

1

رهنمای آموزش حساب

Ketabton.com

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

آینده تانرا با ما بهتر بسازید.....

زمستان سال 1392



شناسنامه کتاب:

نام کتاب: رهنمای آموزش حساب
تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"
تیراژ: 1000 جلد
نوبت چاپ: اول
تاریخ چاپ: زمستان سال 1392

فهرست مطالب

| <u>صفحه</u> | <u>عنوان</u> |
|-------------|---------------------------------------|
| 1 | ریاضیات |
| 2 | حساب، عدد، کمیت |
| 3 | واحد، ارقام، سمبولهای عددی، اقسام عدد |
| 5 | طبقه بندی، خواندن و نوشتن اعداد |
| 6 | مقایسه اعداد، عملیات اساسی حساب |
| 9 | میزان عملیه های اساسی |
| 10 | عنصر عینیت عملیات اساسی |
| 11 | قابلیت های تقسیم |
| 12 | طاقت |
| 13 | تجزیه |
| 14 | بزرگترین قاسم مشترک |
| 16 | کوچکترین مضرب مشترک |
| 20 | جذر |
| 21 | اعداد کسری |
| 25 | کسر های معادل |
| 27 | عملیات چهارگانه بالای کسر عام |
| 29 | کسر الکسر |
| 30 | کسر های اعشار |
| 31 | تبدیل کسر اعشار به کسر عام |
| 38 | افاده های عددی |
| 39 | نسبت |

| | |
|----|-----------------------------|
| 43 | تقسیم به نسبت معینه |
| 44 | میراث |
| 45 | مشارکت |
| 47 | تناسب |
| 51 | وسط های اعداد |
| 52 | انواع تناسب |
| 56 | احدیت |
| 57 | فیصد |
| 60 | تخفیف |
| 61 | زکات |
| 62 | ربح |
| 64 | تنزیل، نرخ |
| 65 | مسائل کار |
| 66 | حل سوالات کانکور (بخش حساب) |
| 84 | تمرین تقویتی حساب |

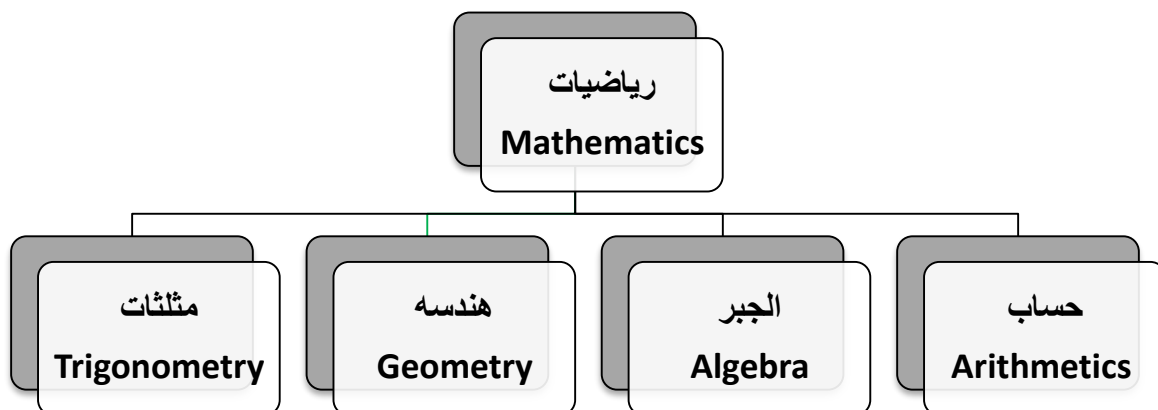
ریاضیات (Mathematics)

ریاضیات از کلمه ریاضت عربی گرفته شده است که به معنی سخت و مشکل بوده و در اصطلاح عبارت از علمیهست که مسایل مغلق و پیچیده ساینسی را تحت مطالعه قرار داده و برای حل آن فورمول میسازد.

قدیم ترین لسان طبیعت که مقدم بر همه لسانها است ریاضیات می باشد، و ریاضیات را علم مقادیر و اعداد نیز گویند.

ریاضی (Math):

- ریاضی زبان قوانین طبیعت است. (گالیله)
 - ریاضی عبارت از علمیهست که از ارقام و مقادیر بحث می کند.
 - ریاضی عبارت از علمیهست که تمام حوادث طبیعی را به واسطه فارمول ها طرح ریزی نموده و در خدمت علوم مثبتة قرار میدهد.
- این علم به چهار بخش عمده ذیل تقسیم گردیده:



هر یک از این شاخه های ذکر شده به نوبه خود به ده ها شاخه فرعی دیگر تقسیم میگردند و هر کدام آنها در عرصه های مختلف علوم موارد استعمال خاصی خود را دارند.

حساب (Arithmetic)

تاریخچه علم حساب:

شروع تاریخ علم حساب را میتوان از روزگار نامعلوم دانست که از روی ابهام آنرا آغاز می نمائیم. با آغاز زندگی ابتدایی انسانها امکان شناخت مفاهیم حسابی چون شکل و عدد امکان پذیر شد و معمولاً محاسبات یومیه را با کمک انگشتان دست ها و سنگ ریزه ها انجام میدادند.

نکته قابل توجه که در تکامل علم حساب نقش بزرگی را بازی نموده است عبارت از استفاده علامه ها و سمبول های عددی میباشد و این نخستین قدمی بوده که به سمت قوانین و فورمول های گلی ریاضی برداشته شده است. قدم بعدی کشف قوانین عملیات حسابی و انتخاب حروف برای مجهول خیلی دیرتر برداشته شد. مفهوم عدد به مثل هر مفهوم دیگر که نه میتوان آنرا مجسم کرد و نه میتوان آنرا نمایش

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

داد، بلکه میتوان در باره آن فکر کرد و فکر تنها به وسیله زبان شکل گرفته مجسم میشود که بنابراین بدون اسم مفهوم ندارد. علامه هم عبارت از همین نامگذاری است، منتهی این اسم گذاری کتبی است و میتواند در ذهن به شکل محسوسی مجسم شود.

تعریف حساب:

- حساب از کلمه اریتموس (*Arithmos*) یونانی گرفته شده است که معنی آن عدد می باشد پس علم حساب علمیهست که به صورت عموم با خواص ابتدایی اعداد، قوانین، محاسبه نمودن اعداد همیشه سروکار بیشتر داشته و پایه اساسی علم حساب را اعداد تشکیل میدهد.
- کلمه (*Calculus*) انگلیسی که معنی حساب کردن را می دهد اصلاً ریشه لاتینی داشته که معنی آن سنگ ریزه میباشد، زیرا انسانهای اولیه برای شمارش از انگشتان و سنگ ریزه ها استفاده می کردند.

موضوع علم حساب: موضوع علم حساب عبارت از ست اعداد مکمل است.

ست اعداد مکمل (Whole Numbers): اعدادیکه از صفر شروع الی لایتناهی (بی نهایت) ادامه داشته باشند، بنام اعداد مکمل یاد میشوند.

$$W = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 \dots \dots \infty\}$$

عدد (Number):

- سمبول که ارزش اشیا را تعیین میکند عدد نامیده میشود.
- عدد عبارت از مفکوره ذهنی است که برای شمارش و پیمایش اشیا و کمیات بکار برده میشود.

ارقام (Digits):

ارقام عبارت از سمبول و یا نشانه های اند که برای ترتیب نمودن اعداد استعمال میگردند. در حساب ده رقم وجود دارد که به دو بخش تقسیم میشوند:

1. ارقام معنی دار: از یک تا به 9 ارقام معنی دار اند.
2. رقم بی معنی: صفر رقم بی معنی است چراکه به طرف چپ عدد نوشته شود در آن عدد کدام تغییر نمی آید.

مثلاً: 0000006 که تنها به 6 دلالت میکند و بس.

و صفر به طرف راست علامه اعشاریه نیز کدام معنی نه میدهد.

مثلاً: 23.400000 صفر های که به طرف راست بعد از اعشاریه قرار دارند کدام معنی نه میدهد یعنی میتوان آنرا چنین نوشت: 23.4

سمبولهای عددی (Numerical Symbols):

در عصر حاضر سه سیستم ذیل برای ارایه اعداد بیشتراً بکار برده میشود، که ذیلاً شرحه میگردند:

1. سیستم ارقام نویسی عربی یا شرقی (*Eastern Numerical Symbols*)

..... ۱۳، ۱۲، ۱۱، ۱۰، ۹، ۸، ۷، ۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱

2. سیستم ارقام نویسی هند و عربیک (غربی) (*Western Numerical Symbols*)

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

3. سیستم ارقام نویسی رومی (Roman Numerical Symbols)

| | | | | | | | | | | | |
|---|----|-----|----|---|----|-----|------|----|----|----|-----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |

| | | | | | | | | | | | |
|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----------------|
| 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 100 | 210 | 500 | 600 | 1000 | 5000 | 10 ⁴ |
| XX | XXX | XL | L | LX | C | CCX | D | DC | M | V̄ | X̄ |

انواع عدد (Kinds Of Numbers)

عدد انواع زیاد دارد که مهمترین و معمولترین آنها را تحت مطالعه قرار می دهیم.

1. **اعداد مکمل (Whole Numbers):** عبارت از اعدادی اند که از صفر شروع تا به لایتنهای (بی نهایت) ادامه دارند.

$$W = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 \dots \infty\}$$

2. **اعداد طبیعی (Natural Numbers):** عبارت از اعدادی اند که از یک شروع تا به لایتنهای (بی نهایت) ادامه دارند.

$$IN = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 \dots \infty\}$$

3. **اعداد مجرد یا مطلق (Abstract Numbers):** عبارت از اعدادی اند که در آنها جنس یا واحد اندازه گیری معلوم نباشد.
مثلاً: 9, 12, 14, 17, 23, 24, 33, 45, 50.....

4. **اعداد مشخص یا مقید (Conditional Numbers):** عبارت از اعدادی اند که در آنها جنس یا واحد اندازه گیری معلوم باشد.
مثلاً: 5 قلم، 34 شاگرد، 22 بکس، 7 کتاب، 5 متر، 34 کیلوگرام... و غیره

5. **اعداد جفت (Even Numbers):** عبارت از اعدادی اند که به عدد (2) پوره تقسیم شوند و یا عبارت از اعداد اند که رقم یکه‌های آن اعداد مانند 0، 2، 4، 6، و 8 باشند.
2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 3450, 14356, 2345678.....

6. **اعداد طاق (Odd Numbers):** عبارت از اعدادی اند که به عدد (2) پوره تقسیم نشوند و یا عبارت از اعداد اند که رقم یکه‌های آن اعداد مانند 1، 3، 5، 7 و 9 باشند.
1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 3451, 14357, 23456789.....

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

طبقه بندی اعداد

طبقه بندی اعداد به اساس سیستم اعشاری استوار است و جدول ذیل را در نظر میگیریم:

| طبقه اول | | | طبقه دوم | | | طبقه سوم | | | طبقه چهارم | | |
|-----------|------|------|-----------|----|----|------------|----|----|-------------|----|----|
| واحد ها | | | هزار ها | | | میلون ها | | | میلیارد ها | | |
| یکاً | دهاً | صداً | هزار | ده | صد | میلون | ده | صد | میلیارد | ده | صد |
| | | | | | | | | | | | |
| طبقه پنجم | | | طبقه ششم | | | طبقه هفتم | | | طبقه هشتم | | |
| بلیون ها | | | بلیارد ها | | | تریلیون ها | | | تریلیارد ها | | |
| بلیون | ده | صد | بلیارد | ده | صد | تریلیون | ده | صد | تریلیارد | ده | صد |
| | | | | | | | | | | | |

طبقه نهم (کوادریلیون) ، طبقه دهم (کوادریلیارد) ، طبقه یازدهم (کوینتلیون) ، طبقه دوازدهم (کوینتیلیارد) ، طبقه سیزدهم (سکستیلیون) ، طبقه چهاردهم (سکستیلیارد) ، طبقه پانزدهم (سپتیلیون) ، طبقه شانزدهم (سپتیلیارد) ، طبقه هفدهم (اوکتیلیون) ، طبقه هژدهم (اوکتیلیارد) ، طبقه نوزدهم (نونیلیون) ، طبقه بیستم (نونیلیارد) ، طبقه بیست و یکم (دی سلین) ، طبقه بیست و دوم (دی سلیارد) ، طبقه بیست و سوم (سسلین) ، طبقه بیست و چهارم (سسلیارد).

خواندن اعداد (Reading of Numbers)

برای خواندن یک عدد نکات ذیل را در نظر میگیریم:

- اعداد از طرف راست به طبقات جدا می شوند.
- اعداد از طرف چپ خوانده می شوند.
- اول طبقه عدد خوانده می شود و باز نام طبقه گرفته می شود.
- اگر کدام طبقه یا مرتبه صفر باشد نامش گرفته نمیشود.

مثال اول: عدد 4132735 را بخوانید.

چهار میلیون و یکصد و سی و دو هزار و هفتاد و سی و پنج

مثال دوم: عدد 251003520 را بخوانید.

دو صد و پنجاه و یک میلیون و سه هزار و پنصد و بیست

مثال سوم: عدد 41360024012 را بخوانید.

چهل و یک میلیارد و سه صد و شصت میلیون و بیست و چهار هزار و دوازده

نوشتن اعداد (Notation of the Numbers)

برای نوشتن یک عدد نکات ذیل را در نظر میگیریم:

- عدد از طرف چپ نوشته میشود.
- هر عدد در طبقه و مرتبه خود نوشته میشود.
- مرتبه که نامش گرفته نشود جایش صفرها نوشته میشود.

مثال اول: عدد (سی و شش میلیون و دو صد و هفتاد و سه هزار و چهار صد و پنجاه و دو) را بنویسید.

36273452

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال دوم: عدد (سه صد و چهل پنج میلیون و یکصد) را بنویسید.

345000100

مثال سوم: عدد (نود و چهار میلیارد و دو صد و چهل و هفت هزار) را بنویسید.

94000247000

مقایسه اعداد (Comparison of the Numbers)

بصورت عموم دو عدد در سه حالت ذیل قرار می گیرند.

(1) عدد اول مساوی به عدد دوم است.

مثال: اعداد 4 و 4 را با هم مقایسه نمائید.

$$4 = 4$$

(2) عدد اول بزرگ از عدد دوم است.

مثال: اعداد 7 و 5 را با هم مقایسه نمائید.

$$7 > 5$$

(3) عدد اول کوچک از عدد دوم است.

مثال: اعداد 3 و 8 را با هم مقایسه نمائید.

$$3 < 8$$

قسمت بزرگ < قسمت کوچک

عملیات اساسی حساب

عملیه جمع (Addition):

جمع در لغت یکجا کردن را گویند و در اصطلاح ریاضی یکجا نمودن اشیای همجنس را جمع گویند.

$$\begin{array}{r}
 234 \\
 + 125 \\
 \hline
 112 \\
 \hline
 471
 \end{array}
 \Rightarrow \text{عوامل، جملات یا اجزای جمع (Addend)}$$

حاصل جمع (The Sum) \Rightarrow

علامه جمع (Plus)

$$\left. \begin{array}{r}
 13 \\
 + 15 \\
 \hline
 2 \\
 \hline
 30
 \end{array} \right\} \text{جمع به شکل عمودی یا ستونی}$$

$$\underbrace{13 + 15 + 2 = 30}_{\text{جمع به شکل افقی، خطی یا سطری}}$$

1) $4kg + 5kg = 9kg$

2) $2m + 10m = 12m$

3) $70m^2 + 10m^2 = 80m^2$

4) $1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

نوت: هرگاه اعداد و یا کمیات هم جنس نباشند عملیه جمع صورت نمی گیرد.

- 1) $4kg + 5m \Rightarrow$ امکان ندارد
- 2) $7m + 3litter \Rightarrow$ امکان ندارد
- 3) 5 کتابچه + 4 قلم \Rightarrow امکان ندارد

خواص عملیه جمع (Rules Of Addition):

1. خاصیت تبدیلی: اگر در جمع جاهای اعداد را تغییر دهیم در حاصل آن کدام تغییر نه می آید.

$$\boxed{a + b = b + a} \quad 4 + 3 = 3 + 4$$

2. خاصیت اتحادی: در جمع کردن سه عدد هر جوره آن را که بخواهیم اول جمع کنیم، حاصل جمع باز هم ثابت می ماند.

$$\boxed{(a + b) + c = a + (b + c)}$$

$$(3 + 1) + 6 = 3 + (1 + 6)$$

3. خاصیت بستگی: ست اعداد تحت عملیه جمع یک ست بسته است یعنی مجموعه هر دو عدد طبیعی باز هم یک عدد طبیعی است.

مثلاً: اگر a ، b و c اعداد طبیعی باشند پس داریم که:

$$\boxed{a + b = c}$$

$$\begin{array}{c} \text{عدد طبیعی} \leftarrow 4 + 7 = 11 \rightarrow \text{عدد طبیعی} \\ \downarrow \\ \text{عدد طبیعی} \end{array}$$

مثالها: اعداد ذیل را جمع می نمائیم.

$$\begin{array}{r} 1) \\ 94 \\ + 27 \\ \hline 121 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2) \\ 681 \\ + 437 \\ \hline 1118 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3) \\ 7054308 \\ 12871999 \\ + 8046567 \\ \hline 27972874 \end{array}$$

مثالها: در خانه خالی های ذیل ارقام درست آنرا استفاده نمائید.

$$\begin{array}{r} \square\square 8 \\ + 59\square \\ \hline \square 021 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} \boxed{4}\boxed{2}8 \\ + 59\boxed{3} \\ \hline \boxed{1}021 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 853\square \\ + \square 7\square 9 \\ \hline 13\square 05 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} 853\boxed{6} \\ + \boxed{4}7\boxed{6}9 \\ \hline 13\boxed{3}05 \end{array}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

ریاضی عمومی

میزان عملیه جمع:

برای میزان عملیه جمع یکی از عوامل جمع را از حاصل جمع تفریق می کنیم اگر عامل دیگر جمع بدست آمد پس سوال درست حل شده در غیر آن غلط است.

$$\begin{array}{r} 45 \\ + 13 \\ \hline 58 \end{array} \quad \boxed{\begin{array}{r} 58 \quad 58 \\ - 13 \quad - 45 \\ \hline 45 \quad 13 \end{array}}$$

عملیه تفریق (Subtraction):

تفریق در لغت کم کردن را گویند و در اصطلاح ریاضی یافتن فرق بین دو مقدار همجنس را تفریق گویند.

علامه مساوی، مساوات، برابری یا تساوی (Equal)
 علامه تفریق (Minus) ← $a - b = c$ → حاصل تفریق یا تفاضل
 مفروق (Minuend) ← a ← مفروق منه (Subtrahend) ← b

$$\begin{array}{r} 29 \text{ مفروق منه} \\ - 13 \text{ مفروق} \\ \hline 16 \text{ حاصل تفریق} \end{array}$$

مثال ها: حاصل تفریق اعداد ذیل را دریابید.

$$\begin{array}{l} 1) \quad \begin{array}{r} 73 \\ - 41 \\ \hline 32 \end{array} \\ 2) \quad \begin{array}{r} 365 \\ - 293 \\ \hline 72 \end{array} \\ 3) \quad \begin{array}{r} 53248 \\ - 27523 \\ \hline 25725 \end{array} \end{array}$$

مثال ها: در عملیات تفریق ذیل ارقام نا معلوم را دریافت نمایند.

$$\begin{array}{r} \square 3 \square 7 \\ - \square \square 2 \square \\ \hline 5843 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} \boxed{6}3\boxed{6}7 \\ - \boxed{5}\square 2\boxed{4} \\ \hline 5843 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5\square 29\square\square 43 \\ - 23\square 485\square 2 \\ \hline \square 54\square 635\square \end{array} \Rightarrow \begin{array}{r} 5929\boxed{4}\boxed{9}43 \\ - 23\boxed{8}485\boxed{9}2 \\ \hline \boxed{3}54\boxed{4}635\boxed{1} \end{array}$$

میزان عملیه تفریق: از علمیه جمع استفاده می نمایم طوریکه حاصل تفریق را با مفروق جمع نموده اگر مفروق منه حاصل شد عملیه درست انجام شده، در غیر آن اشتباه است.

$$\boxed{\text{مفروق منه} = \text{مفروق} + \text{حاصل تفریق}}$$

$$\text{عملیه} \Rightarrow 40 - 8 = 32$$

$$\text{میزان} \Rightarrow 32 + 8 = 40$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

ریاضی عمومی

عملیه ضرب (Multiplication):

- کوتاه ترین طریقه جمع اعداد یکسان (مساوی) را ضرب گویند.
- چند برابر ساختن يك مقدار را ضرب گویند.

$$2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 7 \times 2 = 14$$

نوت: اگر اعداد مساوی نباشند به طریقه کوتاه (ضرب) ارایه نمی شوند.

$$2 + 3 + 5 + 7 + 4 = 21$$

که این حاصل جمع را نمی توان به شکل ضرب نوشت اما بعضی اوقات چنین کار نیز امکان دارد:

$$2 + 2 + 2 + 5 + 5 + 7 + 7 + 11 + 11 + 11 + 11 = 74$$

$$2 \cdot 3 + 5 \cdot 2 + 7 \cdot 2 + 4 \cdot 11 = 74$$

اجزای یک عملیه ضرب:

| | | | | | | |
|------|---|---------------|--|------|---|--------------------------|
| 34 | → | مضروب | | 4231 | → | مضروب (Multiplier) |
| × 12 | → | مضروب فیه | | × 2 | → | مضروب فیه (Multiplicand) |
| + 68 | → | حاصل ضرب فرعی | | 8462 | → | حاصل ضرب (Product) |
| + 34 | → | حاصل ضرب اصلی | | | | |
| 408 | → | | | | | |

علامه های ضرب:

برای ضرب از علامه های ذیل استفاده می نمایم.

$$\times, \cdot, *, ()(), [][], \{ \} \{ \}$$

خواص عملیه ضرب:

1. **خاصیت بسته گی:** ضرب یک عملیه بسته است یعنی حاصل ضرب هر جوره اعداد طبیعی باز هم عدد طبیعی می باشد.

$$\text{عدد طبیعی} \leftarrow 9 \times 4 = 36 \rightarrow \text{عدد طبیعی}$$

↓
عدد طبیعی

2. **خاصیت تبدیلی:** اگر در عملیه ضرب جاهای عوامل ضربی (مضروب و مضروب فیه) را تغییر دهیم در حاصل آن کدام تغییری نه می آید.

$$a \times b = b \times a$$

$$22 \times 34 = 34 \times 22$$

3. **خاصیت اتحادی:** در ضرب کردن سه عدد هر جوره آن را که بخواهیم اول ضرب کنیم در حاصل ضرب کدام تغییر نه می آید.

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$$7 \times (3 \times 4) = 3 \times (4 \times 7) = 4 \times (3 \times 7)$$

4. **خاصیت توزیعی در جمع:** حاصل ضرب یک عدد با مجموع دو عدد مساوی است به مجموع حاصل ضرب اعداد مذکور با عدد اولی.

$$a(b \pm c) = ab \pm ac$$

$$9(5 + 6) = 9 \times 5 + 9 \times 6$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

5. صفر ضرب هر عدد مساوی به صفر است.

$$\boxed{0 \times a = 0} \qquad 0 \times 7 = 0$$

$$\boxed{a \times 0 = 0} \qquad 7 \times 0 = 0$$

Proof: (ثبوت)

$$7 \times 0 = 7 \cdot (3 - 3)$$

$$= 21 - 21 = 0$$

6. مشترک گیری در ضرب: اگر داشته باشیم $a \cdot b \pm a \cdot c$ میتوان a را مشترک گرفت و آنرا چنین نوشت:

$$\boxed{a \cdot b \pm a \cdot c = a(b \pm c)}$$

$$2 \cdot 3 \pm 2 \cdot 4 = 2(3 \pm 4)$$

مثالها: حاصل ضرب اعداد ذیل را دریافت نمایند.

| | | | |
|--|--|---|---|
| 1) $\begin{array}{r} 18 \\ \times 2 \\ \hline 36 \end{array}$ | 2) $\begin{array}{r} 14 \\ \times 3 \\ \hline 42 \end{array}$ | 3) $\begin{array}{r} 15 \\ \times 12 \\ \hline 30 \\ + 15 \\ \hline 180 \end{array}$ | 4) $\begin{array}{r} 23 \\ \times 12 \\ \hline 46 \\ + 23 \\ \hline 276 \end{array}$ |
|--|--|---|---|

| | |
|--|--|
| 5) $\begin{array}{r} 75 \\ \times 43 \\ \hline 225 \\ + 300 \\ \hline 3225 \end{array}$ | 6) $\begin{array}{r} 732 \\ \times 53 \\ \hline 2196 \\ + 3660 \\ \hline 39796 \end{array}$ |
|--|--|

میزان عملیه ضرب: از عملیه تقسیم استفاده می نمایم طوری که حاصل ضرب را به یکی از عوامل ضرب تقسیم نموده اگر عامل دیگر آن حاصل شود عملیه درست انجام شده، در غیر آن اشتباه است.

$$\boxed{\text{عامل دیگر ضرب} = \text{یکی از عوامل ضرب} \div \text{حاصل ضرب}}$$

$$\text{عملیه} \Rightarrow 7 \times 9 = 63$$

$$\text{میزان} \Rightarrow \begin{cases} 63 \div 7 = 9 \\ 63 \div 9 = 7 \end{cases}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

ریاضی عمومی

عملیه تقسیم (Division):

- تقسیم در لغت قسمت کردن یا بخش کردن را گویند و در اصطلاح عملیه معکوس ضرب را تقسیم گویند.
- کوتاه ترین طریقه تفریق را تقسیم گویند.
- قسمت کردن یک مقدار به چندین حصه مساوی آن عبارت از تقسیم است.

$$\begin{array}{r} \text{مقسوم علیه (Divisor)} \longrightarrow b \\ \hline a \longleftarrow \text{مقسوم (Dividend)} \\ - \vdots \\ \hline r \longleftarrow \text{باقی مانده (Remainder)} \end{array}$$

علامه های تقسیم:

برای تقسیم از علامه های ذیل استفاده می نمائیم.

$$\div, -, \cdot, \div, \text{---}, \overline{\hspace{1cm}}$$

خواص عملیه تقسیم:

1. صفر تقسیم هر عدد مساوی به صفر است.

$$0 \div 7 = 0 \quad 0 \div \text{عدد} = 0 \quad \Rightarrow \quad \boxed{0 \div a = 0}$$

2. عدد تقسیم صفر مساوی است به ناممکن یا لایتنهای.

$$4 \div 0 = \infty$$

$$4 \div 0 = \infty$$

3. لایتنهای تقسیم لایتنهای مبهم می گردد.

$$\infty \div \infty = \text{مبهم}$$

4. اگر صفر را تقسیم صفر کنیم در این صورت حاصل تقسیم مبهم می گردد.

$$0 \div 0 = \text{مبهم}$$

از خواص بالا نتیجه میشود که صفر در عملیه تقسیم تاثیر دارد (خلاف عینیت) است.

5. عدد تقسیم لایتنهای مساوی به صفر میشود.

$$\frac{5}{\infty} = 0 \quad , \quad \frac{13}{\infty} = 0$$

نکته: بخاطر داشته باشید که عملیه تقسیم را باید تا زمانی انجام داد که باقی مانده از مقسوم علیه کوچکتر گردد.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

میزان عملیه تقسیم: برای میزان نمودن عملیه تقسیم از رابطه ذیل استفاده می‌نمائیم:

$$\boxed{\text{مقسوم} = \text{باقی مانده} + \text{مقسوم علیه} \times \text{خارج قسمت}}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 45 \mid 6 \\ 42 \mid 7 \\ 3 \end{array} \right.$$

$$\text{میزان} \Rightarrow 7 \times 6 + 3 = 45$$

عنصر عینیت

عنصر عینیت عبارت از عددیست که هرگاه از چپ و راست در یک عملیه شامل شود در حاصل عملیه تغییر وارد نشود و به دو نوع است:

(1) **عنصر عینیت مطلق:** عبارت از عددیست که از چپ و راست در عملیه شامل شده و در حاصل عملیه تغییر وارد نمیشود.

(2) **عنصر عینیت نسبی:** عبارت از عددیست که تنها از راست در عملیه شامل شده و در حاصل عملیه تغییر وارد نمیشود.

عنصر عینیت عملیات اساسی

عنصر عینیت عملیه جمع: عدد صفر عنصر عینیت مطلق و نسبی در عملیه جمع است.

$$\boxed{\begin{array}{l} 0 + a = a \\ a + 0 = a \end{array}}$$

عنصر عینیت عملیه تفریق: عدد صفر عنصر عینیت نسبی در عملیه تفریق است و عنصر عینیت مطلق ندارد.

$$\boxed{\begin{array}{l} a - 0 = a \\ 0 - a \neq a \end{array}}$$

عنصر عینیت عملیه ضرب: عدد (1) عنصر عینیت مطلق و نسبی در عملیه ضرب است.

$$\boxed{\begin{array}{l} 1 \times a = a \\ a \times 1 = a \end{array}}$$

عنصر عینیت عملیه تقسیم: عدد (1) عنصر عینیت نسبی در عملیه تقسیم است و عنصر عینیت مطلق ندارد.

$$\boxed{\begin{array}{l} a \div 1 = a \\ 1 \div a \neq a \end{array}}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

قابلیت های تقسیم (Capabilities of Division)

قابلیت تقسیم بر 0: هیچ عددی نمیتواند قابلیت تقسیم بر عدد 0 (صفر) را داشته باشد زیرا عدد تقسیم صفر ناممکن یا لایتناهی است.

قابلیت تقسیم بر 1: همه اعداد طبیعی قابلیت تقسیم بر یک را دارند.

قابلیت تقسیم بر 2: عددی که رقم اول آن جفت یا صفر باشد بر عدد 2 پوره قابل تقسیم است.
مثلاً: 34, 456, 220, 1470, 675432, 135790 ...

قابلیت تقسیم بر 3: عددیکه مجموعه ارقام آن به 3 پوره تقسیم شود. آن عدد بر 3 پوره قابل تقسیم است.
مثلاً: 134211, 156, 1731, 3333, 313233 ...

قابلیت تقسیم بر 4: عددیکه دو رقم اول آن صفرها و یا عددی حاصله از دو رقم اول به 4 پوره تقسیم شود، آن عدد بر 4 پوره قابل تقسیم است.
مثلاً: 400, 1200, 134216, 347624, 7855436 ...

قابلیت تقسیم بر 5: عددیکه رقم اول آن صفر و یا عدد 5 باشد پس عدد مذکور بر 5 پوره قابل تقسیم است.
مثلاً: 345, 340, 55, 60, 125730, 23635 ...

قابلیت تقسیم بر 6: عددی بر 6 پوره قابل تقسیم است که همزمان بر 2 و 3 پوره قابل تقسیم باشد.
مثلاً: 3432, 4530, 2567310, 36744, 75767712 ...

قابلیت تقسیم بر 7: زمانیکه رقم یکهای یک عدد را حذف کنیم و آنرا دو چند کنیم و از متباقی ارقام تفریق کنیم، این عملیه را تا زمانی اجراء می کنیم تا که حاصل عملیه صفر و یا عددی که بر 7 پوره تقسیم شود آن عدد بر 7 پوره قابل تقسیم است.
مثلاً: 846342, 168, 336, 1344 ...

قابلیت تقسیم بر 8: عددیکه سه رقم اول آن صفرها و یا عدد حاصله از سه رقم اول آن بر 8 تقسیم شود، آن عدد بر 8 پوره قابل تقسیم است.
مثلاً: 87000, 5678128, 98756256, 78512 ...

قابلیت تقسیم بر 9: عددیکه مجموعه ارقام آن بر 9 پوره تقسیم شود، آن عدد بر 9 پوره قابل تقسیم است.
مثلاً: 35262, 45621, 721251, 2376 ...

قابلیت تقسیم بر 10: هر آن عددیکه رقم یکهای آن صفر باشد بر 10 پوره قابل تقسیم است.
مثلاً: 230, 20, 90, 12600, 23650000 ...

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

قابلیت تقسیم بر 11: هرگاه حاصل جمع مراتب جفت و طاق یک عدد را از همدیگر تفریق کنیم، اگر حاصل تفریق صفر، عدد 11 و یا مضرب عدد 11 شود پس آن عدد بر 11 پوره قابل تقسیم است.

مثلاً: ... 26334 , 362647615 , 17436771

$$\begin{array}{cccccccc} & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 3 & 6 & 2 & 6 & 4 & 7 & 6 & 1 & 5 \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ & 3 & + & 2 & + & 4 & + & 6 & + & 5 & = & 20 & \longrightarrow & 20 & - & 20 & = & 0 \\ & 6 & + & 6 & + & 7 & + & 1 & = & 20 & \longrightarrow & & & & & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 4 & 3 & 6 & 4 & 5 & 4 & 7 \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ & 4 & + & 6 & + & 5 & + & 7 & = & 22 & \longrightarrow & 22 & - & 11 & = & 11 \\ & 3 & + & 4 & + & 4 & = & 11 & \longrightarrow & & & & & & & & & \end{array}$$

قابلیت تقسیم بر 12: عددیکه همزمان به 3 و 4 پوره تقسیم شود آن عدد به 12 نیز پوره قابل تقسیم است.

مثلاً: ... 21431100 , 2532 , 34500

شما بگویند که عدد 27720 به کدام اعداد پوره قابل تقسیم است. و چرا؟

- بر 2: چون رقم اول آن (0) است.
- بر 3: چون مجموعه ارقام آن به (3) پوره قابل تقسیم است.
- بر 4: چون دو رقم اول آن (20) بر چهار پوره قابل تقسیم است.
- بر 5: چون رقم اول آن صفر است.
- بر 6: چون همزمان به اعداد (2) و (3) پوره قابل تقسیم است.
- بر 8: چون سه رقم اول آن (720) به هشت پوره قابل تقسیم است.
- بر 9: چون مجموعه ارقام آن به (9) پوره قابل تقسیم است.
- بر 10: چون رقم اول آن (0) است.
- بر 12: چون به (3) و (4) همزمان پوره قابل تقسیم است.

طاقة (Power)

هر گاه یک عدد چندین مرتبه در خودش ضرب شود آنرا میتوان به شکل ساده نوشت، که این عملیه عبارت از طاقة میباشد.

$$\begin{array}{ccc} \text{طاقة (Power)} & \longleftarrow & a^n \\ & & \longrightarrow \text{توان (Exponent)} \\ \text{قاعده (Base)} & \longleftarrow & a \end{array}$$

مانند: $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5$

که در اینجا عدد (2) را قاعده (Base)، عدد (5) را توان یا نما (Exponent) و مکمل 2^5 را طاقة (Power) گویند.

و آنرا چنین میخوانیم که 2 به توان 5 یا 2 به نمای 5 و یا هم به شکل معکوس آن 5 به قاعده 2. **نوت:** هر آن عددیکه توان نداشته باشد توان آن یک است.

$$\boxed{5 = 5^1, \quad 6^1 = 6}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ارایه به طاقت

- 1) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 2^6$
- 2) $5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^4$
- 3) $3 \cdot 3 \cdot 3 = 3^3$
- 4) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 2^5 \cdot 3^4$
- 5) $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5$

ساده سازی طاقت

اگر داشته باشیم a^n این به این مفهوم است که a ، n مرتبه در خودش ضرب شود.

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \dots}_{n \text{ مرتبه}} \quad 2^4 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16 \Rightarrow \text{درست}$$

نه اینکه a ضرب در n .

$$a^n \neq a \cdot n \quad 2^5 \neq 2 \cdot 5 \neq 10$$

- 1) $3^4 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 81$
- 2) $2^3 = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$
- 3) $1^4 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$
- 4) $0^5 = 0 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0 \cdot 0 = 0$
- 5) $9^0 = 1$

اعداد اولیه (Prime Numbers): اعدادی اند که به جز از یک و خودشان بر عدد دیگری پوره قابل تقسیم نمی باشند. به عباره دیگر اعدادی اند که تنها دو قاسم داشته باشند. ست اعداد اولیه به P نشان داده میشود و عبارت اند از:

$$P = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, \dots\}$$

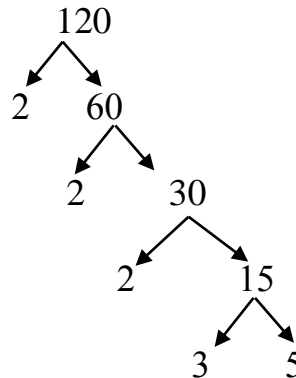
اعداد مرکب (Compound Numbers): اعدادی که علاوه بر یک و خودش بر اعداد دیگری نیز قابل تقسیم باشند به نام اعداد مرکب یاد می گردند.

تجزیه (Factorization)

تبدیل نمودن یک عدد مرکب، به اجزای ضربی اولیه آن عبارت از تجزیه است. یک عدد را میتوان به دو طریقۀ ذیل تجزیه نمود:

1: به طریقۀ دیاگرام

عدد 120 را به طریقۀ دیاگرام تجزیه می‌کنیم.



$$2^3 \cdot 3 \cdot 5 = 120$$

2: به طریقۀ جدول

روش حل کردن سوالات تجزیه به طریقۀ جدول قرار ذیل واضح می‌گردد:

- عدد داده شده را می‌نویسیم و طرف چپ آن یک خط عمودی رسم می‌نمایم.
- عملیۀ تجزیه کردن را از کوچکترین عدد اولیه (2) شروع می‌کنیم و بالای دو عملیۀ تجزیه را تا وقتی ادامه می‌دهیم که آن عدد بر دو قابل تقسیم باشد.
- اگر عملیۀ تجزیه کردن بالای عدد دو انجام نه می‌شد میتوانیم این عملیۀ را به ترتیب بالای اعداد 3, 5, 7, 11, 13 ... و یا خود همان عدد اجرا کنیم.
- عملیۀ تجزیه کردن را تا وقتی ادامه می‌دهیم که در آخر عدد یک بدست آید.
- اگر اعداد اولیه که به طرف چپ خط عمودی قرار دارند ضرب نمایم در صورتیکه عدد مرکب مطلوب بدست آید پس سوال درست تجزیه شده است در غیر آن سوال اشتباه تجزیه شده است.

| | |
|---|-------|
| 2 | 18000 |
| 2 | 9000 |
| 2 | 4500 |
| 2 | 2250 |
| 3 | 1125 |
| 3 | 375 |
| 5 | 125 |
| 5 | 25 |
| 5 | 5 |
| | 1 |

میزان عملیۀ تجزیه

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5 \times 5 = 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5^3 = 18000$$

عوامل ضربی

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

ریاضی عمومی

مثال: اعداد 210 و 720 را قرار ذیل تجزیه می نمایم.

$$\begin{array}{r|l} 2 & 210 \\ \hline 3 & 105 \\ \hline 5 & 35 \\ \hline 7 & 7 \\ \hline & 1 \end{array} \Rightarrow 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$$

$$\begin{array}{r|l} 2 & 720 \\ \hline 2 & 360 \\ \hline 2 & 180 \\ \hline 2 & 90 \\ \hline 3 & 45 \\ \hline 3 & 15 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array} \Rightarrow 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5$$

مثال: عدد 60 دارای چند مقسوم علیه مثبت میباشد.

حل: در قدم نخست عدد مورد نظر را تجزیه نموده و بعداً آنرا به شکل طاقت می نویسیم:

$$\begin{array}{r|l} 2 & 60 \\ \hline 2 & 30 \\ \hline 3 & 15 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array} \Rightarrow 2^2 \cdot 3^1 \cdot 5^1$$

$$\begin{array}{ccc} & \swarrow & \downarrow & \searrow \\ & (2+1) & (1+1) & (1+1) \\ & 3 & 2 & 2 \\ & \searrow & \swarrow & \swarrow \\ & 3 \cdot 2 \cdot 2 & = & 12 \end{array}$$

پس عدد 60 دارای 12 مقسوم علیه مثبت میباشد.

مثال: عدد 648 دارای چند قاسم مثبت میباشد.

حل: در قدم نخست عدد مورد نظر را تجزیه نموده و بعداً آنرا به شکل طاقت می نویسیم:

$$\begin{array}{r|l} 2 & 648 \\ \hline 2 & 324 \\ \hline 2 & 162 \\ \hline 3 & 81 \\ \hline 3 & 27 \\ \hline 3 & 9 \\ \hline 3 & 3 \\ \hline & 1 \end{array} \Rightarrow 2^3 \cdot 3^4$$

$$\begin{array}{ccc} & \swarrow & \downarrow \\ & (3+1) & (4+1) \\ & 4 & 5 \\ & \searrow & \swarrow \\ & 4 \cdot 5 & = & 20 \end{array}$$

پس عدد 648 دارای 20 قاسم مثبت میباشد.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

بزرگترین قاسم مشترک (H.C.F, G.C.D)

$$\begin{aligned} H.C.F &= \text{Highest Common Factor} \\ G.C.D &= \text{Greatest Common Divisor} \end{aligned}$$

بزرگترین قاسم مشترک چندین عدد عبارت از بزرگترین عدد ایست که هر یک از اعداد داده شده بر آن پوره قابل تقسیم باشد.

مثال: بزرگترین قاسم مشترک اعداد 36 و 24 کدام عدد است؟
جواب: بزرگترین قاسم مشترک اعداد 36 و 24 عبارت از عدد 12 است، چون اعداد 36 و 24 هر دو همزمان به 12 پوره قابل تقسیم هستند اگر چه این اعداد به 6، 3، 2 و غیره نیز قابل تقسیم هستند اما بزرگترین آنها 12 میباشد.

طریقه های دریافت بزرگترین قاسم مشترک

1- توسط تجزیه:

- اعداد داده شده را جدا جدا تجزیه نموده و آنرا بشکل طاقت می نویسیم.
 - از اعداد مشترک، اعدادی را انتخاب می نمائیم که کوچکترین توان داشته باشد.
 - اعداد غیر مشترک را انتخاب نمی نمائیم.
 - اعداد انتخاب شده را ضرب نموده و حاصل ضرب عبارت از بزرگترین قاسم مشترک میباشد.
- مثال: بزرگترین قاسم مشترک اعداد 1800 و 900 را توسط تجزیه دریابید.

| | |
|---|------|
| 2 | 1800 |
| 2 | 900 |
| 2 | 450 |
| 3 | 225 |
| 3 | 75 |
| 5 | 25 |
| 5 | 5 |
| | 1 |

| | |
|---|-----|
| 2 | 900 |
| 2 | 450 |
| 3 | 225 |
| 3 | 75 |
| 5 | 25 |
| 5 | 5 |
| | 1 |

$$\left. \begin{aligned} 18000 &= 2^4 \cdot 3^2 \cdot 5^3 \\ 9000 &= 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5^3 \end{aligned} \right\} 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5^3 = 8 \cdot 9 \cdot 125 = \boxed{9000} \Rightarrow \text{H.C.F or G.C.D}$$

2- دریافت H.C.F در يك جدول:

- اعداد داده شده را یکجا تجزیه می نمائیم.
- عملیه تجزیه کردن را تا زمانی ادامه می دهیم که همه اعداد دارای فکتور مشترک باشد.
- زمانی که یکی از اعداد فکتور مشترک نداشت تجزیه کردن را توقف می دهیم.
- اعدادیکه به طرف چپ خط عمودی به دست می آید آنرا ضرب نموده و حاصل ضرب عبارت از بزرگترین قاسم مشترک اعداد داده شده میباشد.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

$$G.C.D(120,150) = ?$$

| | | |
|---|-----|-----|
| 2 | 120 | 150 |
| 3 | 60 | 75 |
| 5 | 20 | 25 |
| | 4 | 5 |

$$G.C.D(120,150) = 2 \times 3 \times 5 = \boxed{30}$$

$$G.C.D(50,100,150,200) = ?$$

| | | | | |
|---|----|-----|-----|-----|
| 2 | 50 | 100 | 150 | 200 |
| 5 | 25 | 50 | 75 | 100 |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |

$$G.C.D(50,100,150,200) = 2 \times 5 \times 5 = \boxed{50}$$

$$G.C.D(60,80) = ?$$

| | | |
|---|----|----|
| 2 | 60 | 80 |
| 2 | 30 | 40 |
| 5 | 15 | 20 |
| | 3 | 4 |

$$G.C.D(60,80) = 2 \times 2 \times 5 = \boxed{20}$$

$$G.C.D(50,70,90) = ?$$

| | | | |
|---|----|----|----|
| 2 | 50 | 70 | 90 |
| 5 | 25 | 35 | 45 |
| | 5 | 7 | 9 |

$$G.C.M(50,70,90) = 2 \times 5 = \boxed{10}$$

کوچکترین مضرب مشترک (L.C.M)

$$L.C.M = \text{Least Common Multiple}$$

عبارت از کوچکترین عددیست که بر تمام اعداد داده شده پوره قابل تقسیم باشد. مثلاً: کوچکترین مضرب مشترک اعداد 3، 6 و 9 عبارت از عدد 18 می باشد. اگرچه اعداد مانند 36، 54، 72 و غیره نیز بر اعداد فوق قابل تقسیم است، اما کوچکترین آن عدد 18 میباشد.

میتوهای دریافت کوچکترین مضرب مشترک

1- به طریقه تجزیه:

- اعداد داده شده را جدا جدا تجزیه نموده و آنرا بشکل طاقت می نویسیم.
- از اعداد مشترک، اعدادی را انتخاب می نمائیم که بزرگترین توان داشته باشد.
- اعداد غیر مشترک را انتخاب می نمائیم.
- اعداد انتخاب شده را ضرب نموده و حاصل ضرب عبارت از کوچکترین مضرب مشترک میباشد.

مثال: کوچکترین مضرب مشترک اعداد 20 و 75 را توسط تجزیه دریافت کنید.

$$\begin{array}{r|l} 3 & 75 \\ \hline 5 & 25 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 2 & 20 \\ \hline 2 & 10 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 75 = 3 \cdot 5^2 \\ 20 = 2^2 \cdot 5 \end{array} \right\} 3 \cdot 2^2 \cdot 5^2 = \boxed{300} \Rightarrow L.C.M$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

2: - توسط ذواضعاف الاقل:

- اعداد داده شده را یکجا تجزیه می‌نمائیم.
 - عملیه تجزیه کردن را تا زمانی ادامه می‌دهیم که حد اقل دو عدد دارای فکتور مشترک باشد.
 - اعدادیکه به طرف چپ خط عمودی و تحت خط افقی به دست می‌آید آنرا ضرب نموده و حاصل ضرب عبارت از کوچکترین مضرب مشترک اعداد داده شده میباشد.
- مثال اول: کوچکترین مضرب مشترک اعداد 100، 150 و 200 را به طریق ذواضعاف الاقل دریافت کنید.

| | | | |
|---|-----|-----|-----|
| 2 | 200 | 150 | 100 |
| 2 | 100 | 75 | 50 |
| 2 | 50 | 75 | 25 |
| 3 | 25 | 75 | 25 |
| 5 | 25 | 25 | 25 |
| 5 | 5 | 5 | 5 |
| | 1 | 1 | 1 |

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 = \boxed{600} \Rightarrow L.C.M$$

مثال دوم: کوچکترین مضرب مشترک اعداد 120، 240، 360، 400 را به طریق ذواضعاف الاقل دریافت کنید.

| | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|
| 2 | 400 | 360 | 240 | 120 |
| 2 | 200 | 180 | 120 | 60 |
| 2 | 100 | 90 | 60 | 30 |
| 2 | 50 | 45 | 30 | 15 |
| 3 | 25 | 45 | 15 | 15 |
| 5 | 25 | 15 | 5 | 5 |
| | 5 | 3 | 1 | 1 |

$$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 3 = \boxed{3600}$$

رابطه بین H.C.F و L.C.M دو عدد

اگر کوچکترین مضرب مشترک دو عدد a و b را به L و بزرگترین قاسم مشترک این دو عدد را به G نشان دهیم، در این صورت رابطه بین بزرگترین قاسم مشترک و کوچکترین مضرب مشترک عبارت است از:

$$L \times G = a \times b$$

$$L = \frac{a \times b}{G}, \quad G = \frac{a \times b}{L}, \quad a = \frac{L \times G}{b}, \quad b = \frac{L \times G}{a}$$

مثال اول: بزرگترین قاسم اعداد 225 و 300 عبارت از 75 باشد، کوچکترین مضرب مشترک آنها را دریابید.

$$\left. \begin{array}{l} a = 225 \\ b = 300 \\ G = 75 \\ L = ? \end{array} \right\} \Rightarrow L = \frac{a \times b}{G} = \frac{225 \times 300}{75} = \boxed{900}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال دوم: بزرگترین قاسم مشترک دو عدد 29 و کوچکترین مضرب مشترک آنها 174 است. اگر يك عدد 87 باشد عدد دیگر را دریابید.

$$\left. \begin{array}{l} G = 29 \\ L = 174 \\ a = 87 \\ b = ? \end{array} \right\} \Rightarrow b = \frac{L \times G}{a} = \frac{29 \times 174}{87} = \boxed{58}$$

مثال سوم: اگر حاصل ضرب دو عدد 45000 و بزرگترین قاسم مشترک آنها 150 باشد، کوچکترین مضرب مشترک آنها را دریابید.

$$\left. \begin{array}{l} a \cdot b = 45000 \\ G = 150 \\ L = ? \end{array} \right\} \Rightarrow L = \frac{a \times b}{G} = \frac{45000}{150} = \boxed{300}$$

مثال چهارم: حاصل ضرب بزرگترین قاسم مشترک و کوچکترین مضرب مشترک دو عدد 486 است، حاصل ضرب این دو عدد مساوی است به:

$$L \cdot G = 486 \Rightarrow a \times b = L \times G \Rightarrow a \cdot b = \boxed{486}$$

تطبيق H.C.F و L.C.M در مسایل روزمره زنده گی

مثال اول: اگر زنگ اول هر ده دقیقه بعد، زنگ دوم هر 15 دقیقه بعد، زنگ سوم هر 25 دقیقه بعد و زنگ چهارم هر 30 دقیقه بعد، به صدا در آید در صورتی که هر چهار زنگ به ساعت هر 10 بجه روز همزمان شروع به زنگ زدن نمایند معلوم نمائید که بعد از چه مدتی آنها دوباره همزمان شروع به زنگ زدن می نمایند.

حل: برای حل سوال مذکور L.C.M اعداد داده شده را دریافت می نمائیم.

| | | | | |
|---|----|----|----|----|
| 2 | 10 | 15 | 25 | 30 |
| 3 | 5 | 15 | 25 | 15 |
| 5 | 5 | 5 | 25 | 5 |
| | 1 | 1 | 5 | 1 |

$$\Rightarrow 2 \times 3 \times 5 \times 5 = \boxed{150 \text{ min}}$$

پس بعد از 2 ساعت و 30 دقیقه بعد زنگ های مذکور دوباره همزمان شروع به زنگ زدن می نمایند.
مثال دوم: یک دوکاندار 2160 دانه سیب، 2970 دانه مالته و 3105 دانه انار دارد. شخص مذکور می خواهد که میوه ها را به شکل مساویانه در صندوق های جداگانه طوری جابجا کند که در هر صندوق به حد اعظمی میوه جابجا شود دریابید که در هر صندوق به چه تعداد میوه انداخته میشود؟
حل: بزرگترین قاسم مشترک شانرا دریافت نموده که همین تعداد میوه هر صندوق میباشد.

| | | | |
|---|------|------|------|
| 3 | 2160 | 2970 | 3105 |
| 3 | 720 | 990 | 1035 |
| 3 | 240 | 330 | 345 |
| 5 | 80 | 110 | 115 |
| | 16 | 22 | 23 |

$$3 \times 3 \times 3 \times 5 = \boxed{135}$$

تعداد میوه هر صندوق

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال سوم: سه ریسمان به طول های 6 متر، 12 متر و 18 متر داریم، میخواهیم که آنها را به قطعات مساوی طوری تقسیم نمائیم که طول قطعات اعظمی و ضایعات نیز نداشته باشد.
حل: برای حل سوال H.C.F طول ریسمانها را دریافت می نمائیم.

$$\begin{array}{r|rrr} 2 & 6 & 12 & 18 \\ 3 & 3 & 6 & 9 \\ \hline & 1 & 2 & 3 \end{array}$$

$$H.C.F \Rightarrow 2 \times 3 = \boxed{6 m}$$

مثال چهارم: شاروآلی در کنار سرك در هر 4 متر يك درخت را غرس نموده و در حالی که ریاست برق در هر 22 متر پایه برق را نصب کرده است. اگر در شروع سرك پایه برق در کنار درخت قرار گرفته باشد بعد از چند متر يك درخت در کنار پایه برق قرار میگیرد.

$$\begin{array}{r|rr} 2 & 4 & 22 \\ & 2 & 11 \end{array}$$

$$L.C.M \Rightarrow 2 \times 2 \times 11 = \boxed{44 m}$$

مقایسه کوچکترین مضرب مشترك و بزرگترین قاسم مشترك

| کوچکترین مضرب مشترك | بزرگترین قاسم مشترك |
|--|---|
| همیشه بزرگتر یا مساوی به یکی از اعداد داده شده میباشد. | همیشه کوچکتر و یا مساوی به یکی از اعداد داده شده میباشد. |
| کوچکترین مضرب مشترك دو یا چندین عدد اولیه و یا دو عدد که قاسم مشترك نداشته باشد عبارت از حاصل ضرب اعداد است. | بزرگترین قاسم مشترك دو و یا چندین عدد اولیه و یا دو عددیکه قاسم مشترك نداشته باشد همیشه عدد يك است. |
| کوچکترین مضرب مشترك دو یا چندین عدد بالای اعداد داده شده پوره قابل تقسیم میباشد. | بزرگترین قاسم مشترك دو و یا چندین عدد، اعداد داده شده را بالای خود پوره تقسیم می نمائید. |

جذر (Radical)

جذر در لغت ریشه را گویند و در اصطلاح ریاضی جذر یک عدد عبارت از عددیست که هرگاه به درجه جذر رفع گردد مجذور را بدهد.

جذر در لغت به معنی پایین آوردن است و در اصطلاح ریاضی عدد حاصله به توان درجه جذر بلند بردن و مجذور را حاصل کردن است.

$$b^m \sqrt[n]{a}$$

علامه جذر →
توان مجذور →
مجزور →
ضریب جذر ←
درجه جذر ←

جذر دوم یک عدد (جذر مربع): عبارت از عددی است که هرگاه به درجه 2 رفع گردد مجذور را بدهد.

$$\sqrt{100} = \sqrt{10^2} = 10 \Rightarrow 10^2 = 10 \cdot 10 = 100$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

دریافت جذر المربع اعداد مربع کامل با استفاده از تجزیه

با استفاده از تجزیه اعداد میتوان جذور اعداد کامل را چنین بدست آورد.

1) $\sqrt{36} = ?$

$$2 \begin{array}{r|l} 2 & 36 \\ \hline & 18 \end{array}$$

$$3 \begin{array}{r|l} 3 & 9 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\Rightarrow \sqrt{36} = 2 \cdot 3 = \boxed{6}$$

3) $\sqrt[2]{64} = ?$

$$2 \begin{array}{r|l} 2 & 64 \\ \hline & 32 \end{array}$$

$$2 \begin{array}{r|l} 2 & 16 \\ \hline & 8 \end{array}$$

$$\Rightarrow \sqrt[2]{64} = 2 \cdot 2 \cdot 2 = \boxed{8}$$

$$2 \begin{array}{r|l} 2 & 4 \\ \hline & 2 \end{array}$$

$$2 \begin{array}{r|l} 2 & 2 \\ \hline & 1 \end{array}$$

2) $\sqrt{900} = ?$

$$2 \begin{array}{r|l} 2 & 900 \\ \hline & 450 \end{array}$$

$$3 \begin{array}{r|l} 3 & 225 \\ \hline & 75 \end{array}$$

$$5 \begin{array}{r|l} 5 & 25 \\ \hline & 5 \end{array}$$

$$\Rightarrow \sqrt{900} = 2 \cdot 3 \cdot 5 = \boxed{30}$$

4) $\sqrt[2]{100} = ?$

$$2 \begin{array}{r|l} 2 & 100 \\ \hline & 50 \end{array}$$

$$5 \begin{array}{r|l} 5 & 25 \\ \hline & 5 \end{array}$$

$$\Rightarrow \sqrt{100} = 2 \cdot 5 = \boxed{10}$$

اعداد کسری یا نسبتی (*Rational Numbers*)

کسر در لغت شکسته را گویند و در اصطلاح ریاضی کسر عبارت از عددی است که در شکل پوره یا تام نباشد.

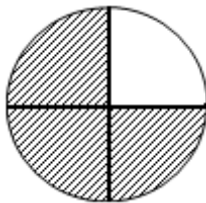
مانند: $\frac{1}{7}, \frac{5}{3}, 1.5, 1.002$

دو نیم گرام طلا، دهم حصه یک متر تکه، چهارم حصه یک سیر برنج، ثلث یک نان و غیره ... که همه اعداد کسری را نشان میدهند.

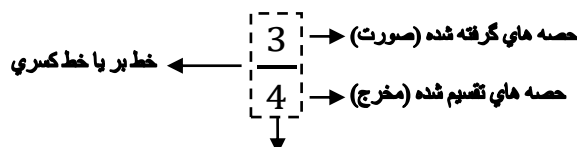
کسر به صورت عموم به دو شکل دسته بندی شده است.

1) کسر های عام (*Common Fractions*):

هرگاه یک مقدار کامل را به چند حصه مساوی تقسیم نمائیم و از آن یک یا چند حصه را بگیریم عدد که به وجود می آید یک کسر عام است.



شکل هندسی



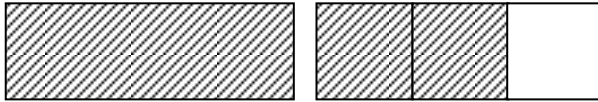
شکل ریاضیکی

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

شکل ریاضیکی و هندسی هر دو مفهوم کسر را ارایه می نمایند و از روی یکدیگر تشخیص شده میتواند.



برای نمایش دادن کسر $1\frac{2}{3}$ داریم که:

طریقه خواندن یک کسر عام:

کسر $\frac{17}{31}$ را در نظر میگیریم و آنرا طور ذیل میخوانیم.

← 17 تقسیم 31

← 17 بر 31

مفهوم یک کسر عام:

کسر $\frac{3}{4}$ را در نظر میگیریم.

این کسر به این معنی است که یک واحد مکمل به 4 حصه مساوی تقسیم شده و از آن 3 حصه گرفته شده است.

به مثال های ذیل توجه نمائید:

13 روز = $\frac{13}{30}$ ماه ، 600 متر = $\frac{600}{1000}$ کیلومتر ، نصف نان = $\frac{1}{2}$ نان ، 48 روز = $\frac{48}{365}$ سال

عدد صحیح یا عدد مخلوط (*Mixed Number*):

عبارت از عددیست که بر علاوه قسمت تام، قسمت کسری نیز داشته باشد.

$$6 + \frac{25}{6} \Rightarrow 6\frac{25}{6}$$

مثلاً: 25 متر و 91 سانتی متر تکه چنین نوشته میشود:

$$25 + \frac{91}{100} \Rightarrow 25\frac{91}{100}$$

انواع کسر عام:

کسر عام به دو نوع میباشد که عبارت اند از:

1- کسر عام واقعی (*Proper Fraction*): کسر عام را گویند که صورتش از مخرج آن

کوچک باشد. کسر واقعی از واحد کوچک میباشد.

مانند: $\frac{4}{5}$ ، $\frac{7}{9}$ ، $\frac{3}{7}$ ، $\frac{20}{57}$

2- کسر عام غیر واقعی (*Improper Fraction*): کسر عام را گویند که صورتش از

مخرج آن بزرگتر یا مساوی به مخرج باشد. کسر غیر واقعی همیشه از یک واحد بزرگتر می باشد.

مانند: $\frac{10}{10}$ ، $\frac{5}{4}$ ، $\frac{9}{7}$ ، $\frac{7}{3}$ ، $\frac{57}{20}$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

ریاضی عمومی

خواص کسر (Properties of Fractions):

1- هرگاه صورت و مخرج یک کسر به یک عدد معین ضرب نمائیم (بدون صفر) در مقدار کسر تغییری وارد نمیشود. و باید به خاطر داشت کسر هائیکه حاصل میشوند با کسر اولی معادل می باشند.

$$\frac{5}{15} = \frac{5 \cdot 3}{15 \cdot 3} = \frac{15}{45}$$

2- در صورتیکه صورت و مخرج کسر همزمان بر یک عدد (خلاف صفر) تقسیم نمائیم در مقدار کسر تغییر وارد نمیشود.

$$\frac{5}{15} = \frac{5 \div 5}{15 \div 5} = \frac{1}{3}$$

اختصار (ساده کردن) کسر های عام (Cancellation):

- ساده ساختن کسر ها را اختصار گویند.
 - تقسیم نمودن صورت و مخرج یک کسر به یک عدد مساوی عبارت از اختصار است.
 - اختصار کسر ها عبارت از تقسیم نمودن صورت و مخرج به بزرگترین قاسم مشترک آنها است. توجه نمائید که در عملیه اختصار بهتر این خواهد بود که اعداد را بشکل عوامل ضربی ساده آن از طریق تجزیه بنویسیم و بعداً اختصار نمائیم.
- بخاطر باید داشت که صورت و مخرج کسر باید به عین عدد تقسیم شود.

مثال: کسر $\frac{2345}{4221}$ را اختصار نمائید؟

جواب: بکمک عملیه تجزیه عوامل ضربی اولیه صورت و مخرج آنرا چنین اختصار مینمائیم.

$$\frac{2345}{4221} = \frac{5 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 7}{3 \cdot 3 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 7} = \frac{5}{9}$$

کسر های ذیل را اختصار نمائید؟

1) $\frac{158}{48} = \frac{79}{24}$

6) $\frac{485}{250} = \frac{97}{50}$

2) $\frac{4000}{5000} = \frac{4}{5}$

7) $\frac{4550}{200} = \frac{91}{4}$

3) $\frac{27000}{3500} = \frac{270}{35} = \frac{54}{7}$

8) $\frac{7850}{780} = \frac{785}{78}$

4) $\frac{2000}{1000} = 2$

9) $\frac{4000}{480} = \frac{25}{3}$

5) $\frac{4800}{2400} = 2$

10) $\frac{758}{88} = \frac{379}{44}$

نوت: بخاطر باید داشت که در حالت ضرب می توان اختصار کرد اما در حالت جمع و تفریق عمل اختصار مجاز نیست. مانند:

درست است $\frac{14 \cdot 9}{15 \cdot 7} = \frac{2 \cdot 3}{5 \cdot 1} = \frac{6}{5}$

در این حالت اختصار درست نیست. ~~$\frac{14+9}{15-7} = \frac{2+3}{5-1} = \frac{5}{4}$~~

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

یادداشت: در نظر باید داشته باشید که اگر در صورت و مخرج اعدادی موجود باشد که مضرب عدد 10 باشد به تعداد مساوی صفرها را اختصار کرده میتوانیم.

$$\frac{21000}{300} = \frac{210}{3} = 70$$

عملیه غیر واجب ساختن کسر های عام یا عملیه تجنيس

از بین بردن عدد صحیح یک کسر را عملیه غیر واجب گویند و برای اجرای این عملیه از رابطه ذیل استفاده می‌نمائیم.

$$\frac{\text{صورت} + \text{مخرج} \times \text{عدد صحیح}}{\text{مخرج}} = \frac{\text{صورت}}{\text{مخرج}} + \text{عدد صحیح}$$

$$a \frac{b}{c} = \frac{a \times c + b}{c}$$

$$1) \quad 4 \frac{1}{5} = \frac{4 \cdot 5 + 1}{5} = \frac{21}{5}$$

$$2) \quad 3 \frac{5}{7} = \frac{3 \cdot 7 + 5}{7} = \frac{26}{7}$$

$$3) \quad 5 \frac{7}{9} = \frac{5 \cdot 9 + 7}{9} = \frac{52}{9}$$

عملیه تصحیح کسر های عام

عملیه معکوس غیر واجب کردن را تصحیح گویند.
طریقه: برای این عملیه صورت کسر را تقسیم مخرج نموده و عملیه تقسیم کردن را تا زمانی ادامه میدهیم که باقی مانده از صورت کوچکتر گردد، بعداً خارج قسمت را بحیث عدد صحیح، باقی مانده را در صورت و مقسوم علیه را در مخرج قرار میدهیم.

1)

$$\frac{481}{3} = \begin{array}{r} 481 \overline{)3} \\ \underline{3} \\ 18 \\ \underline{18} \\ 1 \end{array} = 160 \frac{1}{3}$$

$$\frac{a}{c} \overline{)b} :$$

$$\Rightarrow \frac{a}{b} = c \frac{r}{b}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

2)

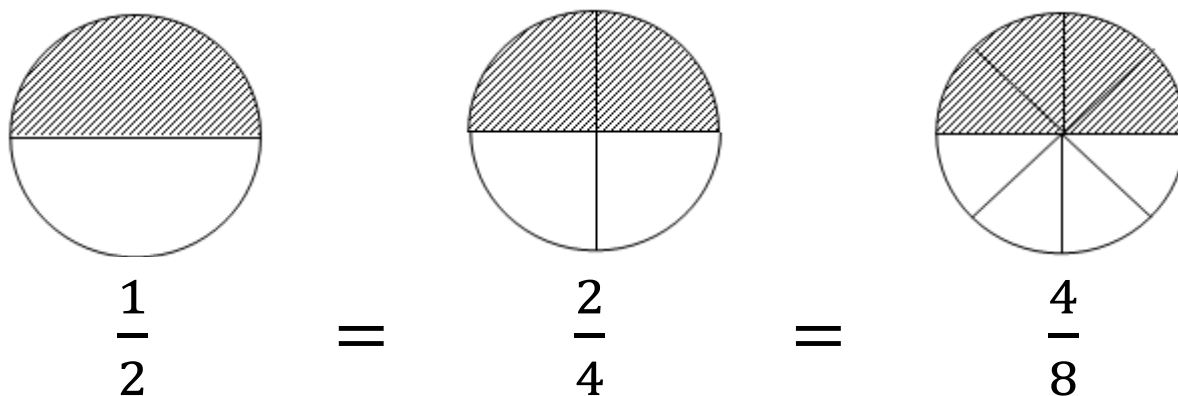
$$\frac{77}{5} = \begin{array}{r} 77 \overline{) 5} \quad 5 \\ \underline{5} \quad 15 \\ 27 \\ \underline{25} \\ 2 \end{array} = 15\frac{2}{5}$$

3)

$$\frac{357}{7} = \begin{array}{r} 357 \overline{) 7} \quad 7 \\ \underline{35} \quad 51 \\ 7 \\ \underline{7} \\ 0 \end{array} = 51\frac{0}{7}$$

کسر های معادل (Equivalent Fractions)

کسر هائیکه صورت و مخرج آن مختلف اما عین مقدار یک جنس را افاده کند بنام کسر های معادل یاد میشود.



طریقه دریافت: برای یک کسر میتوانیم از ضرب و یا تقسیم نمودن صورت و مخرج در یک عدد خلاف صفر بی نهایت کسر های معادل دریافت نمائیم.

$$\frac{a}{b} = \frac{a \cdot k}{b \cdot k} = \frac{a \div k}{b \div k}$$

$$k \neq 0, \quad k \neq \infty$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثلاً: کسر $\frac{1}{2}$ را در نظر گرفته و چند کسر معادل آنرا طور ذیل دریافت می‌نمائیم.

$$\left. \begin{array}{l} \blacktriangleright \frac{1}{2} = \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 3} = \frac{3}{6} \\ \blacktriangleright \frac{1}{2} = \frac{1 \cdot 4}{2 \cdot 4} = \frac{4}{8} \\ \blacktriangleright \frac{1}{2} = \frac{1 \cdot 15}{2 \cdot 15} = \frac{15}{30} \end{array} \right\} \frac{1}{2} \cong \frac{3}{6} \cong \frac{4}{8} \cong \frac{15}{30}$$

مثلاً: کسر $\frac{32}{16}$ را در نظر گرفته و چند کسر معادل آنرا طور ذیل دریافت می‌نمائیم.

$$\begin{array}{l} \blacktriangleright \frac{32}{16} = \frac{32 \div 2}{16 \div 2} = \frac{16}{8} \\ \blacktriangleright \frac{32}{16} = \frac{32 \div 4}{16 \div 4} = \frac{8}{4} \\ \blacktriangleright \frac{32}{16} = \frac{32 \div 8}{16 \div 8} = \frac{4}{2} \end{array}$$

یادداشت: يك کسر داراي بي نهايت کسر هاي معادل ميباشد و تمام کسرهاي معادل يك کسر با هم مساوي اند.

مقایسه کسر های عام (Comparison of Fractions):

براي مقایسه کسر های عام سه حالت ذیل را در نظر می‌گیریم.

1- هرگاه دو یا چند کسر طور داده شده باشد که دارای مخرج های مساوی و صورت های مختلف باشد کسری بزرگ است که دارای صورت بزرگ باشد.

مثال اول: کسر های $\frac{4}{5}$ و $\frac{7}{5}$ را مقایسه نمائید.

$$\frac{4}{5}, \frac{7}{5} \Rightarrow \frac{4}{5} < \frac{7}{5}$$

مثال دوم: کسر های $\frac{8}{3}$ ، $\frac{2}{3}$ و $\frac{5}{3}$ را مقایسه نمائید.

$$\frac{8}{3}, \frac{2}{3}, \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{8}{3} > \frac{5}{3} > \frac{2}{3}$$

مثال سوم: کسر های $\frac{24}{10}$ و $\frac{64}{20}$ را مقایسه نمائید.

$$\frac{24}{10}, \frac{64}{20} \Rightarrow \frac{12}{5}, \frac{16}{5} \Rightarrow \frac{12}{5} < \frac{16}{5}$$

• در کسر اخیر دیده میشود که اول هر دو کسر اختصار شده، و بعد از اختصار مخرج هایشان مساوی گردیده است.

2- هرگاه دو یا چندین کسر طور داده شده باشد که دارای صورت های مساوی و مخرج های مختلف باشد کسر بزرگ است که دارای مخرج کوچک باشد.

مثال اول: کسر های $\frac{5}{2}$ و $\frac{5}{3}$ را مقایسه نمائید.

$$\frac{5}{2}, \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{5}{2} > \frac{5}{3}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال دوم: کسر های $\frac{10}{3}$ ، $\frac{10}{4}$ و $\frac{10}{7}$ را مقایسه نمائید.

$$\frac{10}{3}, \frac{10}{4}, \frac{10}{7} \Rightarrow \frac{10}{3} > \frac{10}{4} > \frac{10}{7}$$

مثال سوم: کسر های $\frac{120}{28}$ و $\frac{75}{35}$ را مقایسه نمائید.

$$\frac{120}{28}, \frac{75}{35} \Rightarrow \frac{8}{7}, \frac{15}{7} \Rightarrow \frac{8}{7} < \frac{15}{7}$$

• در کسر اخیر مشاهده میشود که اول هر دو کسر اختصار شده، و بعد از اختصار صورت ها مساوی گردیده است.

3- هرگاه دو یا چندین کسر طور داده شده باشد که دارای صورت ها و مخرج های مختلف باشد اولاً آنها را هم مخرج و یا هم صورت نموده و بعداً آنها را مقایسه می نمائیم.

مثلاً: کسر های $\frac{5}{3}$ و $\frac{7}{12}$ را مقایسه نمائید.

مشاهده میشود که هر دو صورت و مخرج مختلف هستند، اولاً آنها را هم صورت نموده و بعداً مقایسه می نمائیم.

$$\frac{5}{12}, \frac{7}{3} \Rightarrow \frac{5 \cdot 7}{12 \cdot 7} = \frac{35}{84}, \frac{7 \cdot 5}{3 \cdot 15} = \frac{35}{15} \Rightarrow \frac{35}{84} < \frac{35}{15}$$

در کسر های بالا مشاهده میشود که کسور هم صورت شده اند و نظر به حالت دوم هرگاه صورت ها مساوی و مخرج ها مختلف باشند کسری بزرگ است که دارای مخرج کوچک باشد. و از طرف دیگر چونکه کسر $\frac{35}{84}$ معادل کسر $\frac{5}{12}$ بوده و کسر $\frac{35}{15}$ معادل کسر $\frac{7}{3}$ بوده بناءً گفته میتوانیم که $\frac{5}{12} < \frac{7}{3}$ است. همچنان میتوانیم که این دو کسر را هم مخرج نمائیم و بعداً مقایسه کنیم.

$$\frac{5}{12}, \frac{7}{3} \Rightarrow \frac{5 \cdot 3}{12 \cdot 3} = \frac{15}{36}, \frac{7 \cdot 12}{3 \cdot 12} = \frac{84}{36} \Rightarrow \frac{15}{36} < \frac{84}{36}$$

در کسر های بالا مشاهده میشود که کسور هم مخرج شده اند و نظر به حالت اول هرگاه مخرج ها مساوی باشند و صورت ها مختلف کسری بزرگ است که دارای صورت بزرگ باشد. و از طرف دیگر چونکه کسر $\frac{15}{36}$ معادل کسر $\frac{5}{12}$ بوده و کسر $\frac{84}{36}$ معادل کسر $\frac{7}{3}$ بوده بناءً گفته میتوانیم که $\frac{5}{12} < \frac{7}{3}$ است.

عملیات چهارگانه بالای کسر عام

1- عملیه جمع کسر عام:

برای جمع نمودن کسر عام سه حالت را در نظر میگیریم.

a- جمع يك عدد طبيعي با کسر عام: از عملیه غیر واجب ساختن استفاده می نمائیم.

$$1) \quad 2 + \frac{1}{2} = \frac{2 \times 2 + 1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$2) \quad 5 + \frac{3}{7} = \frac{5 \times 7 + 3}{7} = \frac{38}{7}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

b- جمع کسور عام هم مخرج: اگر در جمع کسر عام مخرج ها با هم مساوی باشد، از مخرج های مساوی یکی را گرفته و صورت ها را با هم جمع می نمائیم.

$$1) \frac{5}{4} + \frac{7}{4} = \frac{5+7}{4} = \frac{12}{4} = 3$$

$$2) \frac{3}{7} + \frac{2}{7} + \frac{5}{7} + \frac{1}{7} = \frac{3+2+5+1}{7} = \frac{11}{7}$$

$$3) 3\frac{1}{5} + 1\frac{3}{5} = \frac{16}{5} + \frac{8}{5} = \frac{16+8}{5} = \frac{24}{5}$$

c- جمع کسر عام مختلف المخرج: L.C.M مخرجها را دریافت کرده و آنرا بحیث مخرج عمومی کسر عام قرار میدهیم و این مخرج عمومی را تقسیم هر مخرج نموده، حاصل تقسیم را با صورت ضرب نموده و در صورت می نویسیم در اخیر اعداد صورت را با هم جمع می نمائیم.

$$1) \frac{2}{3} + \frac{4}{6} + \frac{11}{12} = \frac{8+8+11}{12} = \frac{27}{12} = \frac{9}{4}$$

$$2) \frac{7}{5} + \frac{8}{12} + \frac{9}{2} = \frac{84+40+270}{60} = \frac{394}{60} = \frac{97}{30}$$

$$3) \frac{7}{2} + \frac{8}{3} + \frac{1}{5} = \frac{105+80+6}{30} = \frac{191}{30}$$

2- عملیه تفریق کسر عام:

روش این عملیه عیناً مانند عملیه جمع کسر عام میباشد فقط با فرق اینکه در تفریق عملیه کسر عام علامه تفریق را باید انتخاب کنیم.

$$1) \frac{20}{3} - \frac{15}{3} = \frac{20-15}{3} = \frac{5}{3}$$

$$2) \frac{40}{7} - \frac{10}{21} = \frac{120-10}{21} = \frac{110}{21}$$

$$3) \frac{13}{20} - \frac{1}{30} = \frac{39-2}{60} = \frac{37}{60}$$

$$4) \frac{11}{2} - \frac{5}{3} = \frac{33-10}{6} = \frac{23}{6}$$

$$5) \frac{40}{19} - \frac{30}{19} = \frac{40-30}{19} = \frac{10}{19}$$

$$6) \frac{10}{5} - \frac{1}{5} - \frac{7}{5} = \frac{10-1-7}{5} = \frac{2}{5}$$

$$7) \frac{30}{3} - \frac{10}{3} - \frac{7}{3} = \frac{30-10-7}{3} = \frac{13}{3}$$

$$8) \frac{40}{2} - \frac{20}{10} - \frac{10}{10} = 20 - 2 - 1 = 17$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

$$9) 6 - \frac{3}{5} = \frac{6}{1} - \frac{3}{5} = \frac{30-3}{5} = \frac{27}{5}$$

$$10) \frac{20}{3} - 4 = \frac{20}{3} - \frac{4}{1} = \frac{20-12}{3} = \frac{8}{3}$$

3- عملیه ضرب کسر عام:

اگر کسر ها قابلیت اختصار را داشته باشد ابتدا اختصار نموده و بعداً صورت را در صورت و مخرج را در مخرج ضرب می نمائیم. در صورتیکه کسر دارای عدد صحیح باشد ابتدا آنرا غیر واجب می نمائیم.

$$1) \frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{8}{15}$$

$$2) \frac{3}{5} \times \frac{4}{5} \times \frac{7}{5} = \frac{84}{125}$$

$$3) \frac{7}{5} \times \frac{10}{2} = \frac{7 \times 10}{5 \times 2} = \frac{70}{10} = 7$$

$$4) 2\frac{3}{4} \times 3\frac{1}{11} \Rightarrow \frac{11}{4} \times \frac{34}{11} = \frac{17}{2}$$

4- عملیه تقسیم کسر عام:

کسر اول را به حالت خودش گذاشته و کسر بعدی را معکوس نموده، علامه تقسیم را به ضرب تبدیل می نمائیم و بعداً عیناً مانند عملیه ضرب کسر عام عملیه را اجرا می نمائیم. اگر کسر دارای عدد صحیح باشد ابتدا آنرا غیر واجب می سازیم.

$$1) \frac{5}{2} \div \frac{7}{3} = \frac{5}{2} \times \frac{3}{7} = \frac{15}{14}$$

$$2) \frac{6}{5} \div \frac{36}{125} = \frac{6}{5} \times \frac{125}{36} = \frac{25}{6}$$

$$3) \frac{4}{5} \div \frac{1}{2} = \frac{4}{5} \times \frac{2}{1} = \frac{8}{5}$$

$$4) 10 \div \frac{1}{4} = \frac{10}{1} \times \frac{4}{1} = \frac{40}{1} = 40$$

$$5) \frac{3}{4} \div 20 = \frac{3}{4} \times \frac{1}{20} = \frac{3}{80}$$

$$6) 3\frac{1}{3} \div 2\frac{1}{7} \Rightarrow \frac{10}{3} \div \frac{15}{7} = \frac{10}{3} \times \frac{7}{15} = \frac{14}{9}$$

کسر الکسر

هرگاه صورت و مخرج یک کسر از کسر های دیگر ساخته شده باشد شکل که به وجود می آید عبارت از کسر الکسر میباشد.

$$1) \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{5}} = \frac{1}{2} \times \frac{5}{3} = \frac{5}{6}$$

$$2) \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}} = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$3) \frac{\frac{4}{5}}{\frac{16}{25}} = \frac{4}{5} \times \frac{25}{16} = \frac{5}{4}$$

$$4) \frac{2\frac{1}{3}}{5\frac{3}{4}} = \frac{\frac{7}{3}}{\frac{17}{4}} = \frac{7}{3} \times \frac{4}{17} = \frac{28}{51}$$

$$5) \frac{\frac{5}{2}}{\frac{2}{3}} = \frac{5}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{15}{2}$$

$$6) \frac{\frac{6}{7}}{\frac{6}{6}} = \frac{6}{7} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{7}$$

$$7) \frac{\frac{10}{2}}{\frac{25}{5}} = \frac{5}{5} = 1$$

$$8) \frac{\frac{1}{2}}{\frac{13}{8}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{8}{13} = \frac{4}{13}$$

$$9) \frac{\frac{1}{11}}{\frac{7}{7}} = \frac{7}{11}$$

$$10) \frac{\frac{7}{3}}{\frac{4}{3}} = \frac{7}{4}$$

$$11) \frac{\frac{8}{5}}{\frac{8}{3}} = \frac{3}{5}$$

$$12) \frac{\frac{36}{25}}{\frac{4}{35}} = \frac{36}{25} \cdot \frac{35}{4} = \frac{63}{5}$$

$$13) \frac{\frac{\frac{1}{2}}{\frac{4}{5}}}{\frac{\frac{3}{2}}{\frac{7}{2}}} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{5}{4}}{\frac{3}{2} \times \frac{2}{7}} = \frac{\frac{5}{8}}{\frac{14}{6}} = \frac{5}{8} \cdot \frac{6}{14} = \frac{30}{112} = \frac{15}{56}$$

$$14) \frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{2}$$

ریاضی عمومی

حساب

کسر های مرکب:

هرگاه یک کسر طوری داده شده باشد که در آن بیشتر از یک عملیه استفاده شده باشد شکل کسر که به وجود می آید بنام کسر مرکب یاد میشود. توجه نمائید که در هنگام حل نمودن سوالات کسر های مرکب عملیه های ضرب و تقسیم را نسبت به جمع و تفریق مقدم می‌شماریم.

$$1) \quad \frac{7}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \div \frac{1}{3} = ?$$

$$\frac{7}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \div \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{7}{2} + \frac{1}{2} - \frac{1}{6} \times \frac{3}{1} \Rightarrow \frac{7}{2} + \frac{1}{2} - \frac{3}{6} \Rightarrow \frac{21+3-3}{6} = \frac{21}{6} \Rightarrow \boxed{\frac{7}{3}}$$

$$2) \quad \frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{\frac{3}{5} - \frac{1}{4}} = \frac{\frac{3+2}{6}}{\frac{12-5}{20}} = \frac{\frac{5}{6}}{\frac{7}{20}} = \frac{5}{6} \times \frac{20}{7} = \frac{100}{42} \Rightarrow \frac{50}{21}$$

$$3) \quad \frac{5 - \frac{4}{7}}{6 + \frac{1}{3}} = \frac{\frac{35-4}{7}}{\frac{18+1}{3}} = \frac{\frac{31}{7}}{\frac{19}{3}} = \frac{31}{7} \times \frac{3}{19} \Rightarrow \frac{93}{133}$$

$$4) \quad \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{\frac{3}{2}}} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3}} = \frac{1}{\frac{5}{3}} \Rightarrow \frac{3}{5}$$

کسر های اعشار (Decimal Fractions)

اعشار کلمه عربی بوده و از کلمه عشر به معنی 10 گرفته شده و در اصطلاح ریاضی کسر های اعشار عبارت از کسر است که مخرج آن را عدد 10 و یا 10^n تشکیل داده باشد. مانند:

$$\frac{37}{10}, \frac{3}{100}, \frac{45}{1000}, \frac{4}{10000}, \frac{23765}{1000000} \dots$$

کسر اعشار 3.51 را در نظر بگیرید:

$$\begin{array}{c} \text{ارقام اعشاری} \quad \leftarrow \boxed{3} \boxed{.} \boxed{5} \boxed{1} \rightarrow \\ \downarrow \\ \text{علامه اعشاریه} \end{array}$$

نوت: در هنگام خواندن کسر اعشار قسمت عدد صحیح را به شکل کامل و قسمت ارقام اعشاری را به شکل انفرادی می‌خوانیم.

مثال: مقدار 25 سانتی متر را بصورت 0.25 متر و 35 متر و 25 سانتی متر را به شکل 35.25 متر ارائه می‌کنیم.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

الف: کسر اعشار از نگاه عدد صحیح به دو نوع میباید.

1- **کسر اعشار خالص:** کسر اعشاری را گویند که عدد صحیح آن صفر باشد.
مانند:

$$0.1 , 0.5 , 0.01 , 0.345 , 0.005 , 0.25 , 0.00002$$

2- **کسر اعشار مخلوط:** کسر اعشاری را گویند که عدد صحیح آن خلاف صفر باشد.
مانند:

$$5.2 , 1.3 , 25.02 , 9.0005$$

نوت: وقتی که کسر اعشار را از نگاه عدد صحیح تقسیم بندی می نمایم ارقام اعشاری را در نظر نمی گیریم.

ب: کسر اعشار از نگاه ارقام اعشاری به دو نوع تقسیم شده است.

1- **کسر اعشار محدود (غیر متوالی):**

عبارت از کسر است که ارقام اعشاری آن تا به لایتناهی ادامه نداشته باشد یعنی ختم شونده باشد.

$$\frac{1}{4} = 0.25 , \quad \frac{25}{2} = 12.5 , \quad \frac{869}{250} = 3.456$$

2- **کسر اعشار غیر محدود (متوالی):**

عبارت از کسر است که ارقام اعشاری آن تا به لایتناهی ادامه دارد و ختم شونده نمی باشد.

$$3.141592653 \dots \quad 2.7181 \dots$$

کسر اعشار غیر محدود (متوالی) به سه بخش تقسیم شده است.

1- **متوالی خالص:** عبارت از کسر است که ارقام اعشاری آن بعد از علامه اعشاریه تا بی نهایت یکسان باشند.

$$4.55555 \dots , \quad 2.4343434343 \dots , \quad 4.0505050505 \dots$$

برای نمایش اعداد متوالی بالای آنها خط کشیده و یا بالای آن نقطه و یا هم به دور آن قوس میگیریم.

$$\frac{10}{3} = 3.\bar{3} = 3.3^{\circ} = 3.(3)$$

2- **متوالی مختلط:** عبارت از کسر است که ارقام اعشاری آن بعد از علامه اعشاریه یک عدد ثابت متوالی شود.

$$2.4555555555 \dots = 2.4\bar{5} , \quad 5.2177777777 \dots = 5.21\bar{7}$$

$$25.3375757575 \dots = 25.33\bar{75} , \quad 2.54444444444444 \dots = 2.5\bar{4}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

3- متوالی غیر نسبتی: عبارت از کسر است که ارقام اعشاری آن تا بی نهایت مختلف باشد و به شکل اختصاری هم نوشته نمیشود.

3.539117843256258906424674 ...

35.7949731265839749274946293472948 ...

44.35998987654321123356789098 ...

یادداشت:

در سمت راست یک عدد اعشاری میتوان حسب دلخواه تعدادی صفر ها را کم و یا علاوه نمود.

$$42.25 = 42.2500000$$

$$53.390000000 = 53,39$$

عملیات چهارگانه کسر اعشار

1- عملیه جمع کسر اعشار:

اعداد اعشاری را طوری تحت یکدیگر قرار میدهیم که علامه اعشاریه تحت علامه اعشاریه واقع شود، بعداً اعداد را مانند اعداد تام جمع نموده و با رسیدن علامه اعشاریه آنرا در حاصل جمع مینویسیم.

1) $4.3 + 5.2 = 9.5$

2) $10.5 + 12.2 = 22.7$

3) $3.7 + 5.9 = 9.6$

2- عملیه تفریق کسر اعشار:

عیناً مانند عملیه جمع اعداد اعشاری اجرا می شود با تفاوت اینکه اعداد را تفریق می نمایم.

1) $9.6 - 4.2 = 5.4$

2) $12.43 - 5.23 = 7.2$

3) $20.17 - 15.17 = 5$

3- عملیه ضرب کسر اعشار:

این عملیه نیز مانند ضرب اعداد تام صورت میگیرد. بدون در نظر داشت علامه اعشاریه اما در آخر علامه اعشاریه را از طرف راست در حاصل ضرب به تعداد ارقام اعشاری عوامل ضربی انتخاب میکنیم.

$$\begin{array}{r} \times 5.32 \\ 2.11 \\ \hline 532 \\ 532 \\ \hline 1064 \\ \hline 11.2252 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 3.512 \\ 1.3 \\ \hline 10536 \\ 3512 \\ \hline 4.5656 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 1.3 \\ 2.5 \\ \hline 65 \\ 26 \\ \hline 3.25 \end{array}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

عملیه ضرب اعداد اعشاری با اعداد 10^n :

درینصورت علامه اعشاریه از طرف چپ به طرف راست به اندازه تعداد صفر ها (به اندازه توان 10) انتقال می نماید.
مثلاً:

1) $0.87 \times 10 = 8.7$

10) $13.8 \times 1000 = 13800$

2) $0.87 \times 100 = 87$

11) $3.141592 \times 100000 = 314159.2$

3) $0.87 \times 1000 = 870$

12) $2.7182 \times 10000 = 27182$

4) $0.1 \times 10 = 1$

13) $0.00001 \times 100 = 0.001$

5) $0.015 \times 10 = 0.15$

14) $4.5 \times 10 = 45$

6) $0.1 \times 100 = 10$

15) $1.44 \times 1000 = 1440$

7) $0.01 \times 100 = 1$

16) $0.42 \times 10 \times 100 = 420$

8) $10.11 \times 100 = 1011$

17) $0.0123 \times 10^3 = 12.3$

9) $5.01 \times 1000 = 5010$

18) $60.00 \times 100 = 6000$

4- تقسیم اعداد اعشاری:

برای عملیه تقسیم اعداد اعشاری مراحل ذیل را در نظر میگیریم:

a- تقسیم يك عدد اعشاری به عدد طبیعی: مانند عملیه تقسیم اعداد طبیعی است طوریکه با رسیدن علامه اعشاری آنرا در خارج قسمت مینویسیم.

$3.5 \div 2 = ?$

$$\begin{array}{r} 3.5 \overline{) 2} \\ \underline{2} \\ 15 \\ \underline{14} \\ 10 \\ \underline{10} \\ 0 \end{array}$$

$0.48 \div 8 = ?$

$$\begin{array}{r} 0.48 \overline{) 8} \\ \underline{0} \\ 48 \\ \underline{48} \\ 00 \end{array}$$

b- تقسیم يك عدد طبیعی به عدد اعشاری: ابتدا کسر معادل آنرا دریافت می نمائیم بعداً عملیه تقسیم کردن را تا زمانی انجام می دهیم که باقی مانده صفر شود.

$23 \div 0.4 = ?$

$$\frac{23}{0.4} = \frac{23 \cdot 10}{0.4 \cdot 10} = \frac{230}{4} \Rightarrow$$

$$\begin{array}{r} 230 \overline{) 4} \\ \underline{20} \\ 30 \\ \underline{28} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 00 \end{array}$$

$40 \div 2.5 = ?$

$$\frac{40}{2.5} = \frac{400}{25} \Rightarrow$$

$$\begin{array}{r} 400 \overline{) 25} \\ \underline{25} \\ 150 \\ \underline{150} \\ 000 \end{array}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

c- تقسیم عدد اعشاری بالای عدد اعشاری: ابتدا کسر معادل آنرا دریافت می نمائیم بعداً عملیه تقسیم کردن را تا زمانی انجام می دهیم که باقی مانده صفر شود.

$$4.5 \div 0.08 = ? \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{r} 450 \overline{) 8} \\ \underline{40} \\ 50 \\ \underline{48} \\ 20 \\ \underline{16} \\ 40 \\ \underline{40} \\ 00 \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} 6.8 \div 1.6 = ? \\ \frac{6.8}{1.6} = \frac{6.8 \times 10}{1.6 \times 10} = \frac{68}{16} \end{array} \quad \begin{array}{r} 68 \overline{) 16} \\ \underline{64} \\ 40 \\ \underline{32} \\ 80 \\ \underline{80} \\ 00 \end{array}$$

تقسیم اعداد اعشاری بالای اعداد 10^n :

علامه اعشاریه را به تعداد صفر ها یا به تعداد تونهای 10 از راست به چپ انتقال می دهیم.
مثلاً:

- 1- $42.5 \div 10 = 4.25$ 4) $564.21 \div 10 = 56.421$
- 2- $\frac{15.6}{10} = 1.56$ 5) $\frac{0.1}{100} = 0.001$
- 3- $1565 \div 1000 = 1.565$

تبدیل کسر عام به کسر اعشار

اگر خواسته باشیم که یک کسر عام را به کسر اعشار تبدیل نمائیم فقط صورت آن را به مخرج اش تقسیم می نمائیم و تقسیم کردن را تا زمانی ادامه می دهیم که باقی مانده صفر شود.

$$\frac{47}{5} = ? \quad \Rightarrow \quad \begin{array}{r} 47 \overline{) 5} \\ \underline{45} \\ 20 \\ \underline{20} \\ 00 \end{array} \quad \Rightarrow \quad \frac{47}{5} = \boxed{9.5} \quad \left| \quad \begin{array}{l} \frac{3}{4} = ? \\ \frac{30}{4} = \frac{30 \div 4}{4 \div 4} = \frac{7.5}{1} \end{array} \quad \Rightarrow \quad \frac{3}{4} = \boxed{0.75}$$

تبدیل کسر اعشار به کسر عام

برای تبدیل نمودن کسر های اعشار به کسر های عام حالات ذیل را در نظر می گیریم:

1- تبدیل کسر اعشار محدود به کسر عام:

عدد صحیح کسر اعشار را بحیث عدد صحیح کسر عام انتخاب نموده، قسمت اعشاری را بدون علامه اعشار در صورت کسر و در مخرج به جای علامه اعشاریه عدد (1) و به تعداد ارقام اعشاری به سمت راست عدد (1) صفر علاوه می نمائیم.

$$1) \quad 2.5 = 2 \frac{5}{10} \rightarrow \frac{25}{10} = \frac{5}{2} \quad \quad 4) \quad 5.43 = 5 \frac{43}{100} \rightarrow \frac{543}{100}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

2) $0.4 = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}$

5) $0.23 = \frac{23}{100}$

3) $0.25 = \frac{25}{100} = \frac{1}{4}$

6) $0.0001 = \frac{1}{10000}$

یادداشت: روش فوق یک راه آسان برای آموزش میباشد اما طریقه علمی طوری است که کسر معادل کسر اعشار را دریافت می نمائیم.

$$2.37 = \frac{2.37 \times 100}{100} = \frac{237}{100}$$

$$0.3 = \frac{0.3 \times 10}{10} = \frac{3}{10}$$

2- **تبدیل کسر اعشار متوالی خالص به کسر عام:** عدد صحیح کسر اعشار را بحیث عدد صحیح کسر عام انتخاب نموده، قسمت اعشاری را بدون علامه اعشار و متوالی در صورت کسر و در مخرج به تعداد ارقام اعشاری متوالی عدد (9) علاوه می نمائیم.

1) $4.\bar{3} = 4\frac{3}{9} = 4\frac{1}{3} \rightarrow \frac{13}{3}$

4) $7.\bar{4} = 7\frac{4}{9} \rightarrow \frac{67}{9}$

2) $5.\bar{23} = 5\frac{23}{99}$

5) $0.\bar{3} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

3) $0.\bar{2} = \frac{2}{9}$

6) $0.\bar{13} = \frac{13}{99}$ 7) $0.\bar{45} = \frac{45}{99} = \frac{5}{11}$

3- **تبدیل کسر اعشار متوالی مختلط به کسر عام:**

تمام عدد را بدون علامه اعشاریه و متوالی در صورت کسر مینویسیم و از تمام عدد قسمت صحیح و قسمت اعشاری غیر متوالی منحیث یک عدد در نظر گرفته تفریق می نمائیم. در مخرج ابتدا به تعداد ارقام متوالی عدد 9 و به تعداد ارقام اعشاری غیر متوالی صفر علاوه می نمائیم.

1) $2.3\bar{4} = 2\frac{34-3}{90} = 2\frac{31}{90}$

4) $1.4\bar{5} = 1\frac{45-4}{90} = 1\frac{41}{90}$

2) $5.34\bar{2} = 5\frac{342-34}{900} = 5\frac{38}{900}$

5) $0.34\bar{14} = \frac{3414-34}{9900} = \frac{3380}{9900} = \frac{169}{405}$

3) $0.6\bar{6} = \frac{66-6}{90} = \frac{60}{90} = \frac{2}{3}$

روش تحلیلی تبدیل کسر متوالی به کسر عام:

مثال: کسر اعشاری $0.\bar{4}$ را کسر عام تبدیل نمائید.

فرض میکنیم که $0.\bar{4} = N$ است. اگر اطراف این مساوات را ضرب 10 نمائیم داریم که:

$$N = 0.4444 \dots \dots I$$

$$10N = 4.4444 \dots \dots II$$

حال از رابطه II رابطه I را تفریق می نمائیم:

$$10N = 4.4444 \dots$$

$$- N = 0.4444 \dots$$

$$9N = 4.000 \dots \Rightarrow 9N = 4 \Rightarrow$$

$$\boxed{N = \frac{4}{9}}$$

یادداشت: کسر اعشار متوالی غیر نسبتی به کسر عام تبدیل نمیشود.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

عملیات چهارگانه بالای اعداد اعشاری متوالی

جمع اعداد اعشاری متوالی:

برای جمع کردن اعداد اعشاری متوالی میتوان اولاً آنها را به کسر عام تبدیل نمود و بعداً عیناً مانند عملیه جمع کسر عام عمل نمود که در نتیجه یک کسر عام حاصل میشود که با دوباره تبدیل نمودن آن به کسر اعشار میتوان جواب را دریافت کرد.

مثال:

$$2.\bar{3} + 7.\bar{2} = ?$$

$$2\frac{3}{9} + 7\frac{2}{9} = \frac{21}{9} + \frac{65}{9} = \frac{86}{9} = \boxed{9.\bar{6}}$$

تفریق اعداد اعشاری متوالی:

برای تفریق کردن اعداد اعشاری متوالی میتوان اولاً آنها را به کسر عام تبدیل نمود و بعداً عیناً مانند عملیه تفریق کسر عام عمل نمود که در نتیجه یک کسر عام حاصل میشود که با دوباره تبدیل نمودن آن به کسر اعشار میتوان جواب را دریافت کرد.

مثال:

$$6.\bar{21} - 3.\bar{24} = ?$$

$$6\frac{21}{99} - 3\frac{24}{99} = \frac{615}{99} - \frac{321}{99} = \frac{615-321}{99} = \frac{294}{99} = \frac{98}{33} = \boxed{2.\bar{96}}$$

ضرب اعداد اعشاری متوالی:

برای ضرب نمودن اعداد اعشاری متوالی میتوان اولاً آنها را به کسر عام تبدیل نمود و بعداً عیناً مانند عملیه ضرب کسر عام عمل نمود که در نتیجه یک کسر عام حاصل میشود که با دوباره تبدیل نمودن آن به کسر اعشار میتوان جواب را دریافت نمود.

مثال:

$$0.\bar{81} \times 3.\bar{6} = ?$$

$$0.\bar{81} \times 3.\bar{6} = \frac{81}{99} \times 3\frac{6}{9} = \frac{9}{11} \times \frac{11}{3} = \boxed{3}$$

تقسیم اعداد اعشاری متوالی:

برای تقسیم نمودن اعداد اعشاری متوالی میتوان اولاً آنها را به کسر عام تبدیل نمود و بعداً عیناً مانند عملیه تقسیم کسر عام عمل نمود که در نتیجه یک کسر عام حاصل میشود که با دوباره تبدیل نمودن آن به کسر اعشار میتوان جواب را دریافت نمود.

مثال:

$$0.\bar{16} \div 0.\bar{83} = ?$$

$$0.\bar{16} \div 0.\bar{83} = \frac{\frac{16-1}{90}}{\frac{83-8}{90}} = \frac{15}{75} = \frac{1}{5} = \boxed{0.2}$$

مقایسه کسر اعشار

برای مقایسه نمودن دو کسر اعشاری اولاً آنها را هم تقسیمات ساخته بعداً مقایسه نموده طوری که در وقت مقایسه نمودن علامه اعشاریه را در نظر نمی گیریم.

مثال اول: اعداد 0.2417 و 0.0428 را مقایسه نمائید.

حل: چون اعداد هم تقسیمات اند بناءً بدون در نظر داشت علامه اعشاریه طور ذیل مقایسه می گردند.

$$2417 > 428 \Rightarrow \boxed{0.2417 > 0.0428}$$

مثال دوم: اعداد 23.876 و 4.91834 را مقایسه نمائید.

حل: ابتدا اعداد مذکور را هم تقسیمات می نمائیم.

$$2387600 > 491834 \Rightarrow \boxed{23.87600 > 4.91834}$$

گرد کردن اعداد یا عملیه تقریب یا Round off

در بعضی حالات اگر خواسته باشیم که عدد اعشاری را با چند خانه اعشاریه محدود آن نشان دهیم در چنین حالت تقریب یا تخمین اعداد اعشاری را با در نظر گرفتن چند خانه اعشاری مورد نظر بنام

روندآف اعداد یاد میشود. در يك عدد روندآف شده دو قسمت را در نظر میگیریم: علامه روندآف (1) قسمت حذف شده (2) قسمت باقیمانده

$$\begin{array}{c} \uparrow \\ 4.234 \mid 12542 \\ \text{قسمت باقیمانده} \quad \text{قسمت حذف شده} \end{array}$$

برای روندآف کردن يك عدد حالات ذیل را در نظر میگیریم:

حالت اول: اگر رقم اول در ارقام حذف شده از طرف چپ کوچکتر از عدد (5) باشد در ارقام باقیمانده تغییر نه میآید.

$$\begin{array}{c} \uparrow \\ 0.316 \mid 27128 \approx 0.316 \end{array}$$

حالت دوم: اگر رقم اول در ارقام حذف شده از طرف چپ عدد (5) باشد دو حالت را در نظر می گیریم:

a- اگر در ارقام باقیمانده رقم اول از طرف راست جفت باشد تغییر نه میآید.

$$\begin{array}{c} \uparrow \\ 2.328 \mid 5694 \approx 2.328 \end{array}$$

b- اگر در ارقام باقیمانده رقم اول از طرف راست طاق باشد يك واحد را بالای آن علاوه می نمائیم.

$$\begin{array}{c} \uparrow \\ 8.463 \mid 59604 \approx 8.464 \end{array}$$

حالت سوم:

اگر رقم اول در ارقام حذف شده بزرگتر از عدد (5) باشد يك واحد به ارقام باقیمانده علاوه می نمائیم.

$$\begin{array}{c} \uparrow \\ 3.421 \mid 8932 \approx 3.422 \end{array}$$

مثال: به دقت $\frac{1}{100}$ یا 10^{-2} یا 0.01 یا دو خانه اعشاری روندآف کنید.

$$64.245000 \approx 64.24$$

$$142.755000 \approx 142.76$$

$$9.56500 \approx 9.56$$

$$0.395000 \approx 0.40 = 0.4$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال: به تقریب $\frac{1}{10}$ یا 10^{-1} یا 0.1 یا یک خانه اعشاری روندآف (گرد) نمائید.

$$0.25032147 \approx 0.2$$

$$9.15000012 \approx 9.2$$

مثال: به دقت 10^{-2} عدد π را روند آف نمائید.

$$\pi = 3.141592653589793 \approx 3.14$$

مثال: به دقت $\frac{1}{100}$ یا 10^{-2} یا 0.01 یا دو خانه اعشاری عدد e را مختصراً روندآف (گرد) نمائید.

$$e = 2.71828127 \approx 2.72$$

قوس ها

در ریاضی قوس به سه نوع میباید که عبارت اند از:

() \Rightarrow قوس کوچک

[] \Rightarrow قوس متوسط

{ } \Rightarrow قوس بزرگ

افاده های عددی یا جمله های حسابی

هرگاه در یک عملیه حسابی بر علاوه از چهار عملیه از قوس ها نیز استفاده شده باشد بنام افاده یاد میشود.

در محاسبات اکثراً چهار عملیه (جمع، تفریق، ضرب و تقسیم) به صورت همزمان و گاهی چند عملیه از آنها اتفاق می افتند، در چنین حالات به طور ذیل عمل می نمایم.

- 1) اگر افاده متشکل از عددی باشد که توان داشته باشد اولاً توان آنرا ساده می کنیم.
- 2) اگر در افاده چهار عملیه طور همزمان استفاده شده باشد (در عدم موجودیت قوسها) اول عملیه تقسیم و ضرب بعداً عملیه جمع و تفریق را از طرف چپ بطرف راست انجام میدهم.
- 3) اگر در افاده از قوسها استفاده شده باشد به ترتیب اول قوس کوچک بعداً متوسط و بعداً قوس بزرگ را رفع میسازیم.

$$1) 12 + 2 \div 2 = 13$$

$$2) 4 + 2 \times 3 \div 2 = 4 + 6 \div 2 = 4 + 3 \Rightarrow 7$$

$$3) 4 \times 4 + 5 \times 5 = 16 + 25 = 41$$

$$4) 5 \times 6 \div 10 + 7 = 30 \div 10 + 7 = 3 + 7 \Rightarrow 10$$

$$5) 3(4 + 3) = 12 + 9 = 21$$

$$6) 5 \left(\frac{1}{5} + \frac{3}{5} \right) = 5 \left(\frac{4}{5} \right) = 4$$

$$7) \frac{1}{2} (\sqrt{25} + 2,5 - 100^0) = \frac{1}{2} \left(5 + \frac{5}{2} - 1 \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{15}{2} - 1 \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{13}{2} \right) \Rightarrow \frac{13}{4}$$

$$8) 4 - 3 + 3 \times 5 \div 3 \\ 4 - 3 + 15 \div 3 \Rightarrow 4 - 3 + 5 \Rightarrow 6$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

$$9) 2 \left[1 + 2 \left(\frac{1}{3} + 2 \right) - 1 \right] = 2 \left[1 + 2 \left(\frac{7}{3} \right) - 1 \right]$$

$$= 2 \left[1 + \frac{14}{3} - 1 \right] = 2 \left(\frac{14}{3} \right) \Rightarrow \frac{28}{3}$$

$$10) 4 + \left\{ 6 - 2 \left[\frac{11}{2} - 3(2 + 4 - 5) \right] + 6 \right\}$$

$$4 + \left\{ 6 - 2 \left[\frac{11}{2} - 3(1) \right] + 6 \right\} \Rightarrow 4 + \left\{ 6 - 2 \left[\frac{11}{2} - 3 \right] + 6 \right\}$$

$$4 + \left\{ 6 - 2 \left[\frac{5}{2} \right] + 6 \right\} \Rightarrow 4 + \{ 6 - 5 + 6 \}$$

$$\Rightarrow 4 + \{ 7 \} = 4 + 7 \Rightarrow 11$$

نسبت (Ratio)

- نسبت در لغت رابطه را گویند و در اصطلاح رابطه بین دو کمیت همجنس را نسبت گویند.
- نسبت بین دو کمیت هم جنس عبارت از اندازه گیری عددی رابطه بین آنها است.
- نسبت دو عدد a و b بشکل $a : b$ و یا به شکل $\left(\frac{a}{b}\right)$ نوشته میشود. که درینجا a و b کمیت های نسبت اند که a را کمیت اول، حد اول، صورت و یا مقدم میگویند. b را کمیت دوم، حد دوم، مخرج و یا موخر میگویند.
- نسبت نشان میدهد که کمیت اول بر کمیت دوم چه مقدار زیاد و یا چه مقدار کم است.
- نسبت بیانگر آن است که یک کمیت چند برابر و یا چندم حصه کمیت دیگر است.
- نوت:** در نسبت کمیت ها باید همجنس باشد و نسبت بین دو کمیت همجنس عدد بدون واحد است. مثلاً: عدد 12 نسبت به عدد 3، نو واحد بیشتر است و یا عدد 12 چهار چند عدد 3 میباشد. مثلاً: نسبت بین 4 متر ریسمان و 16 متر ریسمان عبارتست از:

$$\frac{4 m}{16 m} = \frac{1}{4} = 0.25 \dots\dots\dots I$$

و این نسبت نشان میدهد که 16 متر ریسمان در 4 متر ریسمان به اندازه 0.25 مرتبه شامل است. اما در رابطه دوم به مشاهده میرسد که 4 متر ریسمان در 16 متر ریسمان به اندازه 4 مرتبه شامل است.

$$\frac{16 m}{4 m} = 4 \dots\dots\dots II$$

پس دیده میشود که مقایسه دو کمیت همجنس یعنی ریسمان که یکی شامل دیگر چند مرتبه میباشد، موضوع نسبت را خوبتر تشریح مینماید.

نسبت به دو نوع میباشد:

1. نسبت حسابی (Arithmetical Ratio)

2. نسبت هندسی (Geometrical Ratio)

نسبت حسابی

- نسبت حسابی بین دو کمیت عبارت از حاصل تفاضل (تفریق) آنها میباشد.
- نسبت حسابی بین اعداد a و b عبارت از $|a - b|$ میباشد.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

$$AR = \text{کمیت کوچک} - \text{کمیت بزرگ}$$

مثال اول: نسبت حسابی بین $5kg$ و $14kg$ را دریابید؟

$$AR = 14kg - 5kg = 9kg$$

مثال دوم: نسبت حسابی بین اعداد 43 و 21 را دریابید؟

$$AR = |43 - 21| = 22$$

مثال سوم: نسبت حسابی بین اعداد 13 و 6 عبارت است از:

$$AR = |13 - 6| = 7$$

مثال چهارم: نسبت حسابی بین اعداد 144 و 99 را دریافت نماید؟

$$AR = |144 - 99| = 45$$

نسبت هندسی

نسبت هندسی عبارت از عدد است که از حاصل تقسیم دو کمیت حاصل میشود.

نسبت هندسی بین دو کمیت عدد بدون واحد است.

مثلاً: نسبت هندسی اعداد 18 و 48 را قرار ذیل مینویسیم:

$$R = \frac{18}{48} = \frac{3}{8}$$

$18 \div 48$ و یا $\frac{18}{48}$ و یا $18:48$ و نسبت بین آنها عبارتست از:

مثلاً: نسبت هندسی اعداد 40 و 5 را دریابید؟

$$R = \frac{40}{5} = 8$$

در تعیین نسبت باید نکات ذیل در نظر گرفته شود:

- اعداد باید همجنس باشند مثلاً نسبت بین $20kg$ و $5kg$ آرد عبارت از 4 میباشد، اما برای دریافت نسبت بین $9kg$ و $9450gr$ باید اول هر دو کمیت همجنس شوند.

- موقعیت اعداد در تعیین نسبت مهم است، مثلاً نسبت بین 4 و 12 و 12 و 4 از هم فرق دارند یعنی نسبت 4 و 12 عبارت از $\left(\frac{4}{12} = \frac{1}{3}\right)$ است اما نسبت 12 و 4 عبارت از $\left(\frac{12}{4} = 3\right)$ میباشد.

- در حقیقت نسبت اعداد یک کسر میباشد و این کسر میتواند بصورت اعشار نیز تحریر شود.

$$\frac{1}{4} = 0.25$$

نوت: بخاطریکه قبلاً ذکر گردید که نسبت اعداد یک کسر میباشد پس تمام قواعد کسر بالای نسبت قابل تطبیق میباشد.

- وقتی فقط نسبت بین دو عدد مطرح میشود هدف آن از نسبت هندسی آنها میباشد، مگر اینکه نسبت حسابی مشخص ذکر میشود در آنصورت خاصیت بخصوص حسابی در نظر گرفته میشود.

$$\text{نسبت} = \frac{\text{کمیت اول}}{\text{کمیت دوم}}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

پیدا کردن نسبت دو کمیت همجنس:

کمیت اولی را بر کمیت دومی نوشته می‌کنیم و آنها را اختصار می‌نمائیم.
مثال اول: نسبت بین سرمایه های 3000 دالر و 4000 دالر چند است.

$$\frac{3000 \$}{4000 \$} = \frac{3}{4}$$

مثال دوم: نسبت بین 60 دقیقه و 5 ساعت را دریابید.

$$\frac{60 \text{ min}}{5 \text{ hr}} = \frac{60 \text{ min}}{5 \times 60 \text{ min}} = \frac{1}{5}$$

مثال سوم: نسبت بین اعداد 9,5 و 1,5 عبارت است از:

$$\frac{9,5}{1,5} = \frac{95}{15} = \frac{19}{3}$$

مثال چهارم: نسبت بین 5gr و 4kg را دریابید.

$$\frac{5 \text{ gr}}{4 \text{ kg}} = \frac{5 \text{ gr}}{4000 \text{ gr}} = \frac{5}{4000} = \frac{1}{800}$$

مثال پنجم: هرگاه عرض يك اتاق 3 متر و طول آن 5 متر باشد نسبت بین عرض و طول آن را دریابید.

$$\frac{3 \text{ متر}}{5 \text{ متر}} = \frac{3}{5} \quad \text{یا} \quad 3 \div 5$$

مثال ششم: هرگاه تعداد شاگردان گروه اول يك صنف 25 نفر و تعداد شاگردان گروه دوم آن 40 نفر باشد، نسبت شاگردان گروه دوم بر گروه اول را دریابید.

$$\frac{40}{25} = \frac{8}{5}$$

دریافت کمیت مجهول در نسبت:

- هرگاه نسبت بین دو کمیت و کمیت اول معلوم باشد برای دریافت کمیت دوم از رابطه ذیل استفاده می‌نمائیم.

$$\boxed{\text{نسبت} \div \text{کمیت اول} = \text{کمیت دوم}}$$

- هرگاه نسبت بین دو کمیت و کمیت دوم معلوم باشد برای دریافت کمیت اول از رابطه ذیل استفاده می‌نمائیم.

$$\boxed{\text{نسبت} \times \text{کمیت دوم} = \text{کمیت اول}}$$

مثال اول: نسبت بین عمر دو نفر $\frac{3}{7}$ است اگر عمر نفر اول 18 سال باشد عمر نفر دوم را دریابید.

$$\text{نسبت} \div \text{عمر نفر اول} = \text{عمر نفر دوم}$$

$$\text{عمر نفر دوم} = 42 \quad \text{عمر نفر دوم} = 18 \div \frac{3}{7} = 18 \cdot \frac{7}{3} = 42$$

مثال دوم: اگر نسبت بین دو عدد $\frac{3}{5}$ و عدد دوم آن 25 باشد عدد اول را معلوم نمائید.

$$\text{نسبت} \times \text{عدد دوم} = \text{عدد اول}$$

$$\text{عدد اول} = 15 \quad \text{عدد اول} = 25 \times \frac{3}{5} = 15$$

مثال سوم: نسبت بین تعداد کتابچه و کتاب های نوید $\frac{5}{2}$ است اگر تعداد کتابچه های نوید 20 جلد باشد تعداد کتابهای وی را دریابید.

$$\text{نسبت} \div \text{تعداد کتابچه ها} = \text{تعداد کتابها}$$

$$\text{تعداد کتابها} = 8 \quad \text{تعداد کتابها} = 20 \div \frac{5}{2} = 20 \times \frac{2}{5} = 8$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال چهارم: نسبت بین نرخ دو باب آپارتمان $\frac{2}{9}$ است، هرگاه نرخ آپارتمان دوم \$270000 باشد پس نرخ آپارتمان اول را دریابید.

$$\boxed{\text{نسبت} \cdot \text{کمیت دوم} = \text{کمیت اول}}$$

$$\text{نرخ آپارتمان اول} = 270000\$ \times \frac{2}{9} = 60000\$$$

نسبت های مسلسل (متمادی)

عبارت از نسبت است که دارای سه و یا بیشتر از سه جمله باشد. طور مثال: نسبت اعداد a ، b و c قرار ذیل است.

$$a : b : c$$

این نسبت از سه نسبت $(a : c)$ و $(b : c)$ و $(a : b)$ ترکیب گردیده است.

مثال اول: در یک باغ 45 درخت سیب، 30 درخت ناک و 75 درخت انار است نسبت بین هر سه نوع درخت را دریافت نمایید.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{درخت انار} & \text{درخت ناک} & \text{درخت سیب} & & & & \\ 75 & : & 30 & : & 45 & \Rightarrow & \boxed{3 : 2 : 5} \\ 5 & : & 2 & : & 3 & & \end{array}$$

مثال دوم: در یک شرکت احمد، کریم، نوید و محمود شریک اند. اگر دارایی های آنها بالترتیب 20000 افغانی، 25000 افغانی، 15000 افغانی و 30000 افغانی باشد نسبت بین سرمایه های آنها را دریافت نمایید.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{محمود} & \text{نوید} & \text{کریم} & \text{احمد} & & & \\ 30000 & : & 15000 & : & 25000 & : & 20000 \\ 6 & : & 3 & : & 5 & : & 4 \\ \Rightarrow & & & & & & \boxed{4 : 5 : 3 : 6} \end{array}$$

مثال سوم: نفوس سه قریه بالترتیب 1200 نفر، 800 نفر و 1600 نفر است نسبت بین نفوس آنها را دریابید.

$$\begin{array}{ccccccc} \text{قریه سوم} & \text{قریه دوم} & \text{قریه اول} & & & & \\ 1600 & : & 800 & : & 1200 & \Rightarrow & \boxed{3 : 2 : 4} \\ 4 & : & 2 & : & 3 & & \end{array}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

نسبت های معادل

نسبت هائیکه صورت ها و مخرج هاي شان مختلف ولي عين مقدار را نشان دهند بنام نسبت های معادل یاد میشوند. مثلاً نسبت های $\frac{2}{3}$ و $\frac{10}{15}$ با هم معادل اند و یا نسبت های $\frac{20}{12}$ و $\frac{5}{3}$ نیز با هم معادل هستند.

اگر صورت و مخرج یک نسبت را به یک عدد خلاف صفر ضرب و یا تقسیم نمائیم نسبت معادل آن بدست میآید و نباید فراموش کرد که یک نسبت بینهایت نسبت معادل دارد.

مثال اول: نسبت معادل $\frac{2}{3}$ را دریابید که مجموعه جملات آن 60 باشد.

$$\text{مجموعه جملات نسبت} \Rightarrow 2 + 3 = 5$$

$$60 \div 5 = 12$$

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 12}{3 \times 12} = \frac{24}{36}$$

مثال دوم: نسبت معادل $\frac{1}{4}$ را دریابید که حاصل تفاضل جملات آن 60 باشد.

$$\text{حاصل تفاضل جملات نسبت} \Rightarrow 4 - 1 = 3$$

$$60 \div 3 = 20 \qquad \frac{1}{4} = \frac{1 \times 20}{4 \times 20} = \frac{20}{80}$$

مثال سوم: نسبت معادل $\frac{5}{6}$ را دریابید که حاصل ضرب جملات آن 120 باشد.

$$\text{حاصل ضرب جملات نسبت} \Rightarrow 5 \times 6 = 30$$

$$120 \div 30 = 4$$

$$\sqrt{4} = 2 \qquad \frac{5}{6} = \frac{5 \cdot 2}{6 \cdot 2} = \frac{10}{12}$$

تقسیم به نسبت معینه

هرگاه یک مقدار را به نسبت چند عدد دیگر تقسیم نمائیم این عملیه را تقسیم به نسبت معینه یاد میکنند.

طریقه دریافت: طوریکه اعداد (نسبت های) داده شده را جمع، مقدار داده شده را بالایی حاصل جمع تقسیم و حاصل تقسیم را ضرب هر یک از جملات نسبت می نمائیم.

مثال اول: مبلغ 27000 افغانی را میخوایم بین احمد و مسعود به نسبت 3 : 2 تقسیم نمائیم حصه هر کدام را معلوم کنید.

$$\text{مجموعه جملات نسبت} \Rightarrow 2 + 3 = 5$$

$$\text{حصه احمد} = \frac{27000}{5} \times 2 = 10800$$

$$\text{حصه مسعود} = \frac{27000}{5} \times 3 = 16200$$

مثال دوم: 320 سیر گندم را بین دو نفر دهقان به نسبت 9 : 7 تقسیم نمائید.

$$\text{مجموعه جملات نسبت} \Rightarrow 7 + 9 = 16$$

$$\text{حصه دهقان اول} = \frac{320}{16} \times 7 = 140$$

$$\text{حصه دهقان دوم} = \frac{320}{16} \times 9 = 180$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

مثال سوم: 180 افغانی را بین سه نفر به نسبت 2 : 3 : 4 تقسیم نمائید.

$$\text{مجموعه جملات نسبت} \Rightarrow 2 + 3 + 4 = 9$$

$$\text{حصه نفر اول} = \frac{180}{9} \times 2 = 40$$

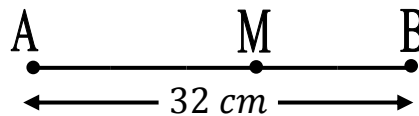
$$\text{حصه نفر دوم} = \frac{180}{9} \times 3 = 60$$

$$\text{حصه نفر سوم} = \frac{180}{9} \times 4 = 80$$

مثال چهارم: در قطعه خط \overline{AB} که طول آن 32 cm نقطه M را طوری تعیین نمائید که قطعه خط مذکور را به نسبت $\frac{AM}{BM} = \frac{3}{5}$ تقسیم کند طول قطعه خط های \overline{AM} و \overline{BM} را دریافت کنید.

$$\text{مجموعه جملات نسبت} \Rightarrow 3 + 5 = 8$$

$$AM = \frac{32}{8} \times 3 = 12 \text{ cm}$$



$$BM = \frac{32}{8} \times 5 = 20 \text{ cm}$$

مثال پنجم: مجموعه سرمایه های دو تاجر که مشترکاً با هم تجارت می کنند 2520000 افغانی و نسبت سرمایه های آنها $\frac{3}{4}$ است سرمایه هر کدام آنها را معلوم کنید.

$$\text{مجموعه جملات نسبت} \Rightarrow 3 + 4 = 7$$

$$\text{سرمایه تاجر اول} = \frac{2520000}{7} \times 3 = 1080000$$

$$\text{سرمایه تاجر دوم} = \frac{2520000}{7} \times 4 = 1440000$$

میراث (Bequest)

تعریف: مال که بعد از مردن یک شخص به اولاد و یا اقارب آن باقی بماند به نام میراث یاد میشود.

نوت: باید به خاطر داشته باشیم که حق برادر دو چند خواهر میباشد.

حق خانم اولاد دار $\frac{1}{8}$ ام حصه مال میت میباشد و حق خانم بی اولاد $\frac{1}{4}$ ام حصه مال میت میباشد.

طریقه حل: از اصول تقسیم به نسبت معینه استفاده می نمائیم.

مثال اول: از یک نفر 72000 افغانی به میراث مانده این پول را بین یک پسر و یک دختر وی تقسیم نمائید.

$$\text{نسبت بین حصه دختر و پسر} \Rightarrow 1 : 2$$

$$\text{مجموعه جملات} \Rightarrow 1 + 2 = 3$$

$$\text{حصه پسر} = \frac{72000}{3} \times 2 = 48000$$

$$\text{حصه دختر} = \frac{72000}{3} \times 1 = 24000$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال دوم: بعد از وفات یک شخص از وی 30000 دالر به میراث مانده اگر این شخص 6000 دالر قرضدار باشد پول باقیمانده را بعد از ادای قرض بین دو دختر و یک پسر وی تقسیم نمایند.

پول باقیمانده بعد از ادای قرض $\rightarrow 30000 - 6000 = 24000$

$\Rightarrow 1 : 1 : 2$ نسبت بین حصة های دو دختر و یک پسر

$\Rightarrow 1 + 1 + 2 = 4$ مجموعه جملات

حصه پسر $= \frac{24000}{4} \times 2 = 12000$

حصه دختر اولی $= \frac{24000}{4} \times 1 = 6000$

حصه دختر دومی $= \frac{24000}{4} \times 1 = 6000$

مثال سوم: بعد از وفات یک شخص از وی 40 جریب زمین به میراث مانده این زمین را بین خانم، دو پسر و یک دختر وی تقسیم نمایند.

جریب خانم $= \frac{1}{8} \times 40 = 5$

جریب $\Rightarrow 40 - 5 = 35$ زمین باقیمانده

$\Rightarrow 2 : 2 : 1$ نسبت بین حصة های دو پسر و یک دختر

$\Rightarrow 2 + 2 + 1 = 5$ مجموعه جملات نسبت

جریب اولی $= \frac{35}{5} \times 2 = 14$

جریب دومی $= \frac{35}{5} \times 2 = 14$

جریب $\frac{35}{5} \times 1 = 7$ دختر

مشارکت (Partnership)

اگر چند نفر سرمایه های خویش را مشترک بگذارند و آن سرمایه کل را به دوران بیندازند و بعد از مدت زمانی مفاد یا ضرر حاصل را بین خود تقسیم کنند، این عمل را مشارکت می نامند.

در حل مسایل مشارکت چهار حالت را در نظر میگیریم:

(1) اگر سرمایه ها و مدت شراکت با هم مساوی باشند نفع و ضرر مساویانه به تعداد مشارکین تقسیم میگردد.

(2) اگر سرمایه ها مساوی و مدت شراکت مختلف باشد نفع و ضرر به نسبت مدت تقسیم می گردد.

(3) اگر سرمایه ها مختلف و مدت شراکت مساوی باشد نفع و ضرر به نسبت سرمایه تقسیم میگردد.

(4) اگر سرمایه ها و مدت سرمایه هر دو مختلف باشد در این صورت هر سرمایه را به مدت آن ضرب نموده و نسبت آنرا دریافت می نمائیم بعداً نفع و ضرر را به این نسبت تقسیم می نمائیم.

یاداشت: در حل مسایل مشارکت از اصل تقسیم به نسبت معینه استفاده می نمائیم.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال اول: 3 نفر هر کدام با مبلغ 150000 افغانی شرکتی تاسیس نموده و بعد از یک سال مبلغ 600000 افغانی مفاد بدست می آورند مفاد هر یک از شرکا را حساب کنید.
حل: چون سرمایه ها مساوی و مدت ها مساوی هستند مشارکت از حالت اول است و مفاد در بین 3 نفر شریک تقسیم میکنیم.

$$600000 \div 3 = 200000 \quad \text{مفاد هر یک}$$

مثال دوم: داود، عبدالله و محب الله با سرمایه های بالترتیب 20000 افغانی، 25000 افغانی و 15000 افغانی مشترکاً شروع به تجارت می کنند بعد از مدت سه ماه مبلغ 48000 افغانی مفاد به دست میآورد حصه هر کدام را معلوم کنید.
حل: ابتدا نسبت سرمایه ها را دریافت می نمایم.

| | | |
|-------|---------|----------|
| داود | عبدالله | محب الله |
| 20000 | 25000 | 15000 |
| 20 | 25 | 15 |
| 4 | 5 | 3 |

$$12 = 4 + 5 + 3 \Rightarrow \text{مجموعه جملات نسبت}$$

$$\text{حصه نفر اول} = \frac{48000}{12} \times 4 = 16000$$

$$\text{حصه نفر دوم} = \frac{48000}{12} \times 5 = 20000$$

$$\text{حصه نفر سوم} = \frac{48000}{12} \times 3 = 12000$$

مثال سوم: ساحل و کریم با سرمایه های مساوی شروع به تجارت می کنند. طوریکه ساحل سرمایه خود را به مدت 12 ماه و کریم سرمایه خود را به مدت 6 ماه به دوران میگذارد اگر مفاد حاصله درین مدت 51000 دالر باشد حصه هر کدام را معلوم کنید.

حل: نسبت اوقات را دریافت می نمایم.

| | |
|------|------|
| کریم | ساحل |
| 6 | 12 |
| 1 | 2 |

$$3 = 1 + 2 \Rightarrow \text{مجموعه جملات نسبت}$$

$$\text{حصه نفر اول} = \frac{51000 \$}{3} \times 2 = 34000 \$$$

$$\text{حصه نفر دوم} = \frac{51000 \$}{3} \times 1 = 17000 \$$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

مثال چهارم: عظیم سرمایه 20000 افغانی خود را به مدت 4 ماه و کبیر سرمایه 16000 افغانی خود را به مدت 6 ماه به دوران میگذارد مفاد حاصله در این مدت 44000 دالر است حصه هر کدام را معلوم کنید.
حل: هر سرمایه را ضرب مدت دوران آن نموده نسبت آنرا دریافت می نمائیم.

$$\begin{array}{cc} \text{کبیر} & \text{عظیم} \\ 6 \times 16000 & : 4 \times 20000 \\ 5 & : 6 \end{array}$$

$$11 = 5 + 6 \Rightarrow \text{مجموعه جملات نسبت}$$

$$\text{حصه وحید} = \frac{44000}{11} \times 5 = 20000$$

$$\text{حصه نوید} = \frac{44000}{11} \times 6 = 240000$$

تناسب (Proportion)

مساوی بودن دو نسبت هم جنس را تناسب گویند، به شرطیکه نسبت ها معادل یکدیگر باشند.
یک نسبت است که درینجا (a و d) را بنام طرفین و (b و c) را بنام وسطین یاد میکنند.
بعضی اوقات آنرا به طور ذیل می نویسیم:

$$\begin{array}{c} \text{طرفین} \\ \downarrow \quad \downarrow \\ a : b = c : d \\ \uparrow \quad \uparrow \\ \text{وسطین} \end{array}$$

خواص تناسب

خاصیت اول:

در هر تناسب حاصل ضرب طرفین مساوی به حاصل ضرب وسطین است.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \boxed{a \cdot d = b \cdot c}$$

مثلاً:

$$\frac{4}{3} = \frac{20}{15} = 4 \cdot 15 = 3 \cdot 20 \\ 60 = 60$$

ثبوت: برای ثبوت این خاصیت اطراف مساوات را با bd ضرب می نمائیم.

$$bd \cdot \frac{a}{b} = bd \cdot \frac{c}{d} \rightarrow ad = bc$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

ریاضی عمومی

خاصیت دوم:

در هر تناسب اگر جاهای وسطین آنرا تبدیل نمائیم باز هم یک تناسب است.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \boxed{\frac{a}{c} = \frac{b}{d}}$$

مثلاً:

$$\frac{5}{4} = \frac{10}{8} \rightarrow \frac{5}{10} = \frac{4}{8}$$

ثبوت: برای اثبات این خاصیت اطراف مساوات را با $\frac{b}{c}$ ضرب می نمائیم.

$$\frac{b}{c} \cdot \frac{a}{b} = \frac{b}{c} \cdot \frac{c}{d} \rightarrow \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

خاصیت سوم:

در هر تناسب اگر جاهای طرفین آنرا تبدیل نمائیم باز هم یک تناسب است.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \boxed{\frac{d}{b} = \frac{c}{a}}$$

مثلاً:

$$\frac{1}{2} = \frac{3}{6} \rightarrow \frac{6}{2} = \frac{3}{1}$$

ثبوت: برای ثبوت این خاصیت اطراف مساوات را ضرب $\frac{d}{a}$ می نمائیم.

$$\frac{d}{a} \cdot \frac{a}{b} = \frac{d}{a} \cdot \frac{c}{d} \rightarrow \frac{d}{b} = \frac{c}{a}$$

خاصیت چهارم:

اگر تناسب را معکوس کنیم، باز هم یک تناسب است.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \boxed{\frac{b}{a} = \frac{d}{c}}$$

مثلاً:

$$\frac{7}{3} = \frac{14}{6} \rightarrow \frac{3}{7} = \frac{6}{14}$$

ثبوت: برای ثبوت جاهای طرفین و وسطین را همزمان تغییر میدهیم.

خاصیت پنجم:

هرگاه به صورت ها و یا مخرج های یک تناسب یک عدد خلاف صفر را ضرب نمایم باز هم یک تناسب است، یعنی:

$$\boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \frac{an}{b} = \frac{cn}{d}} \quad \text{و یا} \quad \boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \frac{a}{bn} = \frac{c}{dn}}, \quad n \neq 0$$

مثلاً:

$$\frac{3}{2} = \frac{15}{10} \rightarrow \frac{3 \cdot 4}{2} = \frac{15 \cdot 4}{10} \Rightarrow \frac{12}{2} = \frac{60}{10}, \quad \frac{3}{2} = \frac{15}{10} \rightarrow \frac{3}{2 \cdot 5} = \frac{15}{10 \cdot 5} \Rightarrow \frac{3}{10} = \frac{15}{50}$$

خاصیت ششم:

اگر در یک تناسب مخرجها را با صورت های شان جمع کنیم و به همان مخرج تحریر داریم باز هم یک تناسب است.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \boxed{\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}}$$

مثلاً:

$$\frac{7}{4} = \frac{21}{12} \rightarrow \frac{7+4}{4} = \frac{21+12}{12} \Rightarrow \frac{11}{4} = \frac{33}{12}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

ثبوت: برای ثبوت اطراف تناسب را با عدد 1 جمع می کنیم.

$$1 + \frac{a}{b} = 1 + \frac{c}{d} \rightarrow \frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d}$$

خاصیت هفتم:

هر گاه در یک تناسب مخرجها را از صورت شان تفریق نمائیم و به همان مخرج تحریر داریم باز هم یک تناسب است.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \boxed{\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}}$$

مثلاً:

$$\frac{5}{3} = \frac{30}{18} \rightarrow \frac{5-3}{3} = \frac{30-18}{18} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{12}{18}$$

ثبوت: برای ثبوت از اطراف تناسب عدد 1 را تفریق می کنیم.

$$\frac{a}{b} - 1 = \frac{c}{d} - 1 \rightarrow \frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$$

خاصیت هشتم:

هرگاه صورت ها را با مخرج های شان جمع نمایم نتیجه باز هم یک تناسب است.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \boxed{\frac{a}{b+a} = \frac{c}{d+c}}$$

مثلاً:

$$\frac{5}{3} = \frac{20}{12} \rightarrow \frac{5}{3+5} = \frac{20}{12+20} = \frac{5}{8} = \frac{20}{32}$$

خاصیت نهم:

هرگاه صورت ها را از مخرج های شان تفریق نمائیم، نتیجه باز هم یک تناسب است.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \boxed{\frac{a}{b-a} = \frac{c}{d-c}}$$

مثلاً:

$$\frac{3}{5} = \frac{12}{20} \rightarrow \frac{3}{5-3} = \frac{12}{20-12} = \frac{3}{2} = \frac{12}{8}$$

خاصیت دهم:

هرگاه در یک تناسب مخرج ها را با صورت جمع و در صورت قرار دهیم و صورت ها را از مخرج تفریق و در مخرج قرار دهیم، نتیجه باز هم یک تناسب است.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \boxed{\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}}$$

مثلاً:

$$\frac{3}{5} = \frac{12}{20} \rightarrow \frac{3+5}{5-3} = \frac{12+20}{20-12} \Rightarrow \frac{8}{2} = \frac{32}{8}$$

ثبوت: برای ثبوت آن اطراف خواص پنجم و ششم را طرف به طرف تقسیم می کنیم.

$$\frac{a+b}{b} = \frac{c+d}{d} \quad \dots I$$

$$\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d} \quad \dots II \Rightarrow \frac{\frac{a+b}{b}}{\frac{a-b}{b}} = \frac{\frac{c+d}{d}}{\frac{c-d}{d}} \rightarrow \frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}$$

خاصیت یازدهم:

هرگاه در یک تناسب، مخرج را از صورت تفریق و در صورت قرار دهیم و صورت را با مخرج جمع و در مخرج قرار دهیم نتیجه باز هم یک تناسب است.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \boxed{\frac{a-b}{b+a} = \frac{c-d}{c+d}}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثلاً:

$$\frac{3}{2} = \frac{6}{4} \rightarrow \frac{3-2}{2+3} = \frac{6-4}{4+6} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{2}{10}$$

خاصیت دوازدهم:

هرگاه چندین نسبت با هم مساوی و مساوی به یک عدد معین گردد. در این حالت نسبت حاصل جمع صورت ها و مخرج ها نیز مساوی به همان عدد می گردد.

$$\boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \frac{e}{f} = \frac{g}{h} = n \rightarrow \frac{a+c+e+g}{b+d+f+h} = n}$$

مثلاً:

$$\frac{6}{2} = \frac{9}{3} = \frac{12}{4} = \frac{18}{6} = 3 \Rightarrow \frac{6+9+12+18}{2+3+4+6} = \frac{45}{15} = 3$$

خاصیت سیزدهم:

در یک تناسب خارج قسمت صورتها مساوی به خارج قسمت مخرجهای میباشد.

$$\boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow a \div c = k, \quad b \div d = k}$$

مثلاً:

$$\frac{35}{20} = \frac{7}{4} \rightarrow 35 \div 7 = 5, \quad 20 \div 4 = 5$$

خاصیت چهاردهم:

هرگاه صورت ها و یا مخرج های یک تناسب را به یک عدد خلاف صفر تقسیم نمائیم نتیجه باز هم یک تناسب است.

$$\boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \frac{a \div n}{b} = \frac{c \div n}{d}}, \quad \boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \frac{a}{b \div n} = \frac{c}{d \div n}}$$

مثلاً:

$$\frac{20}{6} = \frac{10}{3} \rightarrow \frac{20 \div 2}{6} = \frac{10 \div 2}{3} \Rightarrow \frac{10}{6} = \frac{5}{3}, \quad \frac{6}{20} = \frac{3}{10} \rightarrow \frac{6}{20 \div 5} = \frac{3}{10 \div 5} \Rightarrow \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

خاصیت پانزدهم:

اگر با یک تناسب یک عدد مساوی جمع و یا تفریق گردد باز هم یک تناسب تشکیل میشود.

$$\boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow k + \frac{a}{b} = k + \frac{c}{d}}, \quad \boxed{\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow \frac{a}{b} - k = \frac{c}{d} - k}$$

مثلاً:

$$\frac{1}{2} = \frac{3}{6} \rightarrow 3 + \frac{1}{2} = 3 + \frac{3}{6} \Rightarrow \frac{7}{2} = \frac{21}{6}, \quad \frac{1}{2} = \frac{3}{6} \rightarrow 3 - \frac{1}{2} = 3 - \frac{3}{6} \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{15}{6}$$

خاصیت شانزدهم:

اگر یک تناسب را به توان یک عدد مساوی رفع و یا تحت جذر مساوی بگیریم باز هم یک تناسب تشکیل میشود.

مثلاً:

$$\frac{2}{3} = \frac{6}{9} \rightarrow \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \left(\frac{6}{9}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{9} = \frac{36}{81}$$

$$\frac{4}{9} = \frac{36}{81} \rightarrow \sqrt{\frac{4}{9}} = \sqrt{\frac{36}{81}} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{6}{9}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

دریافت جزء مجهول در تناسب

با استفاده از خواص تناسب جزء مجهول تناسب را دریافت می‌نمائیم.

تناسب $\left(\frac{a}{b} = \frac{c}{d}\right)$ را در نظر گرفته داریم که:

$$a = \frac{bc}{d}, \quad b = \frac{ad}{c}, \quad c = \frac{ad}{b}, \quad d = \frac{bc}{a}$$

مثال اول: هرگاه اعداد 6 و 7 با اعداد 12 و x متناسب باشد در این صورت قیمت x چند خواهد بود؟

$$\frac{6}{7} = \frac{12}{x} \Rightarrow x = \frac{7 \cdot 12}{6} \Rightarrow x = 14$$

مثال دوم: هرگاه مزد سه روزه یک کارگر 21 دالر باشد پس 49 دالر مزد چند روزه او خواهد بود.

| | | |
|-------|-------|--|
| روزها | مزد | |
| 3 | 21 \$ | $\Rightarrow x = \frac{3 \cdot 49}{21} = \frac{49}{7} = 7$ روز |
| x | 49 \$ | |

مثال سوم: قیمت چند قلم 75 افغانی میشود در حالیکه ارزش 8 قلم 24 افغانی باشد.

| | | |
|------|-------|--|
| قیمت | قلمها | |
| 75 | x | $\Rightarrow x = \frac{8 \cdot 75}{24} \Rightarrow x = 25$ |
| 24 | 8 | |

وسط های اعداد

1- وسط حسابی اعداد (Arithmetic Mean)

نسبت مجموع دو عدد تقسیم بر 2 عبارت از وسط حسابی اعداد متذکره گفته میشود.

$$A = \frac{a+b}{2}$$

مثال: وسط حسابی اعداد 10 و 8 را دریابید.

$$A = \frac{10+8}{2} = \frac{18}{2} = 9 \Rightarrow A = 9$$

2- وسط هندسی اعداد (Geometric Mean)

• در یک تناسب که طرفین و یا وسطین مساوی باشند یکی از آن دو عدد مساوی را وسط هندسی دو عدد دیگر مینامند.

• وسط هندسی دو عدد عبارت از جذر مربع حاصل ضرب آنها میباشد.

$$G = \sqrt{a \cdot b}$$

مثال اول: وسط هندسی 4 و 16 را دریابید.

$$G = \sqrt{16 \cdot 4} = \sqrt{64} = 8$$

مثال دوم: در تناسب $\frac{6}{4} = \frac{9}{6}$ طرفین با هم مساوی است. عدد 6 وسط هندسی اعداد 9 و 4 میباشد.

مثال سوم: وسط هندسی 2 و 18 را دریافت نمائید.

$$\frac{2}{a} = \frac{a}{18} \Rightarrow a^2 = 36 \Rightarrow a = \sqrt{36} \Rightarrow a = 6$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال چهارم: وسط هندسی 5 و 125 را دریابید.

$$\frac{5}{a} = \frac{a}{125} \Rightarrow a^2 = 625 \Rightarrow a = 25$$

مثال پنجم: وسط هندسی اعداد 5 و 24 را دریابید.

$$\frac{5}{a} = \frac{a}{24} \Rightarrow a^2 = 120 \Rightarrow a = \sqrt{120}$$

مثال ششم: وسط هندسی 3 و 27 عبارت است از:

$$\frac{3}{a} = \frac{a}{27} \Rightarrow a^2 = 81 \Rightarrow a = \sqrt{81} \Rightarrow a = 9$$

مثال هفتم: وسط هندسی اعداد 2 و 8 را دریافت نماید.

$$G = \sqrt{2 \cdot 8} = \sqrt{16} = 4$$

3- وسط هارمونیک اعداد (Harmonic Mean)

وسط هارمونیک دو عدد عبارت از نسبت دو چند حاصل ضرب و مجموع آنها است.

$$H = \frac{2ab}{a+b}$$

مثال اول: وسط هارمونیک اعداد 4 و 6 را پیدا کنید.

$$H = \frac{2(4 \cdot 6)}{4+6} = \frac{48}{10} = 4,8$$

مثال دوم: وسط هارمونیک اعداد 3 و 9 را پیدا کنید.

$$H = \frac{2(3 \cdot 9)}{3+9} = \frac{54}{12} = 4,5$$

اوسط اعداد

اوسط چندین عدد عبارت از حاصل جمع آنها تقسیم بر تعداد آنها میباشد.

مثال اول: اوسط اعداد 4، 5، 10، 6 و 15 را دریابید.

$$\frac{15+10+6+5+4}{5} = \frac{40}{5} = 8$$

مثال دوم: اوسط اعداد 8، 12 و 25 را دریابید.

$$\frac{8+12+25}{3} = \frac{45}{3} = 15$$

انواع تناسب

تناسب به صورت عموم به دو نوع است:

- (1) تناسب مستقیم (Direct Proportion)
- (2) تناسب معکوس (Indirect Proportion)

تناسب مستقیم:

هرگاه رابطه بین دو کمیت طوری باشد که با زیاد شدن کمیت اولی، کمیت دومی نیز زیاد و با کم شدن کمیت اول کمیت دوم نیز کم گردد، چنین تناسب را مستقیم می نامند.
قاعده حل: حاصل ضرب طرفین را مساوی به حاصل ضرب وسطین قرار میدهیم.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال اول: برای خریداری 5 لیتر شیر 250 افغانی ضرورت است برای خریداری 12 لیتر آن چند افغانی ضرورت است؟

| | | |
|-----|------|--|
| شیر | مبلغ | |
| 5 | 250 | $\Rightarrow \frac{5}{12} = \frac{250}{x} \Rightarrow 5x = 12 \cdot 250$ |

| | | |
|----|-----|--|
| 12 | x | $\Rightarrow x = \frac{12 \cdot 250}{5} = 600$ |
|----|-----|--|

مثال دوم: مزد 7 نفر کارگر مبلغ 4900 افغانی میگردد مزد چند نفر کارگر مبلغ 6300 افغانی خواهد گردید؟

| | | |
|-----|------|--|
| نفر | مزد | |
| 7 | 4900 | $\Rightarrow \frac{7}{x} = \frac{4900}{6300} \Rightarrow 7 \cdot 6300 = 4900x$ |

| | | |
|-----|------|---|
| x | 6300 | $\Rightarrow x = \frac{7 \cdot 6300}{4900} = 9$ |
|-----|------|---|

مثال سوم: با سرعت 15 متر در هر ثانیه یک موتر فاصله 2000 کیلومتر را طی می کند با سرعت 45 متر در فی ثانیه کدام فاصله را طی خواهد کرد؟

| | | |
|-------|---------|--|
| سرعت | فاصله | |
| 15m/s | 2000 km | $\Rightarrow \frac{15}{45} = \frac{2000}{x} \Rightarrow 15x = 45 \cdot 2000$ |

| | | |
|-------|-----|---|
| 45m/s | x | $\Rightarrow x = \frac{45 \cdot 2000}{15} = 6000km$ |
|-------|-----|---|

مثال چهارم: اگر قیمت 8 قوطی گوگرد مبلغ 8 افغانی باشد پس قیمت 62 قوطی گوگرد را دریابید.

| | | |
|-----------------|------|--|
| قیمت قوطی گوگرد | قیمت | |
| 8 | 8 | $\frac{8}{62} = \frac{8}{m} \Rightarrow 8m = 62 \cdot 8$ |
| 62 | m | |

$$\Rightarrow m = \frac{62 \times 8}{8} = 62 \text{ افغانی}$$

مثال پنجم: مزد 12 نفر کارگر مبلغ 480 افغانی است. مزد 10 نفر کارگر چند است؟

| | | |
|---------------|-----|--|
| تعداد کارگران | مزد | |
| 12 | 480 | $\frac{12}{10} = \frac{480}{x} \Rightarrow 12x = 10 \cdot 480$ |
| 10 | x | |

$$\Rightarrow x = \frac{10 \times 480}{12} = 400 \text{ افغانی}$$

مثال ششم: اگر يك کارگر در 5 روز 125 افغانی اجوره بگیرد، اجوره 18 روزه آن چند است؟

| | | |
|-------|-------|--|
| روزها | اجوره | |
| 5 | 125 | $\frac{5}{18} = \frac{125}{m} \Rightarrow 5m = 18 \cdot 125$ |
| 18 | m | |

$$\Rightarrow m = \frac{18 \times 125}{5} = 450 \text{ افغانی}$$

تناسب معکوس:

هرگاه رابطه بین دو کمیت طوری باشد که با زیاد شدن کمیت اول، کمیت دوم کم و با کم شدن کمیت اول کمیت دوم زیاد گردد، چنین تناسب را معکوس می نامند.
قاعده حل: نسبت که دارای جزء مجهول میباشد آنرا معکوس مینمائیم.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال اول: 5 نفر یک کار را در چهار روز انجام میدهد دو نفر همان کار را در چند روز انجام خواهد داد؟

| | | |
|-----|-----|--|
| نفر | روز | |
| 5 | 4 | $\Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{x}{4} \Rightarrow x = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10$ |
| 2 | x | |

مثال دوم: سه ماشین چاپ یک تعداد اوراق را در 44 دقیقه چاپ میکند آیا 12 پایه ماشین همین تعداد اوراق را در چند دقیقه چاپ خواهند کرد؟

| | | |
|-------------|-------|--|
| تعداد ماشین | دقیقه | |
| 3 | 44 | $\Rightarrow \frac{3}{12} = \frac{x}{44} \Rightarrow x = \frac{3 \cdot 44}{12} = 11$ |
| 12 | x | دقیقه |

مثال سوم: 20 نفر یک مسجد را در 15 روز اعمار میکنند اگر آنها بخواهند که مسجد مذکور را در 10 روز اعمار کنند، به چه تعداد گارگر ضرورت است؟

| | | |
|-------|-----|--|
| روزها | نفر | |
| 15 | 20 | $\Rightarrow \frac{x}{20} = \frac{15}{10}$ |
| 10 | x | $\Rightarrow x = \frac{20 \times 15}{10} = 30$ |

مثال چهارم: چهار نل یک حوض را در 8 ساعت پر می نمایند. 5 نل همین حوض را در چند ساعت پر خواهد کرد؟

| | | |
|------------|--------|--|
| تعداد نلها | ساعتها | |
| 4 | 8 | $\Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{m}{8}$ |
| 5 | m | $\Rightarrow m = \frac{4 \times 8}{5} = 6.4$ |

مثال پنجم: 25 نفر یک رستوران را در 20 روز اعمار می نمایند اگر آنها بخواهند که رستوران مذکور را در 15 روز اعمار کند، برای آن به چند نفر ضرورت است؟

| | | |
|-------|-----|--|
| روزها | نفر | |
| 20 | 25 | $\Rightarrow \frac{x}{25} = \frac{20}{15}$ |
| 15 | x | $\Rightarrow x = \frac{25 \times 20}{15} = 33.\bar{3}$ |

حساب

ریاضی عمومی

تناسب مرکب (Compound Proportion)

هرگاه چندین نسبت (بیشتر از دو) با هم مساوی باشند، چنین تناسب را بنام تناسب مرکب یاد میکنند. طریقه ساده حل تناسب مرکب:

a. هر جنس را در زیر همان جنس مینویسیم.

b. جزء مجهول تناسب را در اخیر مینویسیم.

c. تمام جملات تناسب را با جزء مجهول تناسب مقایسه میکنیم، اگر رابطه معکوس داشته باشد از اصل تناسب معکوس استفاده می‌نمائیم و اگر رابطه مستقیم داشته باشد از اصل تناسب مستقیم استفاده می‌نمائیم.

d. قیمت مجهول را در تناسب دریافت نموده که آنرا حل تناسب گویند.

مثال اول: 5 نفر کارگر در مدت 4 روز مبلغ 80000 افغانی مزد میگیرند. 8 نفر کارگر در مدت 6 روز چند افغانی مزد خواهد گرفت؟

| | | | |
|-----------|-------|---------|--|
| تعداد نفر | روزها | مزد | |
| 5 ↑ | 4 ↑ | 80000 ↑ | |
| 8 ↓ | 6 ↓ | x ↓ | |

$$\frac{80000}{x} = \frac{4 \times 5}{6 \times 8}, \quad \frac{80000}{x} = \frac{5}{12}$$

$$x = 192000$$

مثال دوم: هرگاه 10 نفر يك کانال را که طول آن 12 متر است در 8 روز حفر نمایند. پس 5 نفر يك کانال که طول آن 15 متر است در چند روز حفر کرده میتواند.

| | | | |
|-----------|------|-------|--|
| تعداد نفر | طول | روزها | |
| 10 ↓ | 12 ↑ | 8 ↑ | |
| 5 ↓ | 15 ↑ | x ↓ | |

$$\frac{8}{x} = \frac{12 \times 5}{15 \times 10}, \quad x = \frac{8 \times 15 \times 10}{12 \times 5}$$

$$x = 20$$

مثال سوم: اگر 24 نفر دهقان روزانه 8 ساعت کار نمایند، يك زمین را که 2000 متر مربع مساحت دارد در 20 روز بیل می‌زند. در صورتیکه 40 نفر دهقان روزانه 12 ساعت کار نمایند زمینی را که 3000 متر مربع مساحت دارد در چند روز بیل خواهد زد؟

| | | | | |
|-------------|------|--------|------|--|
| تعداد دهقان | ساعت | زمین | روز | |
| 24 ↓ | 8 ↓ | 2000 ↑ | 20 ↑ | |
| 40 ↓ | 12 ↓ | 3000 ↑ | x ↑ | |

$$x = \frac{3000 \times 20 \times 8 \times 24}{2000 \times 12 \times 40} = 12 \text{ روز}$$

مثال چهارم: اگر برای انتقال 4200 کیلوگرام گندم به فاصله 810 کیلومتر مبلغ 500 افغانی ضرورت باشد پس برای انتقال 6000 کیلوگرام گندم به فاصله 630 کیلومتر چند افغانی ضرورت است.

| | | | |
|-----------|-------|-------|--|
| مصرف گندم | فاصله | مبلغ | |
| 4200 ↑ | 810 ↑ | 500 ↑ | |
| 6000 ↑ | 630 ↑ | x ↑ | |

$$x = \frac{630 \times 500 \times 6000}{810 \times 4200} = 555.56 \text{ افغانی}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال پنجم: زمین که 1200 متر مربع مساحت دارد 14 نفر با کار روزانه 3 ساعت در 8 روز بیل می زند. 1500 متر مربع زمین را 10 با کار روزانه 6 ساعت در چند روز بیل می زند؟

| | | | | |
|--------|------|------|-----|--|
| زمین | نفر | ساعت | روز | |
| 1200 ↑ | 14 ↓ | 3 ↓ | 8 ↓ | $x = \frac{3 \times 8 \times 14 \times 1500}{6 \times 10 \times 1200} = 7 \text{ روز}$ |
| 1500 ↑ | 10 ↓ | 6 ↓ | x ↓ | |

دریافت کل از جزء و جزء از کل

1- دریافت جزء از کل:

مثال اول: $\frac{5}{4}$ حصه عدد 180 چند است؟

$$\frac{5}{4} \times 180 = \frac{5 \times 180}{4} = 5 \times 45 = 225$$

مثال دوم: $\frac{5}{8}$ حصه عدد 60.8 چند خواهد بود؟

$$\frac{5}{8} (60.8) = \frac{5 \times 60.8}{8} = \frac{5 \times 608}{80} = 38$$

2- دریافت کل از جزء:

مثال اول: عدد 225 عبارت از $\frac{5}{4}$ حصه کدام عدد می‌گردد؟

$$225 \div \frac{5}{4} = 225 \times \frac{4}{5} = 180$$

مثال دوم: عدد 38 عبارت از $\frac{5}{8}$ حصه کدام عدد می‌گردد؟

$$38 \div \frac{5}{8} = 38 \times \frac{8}{5} = 60.8$$

احدیت (Unitary)

- دریافت قیمت فی واحد یک شی را احدیت گویند.
- احدیت طریقه دیگر محاسبه تناسب مستقیم بوده طوریکه ابتدا قیمت یک واحد آنرا دریافت کرده و بعداً در مقدار داده شده ضرب می‌نمائیم.

| |
|---|
| $\text{احدیت} = \frac{\text{قیمت کل}}{\text{مقدار کل}}$ |
|---|

مثال اول: قیمت یک بیبرل (200 لیتر) تیل خاک 40000 افغانی است، قیمت یک لیتر آنرا دریابید.

$$\text{افغانی} = \frac{40000}{200} = 200$$

قیمت یک لیتر

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال دوم: قیمت يك درجن (12 عدد) پنسل 240 افغاني است قیمت 7 قلم پنسل را دریابید.
حل: نخست قیمت يك قلم پنسل را دریافت می نماییم:

$$\text{افغاني } 20 = \frac{240}{12} = \text{قیمت يك قلم پنسل}$$

$$\text{افغاني } 140 = 20 \times 7 = \text{قیمت 7 قلم پنسل}$$

مثال سوم: قیمت دو متر تکه 300 افغاني است، قیمت 17 متر تکه را دریافت کنید.
حل: ابتدا قیمت يك متر تکه را دریافت می کنیم.

$$\text{افغاني } 150 = \frac{300}{2} = \text{قیمت يك متر تکه}$$

$$\text{افغاني } 2550 = 150 \times 17 = \text{قیمت 17 متر تکه}$$

مثال چهارم: مصرف انتقال 60 کیلوگرام يك جنس مبلغ 2400 افغاني است، مصرف انتقال 35 کیلوگرام این جنس را دریافت نمایند.

حل: ابتدا مصرف انتقال يك کیلوگرام را دریافت می نماییم:

$$\text{افغاني } 40 = \frac{2400}{60} = \text{مصرف انتقال يك کیلوگرام}$$

$$\text{افغاني } 1400 = 40 \times 35 = \text{مصرف انتقال 35 کیلوگرام}$$

فیصد (Percent)

- فیصد عبارت از کسری است که مخرج آن 100 باشد.
- فیصد محاسبه یا سنجش یک مقدار به اساس عدد 100 میباشد.
- انتخاب مقدار معینی از هر واحد یک کمیت را فیصد می نامند. برای نشان دادن فیصد از علامه (%) استفاده می نماییم.

تبدیل کسر به فیصد:

برای تبدیل يك کسر به فیصد از رابطه ذیل استفاده می نماییم.

$$\text{فیصد} = \frac{100 \times \text{کسر داده شده}}{100}$$

مثال اول: کسر $\frac{3}{4}$ چند فیصد را نشان می دهد.

$$\frac{3}{4} = \frac{\frac{3}{4} \times 100}{100} = 75\%$$

مثال دوم: کسر $\frac{7}{10}$ چند فیصد را نشان می دهد.

$$\frac{7}{10} = \frac{\frac{7}{10} \times 100}{100} = 70\%$$

مثال سوم: کسر 0.5 چند فیصد را نشان می دهد.

$$0.5 = \frac{0.5 \times 100}{100} = 50\%$$

مثال چهارم: کسر $\frac{1}{500}$ چند فیصد را نشان می دهد.

$$\frac{1}{500} = \frac{\frac{1}{500} \times 100}{100} = 0.2\%$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال پنجم: کسر 0.25 چند فیصد را نشان میدهد.

$$0.25 = \frac{0.25 \times 100}{100} = 25\%$$

تبدیل فیصد به کسر:

برای تبدیل فیصد به کسر فیصدی عدد را در صورت کسر و در مخرج به جای علامه فیصد 100 مینویسیم.

$$1) 5\% = \frac{5}{100} = \frac{1}{20}$$

$$2) 40\% = \frac{40}{100} = \frac{2}{5}$$

$$3) 0.01\% = \frac{0.01}{100} = \frac{\frac{1}{100}}{100} = \frac{1}{10000}$$

$$4) 2.5\% = \frac{2.5}{100} = \frac{\frac{25}{10}}{100} = \frac{25}{1000} = \frac{1}{40}$$

مسائل فیصد مربوط به اعداد:

برای حل مسائل فیصد از اصل تناسب مستقیم استفاده می‌نمائیم.

مثال اول: 20 فیصد عدد 120 چند میشود؟

$$\begin{array}{cc} 100 & 20 \\ 120 & x \end{array} \Rightarrow x = \frac{120 \times 20}{100} = 24$$

مثال دوم: 60 فیصد عدد 300 چند میشود؟

$$\begin{array}{cc} 100 & 60 \\ 300 & x \end{array} \Rightarrow x = \frac{300 \times 60}{100} = 180$$

مثال سوم: 40 فیصد کدام عدد 60 میشود؟

$$\begin{array}{cc} 100 & 40 \\ x & 60 \end{array} \Rightarrow x = \frac{100 \times 60}{40} = 150$$

مثال چهارم: 15 فیصد کدام عدد 225 میشود؟

$$\begin{array}{cc} 100 & 15 \\ x & 225 \end{array} \Rightarrow x = \frac{100 \times 225}{15} = 1500$$

مثال پنجم: چند فیصد عدد 80 مساوی به 75 میشود؟

$$\begin{array}{cc} 100 & x \\ 80 & 75 \end{array} \Rightarrow x = \frac{100 \times 75}{80} = 93.75\%$$

مثال ششم: چند فیصد عدد 1024 مساوی به 512 میشود؟

$$\begin{array}{cc} 100 & x \\ 1024 & 512 \end{array} \Rightarrow x = \frac{100 \times 512}{1024} = 50\%$$

نوت: هرگاه 10 فیصد یک عدد صفر دار را دریافت کنیم صرف یک صفر آنرا کم می‌کنیم و اگر صفر دار نباشد، یکخانه اعشاری برای رقم یکهای آن میدهیم و اگر اعشاریه دار باشد صرف یکخانه اعشاریه را بطرف چپ انتقال می‌دهیم.

مثال اول: 10 فیصد عدد 500 عبارت از 50 میباشد.

مثال دوم: 10 فیصد عدد 135 عبارت از 13.5 میباشد.

مثال سوم: 10 فیصد عدد 24.6 عبارت از 2.46 میباشد.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

استعمال فیصد در زنده گی روزمره:

فیصد در حیات روزمره بخصوص در همه عرصه های تجارتی بانکی، گمرکی، مالیاتی، لابراتوری، اوسط گیری و بالاخره در همه بخش های علوم طبیعی استعمال بیشتر دارد.
مثال اول: يك شخص 45000 افغاني را در بانک گذاشته است. بعد از يك مدت 900 افغاني مفاد میگیرد، فیصدی مفاد این شخص را دریابید.

$$\begin{array}{r} \text{مفاد} \\ 900 \\ \text{سرمايه} \\ 45000 \end{array} \quad x = \frac{100 \times 900}{45000} = 2\%$$

مثال دوم: اگر در 80 لیتر تیل، 20 لیتر آب مخلوط باشد فیصد آب را در تیل دریافت کنید.

$$\begin{array}{r} \text{آب} \\ 20 \\ \text{تیل} \\ 80 \end{array} \quad x = \frac{100 \times 20}{80} = 25\%$$

مثال سوم: قیمت اصلی يك جنس 3000 افغاني است. اگر دوکاندار این جنس به 3500 افغاني به فروش رسانده باشد فیصدی مفاد دوکاندار را دریابید.

$$\begin{array}{r} \text{مفاد} \\ 3500 - 3000 = 500 \\ \text{مقدار مفاد} \\ 3000 \end{array} \quad x = \frac{100 \times 500}{3000} = 16.67\%$$

مثال چهارم: قیمت اصل ماشین آب میوه مبلغ 4000 افغاني است. قیمت آنرا بعد از 5% مفاد دریافت نمایند.

حل: برای حل این سوال دو طریقه را در نظر می گیریم:

طریقه اول: ابتدا مقدار مفاد را دریافت می نمایم:

$$\begin{array}{r} 100 \\ 4000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 50 \\ x \end{array} \quad x = \frac{4000 \times 50}{100} = 200$$

$$\text{قیمت ماشین بعد از فروش} = 4000 + 200 = 4200$$

طریقه دوم:

$$\begin{array}{r} \text{قیمت خرید} \\ 105 \\ \text{قیمت اصل} \\ 4000 \end{array} \quad x = \frac{4000 \times 105}{100} = 4200$$

مثال پنجم: رحیم در مضمون ریاضی از 75 نمره 60 نمره بدست آورده است. فیصد نمره رحیم را دریافت نمایند.

$$\begin{array}{r} 100 \\ 75 \end{array} \quad \begin{array}{r} x \\ 60 \end{array} \quad x = \frac{100 \times 60}{75} = 80\%$$

مثال ششم: يك دوکاندار در يك ماه دو مرتبه مال وارد نموده است. مرتبه اول به سرمايه 25000 افغاني، مبلغ 800 افغاني مفاد نموده و مرتبه دوم با سرمايه 10000 افغاني، مبلغ 330 افغاني مفاد نموده است. مفاد دوکاندار مذکور در کدام مرتبه نظر به سرمايه بیشتر است؟
حل: فیصدی مفاد را در هر مرتبه دریافت می نمایم:

$$\begin{array}{r} 2500 \\ 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 800 \\ x \end{array} \quad x = \frac{100 \times 800}{2500} = 3.2\%$$

$$\begin{array}{r} 10000 \\ 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 330 \\ x \end{array} \quad x = \frac{100 \times 330}{10000} = 3.3\%$$

نتیجه: چون فیصدی مفاد مرتبه دوم بیشتر است، بناءً مفاد سرمايه دوم نیز بیشتر است.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال هفتم: قیمت اصل يك بخاري برقي 10000 افغاني است. قیمت آنرا بعد از 20% ضرر دریافت نمائید.

حل: برای حل سوال مذکور دو طریقه ذیل را در نظر میگیریم:
طریقه اول: ابتدا مقدار ضرر را دریافت می نمائیم.

$$\begin{array}{r} 100 \\ 10000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 20 \\ x \end{array} \quad x = \frac{10000 \times 20}{100} = 2000$$

$$\text{قیمت فروش} = 10000 - 2000 = 8000$$

طریقه دوم:

$$\begin{array}{r} 100 \\ 10000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 80 \\ x \end{array} \quad x = \frac{10000 \times 80}{100} = 8000$$

مثال هشتم: نفوس يك قریه در شروع سال 1391 ، 6000 نفر احصائیه گیری شده اگر نفوس این قریه سالانه 4% افزایش یابد، نفوس این قریه را در شروع سال 1392 دریابید.

$$\begin{array}{r} 1391 \\ 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1392 \\ 104 \end{array} \quad x = \frac{6000 \times 104}{100} = 6240$$

مثال نهم: در يك امتحان به تعداد 500 نفر شاگرد شرکت نموده است و از آن جمله 350 نفر آن کامیاب شده است فیصدی تعداد شاگردان ناکام را دریابید.

$$\text{تعداد شاگردان ناکام} = 500 - 350 = 150$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ 500 \end{array} \quad \begin{array}{r} x \\ 150 \end{array} \quad x = \frac{100 \times 150}{500} = 30\%$$

مثال دهم: قیمت اصلی يك ماشین را دریابید اگر دکاندار بعد از 20% مفاد به مبلغ 6500 افغاني به فروش رسانده باشد.

$$\begin{array}{r} 100 \\ x \end{array} \quad \begin{array}{r} 120 \\ 6500 \end{array} \quad x = \frac{100 \times 6500}{120} = 5416.\bar{6}$$

تخفیف (Discount)

پولي را که دوکانداران و یا تاجران برای مشتریان خویش از حیث رقابت و جلب، از قیمت اصلی آن کم می نمایند بنام تخفیف یاد میشود. مقدار را که از روی فیصدی نسبت به قیمت اصلی کم می نمائید فیصدی تخفیف می نامند.

مثال اول: جنسی به ارزش 2000 افغانی به تخفیف 8% بفروش میرسد قیمت فروش را معلوم کنید؟

$$\begin{array}{r} 100 \\ 2000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ x \end{array} \quad \text{مقدار تخفیف} = \frac{2000 \cdot 8}{100} = 160$$

$$\text{قیمت فروش} = 2000 - 160 = 1840 \text{ Af}$$

مثال دوم: قیمت یک جنس که 3000 افغانی است به مبلغ 2550 افغانی به پول نقد فروخته شده است، فیصدی تخفیف را دریابید؟

$$\text{مقدار تخفیف} = 3000 - 2250 = 450$$

$$\begin{array}{r} 3000 \\ 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 450 \\ x \end{array} \quad x = \frac{100 \cdot 450}{3000} = 15\%$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال سوم: یک جنس به قیمت 2500 افغانی به نرخ 10 فیصد تخفیف به فروش میرسد قیمت اصل جنس چند است.

| | | |
|-----|------|--|
| 100 | 90 | |
| x | 2500 | $x = \frac{100 \times 2500}{90} = 2778,8 \approx 2779$ |

قیمت اصلی جنس $2500 + 250 = 2775$

مثال چهارم: ماشین آب میوه 4000 افغانی به تخفیف 8% به فروش می رسد قیمت فروش را معلوم کنید.

| | | |
|------|-------|---|
| قیمت | تخفیف | |
| 100 | 8 | مقدار تخفیف $x = \frac{4000 \times 8}{100} = 320$ |
| 4000 | x | |

افغانی $4000 - 320 = 3680 =$ قیمت فروش

مثال پنجم: یک نفر یک جنس را که قیمت اصلی آن 3000 افغانی است بعد از تخفیف به 2895 افغانی خرید، معلوم کنید که خریدار چند فیصد تخفیف اخذ نموده است؟

مقدار تخفیف $= 3000 - 2895 = 105$

| | | |
|------|-------|---|
| قیمت | تخفیف | |
| 3000 | 105 | $x = \frac{100 \times 105}{3000} = 3.5\%$ |
| 100 | x | |

مثال ششم: قیمت اصلی یک بایسکل 5000 افغانی است، هرگاه فروشنده به مشتری خویش 2% تخفیف بدهد قیمت فعلی بایسکل را معلوم کنید.

| | | |
|------|-------|---|
| قیمت | تخفیف | |
| 5000 | x | مقدار تخفیف $x = \frac{5000 \times 2}{100} = 100$ |
| 100 | 2 | |

قیمت فعلی $= 5000 - 100 = 4900$

مثال هفتم: قیمت اصلی یک بخاری گازی 8000 افغانی میباشد، نسبت ضرورت دکاندار آنرا به قیمت 7600 افغانی به فروش می رساند تخفیف و فیصدی تخفیف آنرا معلوم نمایید.

مقدار تخفیف $= 8000 - 7600 = 400$

| | | |
|------|-------|---|
| قیمت | تخفیف | |
| 8000 | 400 | فیصدی تخفیف $x = \frac{100 \times 400}{8000} = 5\%$ |
| 100 | x | |

زکات (Alms)

زکات در لغت پاکیزه گی و زیادت است و در اصطلاح زکات عبارت از دادن یک حصه مال به اشخاص مستحق به غرض بجا کردن حکم الهی میباشد.

زکات بنای چهارم اسلام میباشد و در سال دوم هجرت فرضیت آن توسط آیات متبرکه متعددی ثابت شده است.

مطابق شریعت اسلامی بعد از گذشت یکسال از پول ذخیره شده چهارم یعنی 2.5% یا $\frac{1}{40}$ پول زکات داده میشود. بنابراین مسله زکات تعیین چهارم حصه سرمایه ذخیره شده می باشد. مسله زکات در ریاضی در مفاهیم فیصد، تناسب و حتی کسر حل میگردد.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

زکات در فیصد:

مثال: از سرمایه ذخیره شده چند فیصد زکات میشود:

$$\frac{40}{100} = \frac{1}{x} \quad x = \frac{100 \times 1}{40} = 2.5\%$$

لذا مقدار زکات همیشه معین بوده 2.5% فیصد میباشد، معمولاً در محاسبات ریاضی مقدار زکات به اساس نرخ 2.5% میباشد. زکات به دو طریق ذیل دریافت می کنیم:

1- 2.5% سرمایه را دریافت می کنیم:

2- مقدار سرمایه را مستقیماً تقسیم 40 میکنیم:

قابل یاد آوری است که محاسبه مقدار زکات اموال به اساس احکام فقهی صورت میگیرد. و این محاسبات بخش ریاضیات تنها برای وجه نقدی دقیقاً استفاده شده میتواند و بس.

مثال: زکات سرمایه 12000000 افغانی را دریافت کنید.

$$\text{طریقه اول} \Rightarrow \frac{40}{12000000} = \frac{1}{x} \quad x = \frac{12000000}{40} = 300000$$

و یا هم

$$\text{طریقه دوم} \Rightarrow \frac{100}{12000000} = \frac{2.5}{x} \quad x = \frac{12000000}{40} = 300000$$

ربح (Interest)

ربح یا مفاد یکی از مسایل دیگر علم حساب بوده که در عرصه های تجارتي و بانکی موارد استعمال زیاد دارد و از لحاظ نوعیت خویش به دو نوع است ربح ساده و ربح مرکب که هر کدام را تحت مطالعه قرار میدهم.

ربح ساده (Simple Interest)

مفاد که از يك سرمایه در يك مدت معین به نرخ معین از قرار فیصدی حاصل میگردد بنام ربح ساده یاد میشود. چون ربح ساده مستقیماً متناسب به سرمایه و نرخ معین می باشد یعنی:

$$\text{ربح} = \frac{\text{مدت} \times \text{نرخ} \times \text{سرمایه}}{100}$$

با در نظر داشت قواعد تناسب از رابطه اخیر میتوان قیمت های سرمایه، نرخ و مدت را نیز محاسبه نمود.

$$\text{سرمایه} = \frac{100 \times \text{ربح}}{\text{مدت} \times \text{نرخ}}, \quad \text{نرخ} = \frac{100 \times \text{ربح}}{\text{مدت} \times \text{سرمایه}}, \quad \text{مدت} = \frac{100 \times \text{ربح}}{\text{نرخ} \times \text{سرمایه}}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

ربح از لحاظ مدت به انواع ذیل است:

حساب

$$1) \text{ ربح سالانه} = \frac{\text{مدت} \times \text{نرخ} \times \text{سرمایه}}{100}$$

$$2) \text{ ربح ماهانه} = \frac{\text{مدت} \times \text{نرخ} \times \text{سرمایه}}{1200}$$

$$3) \text{ ربح روزانه} = \frac{\text{مدت} \times \text{نرخ} \times \text{سرمایه}}{36000}$$

مثال اول: مقدار 5600 افغانی از قرار نرخ 8% پس از مدت یک سال چند افغانی مفاد میدهد؟

$$\text{ربح} = \frac{5600 \times 1 \times 8}{100} = 448$$

مثال دوم: مقدار 20000 افغانی از قرار نرخ 10% در مدت 9 ماه چند افغانی مفاد میدهد.

$$\text{ربح ماهانه} = \frac{20000 \times 9 \times 10}{1200} = 1500$$

مثال سوم: سرمایه 10000 افغانی از قرار نرخ 15% در مدت 110 روز چند افغانی مفاد میدهد؟

$$\text{ربح روزانه} = \frac{10000 \times 15 \times 110}{36000} = 458.\bar{3}$$

مثال چهارم: مفاد سرمایه 80000 افغانی را به نرخ 20% در مدت 4 سال محاسبه نمایند؟

$$\text{ربح} = \frac{\text{مدت} \times \text{نرخ} \times \text{سرمایه}}{100} \Rightarrow \text{ربح} = \frac{80000 \times 20 \times 4}{100} \Rightarrow \text{ربح} = 64000$$

مثال پنجم: اگر 5625 افغانی مقدار ربح یک سرمایه در مدت 2 سال به نرخ 15% باشد اصل سرمایه عبارت است از:

$$\text{سرمایه} = \frac{100 \times \text{ربح}}{\text{مدت} \times \text{نرخ}} = \frac{100 \times 5625}{15 \times 2} = 18750$$

مثال ششم: مفاد به ربح 100000 افغانی به نرخ 5% در کدام مدت حاصل میشود.

$$\text{مدت} = \frac{100 \times \text{ربح}}{\text{نرخ} \times \text{سرمایه}} = \frac{100 \times 15000}{100000 \times 5} = 3$$

مثال هفتم: سرمایه 2000 افغانی به کدام نرخ در مدت 2 سال مبلغ 240 افغانی نفع میدهد.

$$\text{نرخ} = \frac{100 \times \text{ربح}}{\text{مدت} \times \text{سرمایه}} = \frac{100 \times 240}{2000 \times 2} = 6\%$$

مثال هشتم: یک سرمایه در چه مدت به نرخ 40% به 5 چند خود تبدیل میشود؟

$$\text{سرمایه جدید} = 5a$$

$$\text{سرمایه اولی} = a$$

$$\text{مفاد} = 5a - a = 4a$$

$$\text{مدت} = \frac{4a \times 100}{40 \times a} = 10 \text{ سال}$$

ربح مرکب (Compound Interest)

هرگاه مفاد یک سرمایه به اصل مقدار سرمایه علاوه گردیده و دوباره به مفاد گذاشته شود سرمایه جدید به مفاد که به دست می آید ربح مرکب نامیده میشود که از رابطه ذیل بدست می آید.

$$P = A(1 + r)^n$$

$$\text{ربح} = P - A$$

که درینجا P سرمایه جدید با مفاد، A سرمایه اولی، r نرخ به فیصد و n مدت به سال رانشان میدهد.

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال اول: سرمایه 2000000 افغانی از قرار نرخ سالانه 10% به ربح مرکب در بانک گذاشته میشود بعد از گذشت 5 سال سرمایه مذکور به چند افغانی تبدیل میشود همچنان مفاد این سرمایه دریافت کنید.

$$\left. \begin{array}{l} A = 2000000 \\ r = 10\% \\ n = 5 \\ P = ? \\ \text{ربح} = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} P = 2000000 \times \left(1 + \frac{10}{100}\right)^5 \\ P = 2000000 \times (1.1)^5 = 3221020 \\ \text{ربح} = 3221020 - 2000000 = 1221020 \end{array}$$

مثال دوم: مبلغ 7000 افغانی به نرخ 10 فیصد به مدت 2 سال به ربح مرکب چند افغانی نفع میدهد.

$$\begin{array}{l} A = 7000 \\ r = 10\% \\ n = 2 \text{ years} \\ P = ? \\ \text{ربح} = ? \end{array} \quad \begin{array}{l} P = A(1+r)^n \\ P = 7000 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^2 = 7000 \left(\frac{121}{100}\right)^2 \\ P = 8470 \\ \text{ربح} = 8470 - 7000 = 1470 \end{array}$$

تنزیل

در صورتیکه قرار داد برای مدت معین عقد شده باشد قبل از ختم موعده معین شخص پول دهنده سرمایه خود را گرفته نمی تواند در صورت حسب ضرورت سرمایه خود را قبل از ختم قرار داد مطالبه کند نظر به مدت باقیمانده از سرمایه شخص مذکور تکتانه اخذ میشود که آنرا به بنام تنزیل یاد می نمایند.

مثال: 72000 افغانی برای مدت یکسال به نرخ 20% قرار داد شده است. اگر 4 ماه قبل از ختم موعده پول مطالبه شود، مقدار سرمایه مسترد شده را دریافت نمایید:

$$\text{تنزیل} = \frac{\text{مدت} \times \text{نرخ} \times \text{سرمایه}}{100} = \frac{72000 \cdot 20 \cdot 4}{100 \cdot 12} = 4800 Af$$

یعنی از اصل سرمایه 72000 افغانی تنزیل گرفته میشود بنام پول مسترد شده عبارت است از:
پول مسترد شده = 72000 - 4800 = 67200

نرخ (Rate)

حاصل تقسیم دو کمیت مختلف الجنس را نرخ گویند. نرخ را میتوان از فورمول ذیل محاسبه کرد.

$$\boxed{\text{نرخ} = \frac{\text{قیمت}}{\text{تعداد واحد}}}$$

,

$$\boxed{\text{نرخ} = \frac{\text{فاصله طی شده}}{\text{زمان که فاصله طی شده}}}$$

مثال اول: قیمت 4 کتابچه 12 افغانی است نرخ یک جلد کتابچه را حساب کنید؟

$$\text{نرخ} = \frac{\text{قیمت}}{\text{تعداد کتابچه}} \quad \text{پس نرخ هر جلد کتابچه 3 افغانی است.} \quad \text{نرخ} = \frac{12}{4} = 3$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

مثال دوم: یک موتور 1200 متر را در 600 ثانیه طی میکند، نرخ رفتار موتور متذکره را دریافت نماید.

$$\text{نرخ} = \frac{1200m}{600\text{sec}} = 20m/\text{sec}$$

مسائل کار

هرگاه وحید الله یک کار را در A روز و کریم عین کار را در B روز و هردو عین کار را در C روز انجام دهند بین آنها رابطه ذیل موجود می باشد.

$$\boxed{\frac{1}{A} + \frac{1}{B} = \frac{1}{C}}$$

مثال اول: میوند یک کار را در 10 ساعت و نوید همان کار را در 15 ساعت انجام می دهد اگر هردو آنها یکجا کار نمایند، کار مذکور را در چند ساعت انجام خواهد داد؟

$$\frac{1}{A} + \frac{1}{B} = \frac{1}{C}$$

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{15} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{5}{30} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = 6$$

مثال دوم: وحید الله یک کار را در سه روز و کریم عین کار را در شش روز انجام می دهد. پس دریابید که هردو این کار را یکجا در چند روز انجام خواهد داد؟
حل:

$$\frac{1}{A} + \frac{1}{B} = \frac{1}{C}$$

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{2+1}{6} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{3}{6} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = 2$$

مثال سوم: یک نل یک حوض را در 2 ساعت، نل دومی در 6 ساعت و نل سومی در 12 ساعت پر می کنند. پس دریابید که هر سه نل همزمان این حوض را در چند ساعت پر خواهند کرد؟
حل:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{6+2+1}{12} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{9}{12} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = 1.\bar{3}$$

مثال چهارم: یک نل یک حوض را در 2 ساعت، نل دومی در 6 ساعت پر میکند و نل سوم در 3 ساعت خالی میکند. پس اگر هر سه نل همزمان باز شوند حوض مذکور در چند ساعت پر خواهد شد.
حل:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{6} - \frac{1}{3} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{3+1-2}{6} = \frac{1}{x}$$

$$\frac{2}{6} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = 3$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حل سوالات کانکور (بخش حساب)

1. کدام یکی از اعداد ذیل در صورت تقسیم بر 9 دارای باقی مانده 3 است.
 (1) 1347853 (2) 1975374 (3) 1475230 (4) 1578432
حل:
 $1 + 5 + 7 + 8 + 4 + 3 + 2 = 30$
- $$\begin{array}{r|l} 30 & 9 \\ 27 & 3 \\ \hline 3 & \end{array}$$
- چون باقیمانده تقسیم مجموعه ارقام عدد 1578432 بالای 9 عبارت از عدد 3 است لذا عدد مذکور، عدد مطلوب میباشد.
2. کدام یکی از اعداد ذیل بالای عدد 3 پوره قابل تقسیم است:
 (1) 417 (2) 506 (3) 215 (4) 415
حل:
 عدد 417 بالای 3 پوره قابل تقسیم است چونکه مجموعه ارقام آن بالای 3 پوره قابل تقسیم است.
3. در عدد $54348\boxed{7}$ در داخل مربع کدام یک از ارقام ذیل را قرار دهیم تا بر عدد 9 تقسیم پذیر باشد:
 (1) 2 (2) 3 (3) 5 (4) 6
حل:
 $5 + 4 + 3 + 4 + 8 + a + 7 = 36$
- $$31 + a = 36 \Rightarrow \boxed{a = 5}$$
4. بین اعداد 10 الی 20 چند عدد اولیه موجود است:
 (1) 3 (2) 4 (3) 5 (4) 6
حل:
 10, (11), 12, (13), 14, 15, 16, (17), 18, (19), 20
 پس دیده میشود که بین اعداد 10 الی 20 چهار عدد اولیه موجود است.
5. بزرگترین قاسم مشترك اعداد 20، 30 و 40 عبارت است از:
 (1) 30 (2) 20 (3) 10 (4) 5
حل:
- $$\begin{array}{r|l} 2 & 20 \quad 30 \quad 40 \\ 5 & 10 \quad 15 \quad 20 \end{array} \Rightarrow H.C.F(20, 30, 40) = 2 \cdot 5 = \boxed{10}$$
6. سه بیرل که حجم آنها 48 لیتر، 72 لیتر و 108 لیتر میباشد. توسط سه نوع مایع مختلف پر هستند. حد اقل به چند قطی که بیشترین حجم را داشته باشد ضرورت داریم تا این مایع را به طور مساویانه و بدون اینکه با هم مخلوط کنیم تقسیم نمائیم:
 (1) 21 (2) 20 (3) 19 (4) 18

ریاضی عمومی

حساب

حل:

| | | | |
|---|----|----|-----|
| 2 | 48 | 72 | 108 |
| 2 | 24 | 36 | 54 |
| 3 | 12 | 18 | 27 |
| | 4 | 6 | 9 |

$$\Rightarrow H.C.F(48, 72, 108) = 2 \cdot 2 \cdot 3 = \boxed{12}$$

$$\left. \begin{array}{l} 48 \div 12 = 4 \\ 72 \div 12 = 6 \\ 108 \div 12 = 9 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow 4 + 6 + 9 = \boxed{19}$$

7. بزرگترین قاسم مشترک اعداد 30 و 150 عبارت اند از:

50 (4)

40 (3)

20 (2)

30 (1)

حل:

| | | |
|---|----|-----|
| 2 | 30 | 150 |
| 3 | 15 | 75 |
| 5 | 5 | 25 |
| | 1 | 5 |

$$\Rightarrow H.C.F(30, 150) = 2 \cdot 3 \cdot 5 = \boxed{30}$$

8. بزرگترین قاسم مشترک اعداد 20 و 40 عبارت اند از:

5 (4)

40 (3)

20 (2)

2 (1)

حل:

| | | |
|---|----|----|
| 2 | 20 | 40 |
| 2 | 10 | 20 |
| 5 | 5 | 10 |
| | 1 | 2 |

$$\Rightarrow H.C.F(20, 40) = 2 \cdot 2 \cdot 5 = \boxed{20}$$

9. بزرگترین قاسم مشترک اعداد 300 و 45 عبارت اند از:

30 (4)

10 (3)

15 (2)

5 (1)

حل:

| | | |
|---|-----|----|
| 3 | 300 | 45 |
| 5 | 100 | 15 |
| | 20 | 3 |

$$\Rightarrow H.C.F(300, 45) = 3 \cdot 5 = \boxed{15}$$

10. بزرگترین قاسم مشترک اعداد 30، 60 و 90 عبارت اند از:

40 (4)

30 (3)

20 (2)

10 (1)

حل:

| | | | |
|---|----|----|----|
| 2 | 30 | 60 | 90 |
| 3 | 15 | 30 | 45 |
| 5 | 5 | 10 | 15 |
| | 1 | 2 | 3 |

$$\Rightarrow H.C.F(30, 60, 90) = 2 \cdot 3 \cdot 5 = \boxed{30}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

11. کوچکترین مضرب مشترک اعداد 15 و 25 عبارت است از:

45 (1) 55 (2) 65 (3) 75 (4)

حل:

$$\begin{array}{r|rr} 3 & 15 & 25 \\ \hline 5 & 5 & 25 \\ \hline 5 & 1 & 5 \\ \hline & 1 & 1 \end{array}$$

$$\Rightarrow L.C.M(15, 25) = 3 \cdot 5 \cdot 5 = \boxed{75}$$

12. کوچکترین مضرب مشترک اعداد 20، 30 و 40 عبارت اند از:

120 (1) 100 (2) 80 (3) 60 (4)

حل:

$$\begin{array}{r|rr} 2 & 20 \\ \hline 2 & 10 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|rr} 2 & 30 \\ \hline 3 & 15 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|rr} 2 & 40 \\ \hline 2 & 20 \\ \hline 2 & 10 \\ \hline 5 & 5 \\ \hline & 1 \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} 20 = 2^2 \cdot 5 \\ 30 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \\ 40 = 2^3 \cdot 5 \end{array} \right\} \Rightarrow 2^3 \cdot 3 \cdot 5$$

$$\Rightarrow 8 \cdot 3 \cdot 5 = \boxed{120}$$

13. کسر $\frac{0.272}{0.0005}$ مساوی به کدام عدد ذیل است:

1360 (1) 544 (2) 5.44 (3) 13.60 (4)

حل:

$$\frac{0.272}{0.0005} = \frac{0.272 \times 10000}{0.0005 \times 10000} = \frac{2720}{5} = \boxed{544}$$

14. افاده $\frac{0.02}{1.4} + \frac{0.21}{0.7} - \frac{0.36}{2.1}$ مساوی می شود به:

$\frac{1}{4}$ (1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{1}{6}$ (3) $\frac{1}{7}$ (4)

حل:

$$\frac{0.02}{1.4} + \frac{0.21}{0.7} - \frac{0.36}{2.1} \Rightarrow \frac{2}{140} + \frac{21}{70} - \frac{36}{210} = \frac{1}{70} + \frac{21}{70} - \frac{12}{70}$$

$$\frac{1+21-12}{70} = \frac{10}{70} = \boxed{\frac{1}{7}}$$

15. قیمت افاده حسابی $\frac{14}{5.3+1.7} \div \frac{8}{16.4+4.6}$ مساوی است به:

$\frac{1}{4}$ (1) $\frac{3}{4}$ (2) $\frac{3}{2}$ (3) $\frac{2}{3}$ (4)

حل:

$$\frac{14}{5.3+1.7} \div \frac{8}{16.4+4.6} = \frac{14}{7} \div \frac{8}{21} = \frac{14}{7} \cdot \frac{21}{8} = \boxed{\frac{3}{2}}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

ریاضی عمومی

16. حاصل کسر $\frac{1}{\frac{7}{3}}$ کدام است:

(1) $\frac{3}{2}$ (2) $\frac{3}{98}$ (3) $\frac{2}{3}$ (4) $\frac{98}{3}$

حل:

$$\frac{1}{\frac{7}{3}} = \frac{1}{7} \cdot \frac{14}{3} = \frac{2}{3}$$

17. کسر واقعی آن کسر است که درجه صورت آن از درجه مخرج:

(1) زیاد باشد (2) کم باشد (3) مساوی باشد (4) هیچکدام

حل:

کسر واقعی آن کسر است که درجه صورت آن از درجه مخرج کم باشد.

18. کسر $\frac{2+\frac{5}{3}}{\frac{3}{8}}$ مساویست به:

(1) 3 (2) 4 (3) -3 (4) -4

حل:

$$\frac{\frac{2+\frac{5}{3}}{\frac{3}{8}}}{\frac{3}{8}} = \frac{\frac{4+\frac{5}{3}}{\frac{3}{8}}}{\frac{3}{8}} = \frac{\frac{9}{6}}{\frac{3}{8}} = \frac{9}{6} \times \frac{8}{3} = 4$$

19. قیمت عددی $\frac{\frac{1}{5} : (\frac{1}{10} - \frac{1}{5})}{\frac{2}{5} : (0.2 - 0.4)}$ مساوی است به:

(1) -5 (2) $\frac{1}{2}$ (3) 1 (4) 2

حل:

$$\frac{\frac{1}{5} : (\frac{1}{10} - \frac{1}{5})}{\frac{2}{5} : (0.2 - 0.4)} = \frac{\frac{1}{5} : (\frac{1-2}{10})}{\frac{2}{5} : (\frac{2}{10} - \frac{4}{10})} = \frac{\frac{1}{5} \times (-10)}{\frac{2}{5} : (\frac{-1}{5})} = \frac{-2}{\frac{2}{5} \times (-5)} = \frac{-2}{-2} = 1$$

20. قیمت افاده حسابی $\frac{6.4+1.6}{12} \div \frac{2.1-1.1}{3}$ کدام است:

(1) 1 (2) 2 (3) $\frac{1}{2}$ (4) $\frac{1.1}{2}$

حل:

$$\frac{6.4+1.6}{12} \div \frac{2.1-1.1}{3} = \frac{8}{12} \div \frac{1}{3} = \frac{8}{12} \cdot \frac{3}{1} = 2$$

21. عدد 0.4560 مساوی می شود به:

(1) $\frac{456}{10000}$ (2) $\frac{456}{1000}$ (3) $\frac{456}{100}$ (4) $\frac{456}{10}$

حل:

$$0.4560 = \frac{456}{1000}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

22. عدد $(\frac{1}{2} + 0.5) \div 10$ عبارت است از:

- 1 (1) 10 (2) 0.1 (3) 0.5 (4)

حل:

$$\left(\frac{1}{2} + 0.5\right) \div 10 = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right) \cdot \frac{1}{10} = \left(\frac{2}{2}\right) \cdot \frac{1}{10} = \frac{1}{10} = \boxed{0.1}$$

23. کسر $\frac{\frac{6}{9}}{\frac{7-\frac{1}{6}}{1+\frac{1}{3}}}$ مساوی میشود به:

- 5 (1) 8 (2) 12 (3) 3 (4)

حل:

$$\frac{\frac{6}{9}}{\frac{7-\frac{1}{6}}{1+\frac{1}{3}}} = \frac{\frac{6}{9}}{\frac{7-\frac{1}{6}}{\frac{4}{3}}} = \frac{\frac{6}{9}}{\frac{14-1}{4}} = \frac{\frac{6}{9}}{\frac{13}{4}} = \frac{6}{9} \cdot \frac{4}{13} = \frac{8}{39}$$

24. حل کسر $\frac{5\frac{1}{7}-3+\frac{6}{7}}{0.2-\frac{2}{5}}$ عبارت است از:

- 14 (1) -15 (2) -14 (3) 1 (4)

حل:

$$\frac{5\frac{1}{7}-3+\frac{6}{7}}{0.2-\frac{2}{5}} = \frac{\frac{36}{7}-\frac{27}{7}+\frac{6}{7}}{\frac{1}{5}-\frac{2}{5}} = \frac{\frac{36-27+6}{7}}{\frac{1-2}{5}} = \frac{\frac{9}{7}}{\frac{-1}{5}} = \frac{9}{7} \cdot \frac{5}{-1} = \boxed{-15}$$

25. حاصل جمع کسر های $\frac{1.\bar{1}}{1.1} + \frac{0.1}{0.\bar{1}}$ مساویست به:

- 1 (1) 990 (2) 1891 (3) 995 (4)

حل:

$$\frac{1.\bar{1}}{1.1} + \frac{0.1}{0.\bar{1}} = \frac{\frac{10}{9}}{\frac{11}{10}} + \frac{\frac{1}{10}}{\frac{1}{9}} = \frac{100}{99} + \frac{9}{10} = \frac{1000+891}{990} = \frac{1891}{990}$$

26. عدد $(\frac{1}{2} + 0.5)$ عبارت است از:

- 1 (1) 10 (2) 0.1 (3) 0.5 (4)

حل:

$$\frac{1}{2} + 0.5 = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{2} = \boxed{1}$$

27. کسر متوالی $2.\bar{4}$ مساوی است به:

- 1 (1) 2 (2) 2 (3) 2 (4)

حل:

$$2.\bar{4} = \boxed{2\frac{4}{9}}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

28. حاصل تقسیم $0.001 \div 0.02$ مساوی است به:

- (1) 0.0002 (2) 0.002 (3) 0.2 (4) 20

حل:

$$\frac{0.02}{0.001} = \frac{0.02 \times 1000}{0.001 \times 1000} = \frac{20}{1} = \boxed{20}$$

29. کسر متوالی $0.5\overline{91}$ مساوی است به:

- (1) $\frac{586}{990}$ (2) $\frac{586}{900}$ (3) $\frac{586}{999}$ (4) $\frac{586}{1000}$

حل:

$$0.5\overline{91} = \frac{591-5}{990} = \boxed{\frac{586}{990}}$$

30. کسر متوالی $0.2\overline{5}$ مساوی به کدام کسر ذیل است؟

- (1) $\frac{23}{90}$ (2) $\frac{24}{90}$ (3) $\frac{5}{90}$ (4) $\frac{2}{90}$

حل:

$$0.2\overline{5} = \frac{25-2}{90} = \boxed{\frac{23}{90}}$$

31. کسر متوالی $0.23\overline{7}$ مساوی به کدام کسر عام می شود؟

- (1) $\frac{107}{450}$ (2) $\frac{214}{990}$ (3) $\frac{237}{1000}$ (4) $\frac{230}{900}$

حل:

$$0.23\overline{7} = \frac{237-23}{900} = \frac{214}{900} = \boxed{\frac{107}{450}}$$

32. مجموعه کسری $0.5 + 0.06 + \frac{7}{1000} + 8 \times 10^{-4}$ مساویست به:

- (1) 0.8765 (2) 0.5678 (3) 0.5768 (4) 0.5876

حل:

$$0.5 + 0.06 + \frac{7}{1000} + 8 \times 10^{-4}$$

$$0.5 + 0.06 + \frac{7}{1000} + \frac{8}{10000} = 0.5 + 0.06 + 0.007 + 0.0008 = \boxed{0.5678}$$

33. $\frac{3}{10}$ گنجایش ظرفی 120 سی سی است، گنجایش ظرف عبارت است از:

- (1) 280 سی سی (2) 300 سی سی (3) 400 سی سی (4) 380 سی سی

حل:

$$120 \div \frac{3}{10} = 120 \times \frac{10}{3} = \boxed{400 \text{ cc}}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

34. نسبت بین 2400 ثانیه و دو ساعت مساوی است به:

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

حل:

دو ساعت = 7200 ثانیه

$$\frac{2400}{7200} = \frac{24}{72} = \boxed{\frac{1}{3}}$$

35. پرویز 28 جلد کتابچه و کتاب دارد نسبت کتابچه و کتاب او $\frac{3}{4}$ است تعداد کتاب های او

مساویست به:

$$16 (1) \quad 12 (2) \quad 10 (3) \quad 8 (4)$$

حل:

$$\Rightarrow 3 + 4 = 7 \text{ مجموعه جملات نسبت}$$

$$28 \div 7 = 4 \Rightarrow \text{تعداد کتاب ها} = 4 \cdot 4 = \boxed{16}$$

36. نسبت بین دو عدد $\frac{3}{5}$ است اگر عدد دوم 100 باشد عدد اول عبارت است از:

$$70 (1) \quad 60 (2) \quad 80 (3) \quad 50 (4)$$

حل:

$$\text{نسبت} \times \text{عدد دوم} = \text{عدد اول}$$

$$\text{عدد اول} = 100 \times \frac{3}{5} = 20 \times 3 = \boxed{60}$$

37. نسبت بین دو عدد $\frac{7}{9}$ است و حاصل جمع آنها 176 است. اعداد مذکور عبارتند از:

$$79, 97 (1) \quad 45, 87 (2) \quad 99, 77 (3) \quad 98, 78 (4)$$

حل:

$$\Rightarrow 7 + 9 = 16 \text{ حاصل جمع جملات نسبت}$$

$$\text{عدد اول} = \frac{176}{16} \times 7 = 77$$

$$\text{عدد دوم} = \frac{176}{16} \times 9 = 99$$

38. نسبت بین دو عدد $\frac{2}{3}$ است و حاصل جمع آنها 250 است. اعداد مذکور عبارتند از:

$$110, 140 (1) \quad 200, 50 (2) \quad 100, 150 (3) \quad 75, 175 (4)$$

حل:

$$\Rightarrow 2 + 3 = 5 \text{ حاصل جمع جملات نسبت}$$

$$\text{عدد اول} = \frac{250}{5} \times 2 = \boxed{100}$$

$$\text{عدد دوم} = \frac{250}{5} \times 3 = \boxed{150}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

39. يك شاگرد در امتحان اول 64 نمره در امتحان دوم 78 نمره اخذ نموده است اگر اوسط نمرات شاگرد پس از سپري نمودن امتحان سوم 80 شود. نمره امتحان سوم شاگرد عبارت است از:

- (1) 99 (2) 98 (3) 97 (4) 89

حل:

$$\frac{64+78+c}{3} = 80 \Rightarrow \frac{142+c}{3} = 80$$

$$142 + c = 240 \Rightarrow c = \boxed{98}$$

40. عدد 100 را متناسب به اعداد 3، 5 و 12 چطور میتوان تقسیم کرد.

- (1) 55، 45، 20 (2) 50، 30، 20 (3) 65، 20، 15 (4) 60، 25، 15

حل:

$$\Rightarrow 3 : 5 : 12 \text{ نسبت هاي داده شده}$$

$$\Rightarrow 3 + 5 + 12 = 20 \text{ مجموعه نسبت ها}$$

$$\text{حصه اول} = \frac{100}{20} \times 3 = \boxed{15}$$

$$\text{حصه دوم} = \frac{100}{20} \times 5 = \boxed{25}$$

$$\text{حصه سوم} = \frac{100}{20} \times 12 = \boxed{60}$$

41. احمد 40000 افغاني، محمود 50000 افغاني و اقبال 60000 افغاني در يك شركت سرمايه دارند، اگر مفاد شركت در يك معامله تجارتي 30000 افغاني باشد، سهم احمد درين مفاد چند است؟

- (1) 8000 افغاني (2) 10000 افغاني (3) 6000 افغاني (4) 1000 افغاني

حل:

$$\text{نسبت سرمايه ها} = 40000 : 50000 : 60000 = 4 : 5 : 6$$

$$\text{مجموعه نسبت ها} = 4 + 5 + 6 = 15$$

$$\text{سهم احمد} = \frac{30000}{15} \times 4 = \boxed{8000 \text{ افغاني}}$$

42. اگر وزن 20 کارتن صابون 300 کیلوگرام باشد، چند کارتن آن 120 کیلوگرام وزن دارد:

- (1) 9 کارتن (2) 8 کارتن (3) 10 کارتن (4) 7 کارتن

حل:

$$\frac{20}{x} = \frac{300}{120} \Rightarrow x = \frac{20 \times 120}{300} = \boxed{8 \text{ کارتن}}$$

43. از تناسب $\frac{a}{b} = \frac{c}{a}$ نتیجه میشود که:

$$(1) b^2 = a \cdot c \quad (2) c^2 = a \cdot c \quad (3) a^2 = b \cdot c \quad (4) a \cdot b = a \cdot c$$

حل:

تناسب مذکور را طرفین وسطین نموده داریم که:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{a} = a \cdot a = b \cdot c$$

$$\Rightarrow \boxed{a^2 = b \cdot c}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

44. از تناسب $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ نتیجه می شود که:

$$a \cdot b = c \cdot d \quad (3) \qquad a \cdot c = b \cdot d \quad (1)$$

$$a \cdot c = b \cdot d \quad (4) \qquad a \cdot d = c \cdot b \quad (2)$$

حل:

تناسب مذکور را طرفین وسطین نموده داریم که:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = \boxed{a \cdot d = b \cdot c}$$

45. مصارف يك فامیل با تعداد اعضاي فامیل تناسب ذیل را دارد؟

(1) تناسب مستقیم (2) تناسب معکوس (3) تناسب مرکب (4) تناسب حسابی

حل:

هرگاه تعداد اعضاي فامیل کاهش یابد به همان اندازه مصارف کمتر میشود و برعکس هر اندازه که تعداد اعضاي فامیل زیاد نماید به همان اندازه مصارف افزایش می یابد. چون ملاحظه میشود که با ازدیاد يك کمیت، کمیت دوم نیز افزایش نموده و با کاهش يك کمیت، کمیت دوم نیز تقلیل می یابد بناءً مصارف يك فامیل با تعداد اعضاي فامیل تناسب مستقیم دارد.

46. مصارف شاگردان لیلیه با تعداد شاگردان چه تناسبی دارد؟

(1) تناسب مستقیم (2) تناسب معکوس (3) تناسب مرکب (4) تناسب حسابی

حل:

هرگاه تعداد شاگردان لیلیه کاهش یابد به همان اندازه مصارف کمتر میشود و برعکس هر اندازه که تعداد شاگردان لیلیه زیاد نماید به همان اندازه مصارف افزایش می یابد. چون ملاحظه میشود که با ازدیاد يك کمیت، کمیت دوم نیز افزایش نموده و با کاهش يك کمیت، کمیت دوم نیز تقلیل می یابد بناءً مصارف شاگردان لیلیه با تعداد شاگردان تناسب مستقیم دارد.

47. کمیت سرعت موتر، با کمیت زمان طی کردن مسافه بین دو شهر معین چه تناسبی دارد؟

(1) تناسب مستقیم (2) تناسب معکوس (3) تناسب مرکب (4) تناسب حسابی

حل:

به هر اندازه که سرعت موتر زیاد شود به همان اندازه مسافه تعیین شده بین دو شهر را در وقت کم طی می نماید و برعکس، به هر اندازه که سرعت موتر کم گردد به همان اندازه مسافه تعیین شده بین دو شهر را در وقت زیادتر طی خواهد نمود. بناءً ملاحظه می گردد که با ازدیاد سرعت زمان کاهش نموده و با کاهش سرعت زمان افزایش می یابد. پس گفته می توانیم که بین شان تناسب معکوس یا غیر مستقیم است.

48. هرگاه قیمت 25 جوره جوراب 500 افغانی باشد با 8000 افغانی چند جوره جوراب میتوان خرید؟

(1) 300 جوره (2) 400 جوره (3) 200 جوره (4) 100 جوره

حل:

| | | | | |
|------------|------|---------------|-----------------------------------|--|
| جوره جوراب | قیمت | | | |
| 25 | 500 | \Rightarrow | $x = \frac{25 \cdot 8000}{500} =$ | 400 افغانی |
| x | 8000 | | | |

ریاضی عمومی

حساب

49. يك موتر با سرعت 120 كيلومتر في ساعت مسافه بين دو شهر را در 5 ساعت طی مي كند. اگر سرعت موتر 20 كيلومتر در ساعت كم شود مسافه مذکور را در چند ساعت طی مي كند؟
 (1) 7 ساعت (2) 3 ساعت (3) 9 ساعت (4) 6 ساعت
حل:

| | | |
|----------|-----|--|
| سرعت | وقت | |
| 120 km/h | 5 h | $\Rightarrow \frac{120 \text{ km}}{100 \text{ km}} = \frac{x}{5 \text{ h}}$ |
| 100 km/h | x | $x = \frac{120 \text{ km} \times 5 \text{ h}}{100 \text{ km}} = \boxed{6 \text{ h}}$ |

50. يك موتر با سرعت 150 كيلومتر في ساعت مسافه بين دو شهر را در 6 ساعت طی مي كند. اگر سرعت موتر 50 كيلومتر في ساعت كم شود. مسافه مذکور را در چند ساعت مي پيمايد؟
 (1) 7 ساعت (2) 8 ساعت (3) 9 ساعت (4) 6 ساعت
حل:

| | | |
|----------|-----|--|
| سرعت | وقت | |
| 150 km/h | 6 h | $\Rightarrow \frac{150 \text{ km}}{100 \text{ km}} = \frac{x}{6 \text{ h}}$ |
| 100 km/h | x | $x = \frac{150 \text{ km} \times 6 \text{ h}}{100 \text{ km}} = \boxed{9 \text{ h}}$ |

51. تعداد 20 نفر كارگر تعميري را در 10 ساعت رنگمالي مي كنند، 5 نفر كارگر تعمير مذکور را در چند ساعت رنگمالي خواهد نمود؟
 (1) 20 (2) 25 (3) 30 (4) 40
حل:

| | | |
|---------|-------|--|
| كارگران | ساعات | |
| 20 | 10 | $\Rightarrow \frac{5}{20} = \frac{10}{x} \Rightarrow x = \frac{20 \times 10}{5} = \boxed{40 \text{ ساعت}}$ |
| 5 | x | |

52. تعداد 8 نفر كارگر يك تعمير را در 9 روز كار مي كنند، تعداد 9 كارگر كار تعمير را در چند روز تمام خواهند كرد:
 (1) 10 روز (2) 9 روز (3) 8 روز (4) 7 روز
حل:

| | | |
|-------|-----|---|
| كارگر | روز | |
| 8 | 9 | $\Rightarrow \frac{8}{9} = \frac{x}{9} \Rightarrow x = \frac{8 \cdot 9}{8} = \boxed{9 \text{ روز}}$ |
| 9 | x | |

53. تعداد 5 نفر كارگر با كار روزانه 8 ساعت، تعميري را در 10 روز رنگمالي ميكنند چند نفر كارگر با كار روزانه 5 ساعت همين تعمير را در 8 روز رنگمالي مينمايد؟
 (1) 10 نفر (2) 8 نفر (3) 6 نفر (4) 4 نفر
حل:

| | | | |
|---------------|------|-----|---|
| تعداد كارگران | ساعت | روز | |
| 5 | 8 | 10 | $\Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{8}{5} = \frac{10}{8} \Rightarrow x = \frac{5 \times 8 \times 10}{5 \times 8} = \boxed{10}$ |
| x | 5 | 8 | |

تهيه و ترتيب: استاد نجيب الله خوستي "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

54. هشت نفر معمار يك تعمیر را در 14 روز اعمار مي کنند. هفت نفر معمار همان تعمیر را در چند روز خواهند ساخت؟

(1) 18 روز (2) 17 روز (3) 15 روز (4) 16 روز
حل:

$$\begin{array}{ccc} \text{معماران} & \text{روز} & \\ 8 & 14 & \\ 7 & x & \end{array} \Rightarrow \frac{8}{7} = \frac{x}{14} \Rightarrow x = \frac{8 \cdot 14}{7} = \boxed{16 \text{ روز}}$$

55. اگر 5 نفر زارع يك زمین را در 8 ساعت قلبه کنند، 8 زارع همان زمین را در چند ساعت قلبه مي کنند؟

(1) 2 ساعت (2) 4 ساعت (3) 5 ساعت (4) 3 ساعت
حل:

$$\begin{array}{ccc} \text{زارع} & \text{ساعات} & \\ 5 & 8 & \\ 8 & x & \end{array} \Rightarrow \frac{5}{8} = \frac{x}{8} \Rightarrow x = \frac{5 \cdot 8}{8} = \boxed{5 \text{ ساعت}}$$

56. يك حوض توسط 5 نل آب که قطر هاي آن مساوي است در 10 ساعت پر ميگردد، 2 نل همان حوض را در چند ساعت پر مي کند؟

(1) 25 ساعت (2) 20 ساعت (3) 24 ساعت (4) 22 ساعت
حل:

$$\begin{array}{ccc} \text{تعداد نل ها} & \text{ساعات} & \\ 5 & 10 & \\ 2 & x & \end{array} \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{x}{10} \Rightarrow x = \frac{5 \cdot 10}{2} = \boxed{25 \text{ ساعت}}$$

57. يك نل حوضي را در چهار ساعت پر مي کند. نل دومي همان حوض را در سه ساعت پر مي کند هر دو نل همان حوض را در چند ساعت پر مي کند؟

(1) $1\frac{6}{7}$ ساعت (2) $1\frac{4}{7}$ ساعت (3) $1\frac{5}{7}$ ساعت (4) $1\frac{3}{7}$ ساعت
حل:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{c} \Rightarrow \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{1}{c}$$

$$\frac{7}{12} = \frac{1}{c} = c = \frac{12}{7} = \boxed{1\frac{5}{7} \text{ ساعت}}$$

58. يك کارگر روزانه 7 ساعت کار مي کند و کاري را در 6 روز تمام مي کند، اگر دو کارگر روزانه 7 ساعت کار کنند همان کار را در چند روز تمام خواهند کرد؟

(1) 2 روز (2) 4 روز (3) 3 روز (4) 1 روز
حل:

$$\begin{array}{ccc} \text{کارگران} & \text{روز} & \\ 1 & 6 & \\ 2 & x & \end{array} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{6} \Rightarrow x = \frac{1 \cdot 6}{2} = \boxed{3 \text{ روز}}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

59. 15 فیصد عدد 20 مساوی است به:

300 (1) 30 (2)

حل:

10 (3) 3 (4)

$$\frac{100}{20} \cdot \frac{15}{x} \Rightarrow x = \frac{20 \cdot 15}{100} = \boxed{3}$$

60. 25 فیصد عدد 80 مساوی است به:

20 (1) 32 (2)

حل:

40 (3) 22 (4)

$$\frac{100}{80} \cdot \frac{25}{x} \Rightarrow x = \frac{80 \cdot 25}{100} = \boxed{20}$$

61. 24% عدد 4800 مساویست به:

2511 (1) 1152 (2)

حل:

2100 (3) 2400 (4)

$$\frac{100}{4800} \cdot \frac{24}{x} \Rightarrow x = \frac{4800 \cdot 24}{100} = \boxed{1152}$$

62. 20 فیصد عدد 14 با 80 فیصد عدد 20 چند میشود:

104 (1) 25 (2)

حل:

 $\frac{94}{5}$ (3) 26 (4)

$$\left. \begin{aligned} \frac{100}{14} \cdot \frac{20}{x} \Rightarrow x &= \frac{14 \cdot 20}{100} = \frac{28}{10} = \frac{14}{5} \\ \frac{100}{20} \cdot \frac{80}{x} \Rightarrow x &= \frac{20 \cdot 80}{100} = \frac{16}{1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{14}{5} + 16 = \frac{94}{5}$$

63. چند فیصد 1024 افغانی 512 افغانی میشود؟

40% (1) 20% (2)

حل:

60% (3) 50% (4)

$$\frac{1024}{100} \cdot \frac{512}{x} \Rightarrow x = \frac{100 \cdot 512}{1024} = \boxed{50\%}$$

64. چهارده فیصد عدد 750 مساوی است به:

150 (1) 510 (2)

حل:

105 (3) 501 (4)

$$\frac{100}{750} \cdot \frac{14}{x} \Rightarrow x = \frac{750 \cdot 14}{100} = \boxed{105}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

65. 13 فیصد کدام عدد 1170 می شود؟

- (1) 9500 (2) 8000 (3) 9000 (4) 8500

حل:

$$\frac{100}{x} = \frac{13}{1170} \Rightarrow x = \frac{100 \times 1170}{13} = \boxed{9000}$$

66. چند فیصد عدد 24 مساوی به 0.24 می شود؟

- (1) 2% (2) 4% (3) 1% (4) 5%

حل:

$$\frac{24}{100} = \frac{0.24}{x} \Rightarrow x = \frac{100 \times 0.24}{24} = \frac{24}{24} = \boxed{1\%}$$

67. عددیکه 60 فیصد آن مساوی به 180 است، خود عدد عبارت است از:

- (1) 300 (2) 350 (3) 400 (4) 450

حل:

$$\frac{100}{x} = \frac{60}{180} \Rightarrow x = \frac{100 \times 180}{60} = \boxed{300}$$

68. يك تجار اجناس خود را به اندازه 20% اضافه تر از قیمت اصلي آن قیمت گذاري می کند. اگر

يك چراغ را 74 افغاني قیمت گذاري کرده باشد قیمت اصلي آن عبارت است از:

- (1) 60 (2) 63.2 (3) 61.66 (4) 59.2

حل:

$$\frac{100}{74} = \frac{80}{x} \Rightarrow \frac{74 \cdot 80}{100} = \boxed{59.2}$$

69. 20 فیصد کدام عدد مساوی به 10 است:

- (1) 20 (2) 30 (3) 40 (4) 50

حل:

$$\frac{100}{x} = \frac{20}{10} \Rightarrow x = \frac{100 \times 10}{20} = \boxed{50}$$

70. قیمت يك جنس بعد از 30% تنزیل 1400 افغاني است قیمت جنس مذکور قبل از تنزیل چند

افغاني میباشد.

- (1) 2000 (2) 3000 (3) 3500 (4) 4000

حل:

$$100\% - 30\% = 70\% \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 70 \\ 100 \end{array} \right\} \frac{1400}{x} \Rightarrow x = \frac{1400 \cdot 100}{70} = \boxed{2000}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

71. اگر قیمت يك جنس بعد از 20% تنزیل 2400 افغانی باشد، پس قیمت جنس مذکور قبل از تنزیل چند افغانی خواهد بود؟

- 2500 (1) 3000 (2) 3500 (3) 4000 (4)

حل:

$$\frac{100}{x} \quad \frac{80}{2400} \Rightarrow x = \frac{100 \times 2400}{80} = \boxed{3000}$$

72. يك قلم به قیمت 49 افغانی لیلام می شود، لیلام آن به اندازه 15% نسبت به قیمت عادی آن کمتر می باشد:

- 56.3 (1) 60.5 (2) 55.6 (3) 57.65 (4)

حل:

$$\frac{100}{x} \quad \frac{85}{49} \Rightarrow x = \frac{100 \times 49}{85} = \boxed{57.65}$$

73. قیمت يك جنس قبل از تنزیل 10% ، مساوی به 1600 افغانی بود، قیمت جنس مذکور بعد از تنزیل چند افغانی می باشد؟

- 1400 (1) 1540 (2) 1500 (3) 1440 (4)

حل:

$$\frac{100}{1600} \quad \frac{90}{x} \Rightarrow x = \frac{1600 \times 90}{100} = \boxed{1440 \text{ افغانی}}$$

74. در سرمایه 2000000 افغانی محمود 30% سهم دارد مقدار سرمایه محمود مساوی است به:

- 600 (1) 6000 (2) 60000 (3) 600000 (4)

حل:

$$\frac{100}{2000000} \quad \frac{30}{x} \Rightarrow x = \frac{2000000 \times 30}{100} = \boxed{600000}$$

75. 60% يك عدد (1419) است عدد مذکور عبارت است از:

- 2365 (1) 2368 (2) 2346 (3) 2366 (4)

حل:

$$\frac{100}{x} \quad \frac{60}{1419} \Rightarrow x = \frac{100 \times 1419}{60} = \boxed{2365}$$

76. اگر 20% يك عدد 30 باشد عدد عبارت است از:

- 200 (1) 300 (2) 500 (3) 150 (4)

حل:

$$\frac{100}{x} \quad \frac{20}{30} \Rightarrow x = \frac{100 \times 30}{20} = \boxed{150}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

77. مفاد يك تاجر از سرمایه 4000000 افغانی مبلغ 400000 افغانی است. مفاد تاجر چند فیصد است؟

- (1) 5% (2) 10% (3) 4% (4) 1%

حل:

$$\frac{4000000}{100} \quad \frac{400000}{x} \Rightarrow x = \frac{100 \times 400000}{4000000} = \boxed{10\%}$$

78. تاجري در يك معامله به سرمایه 6000000 افغانی 30% مفاد می کند، مفاد تاجر مذکور چند است؟

- (1) 1800000 (2) 180000 (3) 18000 (4) 1800

حل:

$$\frac{100}{6000000} \quad \frac{30}{x} \Rightarrow x = \frac{6000000 \times 30}{100} = \boxed{1800000}$$

79. يك تاجر متاع خود را به نفع 5% به فروش رسانیده و در آن 250 دالر نفع کرد. امتعه مذکور چند دالر خریداری شده بود؟

- (1) 6000 (2) 9000 (3) 4000 (4) 7000

حل:

$$\frac{100}{x} \quad \frac{5}{250} \Rightarrow x = \frac{100 \times 250}{5} = \boxed{5000}$$

چون در جوابات مذکور جواب درست وجود ندارد بناءً هیچ يك از جوابات را نشانی نکنید تا اینکه مستحق نمره شمرده شوید.

80. يك تاجر جنسي را به \$2500 خرید و بعداً آنرا به 5% مفاد فروخت تاجر بعد از فروش جنس مذکور چند دالر حاصل نمود؟

- (1) 2625 (2) 2526 (3) 2652 (4) 2265

حل:

$$\frac{100}{2500} \quad \frac{5}{x} \Rightarrow x = \frac{2500 \times 5}{100} = \boxed{\text{مفاد } \$125}$$

$$2500 + 125 = \boxed{2625} \text{ پول بعد از فروش}$$

81. اگر تعداد شاگردان يك لیسه 2000 نفر باشد و از جمله 1700 نفر آن در امتحان کامیاب شده باشد فیصدی ناکامها عبارت است از:

- (1) 30% (2) 70% (3) 85% (4) 15%

حل:

$$2000 - 1700 = 300 \text{ تعداد شاگردان ناکام}$$

$$\frac{2000}{100} \quad \frac{300}{x} \Rightarrow x = \frac{100 \times 300}{2000} = \boxed{15\%}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

82. يك تاجر جنسي را به ارزش \$5000 خريد بعداً آن را به نفع 17 فيصد به فروش رسانيد. نفع تاجر در اين معامله مساوي است به:

- (1) 750\$ (2) 850\$ (3) 650\$ (4) 950\$
حل:

$$\frac{100}{5000} \cdot 17 \Rightarrow x = \frac{5000 \times 17}{100} = \boxed{850\$}$$

83. هرگاه از 5000 نفر شاگرد يك مكتب 900 نفر دختر باشد فيصدي دختران مكتب عبارت است از:

- (1) 15% (2) 18% (3) 20% (4) 22%
حل:

$$\frac{5000}{100} \cdot 900 \Rightarrow x = \frac{100 \times 900}{5000} = \boxed{18\%}$$

84. محصول گمرکي يك جنس از قرار 10% مساوي به 50 افغاني است قيمت جنس به افغاني مساويست به:

- (1) 500 (2) 250 (3) 550 (4) 100
حل:

$$\frac{100}{x} \cdot 10 \Rightarrow x = \frac{100 \times 50}{10} = \boxed{500}$$

85. در يك امتحان 5000 متعلم شرکت نموده اند که از جمله 4600 نفر متعلم کامياب شده اند تعداد ناکامها به فيصد مساويست به:

- (1) 8% (2) 7% (3) 9% (4) 30%
حل:

تعداد شاگردان ناکام $5000 - 4600 = 400$

$$\frac{5000}{100} \cdot 400 \Rightarrow x = \frac{100 \times 400}{5000} = 8\%$$

86. هرگاه از 700000 شاگرد داوطلب کانکور به تعداد 14000 نفر پذيرفته شوند ميزان پذيرش چند فيصد است؟

- (1) 2% (2) 4% (3) 1% (4) 5%
حل:

$$\frac{700000}{100} \cdot 14000 \Rightarrow x = \frac{100 \times 14000}{700000} = \boxed{2\%}$$

87. چهل فيصد يكصد و بيست هزار داوطلب کانکور سال 1387 را طبقه اناث تشكيل ميدهد تعداد طبقه اناث در امتحان مذکور مساوي است به:

- (1) 4800 (2) 48000 (3) 40000 (4) 42000
حل:

$$\frac{100}{120000} \cdot 40 \Rightarrow x = \frac{120000 \times 40}{100} = \boxed{48000}$$

تهيه و ترتيب: استاد نجيب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

88. 5% سرمایه يك تاجر 20000 دالر مي شود. سرمایه اصلي اين تاجر چه قدر است؟
 (1) 400000 دالر (2) 500000 دالر (3) 600000 دالر (4) 700000 دالر
 حل:

$$\frac{100}{x} = \frac{5}{20000} \Rightarrow x = \frac{100 \times 20000}{5} = \boxed{400000 \$}$$

89. از کدام سرمایه به نرخ 2% در مدت 4 سال 1200 افغانی نفع بدست می آید.
 (1) 14000 (2) 15000 (3) 16000 (4) 13000
 حل:

$$\left. \begin{array}{l} \text{نرخ} = 2\% \\ \text{مدت} = 4 \text{ years} \\ \text{ربح} = 1200 \\ \text{سرمایه} = ? \end{array} \right\} \text{ سرمایه} = \frac{\text{ربح} \times 100}{\text{مدت} \times \text{نرخ}} = \frac{1200 \times 100}{2 \times 4} = 300 \times 50 = \boxed{15000}$$

90. از کدام سرمایه به نرخ 5% در مدت يك سال 1600 افغانی نفع بدست می آید؟
 (1) 35000 (2) 25000 (3) 30000 (4) 32000
 حل:

$$\left. \begin{array}{l} \text{نرخ} = 5\% \\ \text{مدت} = 1 \text{ year} \\ \text{ربح} = 1600 \\ \text{سرمایه} = ? \end{array} \right\} \text{ سرمایه} = \frac{\text{ربح} \times 100}{\text{مدت} \times \text{نرخ}} = \frac{1600 \times 100}{5 \times 1} = 1600 \times 20 = \boxed{32000}$$

91. مفاد بانکی 3000 افغانی از قرار نرخ 6 فیصد در يك سال مساوی است به:
 (1) 180 (2) 1800 (3) 1000 (4) 2000
 حل:

$$\begin{array}{l} \text{سرمایه} = 3000 \\ \text{نرخ} = 6\% \\ \text{مدت} = 1 \text{ year} \\ \text{ربح} = ? \end{array} \quad \text{ربح} = \frac{\text{سرمایه} \times \text{نرخ} \times \text{مدت}}{100} = \frac{3000 \times 6 \times 1}{100} = \boxed{180 \text{ افغانی}}$$

92. ربح بسيط 12000 از قرار نرخ 6% سالانه در بانک بعد از 5 سال چند میشود؟
 (1) 360 (2) 15600 (3) 3600 (4) 36000

$$\begin{array}{l} \text{سرمایه} = 12000 \\ \text{نرخ} = 6\% \\ \text{مدت} = 5 \text{ years} \\ \text{ربح} = ? \end{array} \quad I = \frac{C \cdot R \cdot T}{100} \\ I = \frac{12000 \times 6 \times 5}{100} = \boxed{3600 \text{ افغانی}}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

93. مفاد بانکی 600000 افغانی از قرار 3% در یک سال مساوی است به:

(1) 18000 افغانی (2) 3200 افغانی (3) 3400 افغانی (4) 12500 افغانی

حل:

$$\left. \begin{array}{l} \text{سرمایه} = 600000 \\ \text{نرخ} = 3\% \\ \text{مدت} = 1 \text{ Year} \\ \text{مفاد} = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} I = \frac{C \cdot R \cdot T}{100} \\ I = \frac{600000 \times 3 \times 1}{100} = \boxed{18000 \text{ Af}} \end{array}$$

94. اگر سرمایه 128000 افغانی در یک معامله تجارتي سالانه به ربح مرکب 25% مفاد داشته باشد بعد از یک سال سرمایه مذکور مساوی است به:

(1) 160004 (2) 160000 (3) 160400 (4) 164000

حل:

$$\left. \begin{array}{l} \text{سرمایه اولی} = 128000 \\ \text{نرخ} = 25\% \\ \text{مدت} = 1 \text{ Year} \\ \text{سرمایه بعدی} = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} P = A(1 + r)^n \\ P = 128000 \left(1 + \frac{25}{100}\right)^1 = 128000 \times \frac{5}{4} \\ \Rightarrow \boxed{P = 160000} \end{array}$$

95. نصاب زکات 500000 افغانی از قرار 2.5% در یک سال چند میشود؟

(1) 3000 افغانی (2) 3200 افغانی (3) 3400 افغانی (4) 12500 افغانی

حل:

$$\frac{100}{500000} \quad \frac{2.5}{x} \Rightarrow x = \frac{500000 \times 2.5}{100} = \boxed{12500 \text{ Af}}$$

96. در دو صد کیلو گرام محلول 5 فیصد نمک طعام چند کیلو گرام آب وجود دارد؟

(1) 190 (2) 180 (3) 170 (4) 160

حل:

$$\frac{95}{100} \quad \frac{x}{200} \Rightarrow x = \frac{200 \times 95}{100} = \boxed{190}$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

تمرین تقویتی حساب

- 1- نتیجه افاده $360 \div [3 - (-5)] \cdot 15[(-3) - (-5)]$ مساوی میشود به:
- (1) 0 (2) 1 (3) 2 (4) 4
- 2- $[16 \div 2 + (8 \cdot 3 - 19)] - 15 = ?$
- (1) 0 (2) -2 (3) -3 (4) -6
- 3- $2[8 - 5(2 - 3)] - [4^2 - 2^3(5 - 16 \div 8)] = ?$
- (1) 46 (2) -46 (3) -22 (4) 34
- 4- $\{3 + [2^2 \cdot (20 \div 4 - 3)]\} \div (3^2 + 5(-4)) = ?$
- (1) 0 (2) -1 (3) 1 (4) ناممکن
- 5- مجموعه اعداد اولیه از یک الی ده چند میشود؟
- (1) 4 (2) 11 (3) 17 (4) 19
- 6- حاصل ضرب اعداد اولیه یک رقمی عبارت است از:
- (1) 193 (2) 231 (3) 215 (4) 210
- 7- چند عدد اولیه دو رقمی وجود دارد؟
- (1) 20 (2) 21 (3) 22 (4) 23
- 8- ده فیصد کدام یک از اعداد ذیل یک عدد اولیه است؟
- (1) 120 (2) 130 (3) 140 (4) 150
- 9- صد فیصد کدام یک از اعداد ذیل یک عدد اولیه است؟
- (1) 17 (2) 19 (3) 37 (4) همه
- 10- عدد (1) را با مربع کدام عدد ذیل جمع نمائیم تا یک عدد اولیه حاصل شود؟
- (1) 4 (2) 6 (3) 7 (4) 1 و 2

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

11- بزرگترین عدد اولیه را به دست آرید که 28 بالای آن پوره تقسیم شود.

2 (1) 4 (2) 14 (3) 7 (4)

12- تجزیه کدام یک از اعداد ذیل عبارت از 2^8 میباشد.

128 (1) 256 (2) 512 (3) 1024 (4)

13- بزرگترین قاسم مشترک اعداد (30، 45) کدام است؟

10 (1) 15 (2) 20 (3) 30 (4)

14- کوچکترین مضرب مشترک اعداد (18، 20 و 36) عبارت است از:

180 (1) 360 (2) 90 (3) 2 (4)

15- کوچکترین مضرب مشترک اعداد (12 و 15) را بدست آرید.

30 (1) 48 (2) 60 (3) 90 (4)

16- يك شخص میخواهد که يك مكعب كوچك را با استفاده از خشت هاي داراي ابعاد 4 cm ، 3 cm و 6 cm بسازد. شخص مذکور به چند دانه خشت به ابعاد ذکر شده ضرورت دارد.

6 (1) 12 (2) 24 (3) 48 (4)

17- زمانیکه شاگردان يك صنف به گروه هاي 8 نفری و یا 12 نفری تقسیم میشوند، هر بار 5 شاگرد باقی می ماند. تعداد اقلیت شاگردان را دریابید.

24 (1) 29 (2) 53 (3) 41 (4)

18- کوچکترین عدد را طوری دریافت کنید که اگر بالای 36، 24، 32 و 16 تقسیم شود در هر حالت عدد 7 باقی شود؟

288 (1) 295 (2) 576 (3) 583 (4)

19- بزرگترین قاسم مشترك دو عدد 29 و کوچکترین مضرب مشترك آنها 174 می باشد اگر يك عدد 87 باشد عددی دیگری را دریابید.

58 (1) 29 (2) 116 (3) 87 (4)

20- اگر حاصل ضرب دو عدد 45000 و بزرگترین قاسم مشترك آنها 150 باشد، کوچکترین مضرب مشترك آنها را دریابید.

150 (1) 300 (2) 450 (3) 600 (4)

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

21- حاصل افاده کسری $\frac{0.021}{0.03} + \frac{0.5}{5}$ عبارت است از:

0.8 (1) -8 (2) 0.08 (3) -0.8 (4)

22- حاصل افاده کسری $\frac{0.02-(0.29+0.03)}{0.001}$ عبارت است از:

3 (1) 30 (2) 300 (3) -300 (4)

23- حاصل افاده کسری $\frac{0.012}{0.03} : \frac{5}{0.0002}$ عبارت است از:

62500 (1) 25000 (2) $\frac{5}{2}$ (3) 0.00625 (4)

24- قیمت افاده کسری $\frac{0.2\bar{1}+0.1\bar{2}}{0.2\bar{1}-0.1\bar{6}}$ عبارت است از:

5.5 (1) 6 (2) 7 (3) 7.5 (4)

25- قیمت افاده کسری $\frac{(8-\frac{1}{3})+(\frac{1}{3}+4)}{(7+\frac{5}{6})+(6+\frac{1}{6})}$ عبارت است از:

$\frac{7}{5}$ (1) $\frac{6}{7}$ (2) $\frac{5}{8}$ (3) $\frac{8}{5}$ (4)

26- قیمت افاده کسری $\frac{6}{7} \left\{ \frac{1}{3} - \left[\frac{1}{2} - \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2} \right) \right] \right\}$ عبارت است از:

$\frac{1}{2}$ (1) $\frac{1}{7}$ (2) $\frac{1}{12}$ (3) $\frac{7}{12}$ (4)

27- قیمت افاده کسری $0.\bar{3} + \frac{1}{2+\frac{3}{2}}$ عبارت است از:

$\frac{13}{21}$ (1) $\frac{3}{7}$ (2) $\frac{11}{21}$ (3) $\frac{3}{4}$ (4)

28- قیمت افاده کسری $\frac{1}{1+\frac{1}{1-\frac{1}{2}}}$ عبارت است از:

$\frac{3}{4}$ (1) $\frac{4}{3}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) 1 (4)

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

ریاضی عمومی

29- شکل ساده کسر $\left[\frac{1}{2} - \frac{\frac{1}{2}}{1+\frac{1}{2}} \right] : \left[\frac{5}{2} - \frac{1}{1-\frac{1}{2}} \right]$ عبارت است از:

1 (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4)

30- شکل ساده کسر $\frac{15}{0.15} - \frac{1}{1.1}$ عبارت است از:

1 (1) 24 (2) 30 (3) 60 (4) 90 (5)

31- شکل ساده کسر $\frac{1}{0.001} + \frac{2}{0.02} + \frac{3}{0.3}$ عبارت است از:

1 (1) 11 (2) 10 (3) 111 (4)

32- شکل ساده کسر $400 - 0.001 : (2.397 + 0.3 \cdot 0.01)$ عبارت است از:

1 (1) 2000 (2) 20 (3) 200 (4)

33- شکل ساده کسر $\frac{\frac{1}{5} : \left(\frac{1}{10} - \frac{1}{5} \right)}{\frac{2}{5} : (0.2 - 0.4)}$ عبارت است از:

1 (1) $\frac{1}{5}$ (2) 1 (3) 2 (4)

34- شکل ساده کسر $\frac{\frac{4}{0.3}}{2} - \frac{1}{1-\frac{5}{6}}$ عبارت است از:

1 (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{4}{3}$ (3) $\frac{5}{6}$ (4)

35- شکل ساده کسر $\frac{1.\bar{1}}{1.1} + \frac{0.1}{0.\bar{1}}$ عبارت است از:

1 (1) $\frac{1891}{990}$ (2) $\frac{1741}{900}$ (3) $\frac{2001}{900}$ (4)

36- شکل ساده کسر $\frac{3}{5} - \frac{3}{5} \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{3} : \frac{1}{9} \right)$ عبارت است از:

1 (1) $\frac{11}{5}$ (2) 0 (3) $-\frac{1}{5}$ (4)

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

ریاضی عمومی

37- شکل ساده کسر $1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{3}}}}$ عبارت است از:

$\frac{11}{7}$ (4) $\frac{11}{8}$ (3) $\frac{18}{11}$ (2) $\frac{17}{3}$ (1)

38- شکل ساده کسر $\frac{2.7}{0.09} + \frac{0.35}{0.07} - \frac{4}{0.4}$ عبارت است از:

40 (4) 35 (3) 30 (2) 25 (1)

39- شکل ساده کسر $\frac{(\frac{1}{2}-5)+(\frac{1}{3}-3)}{(2-\frac{5}{6})(\frac{3}{2}-3)}$ عبارت است از:

$\frac{86}{23}$ (4) $\frac{43}{11}$ (3) $\frac{86}{21}$ (2) $\frac{43}{10}$ (1)

40- حاصل افاده کسری $2 + \frac{8}{2 + \frac{8}{2 + \frac{8}{2 + \frac{8}{2}}}}$ عبارت است از:

4 (4) 3 (3) 2 (2) 1 (1)

41- حاصل افاده کسری $2 + \frac{2 + \frac{2 + \frac{2}{2}}{2}}{2}$ عبارت است از:

6 (4) 4 (3) 3 (2) 2 (1)

42- قیمت افاده کسری $\frac{5}{0.25} + \frac{7}{0.025} + \frac{1}{0.0025}$ عبارت است از:

700 (4) 200 (3) 50 (2) 10 (1)

43- قیمت افاده کسری $\frac{20 + \frac{0.01}{0.001}}{0.04 + \frac{0.04}{4}}$ عبارت است از:

0.6 (4) 6 (3) 60 (2) 600 (1)

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

حساب

ریاضی عمومی

44- قیمت افاده کسری $\frac{1+\frac{2}{3}}{2+\frac{1}{2}}$: $\frac{\frac{2}{3}}{\frac{2}{3}-1}$ عبارت است از:

- (1) -1 (2) -2 (3) 2 (4) -3

45- قیمت افاده کسری $\frac{1}{1+\frac{1}{9}}$: $2\frac{1}{2}$ عبارت است از:

- (1) $\frac{3}{4}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{25}{3}$ (4) $\frac{5}{2}$

46- قیمت افاده کسری $5 + \frac{4}{5}$: $\left(\frac{1999+\frac{19}{3}}{2003+\frac{7}{3}}\right)$ عبارت است از:

- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

47- قیمت افاده کسری $\frac{\left(\frac{2001}{2004} + \frac{1}{2003}\right) - \left(\frac{1}{2003} - \frac{3}{2004}\right)}{\frac{1}{2003} - \left(\frac{1}{2003} + \frac{1}{2004}\right)}$ عبارت است از:

- (1) -2004 (2) -1002 (3) -1 (4) $-\frac{1}{1002}$

48- شکل اختصار شده کسر $\frac{300}{4200}$ عبارت است از:

- (1) $\frac{3}{42}$ (2) $\frac{1}{14}$ (3) $\frac{150}{2100}$ (4) $\frac{75}{1050}$

49- شکل اختصار شده کسر $\frac{128}{512}$ عبارت است از:

- (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{64}{256}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) $\frac{1}{8}$

50- شکل اختصار شده کسر $\frac{102}{174}$ عبارت است از:

- (1) $\frac{51}{87}$ (2) $\frac{51}{58}$ (3) $\frac{34}{87}$ (4) $\frac{17}{29}$

51- کسر اعشار 0.29 به کسر عام عبارت است از:

- (1) $\frac{29}{10}$ (2) $\frac{29}{100}$ (3) $\frac{29}{99}$ (4) $\frac{29}{90}$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

52- کسر اعشار $0.\bar{4}$ به کسر عام عبارت است از:

$$\frac{4}{9} \quad (1) \quad \frac{0.4}{9} \quad (2) \quad \frac{4}{10} \quad (3) \quad \frac{0.4}{10} \quad (4)$$

53- کسر اعشار $2.\bar{6}$ به کسر عام عبارت است از:

$$\frac{26}{99} \quad (1) \quad \frac{26}{99} \quad (2) \quad \frac{8}{3} \quad (3) \quad \frac{26}{100} \quad (4)$$

54- کسر اعشار $0.3\bar{6}$ به کسر عام عبارت است از:

$$\frac{36}{99} \quad (1) \quad \frac{36}{100} \quad (2) \quad \frac{11}{30} \quad (3) \quad \frac{11}{90} \quad (4)$$

55- کسر عام $\frac{3}{5}$ به کسر اعشار عبارت است از:

$$0.6 \quad (1) \quad 0.\bar{6} \quad (2) \quad 0.06 \quad (3) \quad 0.0\bar{6} \quad (4)$$

56- کسر عام $\frac{5}{3}$ به کسر اعشار عبارت است از:

$$1.6 \quad (1) \quad 1.7 \quad (2) \quad 0.\bar{6} \quad (3) \quad 1.\bar{6} \quad (4)$$

57- کسر عام $\frac{7}{30}$ به کسر اعشار عبارت است از:

$$0.23 \quad (1) \quad 0.2\bar{3} \quad (2) \quad 0.\bar{23} \quad (3) \quad 2.\bar{3} \quad (4)$$

58- در بین کسر های $\frac{1}{7}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{3}{7}$, $\frac{4}{7}$ بزرگترین آن عبارت است از:

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

59- در بین کسر های $\frac{13}{5}$, $\frac{13}{4}$, $\frac{13}{3}$, $\frac{13}{2}$ بزرگترین آن عبارت است از:

$$\frac{13}{5} \quad (1) \quad \frac{13}{4} \quad (2) \quad \frac{13}{3} \quad (3) \quad \frac{13}{2} \quad (4)$$

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

60- در بین کسر های $\frac{4}{3}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{7}{4}$, $\frac{5}{6}$ بزرگترین آن عبارت است از:

(1) $\frac{5}{6}$ (2) $\frac{7}{4}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) $\frac{4}{3}$

61- نسبت حسابی بین اعداد 13 و 29 را دریابید.

(1) $\frac{13}{29}$ (2) -16 (3) $\frac{29}{13}$ (4) 16

62- نسبت بین اعداد 15 و 3 را دریابید.

(1) 5 (2) 15 (3) 12 (4) 18

63- عمر میوند 15 سال و عمر نوید 12 سال است. نسبت بین عمر های آنها را دریابید.

(1) 3 (2) $\frac{4}{5}$ (3) 9 (4) $\frac{5}{4}$

64- مجموعه پول های ایمل و اجمل 700 افغانی است. اگر نسبت بین پول های آنها $\frac{5}{2}$ باشد، پول اجمل را دریابید.

(1) 200 (2) 500 (3) 350 (4) 900

65- حاصل جمع دو عدد 70 است. هرگاه نسبت بین آنها $\frac{3}{4}$ باشد، عدد اول را دریابید.

(1) 40 (2) 10 (3) 70 (4) 30

66- حاصل تفاضل دو عدد 50 است. هرگاه نسبت بین این دو عدد $\frac{6}{5}$ باشد، عدد دوم را دریابید.

(1) 250 (2) 300 (3) 50 (4) 550

67- حاصل ضرب دو عدد 135 است. اگر نسبت شان $\frac{3}{5}$ باشد آنگاه عدد دوم کدام است.

(1) 15 (2) 30 (3) 9 (4) 18

68- نسبت بین دو عدد $\frac{3}{4}$ است. هرگاه عدد بزرگ آن 128 باشد پس عدد کوچک آن عبارت است از:

(1) 69 (2) 78 (3) 96 (4) 87

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

69- نسبت عمر های احمد و محمود $\frac{3}{4}$ و نسبت عمر های محمود و حامد $\frac{4}{7}$ است اگر احمد 15 ساله باشد. حامد چند ساله است.

20 (1) 30 (2) 35 (3) 45 (4)

70- هرگاه قیمت 5 متر تکه 450 افغانی باشد، قیمت چند متر تکه 1170 افغانی میشود؟

13 (1) 11 (2) 9 (3) 15 (4)

71- اگر 25 نجار 1250 پایه چوکی را بسازند، معلوم نمائید که 40 نجار چند پایه چوکی را خواهند ساخت؟

2000 (1) 1000 (2) 500 (3) 250 (4)

72- هرگاه مالیه دارایی 900000 افغانی يك خانواده 19800 افغانی محاسبه گردد، مالیه 1050000 افغانی چند خواهد شد؟

2310 (1) 23100 (2) 2324 (3) 2311 (4)

73- اگر 10 نفر روزانه 8 ساعت کار نمایند. $2000 m^2$ زمین را در 5 روز سنگ فرش می کنند. در صورتیکه همین 10 نفر روزانه 10 ساعت کار نمایند در مدت 3 روز چقدر زمین را سنگ فرش خواهند نمود؟

$250 m^2$ (1) $500 m^2$ (2) $1000 m^2$ (3) $1500 m^2$ (4)

74- اگر 10 نفر کانالی را به طول $12 m$ در 8 روز حفر نمایند، تعداد 5 نفر کانال مشابه را که طول آن $15 m$ باشد در چند روز حفر کرده میتواند؟

20 (1) 10 (2) 30 (3) 40 (4)

75- اگر 10 پایه ماشین روزانه 8 ساعت فعال باشند 2400 متر تکه را در مدت 8 روز مییافتند در صورتیکه 4 پایه ماشین از فعالیت باز ماند متباقی ماشین ها با کار روزانه 10 ساعت چند متر تکه را در مدت 12 روز خواهند یافت؟

2400 (1) 2700 (2) 2100 (3) 3600 (4)

76- احمد يك کار را در سه روز و محمود عین کار را در شش روز انجام می دهد. پس اگر هر دو با هم یکجا کار کنند عین کار را در چند روز انجام خواهند داد؟

1 (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4)

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

77- دو کار گر يك کار را در سه روز انجام مي دهند هرگاه کارگر اولي در 6 روز عين کار را به تنهایی انجام دهد کار گر دومي در چند روز انجام خواهد داد.

(1) 6 (2) 7 (3) 8 (4) 9

78- يك نل يك حوض را در 6 ساعت، نل دوم در 9 ساعت و نل سوم در 18 ساعت پر مي کند. هرگاه هر سه نل يك جا باز گردند حوض مذکور در چند ساعت پر خواهد شد؟

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

79- 30 فیصد کدام عدد 90 میگردد؟

(1) 15 (2) 30 (3) 180 (4) 300

80- چند فیصد 1700 عدد 34 میگردد؟

(1) 1% (2) 2% (3) 3% (4) 4%

81- 10 فیصد عدد 3400 چند میشود؟

(1) 34000 (2) 3400 (3) 340 (4) 34

82- ده فیصد کدام یک از اعداد ذیل یک عدد اولیه است؟

(1) 120 (2) 130 (3) 140 (4) 150

83- در مرکب سدیم هایدروکساید %57.5 آن تنها سدیم است مقدار سدیم را در 200g سدیم هایدروکساید دریابید.

(1) 100g (2) 105g (3) 110g (4) 115g

84- در 250 لیتر محلول يك تیزاب 30 فیصد چند لیتر تیزاب خالص وجود دارد؟

(1) 45 لیتر (2) 60 لیتر (3) 75 لیتر (4) 90 لیتر

85- تاجري از قرار %6 در يك معامله 6000 افغاني نفع کرده است، پس سرمایه اصلي وي چند افغاني بود؟

(1) 850000 (2) 590000 (3) 950000 (4) 100000

86- محصول گمرکي يك جنس از قرار %10 مساوي به 50 افغاني است. قیمت جنس به افغاني مساوي است به:

(1) 500 (2) 250 (3) 550 (4) 100

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

87- در يك امتحان 5000 نفر متعلم شرکت کرده که از جمله 4600 نفر متعلم کامیاب شده اند. پس فیصدی تعداد شاگردان ناکام مساویست به:

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 8% (1) | 7% (2) | 9% (3) | 6% (4) |
|--------|--------|--------|--------|

88- ناصر 3000 افغانی دارد وي 20% پولش را به برادرش و 30% پولش را به خواهرش می دهد. دریابید که نزد خودش چند افغانی باقی مانده است؟

- | | | | |
|---------|----------|----------|----------|
| 900 (1) | 1200 (2) | 1500 (3) | 2000 (4) |
|---------|----------|----------|----------|

89- مجموع دو عدد 120 است اگر 40% عدد بزرگ با 60% عدد کوچک مساوی شود ربع عدد کوچک چند میشود؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 18 (1) | 12 (2) | 16 (3) | 20 (4) |
|--------|--------|--------|--------|

90- يك تاجر يك جنس را با 30% تخفیف به قیمت 49000 به فروش می رساند. پس مقدار تخفیف را دریافت نمایند.

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 20000 (1) | 21000 (2) | 24000 (3) | 30000 (4) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

91- سرمایه 25000 افغانی در مدت 3 سال از قرار نرخ 15%، چقدر سود خواهد داد.

- | | | | |
|------------|------------|-----------|----------|
| 112500 (1) | 112500 (2) | 11250 (3) | 1125 (4) |
|------------|------------|-----------|----------|

92- به کدام سرمایه در مدت 6 سال به نرخ 12% مبلغ 3600 افغانی ربح حاصل میشود؟

- | | | | |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 5000 (1) | 10000 (2) | 20000 (3) | 40000 (4) |
|----------|-----------|-----------|-----------|

93- از سرمایه 20000 افغانی در کدام مدت به نرخ 10% مبلغ 4000 افغانی ربح حاصل میگردد؟

- | | | | |
|------------|------------|------------|--------------|
| يك سال (1) | دو سال (2) | سه سال (3) | چهار سال (4) |
|------------|------------|------------|--------------|

94- از سرمایه 40000 افغانی به کدام نرخ در مدت 3 سال مبلغ 1200 افغانی حاصل میگردد؟

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1% (1) | 2% (2) | 3% (3) | 4% (4) |
|--------|--------|--------|--------|

95- مفاد سرمایه 240000 افغانی را به ربح مرکب در مدت 2 سال به نرخ 10% دریابید؟

- | | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| 7! (1) | 50400 (2) | 40050 (3) | 40500 (4) |
|--------|-----------|-----------|-----------|

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

ریاضی عمومی

حساب

96- اگر يك شخص سرمایه 130000 افغانی را به مدت 4 سال به نرخ 10% به ربح مرکب گذاشته باشد سرمایه بعدی این شخص را بعد از چهار سال دریابید.

438292 (1) 239013 (2) 902345 (3) 190333 (4)

97- يك شخص يك مقدار پول را به نرخ 5% در يك بانک به ربح مرکب گذاشت سرمایه شخص مذکور بعد از 2 سال مبلغ 11025 افغانی گردید. مبلغ پولی را دریابید که شخص مذکور در ابتدا در بانک گذاشته است.

10^3 (1) 10^4 (2) 10^5 (3) 10^6 (4)

98- شخصی سرمایه 40000 افغانی را به ربح مرکب تسلیم شخص دیگری نمود سرمایه شخص مذکور بعد از مدت 4 سال مبلغ 58564 افغانی گردید. معلوم نمائید که نرخ مفاد در این معامله چند است؟

5% (1) 10% (2) 15% (3) 20% (4)

99- شخصی مبلغ 10000 افغانی را به نرخ 5% در کدام مدت به ربح مرکب بدهد تا 1025 افغانی نفع نمائید؟

2 سال (1) سه سال (2) چهار سال (3) پنج سال (4)

تمت بالخیر

ماخذ:

ریاضی صنوف ششم، هفتم و هشتم نصاب جدید وزارت معارف
ریاضی صنوف هفتم و هشتم چاپ آی آر سی
حساب و ست ، تهیه و ترتیب استاد نظر زلمی
کتاب متروپول ترکی
حساب و اصول محاسبه مولف: دوکتور محمد انور "غوری"

تهیه و ترتیب: استاد نجیب الله خوستی "ودان"

**Get more e-books from www.ketabton.com
Ketabton.com: The Digital Library**