج منها ان هذين العمودين يكونان متوازيين وحينئذ
 فلا يتلاقيان اصلا ولا تتكون منهما الزاوية الثالثة
 سه ماصورة المثلث القائم الزاوية
 ج صورته مرسومة في شكل ٢٠
 سه ما الدليل على ان المثلث المذكور قائم الزاوية
 ج الدليل على ذلك انه يمكن بواسطة المسطرة المستقيمة
 التي احدي زواياها قائمة بمعنى ان احدا اضلاعيها عمود
 على الآخر كانت احدي زوايا المثلث قائمة ايضا
 * (المبحث الثاني عشر) *
 (في تذييل يتعلق بالمثلثات)

(شكل ٢٠)

ما تعرف المثلث المتساوي الاضلاع س
 هو ما كانت اضلاعه الثلاثة متساوية ج
 ما الذي يلزم ملاحظته في هذا المثلث س
 يلزم ان زواياه الثلاثة تكون متساوية كاضلاعه ج
 ما صورة المثلث الذي تكون احدي زواياه منفرجة س
 صورته هي صورة في شكل ٢٢ ج
 ما اكبر اضلاع هذا المثلث س
 اكبرها ضلع \overline{AB} المقابل لزاوية $\angle C$ المنفرجة ج
 ما اصغرها س
 هو ضلع \overline{BC} المقابل لزاوية $\angle A$ الحادة ج
 ما اكبرها تين الزاويتين س
 اكبرها زاوية $\angle C$ المنفرجة لان زاوية $\angle A$ حادة ج
 ما ينتج من ذلك س
 ينتج منه ان الضلع الاكبر هو ما كان مقابلا للزاوية ج
 الكبرى الكبرى
 ما يسمى الضلع الاسفل من المثلث س
 يسمى قاعدة ج
 ما قاعدة مثلث $\triangle ABC$ س
 قاعدته هي ضلعه الاسفل وهو \overline{BC} ج

(شكل ٢١)

(شكل ٢٢)

(شكل ٢٣)

س ما كيفية معرفة ارتفاع المثلث

ج يعرف بتزليل العمود مثل $\overline{أح}$ من زاوية الرأس على القاعدة المقابلة لها

س هل يقع هذا العمود في داخل المثلث

ج نعم إذا كانت جميع زواياه حادة

س لماذا

ج لانه اذا كان هنالك زاوية منفرجة مجاورة للقاعدة وقع العمود خارج المثلث على استقامة قاعدته

(شكل ٢٤)

س ما ارتفاع مثلث $\overline{أبج}$ المنفرج الزاوية

ج ارتفاعه هو $\overline{أح}$ الواقع خارج المثلث المذكور على استقامة قاعدته

(شكل ٢٥)

س ما ارتفاع المثلث القائم الزاوية

ج ارتفاعه هو احد ضلعي الزاوية القائمة

س ما يسمى ضلع $\overline{أح}$ المقابل للزاوية القائمة من مثلث $\overline{أبج}$

ج يسمى وتر

* (المبحث الثالث عشر) *

(في بيان الاشكال ذات اربعة الاضلاع)

س ما يسمى الشكل من حيث هو اذا كان له اربعة اضلاع

(شكل ٢٦)

ج يسمى ذا اربعة الاضلاع

سه هل يمكن وجود ضلعين متوازيين في كل شكل

ذى اربعة اضلاع

ج نعم كافي شكل ٢٧

(شكل ٢٧)

سه ما يسمى الشكل اذا كان له ضلعان متوازيان

ج يسمى شبيه المنحرف

سه ما تعريف شبيه المنحرف

ج هو ما كان فيه ضلعان متوازيان فقط

سه هل يمكن أن تكون اضلاع الشكل الاربعة متوازية

لبعضها على التقابل

ج نعم كافي شكل ٢٨

(شكل ٢٨)

سه ما يسمى الشكل حينئذ

ج يسمى متوازي الاضلاع

سه ما تعريف متوازي الاضلاع

ج هو ما كانت اضلاعه المتقابلة متوازية

سه ما الذي ينبغي اعتباره زيادة على ذلك في كل شكل

متوازي الاضلاع

ج ينبغي أن تكون اضلاعه المتقابلة متساوية

سه هل يمكن في بعض الاحيان أن تكون الاضلاع

(شكل ٢٩)

الاربعه متساوية لبعضها

ج نعم كما في شكل ٢٩

س ما يسمى الشكل حينئذ

ج يسمى معيننا

س ما تعرف بالمعين

ج هو ما كانت جميع اضلاعه متوازية ومتساوية

س ما الذي ينبغي اعتباره زيادة على ذلك في الشكل المربع

ج ينبغي أن تكون زاويتان من زواياه حادتين والاخرتان

منفرجتين

س هل يمكن في الشكل المتوازي الاضلاع أن تكون

زواياه قائمة

ج نعم ولكن لا يسمى حينئذ معيننا

س فما يسمى عندهم حينئذ

ج يسمى مربعا

س ما تعرف بالمربع

ج هو شكل متوازي الاضلاع جميع اضلاعه متساوية

وزواياه قائمة او هو شكل متوازي الاضلاع الاربعة

متساوية واعادة على بعضها

س ما يسمى متوازي الاضلاع اذا كانت زواياه قائمة

(شكل ٣٠)

(شكل ٣١)

واضلاعه الاربعة غير متساوية

ج يسمى مستطيلا

س ما تعرف المستطيل

ج هو ما كانت اضلاعه المتجاورة مختلفة وكانت جميع زواياها قائمة

س ما يسمى الخطان اللذان يصلان رؤس الزوايا المتقابلة

(شكل ٣٢)

من اي شكل ذي اربعة اضلاع كخطي ا د و ح

ج يسمىان قطري الشكل

س ما تعرف القطر

ج هو الخط الذي يصل راسي زاويتين متقابلتين من اي

شكل ذي اربعة اضلاع

س كم قطرا يمكن رسمه في الشكل ذي اربعة الاضلاع

ج يرسم فيه قطران فقط

س ما الذي ينبغي اعتباره في متوازي اضلاع ا ب ح د

بالنظر الى القطرين

ج هو انهما يتقاطعان في اجزاء متساوية وهي س ا

و س ب و س د و س ه

س هل تكون هذه الخاصية لقطري المستطيل

ج نعم ويكونان زيادة على ذلك متساويين معا

س هل لقطري المربعين منية تخصصهما

ج نعم وهي انهما زيادة على ما ذكرناه يكون احدهما عمودا على الآخر

س هل تجتمع هذه الخواص المختلفة في قطري المربع

ج نعم لانهما يتقاطعان الى اجزاء متساوية ويكونان متساويين واحدهما عمود على الآخر

* (المبحث الرابع عشر) *

(في بيان المضامع)

س ما صورة الشكل اذا كان له خمسة اضلاع

ج صورته مرسومة في شكل ٣٣

س هل يمكن رسم شكل له ستة اضلاع او سبعة او ثمانية او تسعة او عشرة او اكثر

ج نعم يمكن رسم شكل تكون اضلاعه بحسب ما يراد

س ما تسمى الاشكال الكثيرة الاضلاع من حيث هي

ج تسمى مضامع

س ما تعريف المضاع

ج هو المسافة المحاطة من جميع جهاتها بخطوط مستقيمة

س ما اقل المضامع اضلاعا

ج هو المثلث

س هل يسمى المضلع باسم مخصوص اذا كانت جميع

(شكل ٣٣)

اضلاعه متساوية

- ج نعم يسمى متساوي الاضلاع
 س ما تعرف المضلع المتساوي الاضلاع
 ج هو ما كانت جميع اضلاعه متساوية
 س ما يسمى المضلع اذا كانت جميع زواياه متساوية
 ج يسمى متساوي الزوايا
 س ما يسمى اذا تساوت جميع اضلاعه وزواياه معا
 ج يسمى مضلعا منتظما
 س ما تعرف المثلث المنتظم
 ج هو ما كان متساوي الزوايا والاضلاع
 س ما يسمى المضلع اذا لم يكن متساوي الزوايا والاضلاع
 ج يسمى مضلعا غير منتظم
 س ما اقطار الشكل المنتظم او غير المنتظم
 ج هي الخطوط التي يصل كل منها راسي زاويتين غير متجاورتين
 س ما فائدة قطري AC و AD الخارجين من زاوية
 التي هي زاوية الراس والمنتهيين الى زاويتي C و D
 من الشكل ذي خمسة الاضلاع
 ج فائدتهما انهما يقسمان المضلع الى مثلثات بقدر ما فيه

من الاقطار وزيادة واحد
(وينبغي تكرير ذلك في انواع اخرى من المضلعات غير المنتظمة
تقريباً للطالب)

س ما عدد الاقطار الخارجة من راس زاوية واحدة
من اى مضلع

ج هو عدد المضلع من الاقطار بقدر ما فيه من الاضلاع
الاثلاثة

س لماذا

ج لانه لا يمكن رسم الاقطار الا من رؤس الزوايا التي

ايدت مجاورة لزاوية الراس الخارج منها الاقطار

س الى كم مثلث ينقسم المضلع حينئذ

ج ينقسم الى مثلثات بقدر ما فيه من الاضلاع الا اثنين

س على كم ضلع يحتوى المضلع

ج لا تنحصر الاضلاع في عدد معين

س ما معنى عدم انحصار

ج معناها ان عددها كثير جدا لا يمكن احصاؤه

س ما تسمى جملة اضلاع المضلع

ج تسمى محيط الشكل

س ما تعرف محيط الشكل

ج هو عبارة عن مجموع اضلاعه

س إذا كان هنالك مضاع وار يد تعين محيطه فما كيفية

التعيين

ج كيفية ان تمر باصبعك مثلاً حول ذلك المحيط

* (المبحث الخامس عشر) *

(في بيان الدائرة ومحيطها)

س ما فائدة الآلة المسماة بيكارا

ج فائدتها انه اذا ركز احد سنيها ودار الاخر حدث

(شكل ٣٤)

من ذلك خط منحن

س ما الذي ينبغي التنبيه عليه في هذا الخط

ج هو ان جميع نقطه على ابعاد متساوية من موضع

السن الثابت من البيكارا

س ما يسمى الخط المنحني الذي يكون بهذه المثابة

ج يسمى محيطا

س ما تعريف المحيط

ج هو خط منحن جميع نقطه على ابعاد متساوية من

نقطة الوسط المسماة مركزا

س ما تسمى المسافة المنحصرة في المحيط

ج تسمى دائرة

س هل يحتوي المحيط على هذه الدائرة من جميع جهاتها

ج نعم كما يحتوي محيط المضلع على المسافة المنحصرة فيه
 سه هل يمكن اعتبار الدائرة مضلعاً منتظماً إذا اضلاع
 كثيرة

ج نعم يمكن اعتبارها مضلعاً منتظماً إذا اضلاع كثيرة
 صغيرة جداً

سه لما اذا تكون الاضلاع صغيرة جداً

ج لانها اصغر من كل خط معين يمكن قياسه

* (المبحث السادس عشر) *

(في بيان القطر ونصفه)

(شكل ٣٥)

سه ما يسمى خط $س هـ$ الذي يمر بالمركز ويتصل
 طرفاه بالمحيط

ج يسمى قطر الدائرة

سه ما يسمى خط $س هـ$ الواصل من المركز الى محيط
 الدائرة

ج يسمى نصف قطر

سه ما يساوي القطر من مناسفه

ج يساوي نصفين فقط

سه ما تعرف قطر الدائرة

ج هو خط يقطع الدائرة حين مروره بالمركز

سه ما تعرف نصف القطر

- ج هو خط مستقيم واصل من مركز الدائرة إلى محيطها
 او هو عبارة عن قطعة البيكار التي رسمت بها الدائرة
 س في كل نقطة يقطع الخط المستقيم محيط الدائرة
 ج يقطع في نقطتين فقط
 س ما يسمى خط الوصل الى محيط الدائرة من غير
 مرور بالمركز
 ج يسمى وتر
 س ما تعرف الوتر
 ج هو خط مرسوم في الدائرة ومتممه طرفاه الى المحيط
 من غير مرور بالمركز
 س ما يسمى جزء المحيط المنحصر بين طرفي الوتر
 ج يسمى قوسا
 س ما تعرف القوس
 ج هو قطعة من المحيط منحصرة بين طرفي الوتر
 س ما تعرف قطعة الدائرة
 ج هو السطح الواقع بين القوس ووتره
 س ما تعرف قطاع الدائرة
 ج هو جزء من الدائرة واقع بين قوس ووتره

(شكل ٣٦)

* (المبحث السابع عشر) *

(في ذكر مسائل سهلة تتعلق بالدايرة)

(شكل ٣٧)

سـ الى كم قسم من الاقسام المتساوية يقسم القطر
الدايرة

ج يقسمها الى قسمين متساويين

سـ الى كم قسم يقسم المحيط

ج يقسمه ايضا الى قسمين متساويين

سـ هل يمكن بواسطة البيكار تقسيم المحيط الى عدة
اقسام متساوية

ج نعم وذلك بان نجرب فتحة البيكار على التوالي مرة
بعد اخرى حتى تتساوى الاقسام

سـ اذا قسمت محيط الدايرة الى خمسة اقسام متساوية
ووصلت من نقط التقسيم المتجاورة اوتارا فما يكون عددها

ج عددها خمسة وهي كما في شكل ٣٧ ا- و ح

و ح د و هـ و هـ وهي ايضا متساوية

سـ لاي شئ كانت متساوية

ج لان كل منها محصور بين سني البيكار المتساوي البعد

سـ ما نوع الشكل الذي يتكون من هذه الاوتار

ج هو شكل مضلع

س هل هذا المضلع منتظم او غير منتظم
 ج هو مضلع منتظم لان جميع اضلاعه متساوية لكونها
 حادثة من اوتار متساوية ولان زواياه ايضا متساوية
 س هل يمكن حينئذ رسم مضلع منتظم
 ج نعم يرسم بواسطة تقسيم المحيط الى عمدة اقواس
 متساوية بقدر ما يراد من الاضلاع لذلك المضلع
 س ما يسمى خط \overline{D} الذي لا يمس المحيط الا في نقطة
 واحدة

(شكل ٣٨)

ج يسمى مماسا
 س ما تعريف الخط المماس
 ج هو الذي لا يمس محيط الدائرة الا في نقطة واحدة
 ولومد الى ما لانهاية
 س باي شيء يتميز هذا المماس
 ج يتميز بكونه عمودا على نصف قطر \overline{SD} الواصل
 الى تلك النقطة التي هي \overline{SD} المماس
 س هل يمكن بواسطة ذلك رسم خط مماس للمحيط
 ج نعم وذلك بان ترسم بالمسطرة المثلثية عمودا على نهاية
 نصف القطر
 س اذا وضعت على المحيط نقطة مثل \overline{D} فهل يمكن

رسم خط مماس من هذه النقطة

ج نعم وذلك بان نصل نصف قطر $س د$ بهذه النقطة
ونقيم من طرفه عمودا فيكون هو الخط المماس المطلوب
على التحقيق

س هل يمكن بواسطة العمامة التي استعملناها في رسم
المماس عمل مضلع منتظم

ج نعم وذلك بان نضع على محيط الدائرة خمس نقط على
ابعاد متساوية ونرسم من هذه النقط خمسة خطوط مماسة
فتصير تلك الخطوط محيط المضلع المنتظم ذي خمسة الاضلاع
و يصير محيط الدائرة مسوما في داخله بمعنى انه يحيط به
من جميع الجهات

*(المبحث الثامن عشر) *

(في بيان اخذ مساحة السطوح المستوية)

(تبينه ينبغي ان يكون التلاميذ الذين يتعاملون هذا المبحث
لهم المام بقواعد الحساب الالهائية)

س ما تعرف سطح الشكل الهندسي

ج هو المستوي المحاط من جميع جهاته بخطوط
مستقيمة او منحنية يتكون منها الشكل المذكور

س ما كيفية اخذ مساحة سطح اى شكل كان

ج كيفية ذلك أن نضع على الشكل المذكور عدة
 مرّات سطحا معلوما لا يتغير معتبرا وحدة المقياس
 س ما تكون في هذه الحالة وحدة المقياس التي تصلح
 لاختدمساحة سطح اى مضلع كان على التحقيق
 ج هي مربع ضلعه يساوى وحدة الطول المسماة مترا

او هي متر مربع

س ما كيفية اخذ مساحة سطح اى شكل متوازي
 الاضلاع مثل $abcd$

ج تؤخذ مساحته بضرب ارتفاعه وهو ac
 في قاعدته وهي cd

(شكل ٣٩)

س ما كيفية اخذ مساحة سطح المربع الذى طول احد
 اضلاعه معلوم

ج تؤخذ مساحته بضرب العدد الذى يدل على طول
 الضلع المذكور في نفسه وبعبارة اخرى تؤخذ بضرب ارتفاع
 هذا الشكل في قاعدته المسماة cd للارتفاع المذكور ولهذا
 يسعون في الحساب حاصل ضرب اى عدد في نفسه مربعه
 س اذا ضرب ارتفاع اى شكل متوازي الاضلاع
 في قاعدته فما الذى يدل عليه حاصل الضرب

ج يدل على عدد الامتار المر بعة الكائنة في متوازي
الاضلاع المذكور

(شكل ٤٠)

س كيف تؤخذ مساحة سطح المثلث \overline{ABC}
ج تؤخذ مساحته بضرب قاعدته وهي \overline{BC} في نصف
ارتفاعه وهو \overline{AH}

س لم اخذت مساحته بالضرب في نصف الارتفاع
فقط

ج لانه لما كان مثلث \overline{ABC} نصف متوازي اضلاع
 \overline{ABCD} على التحقيق كان سطحه مساويا لنصف سطح
متوازي الاضلاع المذكور

(شكل ٤١)

س كيف تؤخذ مساحة سطح شبه المنحرف مثل
 \overline{ABCD} المعلوم ارتفاعه وهو \overline{AH} وقاعدته المتوازيتان
وهما \overline{AB} و \overline{CD}

ج تؤخذ بضرب ارتفاع \overline{AH} في نصف مجموع
قاعدتي \overline{AB} و \overline{CD} المتوازيتين
س لماذا

ج لانه بواسطة قطر \overline{AC} ينقسم شبه المنحرف
الى مثلثي \overline{ABC} و \overline{ACD} المتحددين في الارتفاع والمختلفين
في القاعدة وحيث اننا نؤول المسئلة الى اخذ مساحة هذين

المثلثين

سه هل للمربعات المرسومة على الأضلاع الثلاثة من

المثلث القائم زاوية خاصة شهيرة

ج نعم فإنه يبرهن في علم الهندسة على أن مربع الوتر من

المثلث القائم الزاوية يساوي مجموع مربعي الضلعين

الآخرين

سه من الذي ينسب إليه هذا الاستكشاف المهم

ج هو فيثاغورس أحد مشاهير قدماء الفلاسفة وقد

حصل له بسبب ذلك فرح شديد حتى أنه قرب مائة ثور شكرا

على هذه النعمة العظيمة

(المبحث التاسع عشر)

في بيان أخذ مساحة سطوح المضامع

وسطح الدائرة وقطاعها

سه كيف تؤخذ مساحة سطح المضاع غير المنتظم

كضلع ا ب ح د ه

ج تؤخذ بتقسيمه الى عدة مثلثات مثل ا ب ح و ا ب د

و ا ب د ه بقدر ما فيه من الأضلاع الا اثنين وذلك يكون

بواسطة الاقطار المرسومة من زاوية ا الى زاويتي ب

و د غير المتجاورتين وباخذ مساحات تلك المثلثات

(شكل ٤٢)

(شكل ٤٣)

(شكل ٤٤)

وقواعدها على التوالي

سه هل تجرى هذه العملية بعينها في اخذ مساحة المضلع

المنتظم كضلع أ - ح د ه و ز ح

ج ثم غير ان هنالك عمالية سهل منها وهي ان تقسم المضلع

المدكور بواسطة انصاف الخطار الدايرة الداخلة الى عدة

مثلثات تكون قواعدها اضلاع الشكل المدكور وارتفاعها

المشتركة نصف قطر تلك الدايرة

سه ما تكون حينئذ مساحة المضلع المنتظم

ج هي حاصل ضرب محيطه في نصف قطر الدايرة

الداخلة

سه ما مساحة الدايرة

ج هي حاصل ضرب محيطها في نصف قطرها

سه لماذا

ج لانه لما كان يمكن اعتبار الدايرة مضلعا منتظما

مؤلفا من عدة اضلاع صغيرة لما كان نصف قطرها ايضا

معتبرا كانه نصف قطر محيط اخر من رسوم في داخلها

سه ما مساحة قطاع الدايرة

ج هي حاصل ضرب قوسه في نصف نصف القطر

سه حيث عرفت ما تقدم فان تكون مساحة سطوح

الاشكال الكثيرة الاستعمال في علم الهندسة على سبيل
الاختصار

ج اولاً مساحة سطح متوازي الاضلاع تساوى حاصل
ضرب قاعدته في ارتفاعه

(ثانياً) مساحة سطح المثلث تساوى حاصل ضرب قاعدته
في نصف ارتفاعه

(ثالثاً) مساحة المربع المرسوم على وتر القائمة تساوى
مجموع مربعي الضلعين الاخرين

(رابعاً) مساحة شبهه المنحرف تساوى حاصل ضرب
ارتفاعه في نصف مجموع قاعدتيه المتوازيين

(خامساً) مساحة المضلع المنتظم تساوى حاصل ضرب
محيطه في نصف قطر الدائرة الداخلة

(سادساً) مساحة الدائرة تساوى حاصل ضرب محيطها
في نصف نصف قطرها

(سابعاً) مساحة قطاع الدائرة تساوى حاصل ضرب قوسه
في نصف نصف القطر

(وينبغي للمعلم أن يمرّن التلامذة على اخذ مساحة عدّة
اشكال مستوية مختلفة بان يفرض لابعادها مقادير
عددية حتى تصير العملية مختصرة)

* (المخت العشرون) *

(في بيان المستويات)

- سـ هل تتذكر تعريف المستوى
- ج نعم هو سطح يمكن أن ينطبق عليه خط مستقيم
من جميع جهاته
- سـ هل يمكن تلاقى المستويين معا
- ج نعم
- سـ ما نوع الخط الذي يتلاقى فيه المستويان
- ج هو الخط المستقيم
- سـ ما يسمى هذا الخط حينئذ
- ج يسمى فصلا مشتركا
- سـ ما الذي يحدث من تلاقى المستويين معا
- ج يحدث منه زاوية ذات وجهين
- سـ هل يمكن أن تكون الزاوية ذات الوجهين قائمة
- ج نعم اذا كان احد السـين عمودا على الآخر
- سـ ماى شئ يعرف كونهما عمودا على الآخر
- ج يعرف ذلك بكون احدهما لا يميل على الآخر من جهة
اكثر من الاخرى
- سـ هل يكون الخط المستقيم عمودا على المستوى

ج نعم اذا كان ذلك الخط موضوعا في مستو عمود على
المستوى الاول وكان ايضا عمودا على الفصل المشترك
لهذين المستويين

س لم كان هذا الخط عمودا على المستوى

ج لانه لما كان موضوعا بتمامه في مستو عمود على الاول
وكان ايضا عمودا على الفصل المشترك لم يمكن أن يميل على
المستوى الاول من جهة اكثر من الاخرى بل يكون
عمودا عليه

س اذا تلاقى المستويان معا فهل يمكن أن يحدث من
تلاقيهما ايضا زاوية حادة او منفرجة

ج نعم اذا كانت الزاوية ذات الوجهين اكبر من القائمة
او اصغر منها

س كيف تؤخذ مساحة الزاوية الحادة من تلاقي
المستويين بواسطة الزاوية الحادة من تلاقي خطين
مستويين

ج كيفية ذلك أن نرسم في كل من المستويين عمودا
على الفصل المشترك من نقطة واحدة من الفصل المذكور
فتمكون الزاوية الحادة من هذين العمودين مساحة الزاوية
ذات الوجهين

(شكل ٤٥)

س ما كيفية رسم مستويين متلاقين
 ج كيفية أن نعرض مضلعين كتوازيي الاضلاع مثلا
 يكون احداضلاع كل منهما منطبقا على الفصل المشترك
 انطباقا كليا ثم نرسمهما بهذا الوجه على لوح مثلا فتكون
 صورة المستويين المتلاقين مشاهدة على ذلك اللوح
 بموجب علم المناظر كشكل ٤٥

س ما علم المناظر

ج هو علم الغرض منه رسم الاجسام ذات الابعاد
 الثلاثة اوالموضوعة على مستويات مختلفة على مستو واحد
 ليس له الابعدان فقط

س اذا تلاقى سطحان مستويان معا وقطع فصلهما
 المشترك مستو ثالثا فتكون المسافة المنحصرة بين السطوح
 الثلاثة

ج تكون زاوية مجسمة

س ما تعريف الزاوية المجسمة

(شكل ٤٦)

ج هي المسافة المنزوية المنحصرة بين ثلاث مستويات
 او اكثر مجتمعة في نقطة واحدة كزاوية س المطاوعة
 من اجتماع مستوي اسد و سسد و سدسد
 و سدسا

* (المبحث الحادي والعشرون) *
 (في الأجسام كثيرة السطوح وفي المناشير)

- سـ ما هي صورة الجسم
 جـ صرته من سومة في شكل ٤٧
 سـ لم كانت هذه الصورة جسما
 جـ لان الأبعاد الثلاثة التي هي الطول والعرض والعمق
 موجودة فيها
 سـ ما تسمى المستويات التي تحدد الجسم
 جـ تسمى أوجهها
 سـ هل يكون للجسم عدة أوجه
 جـ نعم
 سـ ما تلك الأوجه
 جـ هي سطوح مستوية
 سـ ما شكل هذه المستويات
 جـ هي أشكال كثيرة الألاع
 سـ ما يسمى في الهندسة الجسم المحدد بمستويات اعنى
 ما كانت أوجهه سطوحا مستوية
 جـ يسمى جسما كثيرا القواعد او كثير السطوح ومعناه
 الجسم الكثير الأوجه

(شكل ٤٧)

- س ما تعرف كثير السطوح المنتظم
 ج هو ما كانت جميع اوجمه مضلعات منتظمة
 متساوية وجميع زواياها الجسم متساوية
 س ما الذي ينبغي ملاحظته في الجسم الكثير السطوح
 ج هو ان وجهه الاعلى قاعدة كقاعدة السفلى
 الموضوع عليها وموازية لها كما في شكل ٤٨
 س ما شكل اوجه الجسم المنحصرة بين القاعدتين
 ج هي اشكال متوازية الاضلاع
 س لم كانت متوازية الاضلاع
 ج لانها اشكال ذات اربعة اضلاع اضلاعها المتقابلة
 متساوية ومتوازية
 س ما يسمى كثير السطوح المنتهي بقاعدتين متوازيتين
 واوجمه الجانبية اشكال متوازية الاضلاع
 ج يسمى منشورا
 س ما تعرف المنشور
 ت هو شكل كثير السطوح منته بقاعدتين متوازيتين
 واوجمه الجانبية اشكال متوازية الاضلاع
 س ما يسمى الخطوط التي تفرق اوجه كثير السطوح
 ج تسمى اضلاعا او حدودا او حروفا

(شكل ٤٨)

(شكل ٤٩)

س ما كيفية رسم المنشور على لوح مثلا
 ج كيفية ذلك ان نرسم اولا مضلعين كلاهما مواز للآخر
 فيصيران قاعدتي المنشور المراد رسمه
 س ما كيفية العمل بعد ذلك
 ج حيث انه يلزم ان بقية اوجه المنشور تكون اشكالا
 متوازية الاضلاع لزم ان نصل رؤس القاعدتين بخطوط
 مستقيمة لاجل تكوين اضلاع المنشور وبذلك تتم صورة
 الشكل المطلوب كشكل ٤٩

(شكل ٥٠)

س ما يسمى المنشور اذا كانت قاعدته متثلثين
 ج يسمى منشورا مثلثيا
 س ما صورة المنشور المثلاثي
 ج صورته هي سومة في شكل ٥٠
 س ما يسمى المنشور اذا كانت قاعدته متساويتين
 متوازيي الاضلاع ومتساويين
 ج يسمى متوازي السطوح
 س ما صورة متوازي السطوح

(شكل ٥١)

ج صورته هي سومة في شكل ٥١
 س ما الذي ينبغي ملاحظته في هذا الجسم
 ج هو انه محدود بستة اوجه اي بستة اشكال متوازية

- الاضلاع متساوية ومتوازية لبعضها اثنين اثنين
 س ما يسمى متوازي السطوح اذا كانت اضلاعه اعمدة
 على سطحي القاعدة
 ج يسمى متوازي المستطيلات
 س ما الذي ينبغي ملاحظته في متوازي المستطيلات
 ج هو انه جسم محاط بستة اوجه اي بست مستطيلات
 متساوية ومتوازية لبعضها اثنين اثنين
 س ما تعريف المنشور القائم
 ج هو ما كانت اضلاعه اعمدة على قاعدته
 س ما تعريف المنشور المائل
 ج هو ما كانت اضلاعه مائلة على قاعدته
 س ما ارتفاع المنشور من حيث هو
 ج هو البعد الذي بين قاعدتيه او العمود النازل من نقطة
 من القاعدة العليا على القاعدة السفلى
 س ما شهر المناسير القائمة
 ج هو ما كانت جميع اوجها متساوية ومتوازية
 اثنين اثنين وكانت جميع زواياها ذات الوجهين قائمة
 س هل يسمى هذا المنشور باسم مخصوص
 ج نعم يسمى مكعبا

(شكل ٥٢)

- س ماصورة المكعب
- ج صورته هي سومة في شكل ٥٢
- س هل المكعب كثير السطوح منتظم
- ج نعم لان جميع اوجوهه هي بعات متساوية وجميع زواياه
المجسمة قائمة ومتساوية
- س ما قطر كثير السطوح
- ج هو الخط المستقيم الواصل بين راسي زاويتين مجسمتين
غير متجاورتين

(المبحث الثاني والعشرون)

(في بيان الهرم)

(شكل ٥٣)

- س ما تسمى الصورة المرسومة في شكل ٥٣
- ج تسمى جسما
- س لماذا
- ج لانها محتوية على الابعاد الثلاثة
- س على كم قاعدة يحتوي هذا الجسم
- ج يحتوي على قاعدة واحدة فقط
- س هل يصدق على هذا الجسم حينئذ انه منشور
- ج لانه تقدم ان المنشور شكل كثير السطوح منتظم
بقاعدتين متوازيتين وجميع اوجوهه الجانبية اشكال

متوازية

- متوازية الاضلاع
 م هل اوجه هذا الجسم الجانبيه اشكال متوازية
 الاضلاع
 ج لا بل هي مثلثات رؤسها مجتمعة في نقطة واحدة
 س ما يسمى هذا الجسم الذي ليس منشورا
 ج يسمى هرما
 س ما تعريف الهرم
 ج هو جسم ذو قاعدة واحدة محاط بمثلثات رؤسها
 مجتمعة في نقطة الراس
 س ما ارتفاع الهرم
 ج هو العمود النازل من نقطة الراس الى سطح القاعدة
 كعمود وحده في الشكل السابق
 س ما الذي يبدأ به في رسم الهرم
 ج يبدأ برسم قاعدته كالمنشور
 م ما تصنع بعد ذلك
 ج نضع نقطة الراس وهي Q ثم نرسم اضلاعه بان نصل
 خطوطا مستقيمة من كل زاوية من زوايا القاعدة الى نقطة
 الراس المذكورة
 س ما يسمى الهرم اذا كانت قاعدته مثلثا

(شكل ٥٤)

ج يسمى هرمًا مثلثيًا كما في شكل ٥٤

س ما يسمى الهرم إذا كانت قاعدته شكلًا ذا أربعة

اضلاع

ج يسمى هرمًا مربعيًا

س ما تعريف الهرم المنتظم

ج هو ما كانت قاعدته شكلًا مستقيم الاضلاع منتظمًا

وكان العمود النازل من نقطة الرأس على القاعدة يمر بمركز

مستوى القاعدة ويسمى هذا العمود حينئذ محوريًا

* (المبحث الثالث والعشرون) *

(في بيان الكرة)

س ما تعريف الكرة

ج هي جسم منته بسطح منحني جميع نقطه على بعد واحد

من نقطة الوسط المسماة مركزًا

س لم كانت جسمًا

ج لانها محتوية على الأبعاد الثلاثة

س ما الذي ينبغي التنبيه عليه في شأن هذه الأبعاد

ج هو انها متساوية بمعنى ان الطول يساوي العرض

والعرض يساوي العمق

س هل سطح هذا الجسم مستو

ج لا بل هو سطح منحني
 س لم كان منحنيًا
 ج لانه لا يمكن أن ينطبق عليه خط مستقيم من جميع
 جهاته

س هل يكون حينئذ سطحًا مختلفًا
 ج لا لان الخط المستقيم لا يمكن أن ينطبق على اى جزء
 من اجزائه انطباقًا تامًا

س هل لهذا السطح المنحني خاصية يختص بها
 ج نعم وهى ان جميع نقطه على بعد واحد من نقطة الوسط
 المسماة مركزا

س ما يسمى الخط الذى يخرج من المركز وينتهى الى سطح
 الكرة

ج يسمى نصف قطر الكرة
 س هل جميع انصاف اقطار الكرة متساوية
 ج نعم لان جميعها يخرج من مركز الكرة وينتهى
 الى سطحها

س ما يسمى الخط المستقيم المار بمركز الكرة والمنتهى طرفاه
 الى سطحها

ج يسمى قطر الكرة

س حيث انه يمكن وجود عدة اقطار في الكرة فهل تكون
كلها متساوية

ج نعم لا بل لما كانت مارة بالمركز واطرافها منتهية الى
السطح وان كل منها مساوي بالضعف نصف القطر كانت
متساوية

* (المبحث الرابع والعشرون) *

(في تذييل يتعلق بالكرة)

س اذا قطعت الكرة الى قسمين متساويين بمستوي يمر
بمركزها فما يسمى كل منهما

ج يسمى نصف الكرة

س ما تعريف نصف الكرة

ج هو احد جزئي الكرة المتساويين

س اذا قطعت الكرة حينئذ بمستويين متوازيين

فما يسمى الجزء المحصور بين هذين المستويين

ج يسمى منطقة

س ما تعريف المنطقة حينئذ

ج هي جزء من الكرة محصور بين مستويين متوازيين

هما قاعدتاها

س ما صورة الكرة

(شكل ٥٥)

ج صورتها كصورة الدائرة كما في شكل ٥٥
 س ما كيفية رسم منطقة الكرة بقاعدتيها على لوح مثلا
 ج كيفية ذلك أن نقرض أولا ان قاعدتي المنطقة
 مستويان عمودان على اللوح ثم نرسم سطحى \overline{AB} و \overline{CD}
 المتوازيين فيتلاقى المستويان فيهما مع اللوح
 س اى جزء من دائرة الكرة يدل على المنطقة
 ج هو قوس \overline{AB} وقوس \overline{CD} المنحصران بين الخطين
 المتوازيين
 س اذا فرضت كرة فهل يوجد على سطحها نقطتان
 يكونان على بعد واحد من جميع نقط الدائرة
 ج نعم لانه اذا توهمنا عمودا يمر بمركز الدائرة وينتهى طرفاه
 الى سطحها كان هذا المستقيم ملاقيا لسطح الكرة في نقطتي
 ع و غ اللتين يكونان حيثئذ على بعد واحد من جميع
 نقط الدائرة
 س ما برهان ذلك
 ج هو ان كل نقطة من العمود على بعد واحد من جميع
 نقط الدائرة
 س ما تسمى نقطتا ع و غ اللتان هما نهايتا العمود
 بالنظر الى الدائرة المرسومة

- ج بسميان قطبين
 س ما تعرف قطبي دائرة الكرة
 ج هما نهايتا قطر الكرة الممود على مستوى الدائرة
 س هل يكونان قطبان على سطح الكرة
 ج نعم لأن القطر ينتهي اليهما
 س اذا قطعت الكرة بمستويات فهل تكون جميع الدوائر
 المتحصلة من ذلك متساوية
 ج نعم تكون متساوية اذا مررت بمركز الكرة وتسمى
 حينئذ بالدوائر العظمى او الكبرى
 س ما تعرف الدائرة الكبرى
 ج هي ما كان مركزها عين مركز الكرة
 س اذا لم تمر سطوح الدوائر المرسومة على الكرة
 بمركزها فما تسمى تلك الدوائر
 ج تسمى بالدوائر الصغرى لانها اصغر كما بعدت عن المركز
 س ما تعرف الدائرة الصغرى
 ج هي ما كان مركزها غير مركز الكرة
 س ما صورة عدة دوائر متشابهة
 ج صورتها مرسومة في شكل OT ودائرة A التي
 مركزها عين مركز الدائرة الكبرى من دائرة $س$ و $و$

(شكل ٥٦)

- و دائرة - التي تعد عنها اقليلها هي ايضا اكبر من دائرة
 ح ونقطتا ع و غ هما قطبا هذه الدوائر الثلاثة
 س ما هي العلوم التي يكثر فيها استعمال الكرة وانصاف
 الكرة والمناطق والاقطاب
 ج هي علم الجغرافية وعلم الهيئة
 * (المبحث الخامس والعشرون) *
 (في بيان الخروط)
 س اي شيء يشبه الجسم اذا كان على شكل قمع السكر
 ج هو اقرب شبيها بالهرم
 س ما وجه الشبه بينهما
 ج هو ان له قاعدة وراسا مثلثا
 س هل قاعدته مضاع
 ج لا بل هي دائرة
 س هل يتألف سطحه الجانبي من مستويين مثلثية
 ج لا بل هو سطح منحني
 س هل يسمى الجسم المذكور حينئذ هرما
 ج لا بل يسمى مخروطا ومع ذلك يمكن ان يعتبر هرما
 قاعدته مضاع مستطلم مؤلف من عدة اضلاع صغيرة جدا
 س ما تعريف المخروط حينئذ

(شكل ٥٧)

ج هو هرم قاعدته دائرة وسطحه الجانبي منحني
 س ما كيفية رسم المخروط على لوح مثلا
 ج كيفية ذلك أن يجعل سطح قاعدته عمودا على سطح
 اللوح المذ ك ورفيتلاقي هذان السطحان في خط ا ب
 ونقرض ان سطح اللوح يقطع سطحه المنحني في خطي و د
و ق ا

س ما ارتفاع المخروط
 ج هو العمود النازل من راسه على سطح القاعدة كعمود
 د في شكل ٥٧

س ما تعريف المخروط القائم
 ج هو ما كان فيه العمود النازل من الرأس يمر بمركز القاعدة
 س ما تعريف المخروط المائل
 ج هو ما كان فيه العمود النازل من الرأس على سطح
 القاعدة لا يمر بمركزها
 س ما صورة المخروط المائل

(شكل ٥٨)

ج صورته مرسومة في شكل ٥٨
 * (المبحث السادس والعشرون) *
 (في بيان الاسطوانة)
 س ما تعريف الاسطوانة

ج هي جسم قاعدته دائرتان متوازيتان وسطحه

الجائبي منحني

س هل بين هذا الجسم والمنشور مشابهة

ج نعم هما متشابهتان في ان كلا منهما له قاعدتان

متوازيتان

س هل هاتان القاعدتان ماضلعان

ج لا بل هما دائرتان

س هل سطحه الجائبي مؤلف من اشكال متوازية

الاضلاع

ج لا بل هو سطح منحني

س هل يسمى هذا الجسم حينئذ منشورا

ج لا بل يسمى اسطوانة كما سبق ومع ذلك يمكن ان يعتبر

منشورا قاعدته ماضلعان منتظمان متساويان مؤلفان

من عدة اضلاع صغيرة جدا

س ما كيفية رسم الاسطوانة على لوح مثلا

(شكل ٥٩)

ج كيفية ذلك ان نجعل سطحي القاعدتين المتوازيتين

عمودين على سطح اللوح المرسوم عليه فيتلاقيان معه

في ا ا و ب ونقش ان اللوح يتقطع سطحه المنحني

في خطي ا د و ب د

س ما الذي ينبغي التنبية عليه في خطي ا ب و ح د

ج هو انهما متوازيان

س لم كانا متوازيين

ج لانهما على ابعاد متساوية حيث انهما موضوعان

في مستويين متوازيين

س هل في خطي ا ب و ح د شيء ينبغي التنبية عليه

ايضا

ج نعم وهو انهما متوازيان لكونهما على ابعاد متساوية

س هل خط س ح الذي يصل مركزي القاعدتين

متوازي لخطي ا ب و ح د

ج نعم لانه على بعد واحد من كل منهما

س ما تعريف الاسطوانة القائمة

ج هي ما كان فيها الخط الذي يصل مركزي القاعدتين

عمودا على سطح القاعدتين المذكورتين

س ما تعريف الاسطوانة المائلة

ج هي ما كان فيها الخط الذي يصل مركزي القاعدتين

مائل على سطح القاعدتين المذكورتين

س ما ارتفاع الاسطوانة من حيث هي

ج هو العمود النازل من مركز القاعدة العليا على سطح

القاعدة السفلى

- س هل يمرّ هذا العمود بالمركزين
 ج نعم اذا كانت الاسطوانة قائمة
 س ما الاجسام الثلاثة المستديرة
 ج هي الكرة وانحروط والاسطوانة

* (المبحث السابع والعشرون) *
 (في بيان اخذ مساحة الاجسام)

(تنبية هذا المبحث وما بعده لا يتغل بهما من التلامذة
 الا من له الملم بقواعد الحساب الاصلية كالمبحث الثامن عشر
 والتاسع عشر * ومن المستحسن أن يوضع أمامهم ارانيك
 متنوعة من الاجسام الصلبة المستعملة كثيرا في المبادئ)
 س ما يسمى عظم الجسم في اصطلاح المهندسين

ج يسمى حجما

س ما كيفية اخذ مساحة حجم الجسم من حيث هو
 ج كيفية ذلك أن تقدر بجسم المذكور مجسم معلوم

لا يتغير مأخوذ وحدة مقياس الحجم

س ما تكون وحدة المقياس الصالحة لاخذ مساحة حجم

اي جسم كثير السطوح

ج هو متر مكعب اعني مكعبا كل وجه من اوجهه

(شكل ٦)

متوازي

س ما كيفية اخذ مساحة حجم الشكل المتوازي
السطوح من ارتفاعه

ج تؤخذ مساحته بضرب قاعدته وهي ارتفاعه
وهو ط ك

س كيف تؤخذ مساحة حجم المكعب الذي كل ضلع من
اضلاعه معلوم الطول

ج تؤخذ بضرب العدد الدال على هذا الطول في نفسه
ثم بضرب الحاصل في العدد المذكور * وبعبارة اخرى تؤخذ
مساحته بضرب ارتفاع الجسم في سطح قاعدته ولذا يقال
في علم الحساب ان المكعب هو حاصل ضرب اى عدد في نفسه
ثلاث مرات

س ما الذي يدل عليه حاصل ضرب ارتفاع متوازي
السطوح في قاعدته

ج يدل على عدد الامتار ~~كعبية~~ الموجودة في حجم
متوازي السطوح المذكور

س ما مساحة حجم المنشور المثلثي

ج هي حاصل ضرب ارتفاعه في نصف قاعدته

س لم يختص بالضرب في نصف القاعدة فقط

ج لأنه لما كان كل منشور مثلثي نصف متوازي السطوح
 المتحد معه في الارتفاع كان حجمه نصف حجم هذا الجسم
 س هـ مساحة حجم الهرم المثلثي على مقتضى العمليات
 الهندسية

ج هي حاصل ضرب ارتفاعه في ثلث قاعدته
 س لم يختص بالضرب في ثلث القاعدة فقط
 ج لان الهرم المثلثي يعتبر في الهندسة كثلث متوازي
 السطوح المتحد معه في الارتفاع * وبعبارة اخرى لأنه يمكن
 تحليل متوازي السطوح الى ثلاثة اهرام مثلثية متحدة
 في القاعدة والارتفاع

س كيف تؤخذ مساحة حجم الهرم
 ج كيفية اخذها ان نحمله الى عدة اهرام مثلثية بقدر
 ما فيه من الواجهة وطريقة ذلك ان نمر من راسه بمستويات
 تقسم قاعدته الى عدة مثلثات بقا رما فيه من الاضلاع

س كيف تؤخذ مساحة حجم كثير السطوح
 ج كيفية ذلك ان نحمله ايضا الى اهرام وطريقة التحليل
 ان نمر بمستويات من راس احدى الزوايا المجسمة
 س الى كم هرم يتحال كثير السطوح
 ج يتحال الى عدة اهرام جزئية بقدر ما فيه من الواجهة

الاول وجه التي تحدث منها الزاوية المجسمة التي تخرج منها
مستويات التقسيم

س اذا كان كثير السطوح منتظما فإين نوضع الرأس
التي تمر منها مستويات التقسيم

ج نوضع في مركز هذا الجسم اعنى في نقطة الوسط التي
تكون على بعد واحد من جميع رؤس كثير السطوح

س ما تكون حينئذ الاضرام الجزئية التي تحل اليها كثير
السطوح

ج تكون متساوية في الحجم حيث انما متحدت في القاعدة
والارتفاع

س ما يكون حينئذ حجم كثير السطوح بتمامه

ج يكون مساويا لمجموع حجوم الاهرام الجزئية وبعبارة
اخرى يكون مساويا لمجموع قواعد الاهرام الجزئية
مضروبة في ثلث ارتفاعها المشترك

(المبحث الثامن والعشرون)

(في اخذ مساحة حجم الاجسام الثلاثة المستديرة)

س ما يسمى بمجموع اوجوه كثير السطوح

ج يسمى سطوحا محدبا

س ما تعرفه السطح المحدب

ج هو ما لا يمكن ان الخط المستقيم الذي يمر بالجسم
من جهة الى اخرى يتلاقى معه الا في نقطتين
س اذا كان كثير السطوح منتظما فن اي شيء يتألف
سطحه المخدب

ج يتألف من مجموع سطوح متساوية ينحصر فيها
الجسم وبعبارة اخرى يتألف من احدا وجه كثيرا سطوح
المذكور مكررا عدة مرات بقدر ما يريد من الالوجه المختلفة
س اذا كان كثيرا سطوح مؤلفا من عدة اوجه صغيرة
جدا فهل يسمى حينئذ باسم مخصوص

ج نعم يسمى كرة
س هل هناك بعض وسائط تؤخذ بها مساحة سطح
الكرة المخدب على التحقيق

ج نعم يبرهن في الهندسة على ان سطح الكرة يساوي
قطرها مضروبا في محيط دائرة كبرى
س كيف تعتبر الكرة

ج تعتبر كشكل كثيرا سطوح منتظم مؤلفا من عدة
اوجه صغيرة جدا

س ما يكون حينئذ ارتفاع الاهرام الجزئية الصغيرة
جدا التي تتحلل اليها الكرة

- ج ارتفاع الأهرام المذكورة هو عين نصف قطر الكرة
 سه فعلى هذا ما يكون حجم الكرة
- ج يكون مساويا لسطحها الممّذب مضروبا في ثلث
 نصف قطرها
- سه ما مساحة حجم الاسطوانة
- ج مساحة حجمها تساوى حاصل ضرب ارتفاعها
 في قاعدتها لانه يمكن حينئذ اعتبارها كمنشور قاعدته
 مضلع مؤلف من عدة اضلاع صغيرة جدا
- سه ما مساحة حجم المخروط
- ج هى حاصل ضرب ارتفاعه في ثلث قاعدته لانه يمكن
 اعتباره حينئذ كهرم قاعدته مضلع مؤلف من عدة اضلاع
 صغيرة جدا
- سه حيث عرفت ذلك فانه يكون مساحة كل من
 الاجسام الكثيرة الاستعمال في علم الهندسة على سبيل
 الاختصار
- ج (اولا) حجم متوازي السطوح يساوى حاصل ضرب
 قاعدته في ارتفاعه
- (ثانيا) حجم المنشور المثلثى يساوى حاصل ضرب قاعدته
 في نصف ارتفاعه

(ثالثا) حجم الهرم يساوى حاصل ضرب قاعدته في ثلث ارتفاعه

(رابعا) حجم الكرة يساوى حاصل ضرب ثلث نصف قطرها في سطحها المخدب

(خامسا) حجم الاسطوانة يساوى حاصل ضرب قاعدتها في ارتفاعها

(سادسا) حجم المخروط يساوى حاصل ضرب قاعدته في ثلث ارتفاعه

تنبه ينبغي للمعلم أن يمرّن التلميذ على اخذ مساحة الاجسام على اختلافها بان يضع ارتفاعا عديدة على قواعدها وارتفاعاتها وبذلك تتوّل املية الى مسائل سهلة من علم الحساب * وبهذا يتم الغرض للطلاب * وتحسن المتابعة على اكل الاحوال بدون ارتياب * تسأل الله تعالى ان يسهل لنا اسباب المتاب قبل يوم الحساب * وان يديم علينا افاضة المعارف النعمة ببقاء حكومة هذا السب السعادة الذي كشف عن ربنا الحجاب * وارشدنا بحسن تربيته الى الصواب * وان يحفظ لنا اوله انجباله الانجاب * بحياه خاتم الرسل والآل والاصحاب * صلوات الله وسلامه عليه وعاليهم الى يوم المآب * وقد تم تعريب افاضة الازهان

في رياضة الصبيان * على يد مترجمه الفقير محمد أفندي الشيمي
 كفاه الله شوم الايام * واحسن له الختام * وارشده الله الى
 الخير * وازال عنه كل هم وضير * بنجاه بن المولى المنان *
 في غاية الوضوح والبيان * كما يشهد بذلك العيان * بانغماس
 المتوكل على المعيد المبدى * حضرة رفاعة أفندي * ناظر
 قلم الترجمة ومدرسة الالسنه * كفاه الله شر حصائد
 الالسنه * ولا زال في حفظ الله وعونه * ورعايته
 وصونه * بنجاه الخاتم العاقب * وآله اولي
 المناقب * عليه وعليهم افضل
 صلاة واتم تسليم * وافضل
 رضوان واكمل
 تكميم

وقد طبع هذا الكتاب بمطبعة صاحب السعادة التي انشاها
 ببولاق في غرة رجب الفرد سنة ١٢٥٩ هجرية على
 صاحبها افضل الصلاة وازكى التحية

في مجلد ما في كتاب افاضة الازدهان * في رياضة الصبيان * من
 الحساب والهندسة * ليكون الكتاب اهدافهم رسة بعد فهرسة
 * (حرف الالف) *

| صفحة | سطر | |
|------|-----|--------------------------|
| ١٠ | ٥ | ارقام |
| ٧١ | ١٦ | استخراج القاسم الاعظم |
| ١٤٤ | ١٩ | اسطوانة |
| ١٤٦ | ١٢ | الاسطوانة القائمة |
| ١٤٦ | ١٥ | الاسطوانة المائلة |
| ٦٦ | ٨ | اعتبار الكسور الاعتيادية |
| ٨٨ | ٧ | الامتداد |

* (حرف الباء) *

| | | |
|----|----|--------|
| ٢٨ | ١٥ | الباقي |
| ١٦ | ٥ | السطح |

* (حرف الخاء) *

| | | |
|----|----|--|
| ٦٢ | ١٨ | تحويل باقي القسمة الى كسور اعشارية |
| ٦٨ | ٤ | تحويل الكسور |
| | | تحويل الكسور الاعتيادية الى كسور اعشارية |
| ٦٤ | ١٣ | اعشارية |

سطر
تجميعه

١٥

٢٨

التفاضل

* (حرف الجيم) *

١٩

٨٩

الجسم

١٣

٢٢

الجمع

١٦

٢٢

جمع الاعداد الصحيحة

٦

٧٥

جمع الكسور الاعتيادية

١٣

٢٤

جمع الكسور الاعشارية

١٥

٢٢

الجملة

* (حرف الحاء) *

١٢

٣٥

الحاصل

* (حرف الخاء) *

١٥

٤٩

خارج القسمة

١٩

٩٣

الخط

٤

٩٧

الخط الافقي

١١

١٠٦

الخط غير المحدود

١

٩٧

الخط القائم

٣

١٠٥

الخط المائل

١٦

٩٥

الخط المختلط

| سطر | حقيقه | |
|-----------------|-------|------------------|
| ٤ | ٩٥ | الخط المستقيم |
| ١٥ | ١٢٢ | الخط المماس |
| ١٢ | ٩٥ | الخط المنحني |
| ٨ | ٩٥ | الخط المنكسر |
| ١٥ | ١٥٠ | الخطوط المتوازية |
| * (حرف الدال) * | | |
| ١٥ | ١٤٢ | الدائرة الصغرى |
| ١٥ | ١٤٢ | الدائرة الكبرى |
| * (حرف الزاي) * | | |
| ١٦ | ١٠٤ | الزاوية |
| ٤ | ١٠٥ | الزاوية الحادة |
| ١٠ | ١٠٤ | الزاوية القائمة |
| ١٥ | ١٣١ | الزاوية المجهمة |
| ٦ | ١٥٥ | الزاوية المنفرجة |
| * (حرف السين) * | | |
| ٥ | ٩١ | السطح |
| ١٦ | ١٢٣ | سطح الشكل |
| ١٩ | ١٥٠ | السطح المهدب |

السطح

| سطر | صفحة | |
|-----|------|---------------------------------|
| ١٥ | ٩٢ | السطح المختلط |
| ١٢ | ٩١ | السطح المستوي |
| ٤ | ٩٢ | السطح المنحني |
| | | * (حرف الشين) * |
| ١٧ | ٩٦ | النساقول |
| ٧ | ١١٢ | شبيه المنحرف |
| ٣ | ١٠٨ | الشكل |
| | | * (حرف الصاد) * |
| ١١ | ١٠ | الصفير |
| ٧ | ٦٨ | صور التحويل الاصلية |
| ٢ | ٧٩ | صور الضرب في الكسور الاعتيادية |
| ١٤ | ٨٤ | صور القسمة في الكسور الاعتيادية |
| | | * (حرف الضاد) * |
| | ٣٥ | الضرب |
| ٢ | ٤٦ | ضرب الاعداد الاعشارية |
| | | * (حرف الطاء) * |
| ١٢ | ٤٨ | الطرح |
| ٣ | ٣٥ | طرح الاعداد الاعشارية |

صنيفه سطر

١٦ ٢٨ طرح الاعداد العجيبة

١٢ ٧٧ طرح الكسور الاعتيادية

* (حرف العين) *

١٣ ٣٥ عامل الحاصل

٢ ٤ العدد

٢ ١٦ العدد الكسري

١٣ ٤ العديّة

١ ٥ العديّة الانظمة

٢ ٥ العديّة الوضعية

٧ ٢٠ علم الحساب

٧ ١٣١ علم المناظر

١٦ ٩٧ العمود

* (حرف القاء) *

١٥ ٢٨ الفرق

* (حرف القاف) *

١٤ ٧١ القاسم الاعظم المشترك بين عددين

١١ ٤٩ القسمة

١٧ ١٢٠ قطاع الدائرة

| سطر | صفحة | |
|---------------|------|-------------------------|
| ٢ | ١٤٢ | قطب دائرة الكرة |
| ٩ | ١٠٤ | القطر (أي قطر الشكل) |
| ١٨ | ١١٩ | قطر الدائرة |
| ٦ | ١٣٦ | قطر كثير السطوح |
| ١٥ | ١٢٠ | قطعة الدائرة |
| ١٣ | ١٢٠ | القوس |
| *(حرف الكاف)* | | |
| ١ | ١٣٣ | كثير السطوح المنتظم |
| ١١ | ١٣٨ | الكرة |
| ٥ | ١٥ | الكسور |
| ٦ | ١٧ | الكسور الاعشارية |
| ٢ | ٨٢ | كسور الكسور |
| ١٠ | ٣ | الكم |
| *(حرف الجيم)* | | |
| ٦ | ٤ | المبهم |
| ١٤ | ١١٢ | متوازي الاضلاع |
| ٤ | ١٠٩ | المثلث القائم الزاوية |
| ١ | ١١٠ | المثلث المتساوي الاضلاع |

| | | |
|-----|-------|--------------------------|
| سطر | صحيفه | |
| ١٥ | ٢٢ | المجموع |
| ١٤ | ١١٨ | المحيط (اي محيط الدائرة) |
| ١٩ | ١١٧ | محيط الشكل |
| ١٩ | ١٤٣ | المخروط |
| ١٠ | ١٤٤ | المخروط القائم |
| ١٢ | ١٤٤ | المخروط المائل |
| ١٥ | ١١٣ | المربع |
| ٣ | ١١٤ | المستطيل |
| ١٠ | ٣٥ | المضروب |
| ١١ | ٣٥ | المضروب فيه |
| ١٥ | ١١٥ | المضلع |
| ٩ | ١١٦ | المضلع المنتظم |
| ١٤ | ٢٨ | المطروح |
| ١٥ | ٢٨ | المطروح منه |
| ٥ | ١١٣ | المعين |
| ٣ | ١٦ | المقام |
| ١٤ | ٤٩ | المقسوم |
| ١٤ | ٤٩ | المقسوم عليه |

| سطر | تسوية | |
|-----|-------|-----------------|
| ٦ | ٤ | الميز |
| ١٥ | ١٩٣ | المنشور |
| ٨ | ١٣٥ | المنشور القائم |
| ١٥ | ١٣٥ | المنشور المائل |
| ١٦ | ١٤٠ | المنطقة |
| ١٤ | ٢٦ | الميزان |
| ١٧ | ٢٦ | ميزان الجمع |
| ١٤ | ٤٧ | ميزان الضرب |
| ١١ | ٣٤ | ميزان الطرح |
| ١٨ | ٦٤ | ميزان القسمة |
| | | * (حرف النون) * |
| ٢٠ | ١١٩ | نصف القطر |
| ١١ | ١٤٠ | نصف الكرة |
| ١٤ | ٩٣ | النقطة |
| | | * (حرف الهاء) * |
| ٧ | ١٣٧ | الهرم |
| ٥ | ١٣٨ | الهرم المنتظم |
| ٥ | ٨٨ | الهندسة |

سطر كميته

(حرف الواو)

٨

١٢٠

١٢

٢٨

الوتر

الوحدة

بيان الخطا والصواب من كتاب افاضة الازدهان في رياضة

| الصفحة | سطر | صواب | خطا |
|--------|-----|--------------------------------------|-----------------------------|
| ١ | ٢٥ | ٥٢٤٧ | ٢٥٤٧ |
| ٦ | ٥٠ | استمال | استمال |
| ٨ | ٥٨ | في الرقم الذي يوضع في خارج القسمة | في اي رقم من خارج القسمة |
| ١٠ | ٥٨ | العمل او مساهمته به ثانيا | عمل * ثانيا |
| ٧ | ٦١ | وبقسمة ١٤٢٨٥٧٠٠٠ | وبقسمة ١٤٢٨٥٧٠٠٠ |
| ١٥ | ٦١ | كقسمة ٣٩٣, ٣١٣ | كقسمة ٣٩, ٣١٣ |
| ٧ | ٦٢ | ويبقى ٣, ٦٢ | ويبقى ٣, ٦٢ |
| ٤ | ٦٣ | الاعشارى بشرطه ففى | الاعشارى ففى |
| ١٧ | ٦٨ | كم ربعا او جزءا فى ثلاثة | كم من الاربع فى ثلاثة |
| ١٧ | ٨٣ | يساوى $\frac{4}{3}$ | يساوى $\frac{3}{4}$ |