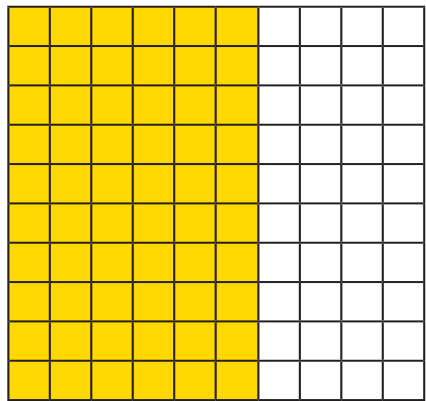


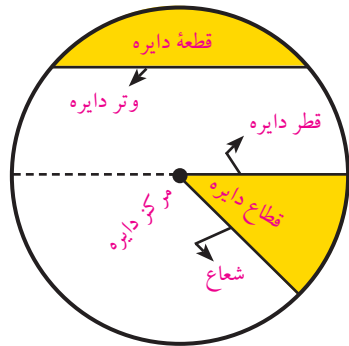


ریاضی

صنف ششم



$$\frac{3}{10} = \frac{30}{100} = 30\%$$





سرود ملی

دا عزت د هر افغان دی
هر بچی یې قهرمان دی
د بلوڅو د ازبکو
د ترکمنو د تاجکو
پامیریان، نورستانیان
هم ایماق، هم پشه پان
لکه لمر پر شنه آسمان
لکه زره وي جاویدان
وایو الله اکبر وایو الله اکبر

دا وطن افغانستان دی
کور د سولې کور د تورې
دا وطن د ټولو کور دی
د پښتون او هزاره وو
ورسره عرب، گوجر دي
براهوي دي، قزلباش دي
دا هېواد به تل ځلیري
په سینه کې د آسیا به
نوم د حق مودی رهبر

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



ریاضی

صنف ششم

سال چاپ: ۱۳۹۸ هـ . ش .



مشخصات کتاب

مضمون: ریاضی

مؤلفان: گروه مؤلفان کتاب‌های درسی دیپارتمنت ریاضی نصاب تعلیمی

ویراستاران: اعضای دیپارتمنت ویراستاری و ایدیت زبان دری

صنف: ششم

زبان متن: دری

انکشاف دهنده: ریاست عمومی انکشاف نصاب تعلیمی و تألیف کتب درسی

ناشر: ریاست ارتباط و آگاهی عامه وزارت معارف

سال چاپ: ۱۳۹۸ هجری شمسی

مکان چاپ: کابل

چاپ‌خانه:

ایمیل آدرس: curriculum@moe.gov.af

حق طبع، توزیع و فروش کتاب‌های درسی برای وزارت معارف جمهوری اسلامی افغانستان محفوظ است. خرید و فروش آن در بازار ممنوع بوده و با متخلفان برخورد قانونی صورت می‌گیرد.



پیام وزیر معارف

اقراً باسم ربك

سپاس و حمد بیکران آفریدگار یکتایی را که بر ما هستی بخشید و ما را از نعمت بزرگ خواندن و نوشتن برخوردار ساخت، و درود بی‌پایان بر رسول خاتم - حضرت محمد مصطفی ﷺ که نخستین پیام الهی بر ایشان «خواندن» است.

چنانچه بر همه‌گان هویدا است، سال ۱۳۹۷ خورشیدی، به نام سال معارف مسمی گردید. بدین ملحوظ نظام تعلیم و تربیت در کشور عزیز ما شاهد تحولات و تغییرات بنیادینی در عرصه‌های مختلف خواهد بود؛ معلم، متعلم، کتاب، مکتب، اداره و شوراهای والدین، از عناصر شش‌گانه و اساسی نظام معارف افغانستان به شمار می‌روند که در توسعه و انکشاف آموزش و پرورش کشور نقش مهمی را ایفا می‌نمایند. در چنین برهه سرنوشت‌ساز، رهبری و خانواده بزرگ معارف افغانستان، متعهد به ایجاد تحول بنیادی در روند رشد و توسعه نظام معاصر تعلیم و تربیت کشور می‌باشد.

از همین رو، اصلاح و انکشاف نصاب تعلیمی از اولویت‌های مهم وزارت معارف پنداشته می‌شود. در همین راستا، توجه به کیفیت، محتوا و فرایند توزیع کتاب‌های درسی در مکاتب، مدارس و سایر نهادهای تعلیمی دولتی و خصوصی در صدر برنامه‌های وزارت معارف قرار دارد. ما باور داریم، بدون داشتن کتاب درسی با کیفیت، به اهداف پایدار تعلیمی در کشور دست نخواهیم یافت.

برای دستیابی به اهداف ذکر شده و نیل به یک نظام آموزشی کارآمد، از آموزگاران و مدرسان دلسوز و مدیران فرهیخته به‌عنوان تربیت‌کننده‌گان نسل آینده، در سراسر کشور احترامانه تقاضا می‌گردد تا در روند آموزش این کتاب درسی و انتقال محتوای آن به فرزندان عزیز ما، از هر نوع تلاشی دریغ نورزیده و در تربیت و پرورش نسل فعال و آگاه با ارزش‌های دینی، ملی و تفکر انتقادی بکوشند. هر روز علاوه بر تجدید تعهد و حس مسؤلیت‌پذیری، با این نیت تدریس را آغاز کنند، که در آینده نزدیک شاگردان عزیز، شهروندان مؤثر، متمدن و معماران افغانستان توسعه یافته و شکوفا خواهند شد.

همچنین از دانش‌آموزان خوب و دوست‌داشتنی به مثابه ارزشمندترین سرمایه‌های فردای کشور می‌خواهم تا از فرصت‌ها غافل نبوده و در کمال ادب، احترام و البته کنجکاوی علمی از درس معلمان گرامی استفاده بهتر کنند و خوشه چین دانش و علم استادان گرامی خود باشند.

در پایان، از تمام کارشناسان آموزشی، دانشمندان تعلیم و تربیت و همکاران فنی بخش نصاب تعلیمی کشور که در تهیه و تدوین این کتاب درسی مجدانه شبانه روز تلاش نمودند، ابراز قدردانی کرده و از بارگاه الهی برای آن‌ها در این راه مقدس و انسان‌ساز موفقیت استدعا دارم. با آرزوی دستیابی به یک نظام معارف معیاری و توسعه یافته، و نیل به یک افغانستان آباد و مترقی دارای شهروندان آزاد، آگاه و مرفه.

دکتور محمد میرویس بلخی

وزیر معارف



فهرست

۱	ارقام رومی
۳	فصل اول (تجزیه اعداد به عامل های ضربی اولیه آنها)
۳	قابلیت های تقسیم
۱۶	عددهای اولیه و غیر اولیه (مرکب)
۱۸	اجزای ضربی و تجزیه
۲۲	تجزیه به اعداد اولیه
۲۳	طریق تجزیه یک عدد مرکب به عددهای اولیه
۲۸	طاقت و توان نما
۳۳	فصل دوم (کسرهای عام و اعشاری)
۳۳	کسر عام
۳۴	تصحیح و غیر واجب کسرها
۳۵	تجنیس کسرها
۳۷	اختصار کسرها
۳۹	مقایسه کسرها
۴۲	جمع و تفریق کسر عام
۴۶	ضرب و تقسیم کسر عام
۵۰	جمع و تفریق کسر الکسر
۵۰	الف) جمع کسر الکسر
۵۴	ب) تفریق کسر الکسر
۵۸	ضرب و تقسیم کسر الکسر
۵۸	الف) ضرب کسر الکسر
۶۱	ب) تقسیم کسر الکسر
۶۵	کسر اعشاری
۷۰	مقایسه کسرهای اعشاری



فهرست

۷۱	مقایسه اعداد اعشاری
۷۳	جمع و تفریق کسرهای اعشاری
۷۸	ضرب کسر اعشاری
۸۲	ضرب کسر اعشاری یا اعداد اعشاری در عددهای ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ و ...
۸۷	تقسیم کسر اعشاری
۸۹	تقسیم کسر اعشاری به عدد صحیح
۹۱	تقسیم کسر اعشاری به اعداد ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ ...
۹۶	تبدیل کسرها به یکدیگر و تبدیل کسر عام به کسر اعشار
۱۰۲	تبدیل کسر اعشاری به کسر عام
۱۰۴	کسرهای اعشاری متوالی
۱۰۷	تبدیل کسر اعشاری متوالی به کسر عام
۱۰۹	فصل سوم (نسبت، تناسب و فیصد)
۱۰۹	نسبت
۱۱۲	نسبت‌های معکوس
۱۱۸	تناسب
۱۲۲	تناسب مستقیم و تناسب معکوس
۱۲۹	فیصد
۱۳۷	فصل چهارم (واحدهای اندازه‌گیری در سیستم متریک) واحد طول
۱۴۲	واحد کتله
۱۴۶	واحد زمان
۱۴۸	واحد سطح
۱۵۰	واحد حجم
۱۵۲	واحد مقیاس مایعات
۱۵۵	فصل پنجم (مبحث هندسه)



فهرست

۱۵۵	آلات هندسی
۱۶۰	وضعیت خط
۱۶۳	خطوط موازی
۱۶۵	خطوط متقاطع
۱۶۶	مثلث
۱۶۸	مساحت مستطیل
۱۷۰	مساحت مربع
۱۷۲	مساحت مثلث
۱۷۴	معین (لوزی)
۱۷۶	مساحت معین
۱۷۹	ذوزنقه
۱۸۱	منحرف
۱۸۳	دایره
۱۸۶	نسبت محیط و قطر دایره
۱۹۱	اجسام
۱۹۵	مشور
۱۹۶	هرم
۱۹۷	مخروط
۱۹۸	کره
۲۰۱	فصل ششم (ترسیمات هندسی)
۲۰۱	تنصیف زاویه ذریعۀ پرکار
۲۰۲	ترسیم یک زاویه توسط نقاله
۲۰۲	تنصیف زاویه توسط نقاله
۲۰۴	ترسیم عمود بالای یک نقطه معین یک قطعه خط



۲۰۵	ترسیم عمود از یک نقطه خارج بالای یک قطعه خط
۲۰۶	ترسیم ناصف عمودی یک قطعه خط
۲۰۷	طریق ترسیم یک زاویه مساوی به زاویه داده شده
۲۰۹	طریق ترسیم خطوط موازی
۲۱۱	ترسیم مثلثی که سه ضلع آن معلوم باشد
۲۱۲	ترسیم مثلثی که دو ضلع و زاویه بین آنها معلوم باشد
۲۱۳	ترسیم مثلثی که دو زاویه و یک ضلع آن معلوم باشد
۲۱۴	ترسیم مثلث قائم الزاویه‌یی که وتر و یک ضلع قائم آن معلوم باشد
۲۱۶	سؤال‌ها



ارقام رومی

- آیا به رقم‌های زیر آشنایی دارید؟
- این رقم‌ها به کدام نام یاد می‌شوند؟

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI
۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
XVII	XVIII	XIX	XX				
۱۷	۱۸	۱۹	۲۰				

رومیان قدیم برای نوشتن اعداد، ارقامی را که ترکیب از بعضی علامه‌ها بود به کار می‌بردند که تا اکنون در نوشتن فصل‌های کتاب و نمایش ارقام، روی بعضی ساعت‌ها و غیره استعمال می‌شود.

عدد رومی از یک تا بیست قرار فوق نوشته می‌شوند:

در نوشتن ارقام رومی سه قانون زیر در نظر گرفته می‌شود:



۱- هر رقمی که طرف راست رقم دیگر نوشته شود با آن جمع می شود.

مثال $5 + 1 = 6 = VI$, $10 + 1 = 11 = XI$

۲- هر رقم که طرف چپ رقم دیگر نوشته شود از آن کم می شود.

مثال $5 - 1 = 4 = IV$, $10 - 1 = 9 = IX$

۳- در ارقام رومی از سه رقم مشابه، زیادتر پهلوی هم نوشته نمی شود.

مثال $2 = II$, $3 = III$, $20 = XX$

فعالیت



اعداد رومی زیر را بخوانید و مساوی هر یک آن را بنویسید.

XII, XIV, XI, XVI, VIII

XVII, XX, IV, III, VII, X

I, II, XV, VI, XVIII

سؤال

اعداد زیر را به ارقام رومی بنویسید.

۱۲، ۱۶، ۱۸، ۱۴، ۱۷، ۱۵، ۱۳، ۱۱، ۹، ۷، ۵، ۸، ۶، ۴، ۲

کارخانه گی



شاگردان سه عدد یک رقمی و چهار عدد دو رقمی را به ارقام رومی نوشته

باخود بیاورد.





تجزیه اعداد به عامل‌های ضربی اولیه آن‌ها

قابلیت‌های تقسیم

- عددهایی یک رقمی را نام بگیرید که رقم یک‌های آن‌ها جفت باشد.
- عددهایی را نام بگیرید که رقم یک‌های آن‌ها صفر باشد.

۱. قابلیت تقسیم بر ۲

هر عدد که رقم مرتبه یک‌های آن صفر یا جفت باشد بر (۲) پوره قابل تقسیم است؛ مانند اعداد: ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۶، ۲۰، ۴۶۰ و ... پس هر عدد که در مرتبه یک‌های آن یکی از رقم‌های جفت یا صفر نوشته شده باشد، آن عدد بر ۲ پوره قابل تقسیم است؛ بنابراین گفته می‌توانیم که هر یک از عددهای ۳۷۲، ۱۹۲، ۷۴، ۱۵۶، ۱۹۲۰، ۷۴۰، ۳۷۰ و ۱۰۷۸ بر ۲ قابل تقسیم اند، یعنی بر ۲ پوره تقسیم می‌شوند.



۲- قابلیت تقسیم بر ۳

اگر مجموع رقم‌های یک عدد بر ۳ پوره تقسیم شود، خود آن عدد نیز بر ۳ پوره تقسیم می‌شود، طور مثال عدد ۱۵ بر ۳ قابل تقسیم است، زیرا مجموع رقم‌های عدد ۱۵ عبارت از $۱ + ۵ = ۶$ است؛ چون ۶ بر ۳ پوره تقسیم می‌شود، پس خود عدد ۱۵ نیز بر ۳ پوره قابل تقسیم است. اعدادی؛ مانند ۳۵۱، ۱۳۵، ۷۲، ۶۴۵ و ۵۷۹ بر ۳ پوره قابل تقسیم استند، زیرا مجموع ارقام شان به ۳ پوره تقسیم می‌شوند.

فعالیت‌ها



شاگردان در یافت کنند که در عددهای ۱۲۳۴۲، ۵۱۶ و ۷۲۴ کدام یک بر ۳ و کدام یک بر ۲ پوره قابل تقسیم است؟

کارخانه‌گی



هر یک از شاگردان چهار عدد را در کتابچه‌های خود بنویسند که به ۲ و ۳ پوره قابل تقسیم باشند.



۳- قابلیت تقسیم بر ۴

- عددهایی را نام بگیرید که رقم یک‌ها و ده‌های آن‌ها صفر باشد.
 - عددهایی را نام بگیرید که رقم یک‌های آن ۲ یا ۶ و رقم ده‌های آن طاق باشد.
 - عددهای را نام بگیرید که رقم یک‌های آن ۴ یا ۸ و رقم ده‌های آن جفت باشد.
- الف) هر عددی که دو رقم یک‌ها و ده‌های آن صفر باشد بر ۴ پوره قابل تقسیم است؛ مانند: ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، و غیره.
- ب) هر عددی که رقم یک‌های آن ۲ و یا ۶ بوده و رقم ده‌های آن طاق باشد بر ۴ پوره قابل تقسیم است؛ مانند: ۱۱۲، ۱۹۲، ۲۱۲، ۵۶، ۱۳۶، ۱۷۶، ۲۴۱۶، ۹۷۶ و غیره.
- ج) اگر رقم یک‌های یک عدد ۰، ۴ و یا ۸ بوده و رقم ده‌های آن جفت باشد آن عدد نیز بر ۴ پوره قابل تقسیم است؛ مانند: اعداد ۲۰، ۶۰، ۲۸۰، ۲۰۴، ۲۴۴، ۵۷۸۴، ۱۰۰۸، ۳۰۸ و غیره.

۴- قابلیت تقسیم بر ۵

- هر عددی که رقم مرتبه یک‌های آن صفر یا ۵ باشد، آن عدد بر ۵ پوره قابل تقسیم است؛ مانند: عددهای ۳۱۰، ۶۹۵، ۷۵ و ۲۰۰؛ زیرا مرتبه یک‌های هر یک از این اعداد صفر یا ۵ است.



فعالیت‌ها



شاگردان هر کدام سه سه عدد را بنویسند که به ترتیب بر ۵ و ۴ پوره قابل تقسیم باشند.

شاگردان دو عدد سه رقمی را بنویسند که یک‌های آن‌ها ۵ باشد و نیز دو عدد چهار رقمی را بنویسند که یک‌های آن‌ها صفر باشد.

کارخانه‌گی



شاگردان ۴ عددی را بنویسند که به ترتیب بالای ۲، ۳، ۴ و ۵ پوره قابل تقسیم باشند.



سؤال‌ها

- ۱- سه عددی را بنویسید که بر ۵ پوره قابل تقسیم نباشند.
- ۲- دو عددی را بنویسید که بر ۳ پوره قابل تقسیم نباشند.
- ۳- از اعداد زیر آن اعدادی را دریافت کنید که بر ۴ پوره قابل تقسیم باشند.
۸۲۲ ، ۶۳۴ ، ۸۲۲ ، ۳۹۶ ، ۴۰۱۴ ، ۳۲۴ ، ۷۰۶ ، ۹۱۲ ، ۶۰۴ ، ۵۰۸ ، ۱۰۲۲
۸۰۴ ، ۳۰۴ ، ۶۱۸ ، ۴۱۶ ، ۳۷۶ ، ۶۳۴
- ۴- در هر یک از اعداد زیر به جای علامت (*) کدام رقم نوشته شود تا عددهای حاصله بر ۴ قابل تقسیم باشند؟
۲*۴۵ ، ۴۰*۵۱ ، ۱۸۳* ، ۸۴*۲ ، ۲**
- ۵- چهار عدد را بنویسید که هم بر ۵ و هم بر ۲ پوره قابل تقسیم باشند.
- ۶- کدام یک از عددهای زیر بر ۲ ، ۳ ، ۵ و ۴ پوره قابل تقسیم اند؟ به صورت جداگانه در کتابچه‌های تان بنویسید.
الف) ۲۴ ، ۳۰ ، ۴۸ ، ۶۰ ، ۶۹ ، ۷۲ ، ۵۱ ، ۸۱ ، ۹۱ ، ۹۹
ب) ۱۲۰ ، ۴۲۰ ، ۲۷۳ ، ۱۱۸ ، ۱۱۱ ، ۱۰۹ ، ۳۲۱ ، ۴۱۶
ج) ۱۳۲۰ ، ۳۰۰۱ ، ۵۰۰۱ ، ۵۰۱۰ ، ۱۳۰۲ ، ۱۰۰۰



۷- در جاهای خالی کلمه‌هایی را بنویسید که تعریف مربوطه را تکمیل کنند.
الف) هر عددی که رقم مرتبهٔ یک‌های آن (.....) یا جفت باشد آن عدد بر ۲ پوره قابل تقسیم است.
ب) اگر (.....) رقم‌های یک عدد بر ۳ پوره تقسیم شود، خود آن عدد نیز بر (.....) پوره قابل تقسیم است.
ج) هر عددی که رقم مرتبهٔ یک‌های آن (.....) یا ۵ باشد آن عدد بر (.....) پوره قابل تقسیم است.

کارخانه‌گی



چهار عددی بنویسید که بالای ۲ پوره قابل تقسیم باشند.



۵- قابلیت تقسیم بر ۷

- دو عددی را نام بگیرید که بالای ۷ پوره قابل تقسیم باشند.
- در یک عدد چند رقمی چطور می توان فهمید که بر عدد ۷ قابل تقسیم است؟
اعدادی بر ۷ قابل تقسیم اند که خواص زیر را دارا باشند:
اگر رقم یک‌های یک عدد حذف شود و دو چند این رقم حذف شده را از ارقام باقی مانده عدد مذکور تفریق کنیم، در صورتی که حاصل تفریق به دست آمده صفر یا عددی باشد که بالای هفت پوره تقسیم شود خود آن عدد هم بر ۷ پوره قابل تقسیم است. اگر حاصل تفریق یک عدد بزرگ باشد عملیه فوق را تکرار نموده تا وقتی که از حاصل تفریق یک عدد کوچک به دست آید. اگر این عدد صفر یا عددی باشد که بالای ۷ پوره تقسیم شود، خود عدد هم بالای ۷ پوره قابل تقسیم است؛ طور مثال: 203 بر ۷ پوره قابل تقسیم است، زیرا اگر ۳ حذف شود ۲۰ باقی می ماند، اگر ۳ را در ۲ ضرب کنیم $3 \times 2 = 6$ به دست می آید. اکنون اگر ۶ را از ۲۰ تفریق کنیم $20 - 6 = 14$ می شود. عدد ۱۴ که به دست آمده است بر ۷ پوره تقسیم می شود؛ پس گفته می توانیم که عدد 203 بر ۷ پوره قابل تقسیم است.

مثال: آیا عدد ۶۵۴۵ بر ۷ پوره قابل تقسیم است؟

رقم مرتبه یک‌ها یعنی ۵ را حذف کرده دو چند میسازیم $5 \times 2 = 10$ بعد از ۶۵۴ تفریق می نمایم، یعنی: $654 - 10 = 644$ به دست می آید. ۶۴۴ باز هم یک عدد بزرگ است. اکنون رقم ۴ یک‌ها را حذف کرده دو چند می کنیم.



$8 = 2 \times 4$ و آن را از باقیمانده، یعنی ۶۴ تفریق می‌نماییم.

$$64 - 8 = 56$$

دیده می‌شود که ۵۶ بر ۷ پوره قابل تقسیم است؛ پس گفته می‌توانیم که عدد ۶۵۴۵ نیز بر ۷ پوره قابل تقسیم است.

فعالیت‌ها



سه عدد سه رقمی را بنویسید و عملیه‌ی را بالای آن‌ها تطبیق کنید که نشان دهنده قابلیت تقسیم بر ۷ می‌باشد.
دو عدد چهار رقمی را بنویسید که بر ۷ پوره قابل تقسیم باشد.

کارخانه‌گی



دو عدد چهار رقمی را بنویسید که بالای ۷ پوره قابل تقسیم باشد.



۶- قابلیت تقسیم بر ۹

- کی قابلیت تقسیم بر عددهای ۹ و ۱۰ را گفته می‌تواند؟
 - فرق بین تعریف قابلیت‌های تقسیم عددهای ۹ و ۱۰ چیست؟
- هر عددی که مجموع ارقام آن بر ۹ پوره تقسیم شود، آن عدد بر ۹ پوره قابل تقسیم است.

مثال: عدد ۸۱۹۹ را در نظر می‌گیریم:

نخست ارقام آن را جمع می‌نماییم: $۲۷ = ۹ + ۹ + ۱ + ۸$ از این که مجموع ارقام عدد ۸۱۹۹ یعنی ۲۷ بر ۹ پوره قابل تقسیم است، پس عدد ۸۱۹۹ بر ۹ پوره قابل تقسیم است.

فعالیت‌ها



- در اعداد زیر آن اعدادی را که بر ۹ قابل تقسیم باشند و همچنان اعدادی را که بر (۹) قابل تقسیم نباشند به طور جداگانه بنویسید.

۱۸۹۰۹ ، ۵۶۳ ، ۷۲۷ ، ۹۲۳ ، ۱۰۵ ، ۵۱۶ ، ۲۰۷ ، ۱۸۰۹ ، ۲۱۳ ، ۵۰۴ ، ۴۹۵
۱۸۰۹ ، ۴۳۵ .



۷- قابلیت تقسیم بر ۱۰

هر عددی که رقم مرتبه یک‌های آن صفر باشد آن عدد بر ۱۰ پوره قابل تقسیم است.

مثال: اعداد ۲۱۰، ۵۰۰، ۳۲۰ و ۲۰ را در نظر بگیرید چون رقم مرتبه یک‌های هر یک از اعداد مذکور صفر است، پس هر کدام آن‌ها بر ۱۰ پوره قابل تقسیم اند.

فعالیت‌ها



سؤال‌های زیر را به گونه شفاهی جواب دهید. (تمام شاگردان سهم شونند.)

$$۷۰ \div ۱۰ = ? , ۱۵ \div ۳ = ? , ۱۵ \div ۵ = ? , ۴۵ \div ۹ = ? , ۴۵ \div ۵ = ?$$

$$۱۶ \div ۴ = ? , ۶۳ \div ۷ = ? , ۶۳ \div ۹ = ? , ۱۰۰ \div ۱۰ = ? , ۹۹ \div ۹ = ?$$

$$۶۰ \div ۱۰ = ? , ۵۶ \div ۸ = ? , ۷۲ \div ۸ = ? , ۹۹ \div ۳ = ?$$

$$۸۱ \div ۹ = ? , ۷۲ \div ۹ = ? , ۹۰ \div ۱۰ = ?$$

کارخانه‌گی



سه عدد را بنویسید که بالای ۹ پوره قابل تقسیم باشند.



۸- قابلیت تقسیم بر ۱۱

- در کدام صورت یک عدد بالای (۱۱) پوره تقسیم می شود؟
 - کی عددی را نشان داده می تواند که بالای عدد (۱۱) پوره قابل تقسیم باشد؟
- اگر حاصل تفریق مجموع ارقام مرتبه های جفت و طاق یک عدد صفر و یا عددی باشد که بر ۱۱ پوره تقسیم شود، خود آن عدد هم بر ۱۱ پوره قابل تقسیم است.

مثال اول: در عدد ۳۵۲، مجموع ارقام مرتبه های طاق آن ($۳ + ۲ = ۵$) و رقم مرتبه جفت آن ۵ است؛ بنابراین $۵ - ۵ = ۰$ دیده می شود که حاصل تفریق صفر است؛ پس عدد ۳۵۲ بر ۱۱ پوره قابل تقسیم است.

مثال دوم: عدد ۸۹۲۹۵۸ بر ۱۱ پوره قابل تقسیم است یا خیر؟

$$۲۶ = ۸ + ۹ + ۹$$

مجموع ارقام مرتبه های طاق

$$۱۵ = ۵ + ۲ + ۸$$

مجموع ارقام مرتبه های جفت

چون حاصل تفریق مجموع ارقام مرتبه های جفت و طاق $۱۱ = ۲۶ - ۱۵$ است؛ پس عدد ۸۹۲۹۵۸ بر عدد ۱۱ پوره قابل تقسیم است.





یک عدد سه رقمی طور مثال ۵۱۶ را به شکل تکراری طوری بنویسید که عدد شش رقمی به دست آید. آن را نخست بر ۷ تقسیم کرده می بینید که بر ۷ قابل تقسیم است، یعنی باقیمانده صفر است. دوم همین خارج قسمت را بر ۱۱ تقسیم کنید، باز هم بر ۱۱ پوره تقسیم می شود، یعنی باقیمانده صفر است. اکنون خارج قسمت آخر را بر ۱۳ تقسیم کنید، در این صورت نیز دیده می شود که باقیمانده صفر است و بگویید که خارج قسمت چند است؟ همین کار را با یک عدد سه رقمی دیگر نیز امتحان کنید.



اعداد داده شده ۲۲۱۹، ۴۱۴، ۵۶۷۰ و ۵۶۴۳ را در نظر بگیرید و بگویید کدام یک بر ۷، کدام یک بر ۹، کدام یک بر ۱۰ و کدام یک بر ۱۱ پوره قابل تقسیم است (قابلیت تقسیم دارد)؟

سؤال‌ها

۱- در هر یک از اعداد زیر به جای علامت * کدام رقم را نوشته کنیم تا اعداد مذکور بر ۹ پوره قابل تقسیم باشند؟ *۳، *۵، *۷۱۴۲، *۹۸، *۷، *۴۱، *۱۳، *۶۵، *۳۲۱، *۷۵، *۶، *۱۴، *۹، *۳۵، *۸، *۱۲، *۷، *۱۰۶، *۳، *۲۱۹۶۶۳، *۸، *۷۷، *۹، *۷۹، *۵، *۸۸، *۹، *۱۱۱.

۲- کدام یک از اعداد زیر بر عدد ۷ و کدام یک بر عدد ۱۱ پوره قابل تقسیم است و کدام آن پوره قابل تقسیم نیست؟

۱۳۱۳، ۱۲۳۲۱، ۱۲۳۴۲۱، ۷۱۵۲۸۹۳، ۳۴۳، ۵۶۸۵، ۸۳۱، ۱۶۱۷، ۵۱۷۳.

۳- در جاهای خالی عبارت‌های زیر، کلمه‌هایی را بنویسید که تعریف مربوط را تکمیل کند.

الف) اگر رقم () حذف و دوچند این رقم حذف شده از ارقام باقیمانده تفریق شود، در صورتی که حاصل تفریق بر () پوره تقسیم شود خود عدد هم بر ۷ پوره قابل تقسیم است.

ب) عددی که () ارقام آن بر () پوره تقسیم شود آن عدد بر ۹ پوره قابل تقسیم است.

ج) هر عددی که رقم مرتبه () آن () باشد آن عدد بر ۱۰ پوره قابل تقسیم است.
د) اگر حاصل تفریق مجموع ارقام مرتبه‌های () و () یک عدد صفر باشد آن عدد بر ۱۱ پوره قابل تقسیم است.

۴- آیا این اعداد بر ۷ پوره قابل تقسیم اند یا خیر؟

۴۲۷۰، ۹۱۳۵، ۴۵۵، ۹۴۵، ۲۳۸، ۶۷۲، ۲۲۴

۵- آیا این اعداد بر ۱۱ پوره قابل تقسیم اند یا نه؟

۹۳۹۲۹، ۸۷۵۶، ۹۸۹۲۳، ۸۲۹۰۷، ۵۵۱۱، ۵۸۷۴، ۶۹۳

کارخانه‌گی



شاگردان باقیمانده سؤال‌ها را در خانه حل نموده با خود بیاورند.



عددهای اولیه (ساده) و غیر اولیه (مرکب)

- آیا مفهوم اعداد اولیه و اعداد (مرکب) را می‌دانید؟
 - کی می‌تواند یک عدد اولیه و یک عدد غیر اولیه را روی تخته بنویسد؟
- ایراتو ستینس Eratosthenes یکی از ریاضی دان‌ها، منجمان و جغرافیه دانان معروف یونان باستان که در سال‌های تقریباً (۲۷۳ - ۱۹۲) ق م یعنی قبل از تولد حضرت مسیح زنده‌گی کرده است، عددهای طبیعی را به دو دسته فرعی آن تقسیم نموده بود. در یکی از آن‌ها عددهایی را که به جز از یک و خودش به کدام عدد دیگر پوره تقسیم نشوند ترتیب کرده بود که این نوع عددهای طبیعی را به نام عددهای اولیه یا ساده یاد کرد و نوع دوم آن را همان عددهای طبیعی که علاوه از خودشان و یک به کدام عدد دیگر نیز پوره قابل تقسیم باشند، عددهای مرکب یا غیر اولیه یاد کرد. بنا بر آن، ایراتو ستینس عددهای اولیه را این طور تعریف کرد.

هر عددی که به جز از یک و خودش به کدام عدد دیگر پوره تقسیم نشود، عدد اولیه یا ساده نامیده می‌شود.

ایراتو ستینس در باره عدد ۱ چیزی نگفته بود؛ ولی بنابر تعریف، هر یک از عددهای ۲، ۳، ۵، ۷، ۱۱، ۱۳، ۱۷، ... عددهای اولیه (ساده) اند؛ زیرا هیچ کدام این عددها به جز از یک و خودشان به کدام عدد دیگر پوره قابل



تقسیم نیستند؛ بنابراین هر یک از آن‌ها یک عدد اولیه استند. به همین قسم
عددهای غیر اولیه و یا مرکب را چنین تعریف کرده می‌توانیم:

هر عددی که بر علاوه از خودش و یک به کدام عدد دیگر نیز پوره قابل
تقسیم باشد، عدد غیر اولیه یا مرکب نامیده می‌شود.

هر یک از عددهای ۴، ۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، عبارت از عددهای
غیر اولیه اند؛ زیرا هر یک از این‌ها بر علاوه یک و خودش کم از کم به
یک عدد دیگر نیز پوره قابل تقسیم اند، اگر دقت کنیم ۲ یگانه عدد جفت
است که عدد اولیه می‌باشد. به جز از ۲ دیگر تمام عددهای جفت عددهای
غیر اولیه یا مرکب اند.

فعالیت‌ها



- ۱- سه عدد دو رقمی را بنویسید که هر کدام آن عدد اولیه باشد.
- ۲- چهار عدد دو رقمی را که اعداد غیر اولیه یا مرکب باشند در کتابچه‌های
تان بنویسید.

کارخانه‌گی



شاگردان هر کدام، چهار عدد اولیه دو رقمی و سه عدد غیر اولیه دو رقمی
را در کتابچه‌های شان بنویسند.

* اعداد طبیعی اعدادی اند که از ابتدای خلقت بشر، انسان‌ها به آن شناخت پیدا نمودند؛ مانند: ۱،

۲، ۳، ۴، ۵ و ...



اجزای ضربی و تجزیه

۱- اجزای ضربی

- آیا مفهوم اجزای ضربی یک عدد را می‌دانید؟
 - کی عددی را روی تخته می‌نویسد که دارای سه جزء ضربی مساوی باشد؟
- اگر یک عدد در عدد دیگر ضرب شود، هر کدام از اعداد ضرب شونده را جزء ضربی حاصل ضرب گویند و اعداد ضرب شونده را به نام اجزای ضربی حاصل ضرب یاد می‌نمایند.

$$\text{مثال اول: } 5 \times 2 = 10$$

در این مثال اعداد ۲ و ۵ هر کدام به تنهایی جزء ضربی حاصل ضرب (۱۰) است که هر دو عدد ۲ و ۵ را اجزای ضربی عدد (۱۰) گویند.

$$\text{مثال دوم: } 3 \times 2 \times 2 = 12$$

$$\text{مثال سوم: } 5 \times 2 \times 2 = 20$$

در مثال‌های فوق اجزای ضربی عدد ۱۲ عبارتند از: ۲، ۲ و ۳ اما اجزای ضربی عدد ۲۰ عبارتند از: ۲، ۲ و ۵ می‌باشند.

در مثال‌های ۱، ۲ و ۳ هر یک از اعداد ۱۰، ۱۲ و ۲۰ بالای هر یک از اجزای ضربی خود پوره قابل تقسیم‌اند.



فعالیت‌ها



- ۱- اجزای ضربی هر یک از اعداد ۱۶، ۳۵، ۴۵، ۱۸ و ۲۵ را پیدا کنید.
- ۲- چهار عددی را بنویسید که فقط عددهای ۲ و ۳ اجزای ضربی آنها باشند.

کارخانه‌گی



شاگردان اجزای ضربی اعداد ۲۸، ۳۲ و ۱۴ را پیدا کرده در کتابچه‌های خود بنویسند.

۲ - تجزیه

• کی می‌تواند عدد ۱۳ را به شکل سه جزء ضربی روی تخته بنویسد؟
عملیه‌یی که در آن یک عدد به شکل حاصل ضرب دو یا زیاده از دو عدد نوشته شده باشد تجزیه گفته می‌شود. به گونهٔ مثال: هر یک از اعداد ۱۰، ۱۵، ۱۲ و ۲۰ که به شکل‌های زیر نوشته شده‌اند:

$$5 \times 2 = 10$$

$$5 \times 3 = 15$$

$$3 \times 2 \times 2 = 12$$

$$5 \times 2 \times 2 = 20$$

همچنان هر کدام اعداد فوق‌الذکر به اجزای ضربی خود تجزیه شده‌اند.

فعالیت‌ها



اعداد ۲۹، ۹، ۱۶، ۳۱، ۲۱، ۱۴، ۱۷، ۱۵، ۱۳ را در کتابچه‌هایتان رونویس کنید.

الف) به دور عددهای دایره بکشید که محض دارای دو جزء ضربی باشند.
ب) به دور عددهای مربع بکشید که دارای دو یا چندین جزء ضربی باشند.



سؤالها

- ۱- اعدادی را بنویسید که ۱۷ بر آنها پوره قابل تقسیم باشد.
- ۲- اعدادی را بنویسید که ۲۴ بر آنها پوره قابل تقسیم باشد.
- ۳- آیا ۱۱ بر ۱۱ پوره قابل تقسیم است، بگویید دیگر به کدام عدد پوره قابل تقسیم است؟
- ۴- آیا کدام عدد اولیه را پیدا کرده می‌توانید که بر سه عدد پوره قابل تقسیم باشد؟
- ۵- چهار عددی را بنویسید که هر کدام، غیر از خودش و یک، به عدد دیگری نیز پوره قابل تقسیم باشند.
- ۶- در اعداد زیر عددهای اولیه و عددهای غیر اولیه (مرکب) را به طور جداگانه جدول کنید.

۹۷۷، ۸۶۳، ۵۶۳، ۴۰۹، ۲۵۳، ۱۲۱، ۱۰۱

کارخانه‌گی



- آیا حاصل ضرب دو عدد اولیه:
- الف) یک عدد اولیه بوده می‌تواند؟
 - ب) یک عدد مرکب شده می‌تواند؟



۳ - تجزیه به اعداد اولیه

- آیا عددهای اولیه زیاده از دو جزء ضربی دارند؟
- یک عدد را به چند طریق می توان تجزیه کرد؛ طوری که اجزای ضربی جداگانه داشته باشد؟

یک عدد را به اشکال مختلف به اجزای ضربی آن تجزیه کرده می توانیم. طور مثال: عدد ۳۶ را در نظر می گیریم.

$$\begin{array}{rcl} 9 \times 4 = 36 & -5 & 1 \times 36 = 36 & -1 \\ 2 \times 2 \times 9 = 36 & -6 & 3 \times 12 = 36 & -2 \\ 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 36 & -7 & 6 \times 6 = 36 & -3 \\ & & 2 \times 18 = 36 & -4 \end{array}$$

در تجزیه شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ دیده می شود که در اجزای ضربی عدد ۳۶ اعداد غیر اولیه یا مرکب شامل اند؛ اما در تجزیه شماره ۷ در اجزای ضربی عدد ۳۶ کدام عدد غیر اولیه شامل نیست؛ بلکه همه اجزای ضربی آن اعداد اولیه اند. تجزیه شماره (۷) را تجزیه به اعداد اولیه گویند؛ بنا بر آن تجزیه یک عدد به اجزای ضربی اولیه را تجزیه به اعداد اولیه می گویند.

فعالیتها



- ۱- تمام آن اعداد دو رقمی را بنویسید که:
الف) دارای دو جزء ضربی اولیه مساوی باشند.
ب) دارای سه جزء ضربی اولیه مساوی باشند.
- ۲- آن عدد را پیدا کنید که اجزای ضربی آن اعداد اولیه ۱، ۳ و ۵ باشد.

کارخانه گی



اعداد ۹، ۱۵ و ۲۱ را به اعداد اولیه تجزیه کرده در کتابچه های تان بنویسید.



طریقه تجزیه یک عدد مرکب به اعداد اولیه

- در اعداد یک رقمی، بزرگترین عدد اولیه کدام عدد است؟
- کی می تواند تمام اعداد اولیه یک رقمی را نام بگیرد؟

هرگاه بخواهیم عددی را به اعداد اولیه تجزیه نماییم، نخست آن را نوشته و به طرف چپ آن یک خط عمود رسم می کنیم. بعد قابلیت تقسیم را به ترتیب بالای اعداد اولیه ۲، ۳، ۵، ۷، ... تطبیق می کنیم؛ یعنی اول می بینیم که عدد داده شده به کوچکترین عدد اولیه، یعنی ۲ پوره قابل تقسیم است یا نه؟ اگر به عدد ۲ پوره قابل تقسیم بود در آن صورت عدد ۲ را به طرف چپ خط عمود نوشته و عدد داده شده را تقسیم ۲ کرده حاصل تقسیم را به زیر خودش می نویسیم و عملیه تقسیم را تا زمانی ادامه می دهیم، که دیگر بر عدد ۲ پوره قابل تقسیم نباشد. اکنون دیده می شود که خارج قسمت به دست آمده به دومین عدد اولیه، یعنی ۳ پوره قابل تقسیم است یا نه؟ در صورت تقسیم شدن، عملیه تقسیم را مانند عدد ۲ تا وقتی ادامه می دهیم که دیگر بر عدد ۳ پوره تقسیم نشود. به همین ترتیب عملیه را بالای اعداد اولیه ۵، ۷، ۱۱، ... ادامه می دهیم تا آخرین حاصل تقسیم در ستون عدد داده شده مساوی به عدد یک گردد. عددهایی که به طرف چپ خط عمود نوشته شده اند اجزای ضربی اولیه عدد داده شده می باشند.



مثال اول: می‌خواهیم که عدد ۹۰ را به اجزای ضربی اولیه آن تجزیه نماییم.

۲	۹۰
۳	۴۵
۳	۱۵
۵	۵
	۱

حل: عدد ۹۰ بر اولین عدد اولیه، یعنی ۲ پوره قابل تقسیم است، پس عدد ۲ را به طرف چپ خط عمود در مقابل عدد ۹۰ نوشته و عملیه تقسیم را انجام می‌دهیم. خارج قسمت را که عدد ۴۵ است زیر ۹۰ می‌نویسیم. عدد ۴۵ به عدد ۲ پوره قابل تقسیم نیست؛ اما بر دومین عدد اولیه، یعنی ۳ پوره قابل تقسیم است و حاصل تقسیم عدد ۱۵ می‌شود که عدد ۱۵ باز هم بر عدد ۳ پوره قابل تقسیم بوده و حاصل تقسیم آن عدد ۵ می‌شود. عدد ۵ دیگر بر عدد ۳ پوره قابل تقسیم نیست؛ اما دیده می‌شود که بر سومین عدد اولیه یعنی ۵ پوره قابل تقسیم می‌باشد که خارج قسمت آن عدد ۱ شده و عملیه تجزیه به پایان می‌رسد. در نتیجه، عددهای اولیه ۲، ۳، ۳ و ۵ اجزای ضربی اولیه عدد (۹۰) می‌باشند، یعنی:

$$2 \times 3 \times 3 \times 5 = 90$$



مثال دوم: عدد ۵۰۴ را به اعداد اولیه تجزیه می نماییم.

۲	۵۰۴
۲	۲۵۲
۲	۱۲۶
۳	۶۳
۳	۲۱
۷	۷
	۱

$$۵۰۴ = ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۳ \times ۳ \times ۷$$

مثال سوم: می خواهیم عدد ۱۴۴ را به اعداد اولیه تجزیه کنیم.

۲	۱۴۴
۲	۷۲
۲	۳۶
۲	۱۸
۳	۹
۳	۳
	۱

$$۱۴۴ = ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۳ \times ۳$$



مثال چهارم: عدد ۳۶۰ را به اعداد اولیه چنین تجزیه می کنیم.

۲	۳۶۰
۲	۱۸۰
۲	۹۰
۳	۴۵
۳	۱۵
۵	۵
	۱

$$360 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5$$

فعالیتها



جدول زیر را در کتابچه های تان ترسیم کرده، اجزای ضربی اعداد اولیه هر یک را از کوچکترین به بزرگترین بنویسید؛ مانند عدد ۴۵ که طور زیر تجزیه شده است:

عدد	تجزیه به اعداد اولیه			
۴۵	۳	۳	۵	
۵۶				
۴۸				
۳۰				

سؤالها

- ۱- عدد ۱۲۶۰۰ را به اعداد اولیه آن تجزیه نمایید.
- ۲- عدد ۳۶۰۰ را به اعداد اولیه آن تجزیه نمایید.
- ۳- عدد ۷۵۰ را به اعداد اولیه آن تجزیه نمایید.

کارخانه گی



عددهای ۵۰۰۵ ، ۳۳۳۳۳ و ۱۸۲ را به اعداد اولیه تجزیه نموده و اجزای ضربی اولیه آن را فهرست کنید.

طاقت و توان

- کی گفته می‌تواند کوتاه‌ترین طریقه جمع اجزای مساوی را به چه نام یاد می‌کنند؟
- آیا می‌توان یک عملیه ضرب را که اجزای مساوی داشته باشد به شکل مختصر نوشت، چطور؟
- مساوات زیر را در نظر بگیرید:

$$۲ + ۲ + ۲ + ۲ + ۲ + ۲ = ۱۲$$

$$۳ + ۳ + ۳ + ۳ = ۱۲$$

$$۴ + ۴ + ۴ + ۴ = ۱۶$$

$$۵ + ۵ + ۵ + ۵ + ۵ + ۵ + ۵ = ۳۵$$

$$۳ \times ۳ = ۹$$

$$۵ \times ۵ \times ۵ \times ۵ = ۶۲۵$$

$$۱۱ \times ۱۱ \times ۱۱ = ۱۳۳۱$$

- شاگردان عزیز، آیا برای نشان دادن و نوشتن مساوات فوق کدام طریقه کوتاه‌تر وجود دارد؟



به یاد خواهید داشت که:
 کوتاه ترین طریقه جمع اعداد مساوی، عبارت از ضرب است.

$$2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 6 \times 2 \quad \text{یعنی:}$$

$$3 + 3 + 3 + 3 = 4 \times 3$$

$$4 + 4 + 4 + 4 = 4 \times 4$$

$$5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 7 \times 5$$

شما دیدید که اجزای مساوی جمع به عملیه ضرب خلاصه شد. آیا برای دریافت حاصل ضرب، عامل‌های ضربی را که باهم مساوی باشند به شکل دیگری می‌توانیم بنویسیم؟

همین قسم می‌توان افاده‌های ضربی را نیز به شکل ساده آن نوشت، طور مثال: افاده 3×3 را به صورت 3^2 می‌نویسیم و آن را می‌خوانیم ۳ به نما یا توان ۲.

به همین ترتیب $5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5$ ، را می‌خوانیم ۵ به توان یا نمای ۴ و $11^3 = 11 \times 11 \times 11$ را می‌خوانیم ۱۱ به نما یا توان ۳؛ یعنی:

$$3^2 = 9$$

$$5^4 = 625$$

$$11^3 = 1331$$

به این ترتیب برای ضرب اعداد مساوی هم یک طریقه کوتاه را به دست آوردیم که آن را طور زیر تعریف می‌کنیم:



کوتاه‌ترین طریقه نشان دادن حاصل ضرب تکراری یک عدد را طاق (Power) می‌نامند.

مثلاً: $3^2 = 3 \times 3$ یک طاق عدد ۳ است.

به همین قسم $5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5$ و $11^3 = 11 \times 11 \times 11$ نیز طاقت‌های اعداد ۵ و ۱۱ اند که در $(3)^2$ ، (۳) را قاعده (Base)، عدد ۲ را توان نما یا Exponent و خود (3^2) را طاق دوم ۳ یا ۳ مربع می‌گویند. ۳ به نما یا توان ۲ یعنی $(3)^2$ نشان می‌دهد که قاعده، ۲ مرتبه در نفس خود ضرب شده است.

5^8 نشان می‌دهد که ۵ هشت مرتبه با خودش ضرب شده است.

$$5^8 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$$

به همین ترتیب 10^6 و 15^{45} نشان می‌دهند که ۱۰ شش مرتبه و ۱۵، ۴۵ مرتبه به خودش ضرب شده است.

فعالیت‌ها



۱- در عددهای 10^2 ، $(2)^{10}$ ، $(5)^7$ و $(25)^6$ نما، قاعده و طاق را نشان دهید.

۲- 8^{10} را به شکل ضرب بنویسید.

۳- نتیجه آخری 8^3 را به دست آورید.

۴- عددهای زیر را خوانده و حساب کنید.

$$= ? (10)^3, = ? (1)^2, = ? (12)^2, = ? (4)^3$$





شاگردان طاقت‌های $(۸)^۵$ ، $(۶)^۷$ ، $(۱۲)^۴$ و $(۲۵)^۲$ را به شکل ضرب در کتابچه‌های خویش بنویسند.

سؤال‌ها

- ۱- اعداد اولیه‌ی را بنویسید که حاصل ضرب شان ۱۸ باشد.
- ۲- اگر عدد ۳ یک جزء ضربی و عدد ۷ جزء ضربی دیگر یک عدد باشد، آن عدد چند است؟
- ۳- آیا چنین یک مستطیلی وجود داشته می‌تواند که اضلاع و محیط آن عدد اولیه باشند؟
- ۴- کدام یک از جمله‌های زیر صحیح و کدام یک آن غلط است؟ هر جمله صحیح را توسط علامه (\checkmark) و هر جمله غلط را توسط علامه (X) در کتابچه‌های خود نشان دهید.
- الف) عدد ۲۹ یک عدد اولیه است.
- ب) هر عدد اولیه از ۱ بزرگتر است.
- ج) اگر یک عدد جفت باشد عدد اولیه نیست.
- د) (۱) عدد اولیه نیست.
- ه) هر عدد کم از کم یک جزء ضربی اولیه دارد.
- و) $(۷)^۳$ نشان می‌دهد که عدد ۷ سه مرتبه در خودش ضرب شود.
- ز) $(۴)^۶$ نشان می‌دهد که عدد ۴، ۶ مرتبه با خودش ضرب شود.



۵- در صورتی که طول یک ضلع مربع ۳ سانتی متر باشد ، مساحت آن مساوی به ۹ سانتی متر مربع $= ۳ \times ۳$ است. آیا مساحت مربع را با طول یک ضلع به توان ۲ نشان داده می توانیم؟

۶- می دانیم که $(۳)^۳ = ۳ \times ۳ \times ۳$ و $(۵)^۲ = ۵ \times ۵$ و $(۲)^۴ = ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲$ است، پس بگویید که $(۵)^۱ = ?$ ، $(۴)^۱ = ?$ و $(۷)^۱ = ?$ است؟

با نتیجه گیری از سؤال بالا گفته می توانیم که: هر عدد به توان یا نمای یک، عبارت از خود همان عدد است.

۷- افاده های زیر را به شکل طاقت بنویسید.

$$۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲ \times ۲ = ?$$

$$۴ \times ۴ \times ۴ \times ۴ = ?$$

$$۲۲ \times ۲۲ \times ۲۲ \times ۲۲ \times ۲۲ = ?$$

$$۱۳ \times ۱۳ \times ۱۳ \times ۱۳ = ?$$

$$۱۰۰ \times ۱۰۰ \times ۱۰۰ = ?$$

$$۲۰۱ \times ۲۰۱ \times ۲۰۱ = ?$$

۸- طاقت های زیر را به شکل ضرب بنویسید.

$$(۲۷)^۴ = ?$$

$$(۱۱۲)^۴ = ?$$

$$(۴۶۷۸)^۵ = ?$$

$$(۶۷)^۵ = ?$$

$$(۱۰۲)^۸ = ?$$

کارخانه گی



عدد $(۱۰۰)^۵$ را به شکل حاصل ضرب و $۷ \times ۷ \times ۷ \times ۷ \times ۷$ را به شکل طاقت بنویسید.





کسره‌های عام و اعشاری



- کسر عام چگونه یک کسر را گویند؟
 - کی می‌تواند در یک کسر عام، صورت کسر، مخرج کسر و خط کسری را روی تخته نشان بدهد؟
- شاگردان عزیز!

عددی که تعداد حصه‌های یک شی قسمت شده را نشان می‌دهد، مخرج کسر و عددی که قسمت گرفته شده را نشان می‌دهد صورت کسر نامیده می‌شود. بین صورت و مخرج، خطی کشیده می‌شود که خط کسری نام دارد و صورت را از مخرج جدا می‌کند مانند: $\frac{\text{صورت}}{\text{مخرج}}$ خط کسری

کسر واقعی و غیر واقعی: کسری که صورت آن از مخرج کوچک‌تر باشد کسر واقعی و کسری که صورت آن از مخرج بزرگ‌تر و یا با مخرج مساوی باشد کسر غیر واقعی می‌باشد.

عدد مخلوط: مجموعه‌ی یک کسر و یک عدد صحیح را عدد مخلوط می‌گویند

مانند:

$$15 \frac{26}{37}$$



تبدیل کردن عدد مخلوط به کسر غیر واقعی: برای تبدیل کردن عدد مخلوط به یک کسر غیر واقعی، عدد صحیح را در مخرج کسر ضرب کرده با صورت جمع کنیم و حاصل را بر مخرج بنویسیم. طور مثال:

$$2 \frac{5}{7} = \frac{2 \times 7 + 5}{7} = \frac{14 + 5}{7} = \frac{19}{7}$$

تبدیل کردن کسر غیر واقعی به عدد مخلوط: چون در کسر غیر واقعی صورت کسر زیاد از مخرج کسر می باشد صورت را بر مخرج تقسیم کنید در نتیجه این عملیه خارج قسمت به حیث عدد صحیح و باقیمانده تقسیم، صورت و مقسوم علیه مخرج کسر است.

$$\frac{27}{4} = ?$$

$\frac{27}{4}$	\Rightarrow	$6 \frac{3}{4}$
$\begin{array}{r} 27 \\ -24 \\ \hline 3 \end{array}$		

به طور مثال:

فعالیت‌ها



کسرهای غیر واقعی $\frac{12}{5}$ و $\frac{31}{3}$ را با اعداد مخلوط تبدیل کنید.
 اعدادی مخلوط $\frac{1}{3}$ و $\frac{2}{5}$ را به کسرهای غیر واقعی تبدیل کنید.

کارخانه‌گی



اعداد مخلوط زیر را به کسرهای غیر واقعی تبدیل کنید.

$$2 \frac{7}{8}, \quad 9 \frac{3}{4}, \quad 6 \frac{7}{8}$$



هم‌مخرج کردن کسرها

هرگاه صورت و مخرج یک کسر به عین عدد ضرب یا تقسیم گردد، در قیمت کسر کدام تغییر واقع نمی‌شود یا کسر معادل آن به دست می‌آید. از این جهت میتوان صورت و مخرج کسر را کوچک یا بزرگ ساخت، یا به عبارت دیگر می‌توان کسرها را اختصار کرد یا آن‌ها را معادل ساخت. اگر دو یا چند کسر که دارای مخرج‌های مساوی باشند آن کسرها را در اصطلاح کسره‌های هم‌مخرج می‌گویند.

طریق هم‌مخرج کردن کسرها

برای هم‌مخرج کردن دو و یا چند کسر، صورت و مخرج هر کسر را ضرب مخرج‌های کسره‌های دیگر می‌کنیم؛ سپس حاصل ضرب صورت‌ها را بر حاصل ضرب مخرج‌های کسرها مینویسیم.

طور مثال: کسره‌های $\frac{2}{3}$ و $\frac{4}{5}$ را هم‌مخرج می‌سازیم:

$$\frac{2}{3} = \frac{2}{3} \times \frac{5}{5} = \frac{10}{15}$$

و $\frac{4}{5} = \frac{4}{5} \times \frac{3}{3} = \frac{12}{15}$ ؛ چون هر دو کسر $\frac{2}{3}$ و $\frac{4}{5}$ دارای مخرج‌های

مساوی $\frac{10}{15}$ و $\frac{12}{15}$ گردیدند؛ پس گفته می‌شود که کسره‌های مذکور

هم‌مخرج گردیدند. به همین قسم کسره‌های معادل کسور $\frac{2}{5}$ ، $\frac{3}{7}$



و $\frac{5}{6}$ را به ترتیب به دست می آوریم:

$$\frac{3}{7} = \frac{3 \times 6 \times 5}{7 \times 6 \times 5} = \frac{90}{210}$$

$$\frac{3}{7} = \frac{3 \times 6 \times 5}{7 \times 6 \times 5} = \frac{90}{210}$$

$$\frac{2}{5} = \frac{2 \times 7 \times 6}{5 \times 7 \times 6} = \frac{84}{210}$$

$$\frac{2}{5} = \frac{2 \times 7 \times 6}{5 \times 7 \times 6} = \frac{84}{210}$$

$$\frac{5}{6} = \frac{5 \times 5 \times 7}{6 \times 5 \times 7} = \frac{175}{210}$$

$$\frac{5}{6} = \frac{5 \times 5 \times 7}{6 \times 5 \times 7} = \frac{175}{210}$$

در نتیجه، کسرهای $\frac{90}{210}$ ، $\frac{84}{210}$ و $\frac{175}{210}$ را در اصطلاح ریاضی

کسرهای هم مخرج میگویند.

کارخانه گی



کسرهای زیر را هم مخرج بسازید.

$$(1) \quad \frac{3}{5} \quad \text{و} \quad \frac{1}{2}$$

$$(2) \quad \frac{2}{3} \quad \text{و} \quad \frac{5}{6}, \quad \frac{3}{4}$$

اختصار کسرها (شکل ساده یک کسر)

کی مفهوم کلمه اختصار را گفته می‌تواند؟
 اگر صورت و مخرج یک کسر همزمان به یک عدد پوره قابل تقسیم باشد، هر یک از صورت و مخرج همان کسر را به عدد مذکور تقسیم می‌کنیم. کسر جدیدی که حاصل می‌شود در اصل مساوی به کسر اول است؛ ولی در ظاهر صورت و مخرج آن کوچکتر از کسر اول به نظر می‌آید. یا کسر معادل آن است این یک حقیقت است که هر گاه صورت و مخرج یک کسر به یک عدد (بدون صفر) ضرب و یا تقسیم گردد قیمت کسر تغییر نمی‌کند.

$$\frac{5}{7} = \frac{5 \times 6}{7 \times 6} = \frac{30}{42}$$

در این مثال صورت و مخرج کسر، هر دو در عدد (۶) ضرب شده اند که کسر حاصل شده $\frac{30}{42}$ در حقیقت کسر معادل $\frac{5}{7}$ می‌باشد یعنی $\frac{5}{7} = \frac{30}{42}$ است. در اختصار کسر $\frac{30}{42}$ دیده می‌شود که هر کدام صورت و مخرج کسر مذکور بالای عدد (۶) پوره قابل تقسیم اند، پس بالای آن دو عدد خط باریک که علامت حذف کردن را دارد کشیده، خارج قسمت عددهای ۳۰ و ۴۲ که به ترتیب ۵، ۷ اند بالای شان می‌نویسیم.

$$\frac{\overset{5}{\cancel{30}}}{\underset{7}{\cancel{42}}} = \frac{5}{7}$$

بعضی اوقات عملیه اختصار چندین مرتبه تکرار می‌شود.



طور مثال: می‌خواهیم $\frac{420}{540}$ را اختصار کنیم.

نخست صفر صورت و مخرج کسر را حذف می‌کنیم یا صورت و مخرج

کسر را با عدد ۱۰ تقسیم می‌کنیم: $\frac{420}{540}$

حالا عملیه اختصار را به آسانی انجام داده می‌توانیم.

$$\frac{\cancel{420}}{\cancel{540}} = \frac{\cancel{42}}{\cancel{54}} = \frac{7}{9}$$

بعد از چندین مرتبه اختصار $\frac{420}{540} = \frac{42}{54} = \frac{21}{27} = \frac{7}{9}$ می‌شود.

فعالیت‌ها



کسرهای زیر را اختصار کنید.

$$\frac{70}{85}, \frac{42}{63}, \frac{102}{453}, \frac{121}{253}, \frac{315}{672}, \frac{708}{942}$$

کارخانه‌گی



شاگردان سه سؤال باقی‌مانده فعالیت درس را در خانه در کتابچه‌های خود حل نمایند.



مقایسه کسرها

از دو کسر $\frac{2}{3}$ و $\frac{3}{4}$ کدام یک بزرگتر و کدام یک کوچکتر است؟
 برای این که بدانیم کدام کسر بزرگتر و کدام کسر کوچکتر است آن‌ها را مقایسه می‌کنیم؛ بنابراین آن سه حالت را مد نظر می‌گیریم.

۱- اگر مخرج‌ها مساوی و صورت‌ها مختلف باشند، هر کسری که صورتش

بزرگتر است همان کسر بزرگ است. طور مثال: در کسرهای $\frac{7}{8}$ و

$\frac{5}{8}$ کسر $\frac{7}{8}$ بزرگتر از کسر $\frac{5}{8}$ است؛ زیرا $7 > 5$ است.

۲- اگر مخرج‌ها مختلف و صورت‌ها مساوی باشند، هر کسری که مخرجش بزرگتر است همان کسر کوچکتر است.

مثال: در دو کسر $\frac{12}{9}$ و $\frac{12}{7}$ ، کسر $\frac{12}{9}$ کوچکتر از کسر $\frac{12}{7}$ است.

۳- اگر صورت‌ها و مخرج‌ها مختلف باشند، اول آن‌ها را هم مخرج نموده، بعد آن‌ها را مثل حالت اول و یا دوم باهم مقایسه کنید.

مثلاً: کسر $\frac{5}{7}$ و $\frac{2}{3}$ را باهم مقایسه کنید.

در دو کسر فوق صورت‌ها 3 و مخرج‌ها مختلف اند، پس آن‌ها را هم مخرج کرده

مانند حالت اول مقایسه می‌کنیم:

$$\frac{2}{3} = \frac{2 \times 7}{3 \times 7} = \frac{14}{21}$$

$$\frac{5}{7} = \frac{5 \times 3}{7 \times 3} = \frac{15}{21}$$

چون $\frac{14}{21} > \frac{15}{21}$ است؛ بنابراین $\frac{2}{3} > \frac{5}{7}$ می‌باشد.

یاد داشت

هر کسر یکی از سه حالت زیر را دارا می‌باشد:

- هرگاه صورت کسر کمتر از مخرج آن باشد، کسر مذکور کمتر از واحد می‌باشد مانند کسر $\frac{9}{11}$ که از یک کوچکتر بوده و به نام کسر واقعی یاد می‌شود.
- هرگاه صورت کسر بزرگتر از مخرج آن باشد، کسر مذکور بزرگتر از واحد می‌باشد مانند کسر $\frac{5}{3}$ ، که کسر غیر واقعی بوده مساوی با عدد مخلوط $1\frac{2}{3}$ می‌باشد.

- هرگاه صورت و مخرج یک کسر باهم مساوی باشند، در این صورت و مساوی به عدد مخلوط کسر مذکور غیر واقعی مساوی به واحد می‌باشد. مانند: کسر $\frac{8}{8} = 1$

فعالیت‌ها



کسرهای زیر را باهم مقایسه کنید.

$$1 - \frac{5}{7} \text{ و } \frac{4}{5} \text{ را } -2 - \frac{13}{5} \text{ و } \frac{3}{5}$$

کارخانه‌گی



کسرهای زیر را باهم مقایسه کنید.

$$\frac{12}{82} \quad \frac{117}{17} \quad \frac{22}{19} \quad \frac{20}{19} \quad \frac{13}{7} \quad \frac{13}{5}$$



سؤال‌ها

۱- $\frac{1}{4}$ (یک چهارم) یک افغانی چند پول است؟

یک ثانیه چندم حصه یک ساعت است؟

۳- یک سانتی متر چندم حصه یک کیلومتر است؟

۴- در بین کسرهای زیر کدام یک بزرگتر و کدام یک کوچکتر است؟

$$\frac{7}{8} \text{ و } \frac{5}{8}, \frac{7}{11} \text{ و } \frac{7}{9}, \frac{7}{11} \text{ و } \frac{11}{25}, \frac{3}{4} \text{ و } \frac{1}{2}$$

۵- بعد از هم مخرج کردن کسرهای زیر را مقایسه کنید.

$$\frac{2}{3}, \frac{4}{7} \text{ و } \frac{3}{7} \text{ را، } \frac{5}{6}, \frac{3}{4} \text{ و } \frac{1}{2} \text{ را}$$

$$\frac{5}{6}, \frac{3}{5} \text{ و } \frac{4}{7} \text{ را، } \frac{1}{8}, \frac{9}{10} \text{ و } \frac{4}{5} \text{ را}$$

۶- جاهای خالی را با اعداد مناسب پر کنید تا مساوات را صحیح بسازد.

$$\frac{\square}{700} = \frac{5}{7}, \frac{3}{5} = \frac{105}{\square}, \frac{\square}{44} = \frac{7}{11}, \frac{4}{\square} = \frac{2}{3}$$

۷- کسرهای غیر واقعی زیر را به اعداد مخلوط تبدیل کنید.

$$\frac{198}{12}, \frac{170}{9}, \frac{107}{8}, \frac{345}{4}, \frac{642}{11}, \frac{95}{15}, \frac{24}{5}, \frac{7}{2}$$

کارخانه‌گی



اعداد مخلوط $\frac{7}{9}$ و $\frac{5}{7}$ ، $\frac{3}{7}$ و $\frac{1}{2}$ را به

کسرهای غیر واقعی تبدیل و باهم مقایسه نمایید.



جمع و تفریق کسر عام

- کسرهای مختلف المخرج به کدام کسرها گفته می‌شود؟
 - کسرهای مختلف المخرج را چگونه می‌توان جمع و یا تفریق کرد؟
- در جمع و تفریق کسرهای عام، نخست کسرها را هم مخرج ساخته، بعد صورت‌ها را جمع و یا تفریق می‌کنیم و بر یک مخرج می‌نویسیم.
- به طور مثال:

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{3 \times 3 \times 5}{4 \times 3 \times 5} + \frac{2 \times 4 \times 5}{3 \times 4 \times 5} + \frac{1 \times 4 \times 3}{5 \times 4 \times 3}$$

$$= \frac{45}{60} + \frac{40}{60} + \frac{12}{60} = \frac{97}{60}$$

$$\frac{7}{8} - \frac{4}{5} = \frac{7 \times 5}{8 \times 5} - \frac{4 \times 8}{5 \times 8} = \frac{35}{40} - \frac{32}{40} = \frac{3}{40}$$

در جمع و تفریق اعداد مخلوط اعداد صحیح و کسری را جدا، جدا می‌توانیم جمع یا تفریق کنیم. مثال:

$$-1 \quad 2 \frac{3}{5} + 5 \frac{7}{8} + 6 \frac{5}{9} = (2 + 5 + 6) + \frac{3}{5} + \frac{7}{8} + \frac{5}{9}$$

$$= 13 + \frac{3}{5} + \frac{7}{8} + \frac{5}{9} = 13 + \frac{216 + 315 + 200}{360}$$



$$= 13 + \frac{731}{360} = 13 + 2 \frac{11}{360} = 15 \frac{11}{360}$$

$$9 \frac{12}{13} - 5 \frac{7}{9} = (9-5) + \left(\frac{12}{13} - \frac{7}{9} \right) = 4 + \frac{108-91}{117} = 4 \frac{17}{117}$$

$$6 \frac{5}{9} - 4 = (6-4) + \frac{5}{9} = 2 + \frac{5}{9} = 2 \frac{5}{9}$$

هر گاه در تفریق دو کسر، کسر مفروق بزرگتر از کسر مفروق منه باشد، در این حالت یک واحد را از قسمت صحیح قرض بگیرید و یا کسر را غیر واجب کنید. اگر مفروق عدد صحیح باشد یک واحد آن را مثل کسر

$$1 = \frac{8}{8} = \frac{3}{3} = \frac{5}{5} = \dots$$

مد نظر بگیرید؛ سپس تفریق کنید.

مثال اول

$$9 \frac{3}{8} - 4 \frac{5}{6} = 8 + \left(\frac{3}{8} + \frac{3}{8} \right) - 4 \frac{5}{6} = 8 \frac{11}{8} - 4 \frac{5}{6}$$

چون در سؤال فوق مخرج کسر مفروق منه رقم ۸ است؛ بنابراین در

$$1 = \frac{8}{8} \text{ نظر گرفته شد.}$$

۱- یاد داشت: در مثال $4 \frac{5}{6} - 9 \frac{3}{8}$ عدد ۹ را به $8 + \frac{8}{8}$ عوض نموده ایم تا $\frac{8}{8}$ به حیث واحد، یعنی (۱) با کسر $\frac{3}{8}$ جمع شود.



$$= 8 - 4 + \left(\frac{11}{8} - \frac{5}{6} \right) = 4 + \frac{6 \times 11 - 8 \times 5}{48} = 4 + \left(\frac{66 - 40}{48} \right) = 4 + \frac{26}{48}$$

بعد از اختصار داریم که:

$$= 4 \frac{\cancel{26}}{\cancel{48}} = 4 \frac{13}{24}$$

مثال دوم

$$12 - 7 \frac{45}{53} = 11 + \frac{53}{53} - 7 \frac{45}{53} = 11 - \frac{53}{53} - 7 \frac{45}{53} = 4 - \frac{1}{53}$$

فعالیت‌ها



جمع و تفریق کنید.

$$4 \frac{1}{4} + 2 \frac{1}{2} = ?$$

$$3 \frac{7}{8} - 1 \frac{3}{8} = ?$$

$$\frac{8}{9} + 10 \frac{5}{6} + 3 = ?$$

کارخانه گی



سؤال‌های زیر را در کتابچه‌های تان حل کنید.

$$\frac{8}{9} - \frac{3}{7} = ?$$

-۲

$$\frac{7}{5} + \frac{1}{2} + 4 = ?$$

-۱



سؤال زیر را در خانه حل کرده با خود بیاورید.

$$\frac{9}{12} + 2 \frac{3}{8} + 2 \frac{1}{5} = ?$$

سؤال‌ها

۱- شخصی $\frac{3}{8}$ حصه پول خود را سودا خرید. معلوم کنید کدام کسری از پولش باقیمانده است؟

۲- مسافه بین دو شهر ۱۶ کیلو متر است، بایسکیل سواری در ساعت اول $\frac{3}{4}$ کیلو متر حصه این فاصله را و در ساعت دوم $\frac{2}{8}$ کیلومتر حصه این فاصله را را طی کرده است. چي مسافتی برایش باقیمانده است؟

۳- دهقانی در روز اول نصف زمین خویش و در روز دوم چهارم حصه آن را آبیاری نموده است. معلوم کنید، چندم حصه زمین مذکور آبیاری شده و چندم حصه آن آبیاری نشده است؟

ضرب و تقسیم کسر عام

ضرب کسر

- در عددهای مخلوط، عملیۀ ضرب و تقسیم را چطور انجام می‌دهیم؟
برای ضرب کردن یک کسر در کسر دیگر، در صورتی که عدد صحیح داشته باشند، نخست کسرها را غیر واقعی می‌سازیم و بعد عمل ضرب را انجام می‌دهیم، طوری که صورت‌ها را با صورت‌ها و مخرج‌ها را با مخرج‌ها ضرب می‌کنیم.
هرگاه صورت و مخرج یک کسر با کسر دیگر قابل اختصار باشد آن‌ها را اختصار می‌کنیم؛ سپس حاصل ضرب صورت‌ها را بر حاصل ضرب مخرج‌ها می‌نویسیم.

مثال اول

$$3 \frac{5}{6} \times 2 \frac{10}{13} = \frac{23}{6} \times \frac{36}{13} = \frac{23 \times 6}{1 \times 13} = \frac{138}{13} = 10 \frac{8}{13}$$

مثال دوم

$$25 \times 2 \frac{7}{35} = \frac{25 \times 2}{1} \times \frac{32}{35} = \frac{5 \times 11}{1 \times 1} = 55$$



تقسیم کسر

برای تقسیم یک کسر عام به کسر عام دیگر، نخست علامت تقسیم را به ضرب تبدیل و مقسوم علیه را معکوس می‌سازیم. بعد از آن مانند عملیۀ ضرب، صورت‌ها را با صورت‌ها و مخرج‌ها را با مخرج‌ها ضرب می‌کنیم.

مثال اول

$$\frac{7}{8} \div \frac{1}{4} = \frac{7}{8} \times \frac{4}{1} = \frac{7 \times 4}{8 \times 1} = \frac{7}{2} = 3 \frac{1}{2}$$

مثال دوم

$$2 \frac{3}{5} \div 6 \frac{7}{8} = \frac{13}{5} \div \frac{55}{8} = \frac{13}{5} \times \frac{8}{55} = \frac{13 \times 8}{5 \times 55} = \frac{104}{275}$$

مثال سوم: در پپ اول ۴۵۰ لیتر آب موجود است، پپ دوم به اندازه $\frac{7}{9}$ حصه پپ اول و پپ سوم به اندازه $\frac{5}{7}$ حصه پپ دوم دارد، مجموع مقدار آب پپ دوم و سوم را پیدا کنید.

$$350 \text{ لیتر} = 450 \times \frac{7}{9} = \frac{450 \times 7}{9} = 50 \times 7 = 350$$

$$250 \text{ لیتر} = 350 \times \frac{5}{7} = \frac{350 \times 5}{7} = 50 \times 5 = 250$$

$$600 \text{ لیتر} = 250 \text{ لیتر} + 350 \text{ لیتر} = \text{مجموع مقدار پپ دوم و سوم}$$

فعالیت‌ها



حاصل ضرب و حاصل تقسیم عملیه‌های زیر را دریافت کنید.

$$\frac{4}{5} \times 2 \frac{2}{3} \times 1 \frac{1}{2} = ? \quad 30 \times 3 \frac{26}{29} \times 2 \frac{9}{10} = ?$$

$$4 \frac{1}{4} \div 8 \frac{1}{2} = ?$$

$$4 \frac{1}{2} \times 15 = ?$$

$$2 \frac{1}{3} \div 49 = ?$$

$$2 \frac{5}{6} \div 1 \frac{12}{13} = ?$$

کارخانه‌گی



سؤال‌های زیر را در کتابچه‌های تان حل کنید.

$$7 \frac{2}{5} \div 3 \frac{8}{9} = ? \quad 7 \frac{3}{5} \times 6 \frac{2}{7} \times 1 \frac{3}{4} = ?$$

سؤال‌ها

۱- قیمت $\frac{3}{5}$ حصه یک توپ تکه ۲۷۰۰ افغانی می‌شود. قیمت تمام تکه را معلوم کنید.

۲- شخصی $\frac{3}{5}$ حصه یک متر تکه را از قرار فی متر ۲۸ افغانی خرید. قیمت تکه خریده شده را معلوم کنید.

۳- قیمت $\frac{1}{2}$ ۱۲ متر تکه $\frac{954}{8}$ افغانی است. قیمت یک متر آن را معلوم کنید.

۴- $\frac{5}{8}$ حصه یک پیم از آب پراست. برای پر کردن آن ۴۸ سطل دیگر آب لازم است. گنجایش پیم چند سطل آب است؟

۵- طول قدم احمد $\frac{1}{2}$ ۴ دیسی متر است. اگر مسافه از خانه الی

مسجد شریف $\frac{1}{6}$ ۲۱۴۵ دیسی متر باشد، برای رفتن از خانه به مسجد، احمد چند قدم برمی‌دارد؟

۶- قیمت یک کیلو گرام انار $\frac{3}{5}$ ۷۱ افغانی است. با $\frac{3}{7}$ ۲۶۵ افغانی چند کیلو گرام انار خریده می‌توانیم؟

۷- کتله یک صندوق چای ۳۳۰۰۰ گرام است. کتله $\frac{3}{5}$ حصه صندوق مذکور چند کیلو گرام می‌شود؟

کارخانه‌گی



شخصی $\frac{4}{5}$ حصه یک جریب زمین را به ۱۲۵۰۰ افغانی خرید معلوم کنید که قیمت یک جریب زمین چند افغانی است؟



کسر مرکب (کسر الکسر)

شما در سال گذشته به مفهوم کسر الکسر فهمیدید، حال می خواهیم عملیه های چهارگانه آن را انجام بدهیم.

جمع و تفریق کسر الکسر

- کسر الکسر به کدام کسرها گفته می شود؟
- آیا عملیه جمع کسر الکسر مانند عملیه جمع کسر عام صورت می گیرد؟

الف: جمع کسر الکسر

به مثالهای زیر توجه کنید:

مثال اول: کسر الکسر $\frac{4}{2}$ را با کسر الکسر $\frac{2}{1}$ طور زیر جمع می کنیم.

طریقه اول

ابتدا هریک از کسر الکسرها را به کسر ساده تبدیل می کنیم.

$$\frac{3}{4} + \frac{1}{2} = ?$$

$$\frac{3}{4} = \frac{3}{4} \div \frac{2}{2} = \frac{3}{4} \times \frac{2}{2} = \frac{6}{8}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \div \frac{1}{1} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{3} = \frac{3}{6}$$



حال کسره‌های حاصله را با هم جمع می‌کنیم.

$$\frac{9}{8} + \frac{3}{2} = \frac{1 \times 9 + 4 \times 3}{8} = \frac{9 + 12}{8} = \frac{21}{8} = 2 \frac{5}{8}$$

$$\frac{\frac{3}{4}}{\frac{2}{3}} + \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = 2 \frac{5}{8}$$

$$\frac{\frac{3}{4}}{\frac{2}{3}} + \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{4} \div \frac{2}{3} + \frac{1}{2} \div \frac{1}{3}$$

طریقهٔ دوم:

$$= \frac{3}{4} \times \frac{3}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{3}{1} = \frac{9}{8} + \frac{3}{2} = \frac{1 \times 9 + 4 \times 3}{8} = \frac{9 + 12}{8} = \frac{21}{8} = 2 \frac{5}{8}$$

مثال دوم: کسرالکسر $\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}}$ و $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}}$ طورزیر جمع می‌گردد.

$$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}} + \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} = ?$$

$$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}} + \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{2} \div \frac{3}{4} + \frac{1}{4} \div \frac{1}{3}$$

حل:

$$= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} + \frac{1}{4} \times \frac{3}{1} = \frac{2}{3} + \frac{3}{4} = \frac{8 + 9}{12} = \frac{17}{12} = 1 \frac{5}{12}$$



$$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}} + \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} = 1 \frac{5}{12}$$

ویا

از حل مثالهای بالا چنین نتیجه می شود :

در جمع کسرالکسرها، ابتدا آن ها را به کسر ساده تبدیل نموده؛ سپس مانند جمع کسر های عام آن ها را جمع می کنیم.

فعالیت ها



کسرالکسره های داده شده زیر را جمع کنید:

$$1- \frac{\frac{2}{6}}{\frac{3}{15}} + \frac{\frac{4}{5}}{\frac{1}{5}} = ?$$

$$2- \frac{\frac{3}{6}}{\frac{7}{14}} + \frac{\frac{2}{3}}{\frac{5}{1}} = ?$$

کارخانه گی



کسرالکسره های زیر را جمع نمایید.

$$1- \frac{\frac{2}{3}}{\frac{3}{4}} + \frac{\frac{5}{6}}{\frac{6}{8}} = ? \quad 2- \frac{\frac{4}{3}}{\frac{4}{4}} + \frac{\frac{3}{1}}{\frac{1}{2}} = ?$$



سؤال‌ها

کسرالکسره‌های زیر را جمع نمایید.

$$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{2}{3}} + \frac{\frac{2}{3}}{\frac{2}{2}} = ?$$

$$\frac{\frac{2}{4}}{\frac{3}{4}} + \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{4}} = ?$$

$$\frac{\frac{4}{5}}{\frac{8}{10}} + \frac{\frac{3}{6}}{\frac{4}{8}} = ?$$

$$\frac{\frac{9}{12}}{\frac{18}{24}} + \frac{\frac{2}{6}}{\frac{1}{2}} = ?$$

$$\frac{\frac{7}{21}}{\frac{2}{3}} + \frac{\frac{6}{8}}{\frac{2}{3}} = ?$$

$$\frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{5}} + \frac{\frac{2}{4}}{\frac{4}{8}} = ?$$

$$\frac{\frac{20}{30}}{\frac{50}{100}} + \frac{\frac{15}{30}}{\frac{5}{10}} = ?$$

$$\frac{\frac{11}{22}}{\frac{10}{15}} + \frac{\frac{10}{25}}{\frac{5}{10}} = ?$$

$$\frac{\frac{3}{6}}{\frac{7}{14}} + \frac{\frac{2}{3}}{\frac{5}{10}} = ?$$

ب) تفریق کسر الکسر

• آیا عملیۀ تفریق در کسر الکسر، مانند عملیۀ تفریق در کسر عام

صورت می گیرد؟

به مثالهای زیر توجه کنید:

مثال اول: کسر الکسر $\frac{4}{5}$ را از کسر الکسر $\frac{3}{4}$ چنین تفریق می کنیم:

$$\frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{3}} - \frac{\frac{4}{5}}{\frac{1}{2}} = ?$$

طریقه اول: اول هریک از کسر الکسرها را ساده می نماییم.

$$\frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{4} \div \frac{1}{3} = \frac{3}{4} \times \frac{3}{1} = \frac{9}{4}$$

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

حال کسر حاصلۀ مفروق را از کسر حاصلۀ مفروق منہ تفریق می نماییم.

$$\frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{3}} - \frac{\frac{4}{5}}{\frac{1}{2}} = \frac{9}{4} - \frac{8}{5} = \frac{5 \times 9 - 4 \times 8}{20} = \frac{45 - 32}{20} = \frac{13}{20}$$

طریقه دوم

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

$$= \frac{9}{4} - \frac{8}{5} = \frac{5 \times 9 - 4 \times 8}{20} = \frac{45 - 32}{20} = \frac{13}{20}$$

مثال دوم: کسرالکسر $\frac{4}{3}$ از کسرالکسر $\frac{5}{6}$ طورزیر تفریق می شود.

$$\frac{\frac{5}{6}}{\frac{1}{9}} - \frac{\frac{2}{4}}{\frac{1}{3}} = \frac{5}{6} \div \frac{1}{9} - \frac{2}{4} \div \frac{1}{3} = \frac{5}{6} \times \frac{9}{1} - \frac{2}{4} \times \frac{3}{1} = \frac{5}{2} - \frac{2}{3}$$

$$= \frac{3 \times 5 - 4 \times 2}{12} = \frac{15 - 8}{12} = \frac{7}{12}$$

از حل مثال‌های بالا می‌توانیم بنویسیم که:

در تفریق کسرالکسر مانند عملیۀ جمع، ابتدا کسرالکسرها را به کسرهای ساده تبدیل نموده بعد از آن عملیۀ تفریق را بالای کسرها، مانند تفریق کسر عام اجرا می‌کنیم.



فعالیتها



با استفاده از مثال‌های حل شده، کسرالکسره‌های داده شده زیر را تفریق کنید.

$$\frac{\frac{8}{12}}{\frac{1}{4}} - \frac{\frac{1}{2}}{\frac{7}{21}} = ?$$

$$\frac{\frac{7}{8}}{\frac{1}{3}} - \frac{\frac{7}{9}}{\frac{2}{6}} = ?$$

کارخانه‌گی



کسرالکسره‌های داده شده زیر را تفریق کنید.

$$\frac{\frac{7}{2}}{\frac{3}{2}} - \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{4}} = ?$$

$$\frac{\frac{13}{3}}{\frac{4}{3}} - \frac{\frac{4}{3}}{\frac{1}{2}} = ?$$

تمرین

کسرالکسره‌های داده شده زیر را تفریق کنید.

$$\frac{\frac{20}{30}}{\frac{50}{100}} - \frac{\frac{15}{30}}{\frac{5}{10}} = ?$$

$$\frac{\frac{9}{10}}{\frac{4}{5}} - \frac{\frac{4}{6}}{\frac{8}{12}} = ?$$

$$\frac{\frac{3}{2}}{\frac{1}{5}} - \frac{\frac{2}{4}}{\frac{4}{8}} = ?$$

$$\frac{\frac{5}{6}}{\frac{3}{9}} - \frac{\frac{11}{33}}{\frac{2}{3}} = ?$$

$$\frac{\frac{2}{3}}{\frac{5}{10}} - \frac{\frac{1}{3}}{\frac{5}{10}} = ?$$

الف: ضرب کسرالکسر (کسرهای مرکب)

● کی گفته می‌تواند که ضرب کسرالکسر با ضرب کسر عام چی فرق دارد؟

به مثال‌های زیر توجه کنید.

مثال اول: کسرالکسر $\frac{2}{1}$ را در کسرالکسر $\frac{4}{2}$ طور زیر ضرب می‌کنیم.

$$\frac{3}{2}$$

طریقه اول: اول هریک از اجزای ضربی کسرالکسرها را به کسر ساده آن‌ها

تبدیل می‌کنیم.

$$\frac{1}{2} \times \frac{4}{2} = ?$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \div \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{1} = \frac{2}{2}$$

$$\frac{4}{2} = \frac{4}{2} \div \frac{2}{2} = \frac{4}{2} \times \frac{2}{2} = \frac{8}{4}$$

حال کسرهای حاصله $(\frac{9}{8}$ و $\frac{3}{2})$ را مانند ضرب کسرها با هم ضرب می‌کنیم.

$$\frac{1}{2} \times \frac{4}{2} = \frac{2}{2} \times \frac{8}{4} = \frac{16}{8} = 2$$

طریقهٔ دوم

$$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} \times \frac{\frac{3}{4}}{\frac{2}{3}} = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{3} \right) \times \left(\frac{3}{4} \div \frac{2}{3} \right) = \left(\frac{1}{2} \times \frac{3}{1} \right) \times \left(\frac{3}{4} \times \frac{3}{2} \right)$$

$$= \frac{3}{2} \times \frac{9}{8} = \frac{27}{16} = 1 \frac{11}{16}$$

مثال دوم: کسرالکسر $\frac{\frac{4}{5}}{\frac{1}{2}}$ را در کسرالکسر $\frac{\frac{2}{7}}{\frac{1}{6}}$ طور زیر ضرب می‌کنیم.

$$\frac{\frac{4}{5}}{\frac{1}{2}} \times \frac{\frac{2}{7}}{\frac{1}{6}} = ?$$

حل:

$$\frac{\frac{4}{5}}{\frac{1}{2}} \times \frac{\frac{2}{7}}{\frac{1}{6}} = \left(\frac{4}{5} \div \frac{1}{2} \right) \times \left(\frac{2}{7} \div \frac{1}{6} \right) = \left(\frac{4}{5} \times \frac{2}{1} \right) \times \left(\frac{2}{7} \times \frac{6}{1} \right)$$

$$\frac{8}{5} \times \frac{12}{7} = \frac{96}{35} = 2 \frac{26}{35}$$

از حل مثال‌های بالا می‌توانیم بنویسیم که:

در ضرب کسرالکسر ابتدا کسرالکسرها را به کسرهای ساده آن تبدیل نموده؛ سپس مانند ضرب کسر عام اجرا می‌کنیم.

فعالیت‌ها



با استفاده از مثال‌های حل شده، کسرالکسره‌های زیر را ضرب کنید.

$$۱- \frac{\frac{۳}{۴}}{\frac{۱}{۴}} \times \frac{\frac{۵}{۸}}{\frac{۱}{۳}} = ?$$

$$۲- \frac{\frac{۶}{۸}}{\frac{۲}{۴}} \times \frac{\frac{۱}{۶}}{\frac{۵}{۹}} = ?$$

کارخانه‌گی



کسرالکسره‌های زیر را ضرب کنید.

$$\frac{\frac{۱۹}{۲}}{\frac{۷}{۴}} \times \frac{\frac{۱۲}{۵}}{\frac{۳}{۴}} = ?$$

$$، \quad \frac{\frac{۶}{۷}}{\frac{۹}{۱۲}} \times \frac{\frac{۹}{۱۰}}{\frac{۱۲}{۱۴}} = ?$$

سوال‌ها: سوال‌های زیر را حل کنید.

$$\frac{\frac{۳}{۱}}{\frac{۱}{۴}} \times \frac{\frac{۱}{۷}}{۳} = ?$$

$$\frac{۷}{\frac{۱}{۶}} \times \frac{\frac{۱۰}{۵}}{\frac{۱۱}{۷}} = ?$$

$$\frac{\frac{۲}{۹}}{\frac{۴}{۳}} \times \frac{\frac{۴}{۵}}{\frac{۸}{۹}} = ?$$

$$\frac{\frac{۱}{۲}}{۳} \times \frac{۴}{\frac{۳}{۴}} = ?$$

$$\frac{\frac{۲}{۳}}{\frac{۴}{۷}} \times \frac{۸}{\frac{۳}{۱۰}} = ?$$

$$\frac{\frac{۱}{۲}}{\frac{۱}{۴}} \times \frac{\frac{۵}{۱۲}}{\frac{۲}{۴}} = ?$$



ب) تقسیم کسرالکسر

• آیا فرقی بین تقسیم کسرالکسر و تقسیم کسرعام وجود دارد؟

به مثال‌های زیر توجه کنید:

مثال اول: کسرالکسر $\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}}$ را به کسرالکسر $\frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{6}}$ طور زیر تقسیم می‌نماییم.

حل به طریقه اول: ابتدا هریک از کسرالکسرها را به کسرساده آن تبدیل می‌کنیم.

$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} \div \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{6}} = ?$$

$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{4} \div \frac{1}{3} = \frac{1}{4} \times \frac{3}{1} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{6}} = \frac{1}{8} \div \frac{1}{6} = \frac{1}{8} \times \frac{6}{1} = \frac{3}{4}$$

حال کسر حاصله $\frac{1}{3}$ را به کسر حاصله $\frac{3}{4}$ تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} \div \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{6}} = \frac{1}{3} \div \frac{3}{4} = \frac{1}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{9}$$

حل به طریقه دوم:

$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} \div \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{6}} = \left(\frac{1}{4} \div \frac{1}{3} \right) \div \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{6} \right)$$



$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{3}{4}} \div \frac{\frac{1}{8}}{\frac{1}{6}} = \left(\frac{1}{4} \times \frac{6}{3} \right) \div \left(\frac{1}{8} \times \frac{3}{1} \right) = \frac{1}{3} \div \frac{3}{4} = \frac{1}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{4}{9}$$

مثال دوم: کسر الکسر $\frac{25}{4}$ را به کسر الکسر $\frac{1}{\frac{2}{\frac{7}{2}}}$ طور زیر تقسیم می نمایم:

$$\frac{\frac{25}{4}}{\frac{5}{2}} \div \frac{1}{\frac{2}{\frac{7}{2}}} = ?$$

$$\frac{\frac{25}{4}}{\frac{5}{2}} \div \frac{1}{\frac{2}{\frac{7}{2}}} = \left(\frac{25}{4} \div \frac{5}{2} \right) \div \left(\frac{1}{\frac{2}{\frac{7}{2}}} \right) = \left(\frac{25}{4} \times \frac{2}{5} \right) \div \left(\frac{1}{\frac{2}{\frac{7}{2}}} \right)$$

$$\frac{5}{2} \div \frac{1}{\frac{2}{\frac{7}{2}}} = \frac{5}{2} \times \frac{7}{1} = \frac{35}{2} = 17 \frac{1}{2}$$

از حل مثالهای بالا نتیجه زیر را میتوانیم بنویسیم که: در تقسیم کسر الکسر اول کسر الکسر را ساده نموده، بعد عملیه تقسیم را با نظرداشت تقسیم کسر عام انجام می دهیم.



فعالیت‌ها



با استفاده از مثال‌های حل شده، کسرالکسره‌های داده شده زیر را تقسیم کنید.

$$\frac{\frac{27}{4}}{\frac{17}{8}} \div \frac{\frac{5}{2}}{\frac{4}{3}} = ?$$

$$\frac{\frac{11}{3}}{\frac{5}{4}} \div \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{3}} = ?$$

کارخانه‌گی



کسرالکسره‌های زیر را تقسیم کنید.

$$\frac{\frac{21}{5}}{\frac{7}{3}} \div \frac{\frac{11}{6}}{\frac{3}{8}} = ?$$

$$\frac{\frac{39}{4}}{\frac{21}{4}} \div \frac{\frac{4}{3}}{\frac{5}{6}} = ?$$

سؤال‌ها

کسرالکسره‌های داده شده زیر را تقسیم کنید:

$$۱) \frac{\frac{۲۵}{۴}}{\frac{۵}{۶}} \div \frac{\frac{۵}{۱}}{\frac{۱}{۴}} = ?$$

$$۵) \frac{\frac{۹}{۳}}{\frac{۸}{۴}} \div \frac{\frac{۳}{۱}}{\frac{۳}{۴}} = ?$$

$$۲) \frac{\frac{۳۷}{۴}}{\frac{۱۱}{۴}} \div \frac{\frac{۲۳}{۶}}{\frac{۵}{۲}} = ?$$

$$۶) \frac{\frac{۸}{۳}}{\frac{۱}{۳}} \div \frac{\frac{۳}{۴}}{\frac{۱}{۲}} = ?$$

$$۳) \frac{\frac{۵۶}{۵}}{\frac{۶}{۵}} \div \frac{\frac{۴}{۱}}{\frac{۱}{۲}} = ?$$

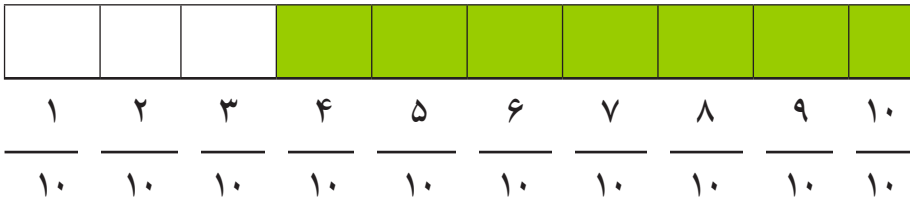
$$۷) \frac{\frac{۸}{۴}}{\frac{۶}{۶}} \div \frac{\frac{۱۹}{۳}}{\frac{۳}{۴}} = ?$$

$$۴) \frac{\frac{۱۳}{۳}}{\frac{۵}{۷}} \div \frac{\frac{۹}{۲}}{\frac{۳}{۴}} = ?$$

$$۸) \frac{\frac{۲۳}{۴}}{\frac{۹}{۴}} \div \frac{\frac{۷}{۳}}{\frac{۳}{۴}} = ?$$

کسر اعشاری

• کسرهای عامی را که مخرج‌های شان ۱۰، ۱۰۰، ... باشند به کدام طریق دیگر می‌توان نوشت؟
 کسر عامی که در مخرجش ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰، ... باشد به نام کسر اعشاری یاد می‌شود. طور مثال اگر ما چیزی را به ده حصه مساوی تقسیم کنیم یک یا چند حصه آن را بگیریم، آن را به کمک اعشاری آسانتر ارائه کرده می‌توانیم؛ چنانکه در شکل زیر یک فیه به ده حصه مساوی تقسیم شده است که از آن جمله سه حصه آن سفید و هفت حصه آن سیاه شده است.



در شکل فوق قسمت سفید $\frac{3}{10}$ حصه کل فیه را و قسمت سیاه شده آن $\frac{7}{10}$ حصه کل فیه را تشکیل می‌دهد. در حقیقت $\frac{3}{10}$ عبارت از سه دهم تمام فیه و همچنان $\frac{7}{10}$ هفت دهم تمام فیه را ارائه می‌کند، کسر عام $\frac{3}{10}$ را به شکل کسر اعشاری آن چنین می‌نویسند.

$0,3 = \frac{3}{10}$ و خوانده می‌شود « صفر صحیح اعشاریه سه دهم
یا صفر صحیح سه دهم ». به همین قسم کسر عام $\frac{7}{10}$ را به
شکل اعشاری آن چنین می‌نویسند.

$0,7 = \frac{7}{10}$ و خوانده می‌شود. « صفر صحیح هفت دهم یا
صفر صحیح اعشاریه هفت دهم، یا اعشاریه هفت دهم ». از طرز
ارائه کسر معلوم می‌شود که در نمایش یک کسر اعشاری، مخرجش
نوشته نمی‌شود و به جای نوشتن مخرج از علامت اعشاری یا
ممیزه (,) استفاده می‌شود؛ طوری که مرتبه‌های طرف چپ علامت
اعشاری به ترتیب عبارت از مرتبه‌های: یک‌ها، ده‌ها، صدها،
هزارها و غیره بوده و به همین قسم مرتبه‌هایی که طرف راست
علامت اعشاری واقع اند به ترتیب عبارت از مرتبه‌های دهم، صدم،
هزارم و غیره می‌باشند که در جدول زیر چنین نشان داده می‌شود:
دهم، صدم، هزارم و غیره می‌باشند که در جدول زیر چنین نشان
داده شده است:

۰
ده ملیونم
میلیونم
صد هزارم
ده هزارم
هزارم
صدم
دهم
علامت اعشاری
مرتبه یکها
مرتبه دهها
مرتبه صدها
مرتبه هزارها
مرتبه ده هزارها
مرتبه صد هزارها
مرتبه ملیونها
مرتبه ده ملیونها
۰
۰
۰
۰

عدهای کسراشاری ۱۲,۰۵۲ چنین خوانده می شود « ۱۲ صحیح اعشاریه صفر دهم، ۵ صدم و ۲ هزارم » یا ۱۲ اعشاریه ۵۲ هزارم یا به طور خلاص « ۱۲ اعشاریه صفر پنج دو ».

طوری که بیشتر دیده شد $0,3 = \frac{3}{10}$ است.



از این جا می توانیم بنویسیم:

$$\frac{3}{10} = \frac{30}{100} = \frac{300}{1000} = 0,3 = 0,30 = 0,300$$

از این معلوم می شود، نسبتی که ۳ با ۱۰ دارد عین نسبت را ۳۰ با ۱۰۰ و ۳۰۰ با ۱۰۰۰ دارد؛ پس در این صورت کسره های اعشاری مساوی آن ها نیز عین عدد را ارائه کرده با هم مساوی اند؛ یعنی رابطه $0,3 = 0,30 = 0,300$ همیشه صحت دارد. این رابطه بیانگر این حقیقت است. به هر تعداد صفرهایی که به طرف راست یک عدد اعشاری اضافه شود، در قیمت آن کدام تغییر به وجود نمی آید.

حال شما بگویید، اگر به طرف چپ عددهای کامل (صحیح) یک یا چند صفر افزوده شود در قیمت آن کدام تغییری وارد می شود؟

آیا عددهای ۱۰، ۰۱۰ و ۰۰۱۰ از هم فرق دارند؟ راجع به ۹ و ۰۰۹ چي فکر می کنید؟

فعالیت‌ها



۱ - کسرهای اعشاری زیر را بخوانید.

۱۴,۰۱ ، ۲,۰۰۰۲ ، ۵۰,۱ ، ۵۲,۲۱ ، ۲۲۴,۰۶ ، ۱۴۲,۱۸۹ ،
۰,۰۰۰۳۴ ، ۲۵,۶۳۴ .

کارخانه‌گی



کسرهای عام زیر را به کسر اعشاری بنویسید.

$$\frac{۸}{۱۰} ، \frac{۲۵۱}{۱۰۰۰۰} ، \frac{۱۶۸}{۱۰۰۰} ، \frac{۲۵}{۱۰۰}$$

سؤال‌ها

- ۱ - کدام یک از تساوی‌های زیر صحیح و کدام آن‌ها غلط است؟
 $۴,۲ = ۴,۲۰$ ، $۱۷ = ۱,۷۰$ ، $۰,۱۲ = ۱۲$ ، $۱۲,۱ = ۱۲,۱۰$ ، $۵,۲ = ۵,۲۰$
 $۰,۰۵ = ۰,۵۰$ ، $۱۶ = ۱۶,۰$ ، $۸,۹۹ = ۸,۹۰$ ، $۴,۲ = ۴,۰۲$
- ۲ - خالیگاه‌های بیانه‌های زیر را با کلمه‌های مناسب خانه پری کنید.

الف) کسر عامی که ، ۱۰ ، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ یعنی یک یا چند باشد به نام اعشاری یاد می‌شود.
ب) اگر به طرف عدد اعشاری یک یا چند صفر افزود شود، در قیمت آن کدام به وجود نمی‌آید.

ج) اگر به طرف عدد کامل (صحیح) یک یا چند صفر
افزود شود، در قیمت آن کدام پیدا نمی شود.

۳- کسرهای عام زیر را به شکل کسر اعشاری بنویسید.

‘	‘	‘	‘		
‘	‘	‘	‘	‘	‘

فعالیت‌ها



به کسر اعشاری بنویسید.

دو میلیونم، ۴ صحیح ۸ صدم، ۱۶۷ هزارم، ۲۱ صد هزارم، ۴۱۷۹ ده
هزارم، ۴ صحیح ۲ میلیاردم، ۴۵۰ صحیح ۱ ده هزارم.

کارخانه‌گی



هر یک از کسرهای اعشاری زیر را به شکل کسر عام که
مخرج‌های آن‌ها (۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰، ۱۰۰۰۰) باشد بنویسید: ۱۲، ۱۲، ۰، ۱۵، ۰،
۶۵، ۵، ۱، ۰۰۰۲، ۰، ۱۲۵، ۰، ۴، ۵۰۱، ۰، ۱۰۰۳، ۰، ۱۲۵، ۰۱۲ و ۰، ۰۰۰۵.



مقایسه کسره‌های اعشاری

- کی می‌تواند یک نمونه کسر اعشاری را روی تخته بنویسد؟
- کی می‌تواند یک نمونه عدد اعشاری را روی تخته بنویسد؟
- کی فرق بین $0,012$ و 12 را نشان می‌دهد؟

برای مقایسه دو یا چندین کسر اعشاری، نخست تعداد رقم‌های بعد از علامت اعشاری کسرها را با علاوه کردن صفرها مساوی ساخته؛ سپس هر کدام آن که بعد از علامت اعشاریه دارای بزرگترین عدد بود همان کسر بزرگتر است.

مثال ۱: دو کسر $0,75$ و $0,9$ را چنین با هم مقایسه می‌نماییم:

حل: در کسر $0,75$ به طرف راست علامت اعشاریه دو رقم قرار دارد و در کسر $0,9$ به طرف راست اعشاریه یک رقم است، پس به طرف راست کسر $0,9$ یک صفر را علاوه کرده تا طرف راست این کسر نیز دو رقم شود. یعنی $0,9 = 0,90$ اکنون کسره‌های $0,75$ و $0,90$ را با هم مقایسه می‌کنیم از این که $75 > 90$ است، پس $0,75 > 0,90$ یا $0,75 > 0,9$ می‌باشد.

مثال ۲: کسره‌های $0,521$ ، $0,89$ و $0,7$ را با هم مقایسه کنید:

حل: $0,521$ به طرف راست بعد از علامت اعشاریه دارای سه رقم، $0,89$ دارای دو رقم و $0,7$ دارای یک رقم است به طرف راست $0,89$ یک صفر و به طرف راست $0,7$ دو صفر نوشته تا



هر کدام بعد از علامت اعشاری دارای سه رقم شود بعد $۰,۵۲۱$ و $۰,۸۹۰$ و $۰,۷۰۰$ را با هم مقایسه می‌نماییم دیده می‌شود که عدد ۸۹۰ از عدد ۷۰۰ بزرگتر و ۷۰۰ از عدد ۵۲۱ بزرگتر است. بنابراین، $۵۲۱ > ۷۰۰ > ۸۹۰$ است، پس $۰,۵۲۱ > ۰,۷ > ۰,۸۹$ می‌باشد.

مقایسهٔ اعداد اعشاری

در مقایسهٔ دو و یا چندین عدد اعشاری دو حالت وجود دارد:

حالت اول: اگر رقم‌های صحیح دو و یا چندین عدد اعشاری باهم مختلف باشند در این صورت عدد اعشاری که دارای بزرگترین عدد صحیح باشد بزرگتر از همهٔ آنها است. طور مثال در اعداد $۹,۴۰$ ، $۷,۵$ و $۹,۲$ دیده می‌شود که از جمله اعداد صحیح، عدد ۹ بزرگتر از عدد ۷ و عدد ۷ بزرگتر از عدد ۶ است؛ پس $۹,۲ > ۷,۵ > ۹,۴$ می‌باشد همین گونه اعداد دیگر را نیز می‌توانیم مقایسه کنیم.

حالت دوم: اگر رقم‌های صحیح دو و یا چندین عدد اعشاری با هم مساوی باشند در این صورت قسمت اعشاری که بعد از علامت اعشاریه دارای بزرگترین عدد باشد بزرگترین همهٔ آنها است.

مثال: $۱۲,۷۳$ ، $۱۲,۷$ و $۱۲,۵$ را با هم مقایسه می‌نماییم:

حل: چون در این اعداد اعشاری رقم‌های صحیح آنها عین عدد (۱۲) است، پس رقم‌های بعد از اعشاریه، یعنی $۰,۷۰ = ۰,۷$



و $0,5 = 0,50$ اکنون در کسرهای $0,73$ ، $0,70$ و $0,50$ دیده می‌شود که 73 بزرگتر از 70 و 70 بزرگتر از 50 است، پس $0,73 > 0,70 > 0,50$ می‌باشد.

در نتیجه $12,73 > 12,7 > 12,5$ می‌باشد.

فعالیت‌ها



در کسرهای زیر کدام آن‌ها بزرگ است؟

$13,7$ یا $13,625$ ، $84,537$ یا $84,9$ ، $167,78$ یا $150,897$

کارخانه‌گی



کسرهای زیر را با استفاده از علامت‌های $>$ و $<$ مقایسه کرده در کتابچه‌های خود بنویسید.

$12,3$ و $14,3$ ، $5,89$ و $5,91$

$78,0$ و $0,768$ ، $0,4$ و $0,326$



جمع و تفریق کسره‌های اعشاری

- در عملیه‌های جمع و تفریق کسره‌های اعشاری اعداد را چطور بنویسیم؟
- چنین کاری در جمع و تفریق کسره‌های اعشاری چی مفادی دارد؟

جهت اجرای عملیه‌های جمع و تفریق کسره‌های اعشاری، نخست عددها را طوری زیر یکدیگر می‌نویسیم که علامت اعشاری آن‌ها زیر یکدیگر و همچنان رقم‌های هم مرتبه آن‌ها نیز زیر یکدیگر در یک ستون قرار بگیرند. بعد از آن زیر آن‌ها خط کشیده عملیه‌های جمع یا تفریق را طوری که در عددهای صحیح اجراء می‌شود انجام می‌دهیم. تنها هنگامی که به علامت اعشاری می‌رسیم آن را در ستون خودش می‌نویسیم.

$$\begin{array}{r} 32,175 \\ + 265,320 \\ \hline 297,495 \end{array}$$

مثال اول:

$$\begin{array}{r} 74,0180 \\ + 51,1854 \\ \hline 125,2034 \end{array}$$

مثال دوم:

یادداشت: برای این که یک کسر اعشاری را از کسر اعشاری دیگر تفریق کنیم، مانند عملیه جمع لازم است که مراحل زیر را



مراعات کنیم:

- ۱ - تعداد ارقام بعد از علامت اعشاری هر دو کسر اعشاری را با علاوه کردن صفرها مساوی بسازیم.
- ۲ - مفروق را زیر مفروق منه، طوری بنویسیم که علامت‌های اعشاری آن‌ها زیر یکدیگر قرار بگیرند.
- ۳ - عملیهٔ تفریق را مانند تفریق اعداد صحیح انجام دهیم.
- ۴ - علامت اعشاری را در حاصل تفریق، زیر علامت‌های اعشاری مفروق و مفروق منه بگذاریم.

مثال اول: می‌خواهیم از عدد ۶۵,۲۴۸ عدد ۱۲,۱ را تفریق کنیم.

چون $۱۲,۱ = ۱۲,۱۰۰$ است؛ بنابر آن:

$$\begin{array}{r} 65,248 \\ - 12,100 \\ \hline 53,148 \end{array}$$

مثال دوم: می‌خواهیم از عدد ۴۲۵,۱۸ عدد ۷۱,۴۲۷ را تفریق کنیم.

$$\begin{array}{r} 425,180 \\ - 71,427 \\ \hline 353,753 \end{array}$$

مثال سوم:

$$\begin{array}{r} 62,0000 \\ - 51, \\ \hline 10,0765 \end{array}$$



فعالیت‌ها



- اعداد اعشاری زیر را جمع و تفریق کنید.

$$\begin{array}{r} 194,170 \\ 27,00 \\ + 99,88 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 425,349 \\ 130,07 \\ + 21,563 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 119,7 \\ - 26,905 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 48,079 \\ - 6,72 \\ \hline \end{array}$$

کارخانه‌گی



سوال‌های زیر را حل کنید.

$$\begin{array}{r} 15,4852 \\ + 60,94 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 459,25 \\ - 2,741 \\ \hline \end{array}$$

سؤالها

۱- مسافری روز اول ۲۱,۰۲ کیلو متر، روز دوم ۳۵,۲۰۱ کیلومتر، روز سوم ۱۵,۲۱ کیلومتر و روز چهارم ۸,۹۲۵ کیلومتر فاصله را طی کرده است. تمام فاصله‌های چهار روزه سفر او را حساب کنید.

۲- شخصی یک جنس را به ۹۸۶,۵ افغانی خرید و آن را به ۱۰۰۱,۰۵ افغانی فروخت، نفع او را حساب کنید.

۳- دکانداری یک پایه رادیو کست را به ۸۵۶۱,۵ افغانی خرید و آن را به نفع ۱۹۱۵,۷۵ افغانی فروخت. قیمت فروش او را حساب کنید.

۴- یک نفر جنسی را به مبلغ ۲۸۱,۲۵ افغانی خرید و آن را به ضرر ۲۳,۴ افغانی فروخت. قیمت فروش او را حساب کنید.

۵- فرید ۱۵۸۹۵,۷۵ افغانی داشت، از آن جمله ۴۸۹۵,۵ افغانی را به مصرف خوراک، ۳۸۱۲,۷۵ افغانی را به مصرف پوشاک، مبلغ ۲۹۶,۹ افغانی را جهت تادیه کرایه خانه و مبلغ ۷۶۵,۲۵ افغانی را جهت تادیه مصرف برق پرداخت؛ اکنون نزد او چند افغانی باقیمانده است؟

۶- یک صندوق به وزن ۵,۷ کیلو گرام داریم، صندوق دوم ۲,۴ کیلو گرام از صندوق اول زیاد تر و صندوق سوم از مجموعه هر دو صندوق ۰,۵۷ کیلو گرام کمتر است. وزن مجموعی هر سه صندوق چند است؟

۷- سه نفر شریک در یک معامله ۱۵۰۰۰ افغانی نفع کردند. اولی ۳۷۹۲,۵ افغانی و دومی ۱۰۵۱,۷ افغانی گرفت. برای نفر سومی چند

افغانی باقیمانده است؟



۸- تاجری در صندوق خود ۱۲۹۸,۵ افغانی داشت. دفعه اول ۸۱۱,۲۵ افغانی، دفعه دوم ۱۱۵,۷۵ افغانی برای خرید اجناس پرداخت، اما یک مرتبه ۷۵۰ افغانی و مرتبه دیگر ۱۷۱,۵ افغانی فروش کرد، حالا چقدر پول نزد او موجود است؟

۹- شخصی ۲۴۵۰ افغانی داشت، یک کرتی را به ۳۵۰,۷۵ افغانی، یک جوهره بوت را به ۳۵۰,۵ افغانی و یک کلاه را به ۱۱۵,۲۵ افغانی خرید، حالا چند افغانی دارد؟

۱۰- مسافری باید ۱۹۸,۵ کیلومتر مسافه را طی کند. در روز اول ۲۸,۵ کیلومتر مسافه را پیموده است، چند کیلومتر از مسافرتش باقیمانده است؟

۱۱- شخصی یک پایه رادیو را به ۸۲۵۰,۵ افغانی فروخت و در آن ۱۰۷۵,۷۵ افغانی ضرر کرد، قیمت خرید او را حساب کنید.

کارخانه گی



سؤال‌های (۱۰) و (۱۱) را در کتابچه‌های تان حل کنید.



ضرب کسر اعشاری

- کی گفته می‌تواند عملیه ضرب کوتاه‌ترین طریقه کدام عملیه است؟
- آیا می‌توان کسرهای اعشاری را مانند عددهای طبیعی ضرب کرد؟

برای انجام دادن عملیه ضرب یک کسر اعشاری در یک عدد صحیح، حل مثال زیر را در نظر می‌گیریم:

مثال اول: می‌خواهیم حاصل ضرب $2,5$ در 3 را به دست آوریم.

حل: ما می‌دانیم که $2,5 = 2 \frac{5}{10}$ است. حال به جای

افاده $3 \times 2,5$ افاده $3 \times 2 \frac{5}{10}$ را با هم ضرب می‌کنیم.

$$3 \times 2,5 = 3 \times 2 \frac{5}{10} = \frac{3}{1} \times \frac{25}{10} = \frac{3 \times 25}{1 \times 10} = \frac{75}{10} = 7,5$$

در نتیجه $3 \times 2,5 = 7,5$ حاصل می‌شود. برای این که از حاصل ضرب $2,5$ در 3 جواب مطلوب را که عبارت از 3 دفعه $2,5$ یعنی $7,5$ است حاصل کنیم، از علامت اعشاری $2,5$ صرف نظر کرده 25 را در 3 ضرب می‌کنیم، عدد 75 به دست می‌آید از طرف راست به چپ یک رقم آن؛ یعنی رقم 5 را توسط علامت اعشاری جدا می‌کنیم، در نتیجه $7,5$ حاصل می‌شود.



مثال دوم: حاصل ضرب افادهٔ $۰,۷ \times ۰,۳$ را در یافت می‌نماییم.

حل: می‌دانیم که $۰,۳ = \frac{۳}{۱۰}$ و $۰,۷ = \frac{۷}{۱۰}$ است از اینجا می‌توانیم بنویسیم که:

$$۰,۳ \times ۰,۷ = \frac{۳}{۱۰} \times \frac{۷}{۱۰} = \frac{۲۱}{۱۰۰} = ۰,۲۱$$

در نتیجه $۰,۷ \times ۰,۳ = ۰,۲۱$ حاصل می‌شود. برای ضرب کردن کسره‌های اعشاری از علامت اعشاری هر دو جزء ضربی یعنی، $۰,۳ \times ۰,۷$ صرف نظر نموده عددهای ۳ و ۷ را با هم ضرب می‌کنیم. اینک از حاصل ضرب آن‌ها یعنی ۲۱ به تعداد مجموعهٔ رقم‌های اعشاری اجزای ضربی را از راست به چپ به کمک علامت اعشاری جدا می‌کنیم. در نتیجه عدد ۰,۲۱ حاصل می‌شود که جواب مطلوب است. از حل دو مثال بالا قاعدهٔ زیر بیان می‌شود، جهت اجرای عملیهٔ ضرب کسره‌های اعشاری نخست از علامت اعشاری اجزای ضربی صرف نظر کرده آن‌ها را مثل دو عدد صحیح با هم ضرب می‌کنیم؛ سپس از حاصل ضرب آن‌ها به تعداد مجموعهٔ رقم‌های اعشاری اجزای ضربی، رقم‌ها را از راست به چپ توسط علامت اعشاری جدا می‌کنیم، عددی که حاصل می‌شود عبارت از حاصل ضرب کسره‌های اعشاری است.

یادداشت: اگر رقم‌های حاصل ضرب، تعداد مجموعه رقم‌های اجزای ضربی را تکمیل نکنند به طرف چپ رقم‌های حاصل ضرب آن تعداد صفرها می‌گذاریم، تا تعداد رقم‌های بعد از علامت اعشاری را پوره کنند و سپس علامت اعشاری را می‌نویسیم.

$$0,02 \times 0,007 = 0,00014 \quad 0,02 \times 0,007 = ? \quad \text{مثال سوم}$$

در مثال فوق از علامت اعشاری عامل‌های ضربی صرف نظر کردیم؛ سپس در حاصل ضرب (2×7) که ۱۴ می‌شود بعد از علامت اعشاری سه عدد صفر گذاشتیم تا تعداد مجموعه مرتبه‌های اعشاری را که پنج می‌شود تکمیل شود:

$$0,1 \times 0,1 = 0,01 \quad , \quad 0,1 \times 0,1 = ? \quad \text{مثال چهارم}$$

$$\begin{array}{r} 245 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$735$$

کسرهای اعشاری ۰,۲۴۵ و ۰,۰۳ را با هم ضرب می‌کنیم. در قدم نخست ۲۴۵ را با رقم ۳ ضرب می‌کنیم.

بعد از اجرای عملیه ضرب دیده می‌شود که در حاصل ضرب سه رقم موجود است، در حالی که تعداد مجموع ارقام بعد از علامت اعشاری اجزای ضربی پنج رقم است؛ پس به طرف چپ حاصل ضرب دو صفر را علاوه می‌کنیم تا تعداد ارقام اعشاری اجزای ضربی تکمیل شود و بعد علامت اعشاری را طور زیر می‌گذاریم.

$$\begin{array}{r} 0,245 \\ \times 0,03 \\ \hline \end{array}$$

$$0,00735$$





با استفاده از عملیه $۱۸۳۶ = ۱۲ \times ۱۵۳$ حاصل ضرب کسرهای اعشاری زیر را بدون انجام عملیه ضرب به دست آرید.

$۰,۱۵۳$	$۱۵,۳$	$۰,۱۵۳$	$۱,۵۳$	$۱,۲$
$\times ۱۲$	$\times ۰,۱۲$	$\times ۰,۱۲$	$\times ۱۲$	$\times ۱۵,۳$
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>



سؤال‌های زیر را در کتابچه‌های خویش حل و با خود بیاورید.

$۰,۰۰۱$	$۰,۰۱۴$
$\times ۰,۰۹$	$\times ۰,۶$
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>

ضرب کسر اعشاری در عددهای ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰

• کی می‌تواند به شکل مختصر حاصل ضرب $(۳, ۴) \times ۱۰$ را به دست آورد؟

برای ضرب کردن یک عدد اعشاری در عددهای ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ و غیره کفایت تا علامت اعشاری را به تعداد صفرها به طرف راست رقم‌های اعشاری انتقال دهید.

مثال اول

$$\begin{array}{r} 78,56 \\ \times 10 \\ \hline 0000 \\ +7856 \\ \hline 785,60 \end{array}$$

چون جزء اول ضرب دو خانه اعشاری داشت؛ بنابراین از طرف راست دو خانه اعشاری را جدا کردیم و از قبل می‌دانیم که:

$$785,60 = 785,6 \text{ است. یا } 78,56 \times 10 = 785,6$$

$$7856$$

$$78,56 \times 10 = \frac{\quad}{10} \times 10$$

زیرا

$$= \frac{7856}{10} = 785,6$$

در مثال فوق بدون در نظر داشت صفر، عدد ۷۸۵۶ را ضرب (۱) می‌نماییم و به تعداد صفرهای اجزای ضربی، علامت اعشاری را به



طرف راست انتقال می دهیم که عملیه ضرب ساده تر انجام شود.

$$\begin{array}{r} 7856 \\ \times 1 \\ \hline 7856 \end{array}$$

چون در جزء دوم ضربی یک صفر موجود است؛ پس علامت اعشاری را یک رقم به طرف راست انتقال می دهیم.

$$\begin{array}{r} 78,56 \\ \times 1 \\ \hline 785,6 \end{array}$$

مثال دوم: $679,2341 \times 100 = ?$

چون جزء دوم ضربی دو صفر دارد، پس علامت اعشاری را دو رقم به طرف راست انتقال می دهیم. $679,2341 \times 100 = 67923,41$

زیرا

$$679,2341 \times 100 = \frac{6792341}{10000} \times 10000 = \frac{6792341}{100} = 67923,41$$

مثال سوم: $4,071 \times 1000 = 4071$

$$4,071 \times 1000 = \frac{4071}{1000} \times 1000 = 4071$$

زیرا



اگر تعداد رقم‌های اعشاری کمتر از تعداد صفرهای عامل‌های ضربی صفر دار باشد، در این صورت پیش‌روی حاصل ضرب آن‌ها، آن تعداد صفرها را می‌نویسیم تا کمبود آن تلافی شود. مانند مثال‌های زیر:

$$۵,۳ \times ۱۰۰ = ۵۳۰$$

$$۵,۳ \times ۱۰۰ = \frac{۵۳}{۱} \times ۱۰۰ = ۵۳ \times ۱۰ = ۵۳۰$$

$$۰,۰۱۲ \times ۱۰۰۰ = \frac{۲}{۱۰۰۰} \times ۱۰۰۰ = ۲ \times ۱۰ = ۱۲۰$$

یا:

به همین ترتیب:

$$۷۱,۶۵ \times ۱۰۰۰۰ = \frac{۷۱۶۵}{۱} \times ۱۰۰۰ = ۷۱۶۵۰۰۰$$

فعالیت‌ها



۱. ۳,۴۵۲ متر را به دیسی‌متر، سانتی‌متر و ملی‌متر تبدیل کنید.

۲. عددهای مناسب را در خالی‌گاه‌های زیر بنویسید.

$$\square \times ۱۰۰۰ = ۱ \quad , \quad ۱۲,۲ \times \square = ۱۲۲ \quad , \quad ۳,۵ \times \square = ۳۵۰$$

$$۰,۴۸ \times \square = ۴,۸ \quad , \quad ۹۵ \times \square = ۹۵۰ \quad , \quad \square \times ۱۰۰ = ۱۴$$

$$۶,۳۱ \times ۱۰۰ = \square \quad , \quad ۴,۰۰۱ \times ۱۰۰ = \square$$

کارخانه‌گی



۶,۷۸۶۲ متر را به دیسی‌متر، سانتی‌متر و ملی‌متر تبدیل نمایید.

سؤال‌ها

۱- ضرب کنید.

$$\begin{aligned} & ۲۸ \times ۰,۷۸ \quad , \quad ۱۵,۸ \times ۹,۰۵۴ \quad , \quad ۱۴۲ \times ۷,۶۲ \\ & ۲,۷ \times ۰,۹۸ \quad , \quad ۹۸۹ \times ۱۹,۷۰۰۲ \quad , \quad ۱۱,۲۵ \times ۱,۲۵۴۳ \\ & ۷۸ \times ۷۷,۰۰۹۸ \quad , \quad ۸,۹۲ \times ۲,۰۰۷ \end{aligned}$$

۲- شخصی ۱۸,۵ متر پارچه را از قرار فی متر ۱۲,۴۵ افغانی و ۱۵,۲۵ متر پارچه را از قرار فی متر ۲۱,۷ افغانی خرید و ۱۲۵,۵ افغانی طور نقد پرداخت، چقدر افغانی مقروض شد؟

۳- طول یک متر میله آهنی به هر درجه حرارت $۰,۰۰۰۰۱۲۶$ متر زیاد می‌شود، در حرارت $۷۵,۷$ درجه چقدر به طول آن افزوده خواهد شد؟

۴- اگر طول قدم‌های یکنفر $۰,۴۵$ متر باشد و ۱۴۸۵ قدم راه برود، طول مسافه‌ی را که طی کرده است معلوم کنید.

۵- یک کارگر در هر سال ۳۱۲ روز کار می‌کند و هر روز $۴۰,۴۵$ افغانی مزد می‌گیرد، اگر در هر ماه $۱۴۵,۵$ افغانی خرج کند، پس اندازه سالانه او چند خواهد بود؟

۶- در یک پالیز ۸۹۵ دانه خربوزه است. حاصلات پالیز را به صورت مجموعی (۲۰۰۰) افغانی می‌خرد، اما پالیز کار آن را به صورت عمده به فروش نمی‌رساند و می‌خواهد آن را به صورت پرچون از قرار فی دانه $۲,۵$ افغانی بفروشد. نقص یا مفاد این معامله را نسبت به عمده فروشی معلوم کنید.



۷- بشیر ۴۲۳,۴۸۵ کیلوگرام برنج خرید. اگر قیمت یک کیلوگرام برنج ۱۸,۲۵ افغانی باشد، قیمت مجموعی برنج خریده شده را معلوم کنید.

۸- یک باغبان از باغ خویش ۹۳۶,۷ کیلوگرام بادام حاصل برداشت. اگر قیمت یک کیلوگرام بادام ۴۵۱,۴ افغانی باشد، معلوم کنید، حاصلات باغ مذکور چند افغانی می شود؟

۹- جهت تجدید لین برق در یک تعمیر ۲۳۷,۸ متر سیم نیاز است. اگر قیمت یک دیسی متر سیم ۳,۶ افغانی باشد، قیمت تمام سیم را معلوم کنید.

۱۰- دکانداری ۱۲۰۰ دانه تخم مرغ را از قرار فی دانه ۲,۷۵ افغانی خرید و از قرار فی دانه به ۳,۵ افغانی فروخت، پول نفع او را معلوم کنید.

۱۱- فاصله بین خانه احمد و مکتب ۸۱۵ قدم اوست، اگر طول متوسط هر قدم احمد ۰,۵۵ متر باشد فاصله بین خانه و مکتب او را به متر حساب کنید.



تقسیم کسر اعشاری

- کی گفته می‌تواند تقسیم کسر اعشاری با تقسیم عددهای صحیح چی فرق دارد؟

برای تقسیم کسرهای اعشاری به یکدیگر، سعی می‌کنیم تا مقسوم علیه را به عدد صحیح تبدیل کنیم؛ طوری که اگر مقسوم علیه یک رقم اعشاری داشته باشد، مقسوم و مقسوم علیه کسر را ضرب عدد ۱۰ می‌کنیم.

اگر مقسوم علیه دو رقم اعشاری داشته باشد، مقسوم و مقسوم علیه کسر را ضرب ۱۰۰ و اگر مقسوم علیه سه رقم اعشاری داشته باشد ضرب ۱۰۰۰ و همینطور ادامه داده و بعد عملیه تقسیم را انجام

می‌دهیم.

مثال اول

$$453 \div 0,3 = \frac{453}{0,3} = \frac{453 \times 10}{0,3 \times 10} = \frac{4530}{3} = 1510$$

مثال دوم

$$10,9257 \div 2,37 = \frac{10,9257}{2,37} = \frac{10,9257 \times 100}{2,37 \times 100} = \frac{1092,57}{237}$$

حال عملیه تقسیم را طور معمول انجام می‌دهیم:

$$\begin{array}{r|l} 1092,57 & 237 \\ -948 & 4 \\ \hline & 144 \end{array}$$



حالا چون به علامت اعشاری می‌رسیم در خارج قسمت علامت اعشاری (٫) را گذاشته رقم ۵ را پایین می‌کنیم و عملیه تقسیم را پیش

$$\begin{array}{r}
 1092,57 \quad | \quad 237 \\
 - 948 \quad \quad | \quad 4,61 \\
 \hline
 1445 \\
 - 1422 \\
 \hline
 237 \\
 - 237 \\
 \hline
 000
 \end{array}$$

می‌بریم یعنی:

مثال سوم: می‌خواهیم عملیه $1538,6 \div 0,157$ را انجام دهیم:

در قدم اول سؤال مذکور را چنین می‌نویسیم.
 حال صورت و مخرج کسر را ضرب (۱۰۰۰) می‌کنیم تا مقسوم علیه (۰,۱۵۷) به عدد صحیح تبدیل شود.

$$\frac{1538,6 \times 1000}{0,157 \times 1000} = \frac{1538600}{157}$$

اکنون طبق معمول عملیه تقسیم را انجام می‌دهیم:

$$\begin{array}{r}
 1538600 \quad | \quad 157 \\
 - 1413 \quad \quad | \quad 9800 \\
 \hline
 1256 \\
 - 1256 \\
 \hline
 00
 \end{array}$$



تقسیم کسر اعشار به عدد صحیح

مثال اول می‌خواهیم عملیه تقسیم $۱۶۹,۶۲۵ \div ۲۵$ را اجرا نماییم:
ابتدا ارقام طرف چپ علامت اعشاری را تقسیم مقسوم علیه (۲۵) می‌کنیم.

$$\begin{array}{r|l} ۱۶۹,۶۲۵ & ۲۵ \\ - ۱۵۰ & \hline \hline ۱۹ & ۶ \end{array}$$

در نتیجه عملیه تفریق عدد ۱۹ باقیمانده است. چون در مقسوم دیگر عدد صحیح موجود نیست؛ بنابراین علامت اعشاری (,) را به طرف راست خارج قسمت، یعنی (۶) گذاشته رقم ۶ بعد از اعشاری را از مقسوم، به طرف راست ۱۹ پایین می‌کنیم که ۱۹۶ می‌شود و عملیه تقسیم را ادامه می‌دهیم:

$$\begin{array}{r|l} ۱۶۹,۶۲۵ & ۲۵ \\ - ۱۵۰ & \hline \hline ۱۹۶ & ۶,۷۸۵ \\ - ۱۷۵ & \\ \hline ۲۱۲ & \\ - ۲۰۰ & \\ \hline ۱۲۵ & \\ - ۱۲۵ & \\ \hline \dots & \end{array}$$

مثال دوم: می‌خواهیم خارج قسمت $۴ \div ۱۹,۵$ را پیدا نماییم.

حل: شما می‌دانید که به طرف راست رقم آخر کسر اعشاری، بودن و نبودن صفر در قیمت کسر اعشاری کدام تغییر به وجود نمی‌آورد، در این صورت عملیه تقسیم را چنین انجام می‌دهیم: بعد از پایین کردن رقم آخر (۵) و اجرای عملیه تقسیم و تفریق، پیش‌روی باقیمانده آخری، یعنی (۳) صفر می‌گذاریم و عملیه تقسیم را طوری که در زیر ارائه شده است تا زمانی ادامه می‌دهیم که باقیمانده نهایی صفر شود.

$$\begin{array}{r}
 ۱۹,۵ \quad | \quad ۴ \\
 \underline{-۱۶} \\
 ۳۵ \\
 \underline{-۳۲} \\
 ۳۰ \\
 \underline{-۲۸} \\
 ۲۰ \\
 \underline{-۲۰} \\
 ۰۰
 \end{array}$$

فعالیت‌ها



خارج قسمت سؤال‌های زیر را به شکل گروهی پیدا کنید.

$$\begin{aligned}
 ۷۷۷ \div ۸۴ = ? \quad ۶۲۵ \div ۱۵ = ? \quad ۱۴۲,۳۶ \div ۱۴۵ = ? \quad ۴,۶۵ \div ۰,۵ = ? \\
 ۲,۶۵ \div ۱,۱ = ? \quad ۰,۰۰۰۱ \div ۴ = ? \quad ۱۲,۰۸ \div ۰,۰۶ = ? \quad ۹۰,۲۲۵ \div ۱۶,۵ = ? \\
 ۴۰ \div ۰,۰۶ = ?
 \end{aligned}$$

کارخانه‌گی



سؤال‌های $۷,۲۵ \div ۲۸,۵۶۷$ و $۴۲,۳۷۸ \div ۹,۷$ را در کتابچه‌های خود حل کرده با خود بیاورید.



تقسیم کسر اعشاری به اعداد ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰

• کی می تواند عملیه $۱۰ \div ۱۶,۳$ را طور مختصر انجام دهد؟

مثال اول: عدد اعشاری ۱۲,۳ را بر ۱۰ تقسیم نمایید.

$$\begin{array}{r}
 ۱۲,۳ \quad | \quad ۱۰ \\
 -۱۰ \quad | \quad ۱,۲۳ \\
 \hline
 ۲۳ \\
 -۲۰ \\
 \hline
 ۳۰ \\
 -۳۰ \\
 \hline
 ۰۰
 \end{array}$$

اجرای عملیه تقسیم نشان می دهد که خارج قسمت، ۱,۲۳ است. در حقیقت علامت اعشاری (,) یک خانه به طرف چپ انتقال یافته است.

$$\text{یعنی: } ۱۲,۳ \div ۱۰ = ۱,۲۳$$

مثال دوم: عدد اعشاری ۲۳۵,۴ را بر عدد ۱۰۰ تقسیم نمایید.

در نتیجه عملیه تقسیم بازهم دیده می شود که علامت اعشاری به اندازه صفرهای مقسوم علیه (۱۰۰) یعنی دو خانه به طرف چپ انتقال یافته است؛ یعنی:

$$\begin{array}{r}
 235,4 \quad | \quad 100 \\
 -200 \quad | \quad 2,354 \\
 \hline
 354 \\
 -300 \\
 \hline
 540 \\
 -500 \\
 \hline
 400 \\
 -400 \\
 \hline
 000
 \end{array}$$

$$235,4 \div 100 = 2,354$$

مثال سوم: عدد اعشاری ۱۴۲,۵ را بر ۱۰۰۰ تقسیم نمایید. در این صورت نیز دیده می شود که علامت اعشاری به اندازه صفرهای مقسوم علیه (۱۰۰۰) یعنی سه خانه به طرف چپ انتقال یافته است.

$$142,5 \div 1000 = 0,1425$$

$$\begin{array}{r}
 142,5 \quad | \quad 1000 \\
 -1000 \quad | \quad 0,1425 \\
 \hline
 4250 \\
 -4000 \\
 \hline
 2500 \\
 -2000 \\
 \hline
 5000 \\
 -5000 \\
 \hline
 000
 \end{array}$$

از حل مثال های فوق نتیجه می شود که:



هرگاه عدد اعشاری را تقسیم عدد ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰ و غیره نماییم، به آسانترین طریقه تقسیم می‌کنیم، طوری که برعکس عملیه ضرب، علامت اعشاری را به تعداد صفرهای مقسوم علیه در مقسوم به طرف چپ انتقال می‌دهیم. اگر تعداد ارقام صحیح مقسوم نسبت به صفرهای مقسوم علیه کم باشد، در این صورت به طرف چپ عدد صحیح مقسوم، آن تعداد صفرها را علاوه می‌کنیم تا تعداد ارقام عدد صحیح و صفرها بعد از علامت اعشاری مساوی به تعداد صفرهای مقسوم علیه گردد و بعد از آن علامت اعشاری را می‌گذاریم. به طور مثال: $۴,۵۲ \div ۱۰۰۰ = ۰,۰۰۴۵۲$

فعالیت‌ها



حاصل تقسیم عددهای زیر را بنویسید. برای یافتن جوابها قاعده‌یی را که به کار می‌برید بیان کنید.

$$۴,۲ \div ۱۰ = ? \quad ۳,۲۴۵ \div ۱۰۰ = ? \quad ۴,۲۳ \div ۱۰ = ? \quad ۱۴,۷ \div ۱۰۰ = ?$$

$$۵,۰۰۵۱ \div ۱۰۰۰ = ? \quad ۰,۲۱ \div ۱۰۰ = ? \quad ۲,۲۳۲ \div ۱۰ = ? \quad ۱۴,۲۱ \div ۱۰۰۰ = ?$$

کارخانه‌گی



شاگردان سؤال‌های زیر را در خانه حل و با خود بیاورند.

$$۲۵۶,۲ \div ۱۰۰ = ? \quad -۱$$

$$۳۵۸,۱۲ \div ۱۰۰۰ = ? \quad -۲$$



سؤال‌ها:

- ۱- اگر قیمت یک کیلو گرام کچالو ۲۸,۵ افغانی باشد، به ۴۲۷۵ افغانی چند کیلو گرام کچالو خریده می‌توانیم؟
- ۲- شخصی به مبلغ ۱۸۹,۷ افغانی ۳,۷ کیلو گرام گیلاس خرید و آن را از قرار فی کیلو گرام ۵۲,۲۵ افغانی فروخت، منفعت او را حساب کنید.
- ۳- یک پیاده گرد در هر ساعت به طور اوسط ۵,۵ کیلومتر راه می‌رود. او فاصله کابل- جلال آباد را که تقریباً ۱۴۸,۵ کیلومتر است، در چند ساعت طی خواهد کرد؟
- ۴- شخصی یک توپ تکه را از قرار فی متر ۱۲,۵ افغانی خرید و از قرار فی متر ۱۴,۲۵ افغانی فروخت و ۲۹,۲۵ افغانی نفع کرد، طول توپ تکه را معلوم کنید.
- ۵- شخصی یک جوهره بوت و ۲۷,۱۲۵ متر تکه را به ۱۲۶۰ افغانی خرید. اگر قیمت یک جوهره بوت ۲۷۰,۵ افغانی باشد، قیمت فی متر تکه چند افغانی است؟
- ۶- یک موتر در ۴۸ ساعت ۲۶۶۴ کیلومتر مسافه را طی کرده است. سرعت رفتار فی ثانیه آن چند متر است؟
- ۷- تاجری ۹۲۷,۵ افغانی را بین ۴۹ نفر از فقرا تقسیم کرد؛ طوری که به هر یک از ۳۱ نفر آن‌ها ۱۷,۲۵ افغانی داد. معلوم کنید به هر یک از نفرهای باقیمانده چند افغانی بدهد؟
- ۸- در یک لیتر آب بحر ۰,۰۱۶ کیلو گرام نمک است. ۲۳۰ کیلو گرام



نمک از چند لیتر آب حاصل می شود؟

۹- یک نفر ۸۴۰ کیلوگرام گندم را از قرار فی کیلوگرام (۸) افغانی با یک نفر قناد، با قند مبادله کرد و ۳۱۴ کیلوگرام قند گرفت. قیمت هر کیلوگرام قند ۱۹ افغانی است. کدام یک به دیگری چند افغانی بدهد؟

۱۰- اگر قیمت مجموعی (۱۰) سیر گندم ۷۵۲,۵ افغانی باشد، قیمت یک سیر آن را معلوم کنید.

۱۱- یک نفر دکاندار (۱۰۰) متر سیم برق را به ۹۷۷,۵ افغانی خرید. قیمت یک متر سیم برق را معلوم کنید.

۱۲- برای (۱۰۰۰) نفر شاگردان لیسه امانی ۷۵۲۵ متر تکه خریداری شده است. سهم هر شاگرد را معلوم کنید.

۱۳- کدام یک از افاده‌های زیر صحیح و کدام آن‌ها غلط است؟

$$۱۲ \div ۱۰ = ۱۲۰ \quad , \quad ۱,۲ \div ۱۰ = ۰,۱۲$$

$$۴,۱ \div ۱۰۰ = ۰,۰۴۱ \quad , \quad ۴,۱ \div ۱۰۰ = ۴۱$$

$$۲ \div ۰,۰۰۱ = ۰,۰۰۲ \quad , \quad ۲ \times ۱۰۰۰ = ۲۰۰۰$$

$$۶ \times ۰,۰۰۱ = ۰,۰۰۶ \quad , \quad ۶ \times ۰,۰۰۱ = ۶۰$$

$$۰,۵ \times ۱۰ = ۵ \quad , \quad ۰,۵ \div ۱۰۰ = ۰,۰۰۵$$

کارخانه گی



سؤال‌های شماره ۱۱ و ۱۲ را در کتابچه‌های خود حل و با خود بیاورید.



تبدیل کسرها به یکدیگر

تبدیل کسر عام به کسر اعشاری

• کی می تواند یک، یک نمونه از کسر عام و کسر اعشاری روی تخته بنویسد؟

• کی می تواند یک کسر عام را به کسر اعشاری تبدیل کند؟

برای تبدیل کسر عام (واقعی) به کسر اعشاری صورت را بر مخرج تقسیم می کنیم؛ طوری که اول علامت اعشاری یا ممیزه را در خارج قسمت نوشته یک صفر به طرف راست صورت علاوه می کنیم و بعد عملیه تقسیم را انجام می دهیم.

$$\begin{array}{r} 40 \quad | \quad 5 \\ -40 \quad | \quad 0,8 \\ \hline \end{array}$$

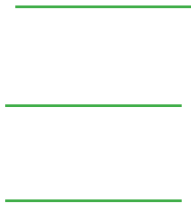
$$\frac{4}{5} = 4 \div 5 = ? \quad \text{مثال اول:}$$

$$\frac{4}{5} = 0,8 \quad \text{پس داریم که:}$$

مثال دوم: کسر عام $\frac{12}{25}$ را به کسر اعشاری چنین تبدیل می کنیم.

$$\frac{12}{25} = 12 \div 25 = 12,00 \div 25 = ?$$





$$\frac{12}{25} = 0,48 \text{ پس:}$$

مثال سوم

کسر عام $\frac{28}{50}$ را به کسر اعشار چین تبدیل می‌نماییم:

$$\frac{28}{50} = 28 \div 50 \text{ یا } 28,00 \div 50 = ?$$

$$\begin{array}{r} 28,00 \quad | \quad 50 \\ -0 \quad | \quad 0,56 \\ \hline 280 \\ -250 \\ \hline 300 \\ -300 \\ \hline \dots \end{array}$$

$$\text{پس } \frac{28}{50} = 0,56 \text{ می‌شود.}$$



اگر کسر عام، متشکل از قسمت‌های صحیح و کسری (کسر مخلوط) باشد، در این حالت به دو طریقه زیر، آن را به کسر اعشار تبدیل می‌کنیم:

طریقه اول

قسمت صحیح کسر مخلوط، قسمت صحیح کسر اعشاری نیز

می‌باشد.

$$1\frac{2}{5} = 1,4$$

یعنی:

در این صورت عدد صحیح کسر مخلوط را عدد صحیح کسر اعشاری قرار داده و خود کسر را به اعشار تبدیل می‌کنیم.

مثال اول

$9\frac{2}{5}$ چنین به کسر اعشار تبدیل می‌شود:

حل

در کسر عام $9\frac{2}{5}$ تنها کسر $\frac{2}{5}$ را به کسر اعشار تبدیل می‌کنیم و بعد از آن عدد صحیح ۹ را به حیث عدد صحیح کسر اعشار قرار می‌دهیم.

$$\frac{2}{5} = \frac{2 \times 2}{5 \times 2} = \frac{4}{10} = 0,4$$

$$\begin{array}{r|l} 20 & 5 \\ - 20 & \\ \hline & 0,4 \end{array}$$

یا

در نتیجه $9\frac{2}{5} = 9,4$ می‌شود.



مثال دوم: کسر عام $۹۲\frac{۷}{۵۰}$ را به کسر اعشاری این طور تبدیل می کنیم.

حل

در کسر $۹۲\frac{۷}{۵۰}$ تنها کسر $\frac{۷}{۵۰}$ را به کسر اعشار تبدیل می کنیم و بعد از آن عدد صحیح ۹۲ را به حیث عدد صحیح کسر اعشاری (۰,۱۴) قرار می دهیم.

$$\frac{۷}{۵۰} = \frac{۲ \times ۷}{۲ \times ۵۰} = \frac{۱۴}{۱۰۰} = ۰,۱۴$$

اکنون عدد ۹۲ را به حیث عدد صحیح کسر اعشاری (۰,۱۴) قرار می دهیم که در نتیجه عدد اعشاری ۹۲,۱۴ به دست می آید.

$$\text{یعنی } ۹۲\frac{۷}{۵۰} = ۹۲,۱۴ \text{ می شود.}$$

طریقه دوم:

در این طریقه عدد مخلوط را به کسر غیر واقعی تبدیل می کنیم و بعد صورت را بر مخرج تقسیم می کنیم که کسر اعشار به دست می آید.

مثال اول

کسر عام $۴\frac{۵}{۱۰}$ به کسر اعشار چنین تبدیل می کنیم:

حل $۴\frac{۵}{۱۰}$ را به کسر غیر تبدیل می نماییم.

$$۴\frac{۵}{۱۰} = \frac{(۴ \times ۱۰) + ۵}{۱۰} = \frac{۴۵}{۱۰}$$



سؤال‌ها

اکنون کسرهای درست را به کسر اعشاریه تبدیل کنید. $\frac{45}{10}$ را به کسر اعشاریه تبدیل می‌کنیم.

$$\frac{4}{5} = \frac{40}{100} = \frac{400}{10000} = \frac{40}{1000} = \frac{4}{100} = \frac{2}{50}$$

مثال دوم

۲- هر یک از کسرهای زیر را به کسر اعشاریه تبدیل کنید. کسر عام $\frac{6}{4}$ را به کسر اعشاریه طور زیر تبدیل کنیم.

$$\frac{6}{4} = \frac{1}{\frac{4}{6}} = \frac{1}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{2} = \frac{1.5}{1} = 1.5$$

حل ۳- کسرهای زیر را به کسر اعشاریه تبدیل کنید.

حالا کسر $\frac{25}{4}$ به کسر اعشاریه تبدیل می‌شود.

$$\frac{25}{4} = \frac{25 \times 25}{4 \times 25} = \frac{625}{100} = 6.25$$

در نتیجه $\frac{1}{4} = 0.25$ می‌شود.

کارخانه‌گی



در صورتی که تمام سؤال‌ها در صنف حل نشوند، متباقی را در خانه



حل کنید. کسرهای عام زیر را به کسر اعشاریه تبدیل کنید.

$$\frac{5}{4}, \frac{7}{6}, \frac{35}{6}, \frac{24}{19}, \frac{2}{8}, \frac{1}{100}, \frac{1}{50}$$

کارخانه‌گی



کسر عام $7\frac{1}{5}$ را به کسر اعشاریه تبدیل کنید.



‘ ‘ ‘ ‘

‘ ‘ ‘ ‘

‘ ‘ ‘ ‘

‘



تبدیل کسر اعشاری به کسر عام

- کی می تواند یک کسر اعشاری را به کسر عام تبدیل کند؟

برای تبدیل کسر اعشار به کسر عام، ارقام طرف راست کسر اعشاری را در صورت کسر عام می نویسیم و به تعداد رقم های اعشاری کسر اعشار، در مخرج صفرها را قرار داده و عوض علامت اعشاری در مخرج، عدد (۱) را می نویسیم. به این صورت کسر اعشاری را به کسر عام تبدیل می توانیم.

مثال: کسر اعشار ۰,۴۵ را به کسر عام طور زیر تبدیل می کنیم:

$$0,45 = \frac{45}{100} = \frac{9}{20}$$

مثال: کسر اعشار ۲,۲۵ را به کسر عام چنین تبدیل می کنیم:

در این صورت عدد صحیح کسر اعشار را به حیث عدد صحیح کسر عام در نظر می گیریم.

$$2,25 = 2 \frac{25}{100} = 2 \frac{1}{4}$$



فعالیت‌ها



کسرهای زیر اعشاری را به کسر عام تبدیل کنید.
 $۰,۲۵۴$ ، $۴,۰۸$ ، $۱۲,۰۰۱$ ، $۶,۳۲$ ، $۱۶,۰۶$

سؤال‌ها

کسرهای اعشاری زیر را به کسر عام تبدیل کنید.
 $۰,۵$ ، $۱۵۲,۰۰۸۷$ ، $۷۶۸,۰۰۰۸۹$ ، $۰,۰۰۰۰۵۶$ ، $۳۵,۰۵۲$

کارخانه‌گی



کسرهای اعشاری زیر را در کتابچه‌های تان به کسر عام تبدیل کنید.
 $۲۵,۰۷$ ، $۱۴,۰۰۵$ ، $۰,۶۰۰$



کسره‌های اعشاری متوالی

• کدام کسر را، کسر اعشاری متوالی می‌گویند؟

در بعضی موارد به عددهایی رو به رو می‌شویم که از تقسیم آن‌ها بر یکدیگر باقیمانده صفر نشده، بلکه تکرار می‌شود و در خارج قسمت نیز یک یا چند رقم به صورت تکرار واقع می‌شود. کسر اعشاری که از اجرای چنین عملیه تقسیم به وجود می‌آید به نام کسر اعشاری متوالی (پی در پی) یاد می‌شود.

مثال اول:

$$\frac{1}{3} = 0,333000 = 0,3\overline{3}$$

مثال دوم: کسرهای عام $\frac{20}{6}$ و $\frac{45}{11}$ را به شکل کسر اعشاری تبدیل کنید.

$$\begin{array}{r} 45 \quad | \quad 11 \\ -44 \quad | \quad 4,909 \\ \hline 100 \\ -99 \\ \hline 100 \\ -99 \\ \hline 1 \end{array}$$

به همین ترتیب

$$\begin{array}{r} 20 \quad | \quad 6 \\ -18 \quad | \quad 3,333 \\ \hline 20 \\ -18 \\ \hline 20 \\ -18 \\ \hline 2 \end{array}$$



در نتیجه: $\frac{20}{6} = 3,3\bar{3} = 3,333000$ و $\frac{45}{11} = 4,0\bar{9} = 4,09000$ حاصل می‌شود.

$$\frac{45}{11} = 4,0\bar{9}$$

$$\frac{20}{6} = 3,3\bar{3}$$

در مثال اول رقم ۳ و در مثال دوم ۰۹ به صورت تکرار واقع شده است که چنین کسرها را به نام کسر اعشاری متوالی یاد می‌کنند. برای این گونه کسرهای اعشاری متوالی خارج قسمت را چنین می‌نویسند:

$$\frac{26}{111} = 0,2\bar{3}4$$

۱- سه نقطه (۰۰۰) به ادامه دو عدد فوق به مفهوم این است که (۳) و همچنان (۰۹) ادامه

فعالیت‌ها



کسرهای زیر را به کسرهای اعشاری تبدیل نموده بگویید کدام یکی آن متوالی و کدام یکی آن غیر متوالی اند.

$$۱۶ \frac{۴}{۵}, ۱۲ \frac{۱}{۴}, ۱۸ \frac{۵}{۱۱}, ۱۱ \frac{۳}{۹}$$

$$\frac{۱}{۲}, ۱۲ \frac{۹}{۴}, \frac{۳}{۱۱}$$

کارخانه‌گی



کسر عام $۱۶ \frac{۴}{۵}$ را به کسر اعشاری تبدیل کرده و بگویید که کسر

اعشاری متوالی است یا غیر متوالی؟



تبدیل کسر اعشاری متوالی به کسر عام

• چطور می‌توانیم یک کسر اعشاری متوالی را به یک کسر عام تبدیل کنیم؟

برای تبدیل کسر اعشاری متوالی به کسر عام، ارقام متوالی را در صورت و به عوض هر رقم متوالی در مخرج ۹ می‌نویسیم، به این ترتیب کسر اعشار متوالی به کسر عام تبدیل می‌شود.

$$\text{مثال اول: } ۰,۳ = \frac{۳}{۹} = \frac{۱}{۳} \quad ۲,۴\bar{۵} = ۲ \frac{۴۵}{۹۹} = ۲ \frac{۵}{۱۱}$$

هر گاه قسمت اعشاری کسر اعشاری، مرکب از ارقام متوالی و غیر متوالی باشد از تمام ارقام اعشاری، ارقام غیر متوالی را تفریق کرده در صورت می‌نویسیم و در مخرج به تعداد ارقام متوالی ۹ و به تعداد ارقام غیر متوالی صفر می‌گذاریم.

مثال: در عدد $۰,۲۳\bar{۷}$ که رقم ۷ متوالی و ۲۳ غیر متوالی اند.

$$۰,۲۳\bar{۷} = \frac{۲۳۷ - ۲۳}{۹۰۰} = \frac{۲۱۴}{۹۰۰} = \frac{۱۰۷}{۴۵۰}$$

مثال دوم: کسر اعشاری متوالی $۹,۶۷۴\bar{۳۲}$ را که سه رقم ۴۳۲ آن متوالی و ۶۷ غیر متوالی است؛ چنین به کسر عام تبدیل می‌کنیم.



$$9,6\overline{7432} = 9 \frac{67432 - 67}{99900} = 9 \frac{67365}{99900} = 9 \frac{499}{740}$$

در مثال دوم، اگر بخواهیم کسر عام غیر واجب شده به دست آید، در عملیه تفریق قسمت صحیح را با مفروق و مفروق منه یکجا می گیریم.
مثال سوم:

$$9,6\overline{7432} = \frac{967432 - 967}{99900} = \frac{966465}{99900} = \frac{7159}{740}$$

سؤالها: کسرهای مرکب متوالی و غیر متوالی زیر را به کسر عام تبدیل کنید.

$$9,5\overline{2179}, 7,\overline{23}, 0,2\overline{056}, 0,9\overline{24}, 0,8\overline{132}$$

کارخانه گی



کسر اعشاری ۸,۲ را به کسر عام تبدیل کنید.





نسبت، تناسب و فیصد



۱ - نسبت

• عبدالله ۸۰ افغانی و برادرش ۲۰ افغانی دارد، پول برادر عبدالله چندم حصه پول عبدالله است؟
شاگردان عزیز! اگر دو توپ تکه یکی به طول ۵۰متر و دیگری به طول ۲۰متر داشته باشیم، برای این که بدانیم طول توپ تکه اول، چند برابر طول توپ تکه دومی است، باید طول توپ تکه اولی را تقسیم طول توپ تکه دومی نماییم.

$$\text{یعنی: } 50 \div 20 = 2,5$$

پس گفته می‌توانیم طول توپ تکه اولی ۲,۵ برابر طول توپ تکه دومی است.

به همین ترتیب اگر از شما پرسیده شود که از جمله دو صنف شاگردان که در صنف اول ۳۶ نفر شاگرد و در صنف دوم ۱۲ نفر شاگرد موجود است، کدام صنف شاگردان بیشتر داشته و نسبت به صنف دیگر چی تعداد زیاد است؟ شما جواب قسمت اول سؤال را

چنین دریافت کرده می‌توانید. $۳۶ - ۱۲ = ۲۴$

یعنی شاگردان صنف اول نسبت به شاگردان صنف دوم ۲۴ نفر بیشتر اند؛ لیکن جواب قسمت دوم سؤال را به واسطهٔ عملیهٔ تقسیم

می‌توانیم چنین پیدا کنیم: $۳۶ \div ۱۲ = ۳$

در نتیجه می‌گوییم که تعداد شاگردان صنف اول نسبت به تعداد شاگردان صنف دوم سه برابر است، پس از حل دو مثال چنین گفته می‌توانیم که:

نسبت بین دو کمیت از یک جنس، عبارت از عددی است که نشان می‌دهد کمیت اول چند برابر کمیت دوم و یا کمیت دوم چند مرتبه شامل کمیت اول می‌باشد و یا اگر بگوییم نسبت بین دو وزن $\frac{۳}{۴}$ است به این معنی است که اگر وزن دوم به چهار حصهٔ مساوی تقسیم شود ۳ حصهٔ آن وزن اول است.

برای نشان دادن نسبت بین دو عدد از خط کسری، یا از علامت (:)
و یا از علامت (\div) کار گرفته و چنین می‌نویسیم. $\frac{۳}{۴}$ ، $۳ \div ۴$ ، $۳ : ۴$

ولی نمایش نسبت، به شکل کسری زیاد تر معمول است؛ همچنان وقتی یک نسبت را بین دو کمیت تشکیل کرده می‌توانیم که هر دوی آن همجنس و به یک واحد اندازه شده باشند. اگر عین واحد را نداشته باشند در آن صورت یکی را از جنس واحد دیگری تبدیل می‌کنیم.

مثال:

$$\frac{۲۰۰ \text{ سانتی متر}}{۵ \text{ متر}} = \frac{۲۰۰ \text{ سانتی متر}}{۵ \times ۱۰۰ \text{ سانتی متر}} = \frac{۲۰۰}{۵۰۰} = \frac{۲}{۵}$$



نسبت، تنها یک عدد مجرد است که واحد ندارد، زیرا واحد مشترک صورت و مخرج با هم اختصار می گردند. بین اعداد کسری نیز نسبت تشکیل شده می تواند؛ ولی این نسبت باید ساده شود.

مثال: نسبت بین $\frac{3}{4}$ و $\frac{5}{6}$ این طور نوشته می شود.

$$\frac{\frac{3}{4}}{\frac{5}{6}} = \frac{3}{4} \div \frac{5}{6} = \frac{3}{4} \times \frac{6}{5} = \frac{\cancel{18}^9}{\cancel{20}_1} = \frac{9}{10} \quad \text{یا}$$

$$\frac{1,5}{2,1} = \frac{\cancel{15}^5}{\cancel{21}_7} = \frac{5}{7}$$

فعالیت‌ها



نسبت‌های زیر را در یافت کنید:

الف) نسبت بین ۳۰ دقیقه و ۲ ساعت را

ب) نسبت بین ۲ کیلوگرم برنج و ۸۰۰ گرم برنج را

ج) نسبت بین ضلع مربع و محیط مربع را، در صورتی دریابید که یک ضلع مربع ۸ سانتی متر باشد

کارخانه‌گی



نسبت بین عددهای ۳۲ و ۱۶، بین ۶۳ و ۵۴، ۴۲ و ۲۴ را بعد از اختصار پیدا کنید.



۲- نسبت‌های معکوس

- کی می‌تواند معکوس یک عدد را روی تخته بنویسد؟
 - کی می‌تواند یک مثال نسبت و معکوس آن را روی تخته بنویسد؟
- دو نسبت وقتی معکوس یکدیگر اند که یکی آن از معکوس دیگرش حاصل شده باشد.
- مثال: $\frac{5}{7}$ و $\frac{7}{5}$ معکوس یکدیگر اند، حاصل ضرب دو نسبت معکوس، مساوی به عدد واحد (یک) است طور زیر.

$$\frac{\cancel{7}}{\cancel{5}} \times \frac{\cancel{5}}{\cancel{7}} = \frac{1 \times 1}{1 \times 1} = \frac{1}{1} = 1$$

مثال اول: مساحت یک باغ ۶ جریب و مساحت یک قطعه زمین ۱۸ جریب است. نسبت بین مساحت زمین و باغ و همچنان نسبت بین مساحت باغ و زمین را بنویسید و نیز نشان دهید که مساحت زمین چند برابر مساحت باغ است؟

$$\text{نسبت بین مساحت زمین و باغ} = \frac{\text{مساحت زمین}}{\text{مساحت باغ}} = \frac{18 \text{ جریب}}{6 \text{ جریب}} = \frac{3}{1}$$

آیا نسبت بین مساحت باغ و زمین معکوس مساحت زمین و باغ است؟



$$\text{نسبت بین مساحت باغ و زمین} = \frac{\text{مساحت باغ}}{\text{مساحت زمین}} = \frac{\frac{1}{6} \text{ جریب}}{\frac{18}{3} \text{ جریب}} = \frac{1}{3}$$

حل:

در این حالت گفته می‌شود که مساحت باغ یک سوم مساحت زمین است.

$$\frac{1}{18} \times \frac{6}{18} = \frac{1 \times 1}{1 \times 1} = 1$$

نظربه تعریف نسبت‌های معکوس، $\frac{3}{1}$ و $\frac{1}{3}$ معکوس یکدیگر اند.

حالا گفته می‌توانیم که مساحت زمین سه چند مساحت باغ است.





معکوس نسبت‌های زیر را بنویسید.

$$\frac{73}{85} \text{ و } \frac{33}{71}, \quad \frac{17}{21}, \quad \frac{12}{13}, \quad \frac{8}{9}$$

گاهی چنین واقع می‌شود که نسبت بین دو عدد و یکی از اعداد، نسبت دوم داده شده می‌باشد مطلوب، دریافت عدد دومی می‌باشد.

مثال دوم: نسبت دو عدد $\frac{3}{5}$ بوده اگر عدد چهارم آن ۲۵ باشد عدد سوم را معلوم کنید.

حل: چون

$$\frac{3}{5} = \frac{\text{عدد مطلوب}}{25}$$

پس عدد مطلوب $= \frac{3 \times 25}{5} = 15$ می‌باشد.

مثال سوم: در مخلوط دو میوه مقدار خسته و کشمش به نسبت ۳ و ۵ (۵:۳) است. در یک کیلوگرام مخلوط مذکور چند گرم خسته و چند گرم کشمش موجود است؟

حل: هرگاه تمام مخلوط به ۸ حصه مساوی تقسیم گردد، در هر حصه مذکور ۵ حصه کشمش و ۳ حصه خسته است، چون یک کیلوگرام = ۱۰۰۰ گرم است؛ پس:

$$\text{مقدار کشمش} = \frac{125}{8} \times \frac{5}{1} = 125 \times 5 = 625 \text{ گرم}$$

۱- **یادداشت:** در مثال ۳، (۵:۳) به مفهوم سه نسبت پنج است، زیرا افاده ریاضی معمولاً از چپ

به راست نوشته و خوانده می‌شود.



$$\text{مقدار خسته} = \frac{125}{\frac{1000}{8}} \times 3 = 125 \times 3 = 375 \text{ گرام}$$

مثال چهارم: در یک محلول (۴۰) لیتره، نسبت آب و شربت $\frac{1}{3}$

می باشد. چي مقدار آب به آن علاوه گردد تا نسبت شربت و آب

$\frac{5}{2}$ شود؟

حل: مجموع نسبت محلول آب و شربت $4 = 3 + 1$ است.

$$\text{مقدار شربت} = \frac{10}{\frac{40}{4}} \times 3 = 30 \text{ لیتر}$$

$$\text{مقدار آب} = \frac{10}{\frac{40}{4}} \times 1 = 10 \times 1 = 10 \text{ لیتر}$$

چون مقدار ۳۰ لیتر شربت ثابت است، پس باید تنها یک مقدار آب افزود گردد تا نسبت $\frac{5}{2}$ را بدهد در این صورت:

$$\frac{30}{\text{آب}} = \frac{5}{2}$$



$$\text{مقدار آب} = \frac{30 \times 2}{5} = 6 \times 2 = 12 \text{ لیتر}$$

چون قبلاً ۱۰ لیتر آب در محلول بود، پس مقدار آب که باید علاوه گردد ۲ لیتر = ۱۲ - ۱۰ است.

کارخانه‌گی



۱- نسبت بین دو عدد $\frac{5}{7}$ است، اگر عدد اول ۳۵ باشد عدد دومی را پیدا کنید.

۲- اگر عمر برادر کلان ۲۴ سال و عمر برادر کوچک آن ۸ سال باشد. نسبت عمر برادر کلان و برادر کوچک را معلوم کنید.



- ۱- نسبت بین ۱۵ دقیقه و ۱۸ ساعت چقدر است؟
- ۲- یک مخلوط (۳۵,۵) کیلوگرام کتله دارد. در این مخلوط (۲۲) کیلوگرام نقره و متباقی آن مس می‌باشد. اول نسبت بین کتله مس و نقره را، دوم نسبت بین کتله مس و کتله مخلوط را و سوم نسبت بین کتله نقره و کتله مخلوط را معلوم کنید.
- ۳- نسبت بین دو طول $\frac{1}{4}$ است، اگر طول اولی ۴۲,۵ متر باشد، طول دوم را معلوم کنید.
- ۴- عمر پدر ۶۵ سال و عمر پسرش ۲۵ سال است. نسبت بین عمر پدر و پسر را معلوم کنید.
- ۵- یک نسبت مساوی $\frac{3}{7}$ پیدا کنید که مجموع دو حدش ۱۸۰ باشد.
- ۶- نسبت بین عرض و طول یک قطعه زمین $\frac{2}{3}$ است. اگر طول آن ۴۵ متر باشد عرضش چند متر است؟
- ۷- نسبت بین عمر پسر و عمر پدر $\frac{3}{8}$ است. اگر پسر ۱۲ ساله باشد پدرش چند ساله است؟
- ۸- یک برادر ۱۲ ساله و دیگر آن ۲۶ ساله است. نسبت بین عمر آنها چند است؟
- ۹- نسبت بین محیط و قطر دایره $\frac{22}{7}$ است. محیط دایره را معلوم کنید، در صورتی که قطر آن (۲۱,۸۴) سانتی متر باشد.

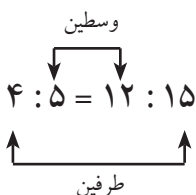


- کی می تواند یک نسبت را روی تخته بنویسد؟
- کی می تواند دو نسبت مساوی را روی تخته بنویسد؟

تساوی دو نسبت را به نام تناسب یاد می کنند.

مثال: $\frac{4}{5} = \frac{12}{15}$ یک تناسب است؛ زیرا نسبت $\frac{12}{15}$ با نسبت $\frac{4}{5}$ مساوی است.

از تعریف فوق چنین نتیجه می شود که یک تناسب چهار حد دارد. صورت نسبت اول و مخرج نسبت دوم را به نام طرفین تناسب، مخرج نسبت اول و صورت نسبت دوم را به نام وسطین تناسب یاد می کنند. در مثال فوق عددهای ۴ و ۱۵ را طرفین تناسب و عددهای ۵ و ۱۲ را وسطین تناسب می نامند که در ارائه زیر به وضاحت دیده می شود.



تناسب $\frac{5}{7} = \frac{15}{21}$ چنین خوانده می شود:

$\frac{5}{7}$ مساوی است به $\frac{15}{21}$ یا نسبت ۵ با ۷ مساوی به نسبت ۱۵ با ۲۱ است.

خاصیت های حسابی در تناسب

خاصیت اول: به صورت عموم اگر یک تناسب $۳:۴ = ۹:۱۲$ موجود باشد، در آن صورت حاصل ضرب طرفین تناسب مساوی به حاصل ضرب وسطین آن می شود. یعنی $۳ \times ۱۲ = ۴ \times ۹$ است. این خاصیت را به نام خاصیت اساسی تناسب یاد می کنند.



مثال

در تناسب $\frac{2,5}{3,5} = \frac{5}{7}$ دیده می شود.

$$5 \times 3,5 = 7 \times 2,5$$

$$17,5 = 17,5$$

همچنان در تناسب.

$$\frac{\frac{31}{3}}{\frac{25}{2}} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{25}{31}}$$

بعد از حاصل ضرب طرفین و وسطین داریم:

$$\frac{\cancel{31}}{3} \times \frac{25}{\cancel{31}} = \frac{25}{\cancel{2}} \times \frac{\cancel{2}}{3}$$

$$\frac{25}{3} = \frac{25}{3}$$

و یا

فعالیتها



کدام یک از نسبت های زیر یک تناسب را تشکیل می کند؟

$$\frac{2}{3} : \frac{5}{6} = \frac{4}{3} : \frac{5}{3}$$

$$2,04 : 0,6 = 2,27 : 0,8$$

$$0,112 : 0,28 = 0,204 : 0,51$$

$$1\frac{1}{3} : \frac{8}{9} = 2\frac{2}{5} : 1\frac{9}{15}$$

اگر یکی از چهار حد تناسب نا معلوم باشد آن را پیدا کرده می‌توانیم. طور مثال می‌خواهیم حد چهارم تناسب ۴، ۵ و ۲۴ را پیدا کنیم.

حل: تناسب را چنین تشکیل می‌دهیم:

$$\frac{4}{5} = \frac{24}{?}$$

$$\text{عدد نامعلوم یا حد چهارم} = \frac{5 \times 24}{4} = 30$$

یعنی حاصل ضرب و سطین بر حد معلوم طرفین تقسیم می‌گردد و حد نامعلوم به دست می‌آید؛ همچنان اگر حد دوم تناسب نا معلوم باشد مطابق به قاعده بالا معلوم شده می‌تواند.

مثال دوم: اگر تناسب، چنین شکلی داشته باشد:

$$\frac{1}{5} = \frac{4}{?}$$

$$\text{حد دوم} = \frac{5 \times 4}{1} = 20$$

پس

یعنی اگر حاصل ضرب طرفین تناسب، بر یکی از وسطین معلوم تقسیم گردد حد دوم تناسب یا وسط نا معلوم به دست می‌آید.



فعالیت‌ها



حدهای نامعلوم را پیدا کرده تناسب را تکمیل کنید.

$$\frac{?}{51,6} = \frac{11,2}{34,4} \quad \frac{67,8}{?} = \frac{7,62}{6,35}$$

کارخانه‌گی



در تناسب‌های زیر حدهای نامعلوم را پیدا کنید.

$$\frac{5 \frac{3}{5}}{3 \frac{1}{2}} = \frac{5 \frac{1}{4}}{?} \quad \frac{?}{3 \frac{1}{5}} = \frac{4 \frac{1}{2}}{2 \frac{1}{4}}$$



• آیا ازدیاد تعداد کارگرها برای انجام یک کار در یک وقت معین تاثیری بر پیشرفت کار دارد، چطور؟
هرگاه در یک تناسب نسبت دو مقدار همجنس با نسبت دو مقدار همجنس دیگر مساوی باشد در تناسب مذکور دو حالت پیش می‌آید:

اول: اگر مقدار اول زیاد گردد در مقابل باید مقدار دوم هم زیاد شود، و یا اگر مقدار اول کم شود، در مقابل مقدار دوم هم کم گردد، این چنین تناسب را تناسب مستقیم می‌نامند و می‌گوییم که مقدارهای مذکور با یکدیگر مستقیماً متناسب اند. مثال: اگر قیمت یک دانه تخم مرغ ۳ افغانی باشد قیمت ۲ دانه تخم مرغ ۶ افغانی، قیمت ۳ دانه تخم مرغ ۹ افغانی ... می‌باشد. در این مثال اگر تعداد تخم‌ها زیاد شود به همان اندازه پول قیمت‌های آن‌ها نیز زیاد می‌شود؛ همچنان اگر قیمت یک کیلوگرم گوشت ۱۸۰ افغانی باشد، پس قیمت نیم کیلوگرم آن ۹۰ افغانی و قیمت $\frac{1}{3}$ کیلوگرم آن ۶۰ افغانی و قیمت $\frac{1}{4}$ آن ۴۵ افغانی می‌شود، یعنی اگر با کم شدن مقدار گوشت، قیمت گوشت نیز کم شود این‌ها مثال‌های تناسب مستقیم می‌باشند و برای تناسب مستقیم مثال‌های زیر را نیز در نظر بگیرید:

۱- افزایش وزن اجسام یا اشیا با افزایش قیمت آن‌ها مانند وزن روغن، برنج، آرد، چوب، آهن و غیره؛ یعنی هر قدر وزن اشیا زیاد



شود، قیمت آنها نیز زیاد می‌شود.

۲- افزایش حجم اشیا با افزایش قیمت آنها مانند حجم شیر، تیل و غیره، با قیمت آنها.

۳- اجوره کارگران با روزهای کار آنها.

۴- تعداد اشخاص با مقدار خوراک شان.

۵- مقدار تکه با تعداد جوهره‌های لباسی که از آن تهیه می‌شود.

۶- مقدار حجم اشیا با وزن شان، به گونه مستقیم متناسب شده می‌تواند.

حال بگویید که تناسب معکوس چی نوع یک تناسب است؟

دوم: هرگاه مقدار اول زیاد گردد و مقدار دومی کم شود و یا اگر مقدار اول کم شود مقدار دومی زیاد شود، این قسم تناسب را تناسب معکوس گویند. مقدارها به شکل معکوس با یکدیگر متناسب اند.

طور مثال: اگر ۱۲ نفر یک کار را در (۸) روز تمام کنند. ۶ نفر آن را در ۱۶ روز تمام خواهند کرد و ۴ نفر آن را در ۲۴ روز تمام خواهند کرد.

به همین قسم اگر شخصی یک کار را در ۴ روز تمام کند، ۲ نفر آن را در ۲ روز و ۴ نفر آن را در یک روز تمام خواهند کرد.

در این مثال‌ها دیده می‌شود که اگر تعداد نفرها کم شوند به روزهای زیاد ضرورت است و همچنان اگر تعداد نفرها زیاد شود به روزهای کم ضرورت پیدا می‌شود، که مثال‌های فوق، مثال‌هایی از تناسب معکوس می‌باشند.



مثال های تناسب

مثال اول: قیمت ۲۵ کیلوگرام کشمش ۲۵۰۰ افغانی است. قیمت ۱۲۴ کیلوگرام آن چند افغانی می شود؟

حل

$$\frac{۲۵ \text{ کیلوگرام کشمش}}{۱۲۴ \text{ کیلوگرام کشمش}} = \frac{۲۵۰۰}{?}$$

$$\text{حد چهارم} = \frac{\overset{۱۰۰}{\cancel{۲۵۰۰}} \times ۱۲۴}{\underset{۱}{\cancel{۲۵}} \underset{۱}{\cancel{۵}}} = ۱۲۴۰۰ \text{ افغانی}$$

مثال دوم: قیمت ۲,۵ متر تکه ۱۹۵ افغانی است. قیمت ۱,۷ متر تکه را پیدا کنید.

$$\frac{۲,۵}{۱,۷} = \frac{۱۹۵}{?}$$

حل

$$\text{حد چهارم} = \frac{۱۹۵ \times ۱,۷}{۲,۵} = \frac{۳۳۱۵}{۲۵} = ۱۳۲,۶ \text{ افغانی}$$

مثال سوم: احمد یک کار را در ۱۲ روز و محمود آن را در ۱۸ روز انجام می دهد.

اگر هر دوی آنها یکجا کار کنند کار را در چند روز انجام خواهند داد؟
حل: اول باید کار یک روزه هر یک را معلوم کنیم، احمد در یک روز $\frac{۱}{۱۲}$ حصه کل کار = کار یک روزه احمد



$$\frac{1}{18} \text{ حصهٔ کل کار} = \text{کار یک روزهٔ محمود}$$

هر دوی شان در یک روز:

$$\text{کار مجموعی هر دو در یک روز} = \frac{1}{12} + \frac{1}{18} = \frac{3}{36} + \frac{2}{36} = \frac{5}{36}$$

$$\text{روز } 7,2 = \frac{36}{5} = \text{مدت انجام تمام کار توسط احمد و محمود}$$

مثال چهارم: چهار کارگر یک عمارت را در مدت ۵ روز اعمار می‌کنند، هرگاه بخواهیم عمارت مذکور در مدت ۲ روز اعمار شود به چند کارگر ضرورت است؟

حل:

کارگر	روز
۴	۵
؟	۲

چون تناسب معکوس است، برای حل آن یکی از نسبت‌ها را معکوس می‌سازیم.

$$\frac{5}{2} = \frac{?}{4} ,$$

$$\text{به ده کارگر ضرورت است } 10 = \frac{5 \times 4}{2} = \text{حد سوم}$$



فعالیت‌ها



در جدول زیر محیط یک مربع با ضلع‌های متفاوت داده شده است. جدول را تکمیل کرده به سؤال‌های مربوط جواب دهید.

اندازه ضلع به متر	۳		۵			۱,۵
محیط به متر	۱۲	۳۶		۸۰	۱۰	

نسبت‌های $\frac{\text{ضلع مربع}}{\text{محیط مربع}}$ در جدول فوق ثابت و مساوی به $\frac{۱}{۴}$ است،

آیا در نسبت‌های $\frac{\text{محیط مربع}}{\text{ضلع مربع}}$ فرقی به مشاهده می‌رسد یا خیر؟

آیا نسبت محیط مربع بر ضلع آن یک عدد ثابت است؟

کارخانه‌گی



یک نفر یک کار را در ۴ روز انجام می‌دهد و نفر دیگر آن را در ۶ روز انجام می‌دهد. اگر هر دوی آن‌ها یکجا کار کنند کار را در چند روز انجام خواهند داد؟

۱- سه حد اول یک تناسب $\frac{1}{8}$ ، 7 ، 5 و $\frac{1}{11}$ است، حد

چهارم آن چند است؟

۲- سه حد اول، دوم و چهارم یک تناسب به ترتیب $\frac{5}{7}$ ، $\frac{7}{8}$ و $\frac{2}{3}$ است. حد سوم آن را معلوم کنید.

۳- الف) در یک کارخانه شیرینی‌پزی برای تهیه کیک ۳ کیلوگرم آرد، ۲ کیلوگرم بوره ضرورت است. برای تهیه ۴۵ کیلوگرم کیک به چند کیلوگرم آرد و به چند کیلوگرم بوره ضرورت است؟

ب) برای تهیه این نوع کیک به ۳ کیلوگرم آرد و ۵ دانه تخم مرغ نیز ضرورت می‌باشد، به ۴۵ کیلوگرم آرد چند دانه تخم مرغ ضرورت خواهد بود؟

۴- کتله یک کره فولادی که حجم آن ۶ سانتی‌متر مکعب است ۴۶٫۸ گرم می‌باشد کتله دیگری را که از عین فولاد ساخته شده است، در صورتی که حجم آن ۲٫۵ سانتی‌متر مکعب باشد معلوم کنید.

۵- از ۲۰ کیلوگرم آلبالو ۱۶ کیلوگرم آب آلبالو حاصل می‌شود. از ۴۵ کیلوگرم آلبالو چند کیلوگرم آب آلبالو حاصل خواهد شد؟

۶- یک نسبت، مساوی $\frac{5}{8}$ را پیدا کنید که مجموع دو حد آن (۱۱۷) باشد.

۷- یک نسبت، مساوی با $\frac{5}{8}$ را پیدا کنید که اختلاف یا تفاوت

دو حد آن ۱۵ باشد.

۸ مزد ۱۶ نفر مزدور کار ۲۴۰۰ افغانی است. مزد ۱۲ نفر را معلوم کنید.

۹- از ۳۰۰ کیلوگرام آرد ۳۶۰ کیلوگرام نان پخته به دست می آید.

برای پخت ۲۳۰ کیلوگرام نان چند کیلوگرام آرد ضرورت است؟

۱۰- ۵ متر تکه ۱۱۵۰ افغانی قیمت دارد، قیمت ۲۷ متر آن را معلوم کنید.

۱۱- کارگری در ۸ روز (۳۲۰۰) افغانی مزد گرفته است. اگر کارگر

مذکور ۱۱ روز کار کند چند افغانی مزد می گیرد؟

۱۲- یک نل. حوضی را در ۴۰ ساعت و نل دیگر آن را در (۶۰)

ساعت پر می کند. اگر هر دو نل یکجا شوند، حوض را در چند

ساعت پر خواهند کرد؟

۱۳- قیمت $\frac{3}{4}$ حصه یک باغچه (۱۸۰۰۰۰) افغانی است. قیمت

$\frac{2}{4}$ حصه باغچه مذکور چند افغانی می شود؟

۱۴- دو کارگر یک کار را در مدت ۱۲ روز انجام می دهند، معلوم

کنید که ۸ نفر کارگر، همان کار را در چند روز انجام خواهند داد؟

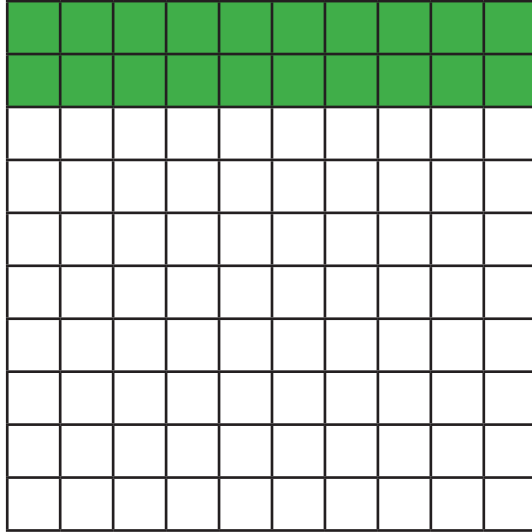


• کی می تواند بگوید، ۱۰ فیصد ۱۰۰ افغانی چند افغانی می شود؟
در اکثر معاملات روزمره جهت سهولت کار حسابی، به خصوص در تجارت برای معلوم کردن نفع، ضرر، مصارف، افزایش و کاهش سرمایه بانک‌ها و احصائیه، مقایسه نسبت اعداد، فیصد مورد استفاده قرار می گیرد.

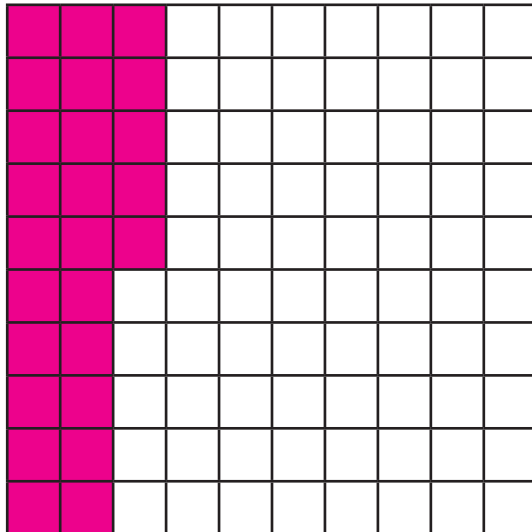
فیصد درحقیقت یک صدم حصه یک عدد است که از یک قسمت کل شی نماینده گی می کند. فیصد عبارت از یک نسبت است که حد اول آن مقایسه به صد می شود، یا فیصد درحقیقت یک کسری است که مخرجش ۱۰۰ باشد. فیصد توسط علامت (%) نمایش داده می شود، به طور مثال: اگر مطلب ما سه فیصد باشد، این طور نوشته می شود (۳%) یا پنج فیصد (۵%) و یا اگر گفته شود که دو فیصد فایده سالانه تاجران به مالیات بر عایدات داده می شود، مقصد آن این است که هر تاجر از هر صد افغانی (۲) افغانی را مالیات می پردازد. به همین ترتیب اگر گفته شود (۱۰) فیصد کرایه خانه حق مالیه است، پس دقیق می دانیم که در هر صد افغانی (۱۰) افغانی را مالیه می پردازیم.

حال می خواهیم رابطه فیصد و کسر را در شکل هایی که هر کدام به صد حصه مساوی تقسیم شده اند ارائه و نمایش دهیم:

شكل الف



شكل ب



در شکل «الف» دیده می‌شود که از صد حصه ۲۰ حصه آن سیاه شده است. یعنی تعداد حصه‌های سیاه شده در شکل «الف» ۲۰٪ (بیست

در صد) و کسر مربوط آن عبارت از: $۰,۲ = \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۲۰\%$ است.

یا: $۲۰\% = \frac{۱}{۵} = ۰,۲$

همچنان در شکل «ب» نیز دیده می‌شود که از صد حصه، ۲۵ حصه آن سیاه شده است. یعنی تعداد حصه‌های سیاه شده در شکل ۲۵٪ یا ۲۵ در صد

است و کسر مربوط آن عبارت از $۰,۲۵ = \frac{۲۵}{۱۰۰} = ۲۵\%$ می‌باشد.

حال مثال‌هایی را در نظر می‌گیریم تا بدانیم چطور می‌توان مقدارهای فیصدی، یا مقدار اصلی و غیره را دریافت کرد؟

فیصد به طریقه تناسب

مثال ۱: در یک نانویی برای تهیه هر ۱۰ کیلوگرام خمیر، ۶ کیلوگرام آرد لازم است. برای تهیه ۱۰۰ کیلوگرام خمیر چند کیلوگرام آرد ضرورت است؟ ارتباط کمیت‌ها را در یک جدول چنین برقرار می‌سازیم:

کیلوگرام آرد	۶	۶۰
کیلوگرام خمیر	۱۰	۱۰۰



به کمک جدول تناسب می بینیم که در ۱۰۰ کیلوگرام خمیر ۶۰ کیلوگرام آرد ضرورت است و معمولاً می گوئیم ۶۰ در صد خمیر آرد است. ۶۰ در صد چنین نوشته می شود. % ۶۰

مثال ۲: برای تهیه هر ۵ کیلوگرام از یک نوع نخ، ۲ کیلوگرام پشم به کار رفته است، معلوم کنید که چند فیصد این نخ پشم است. حل این مثال را به کمک جدول تناسب چنین دریافت کرده می توانیم.

$$\frac{۲}{۵} = \frac{?}{۱۰۰} \quad , \quad \frac{۲}{۵} = \frac{\text{حد سوم}}{۱۰۰}$$

$$\text{حد سوم} = \frac{۱۰۰ \times ۲}{۵} = ۴۰$$

پشم	۲	۴۰
نخ	۵	۱۰۰

دیده می شود که برای ۱۰۰ کیلوگرام نخ، ۴۰ کیلوگرام پشم ضرورت است. یعنی % ۴۰ این نخ پشم است.

از حل مثال های فوق معلوم می شود که حساب فیصدی دارای چهار حد است؛ طوری که اگر یک حد آن نامعلوم باشد با استفاده از خاصیت تناسب، از روی سه حد معلوم می توانیم آن را پیدا کنیم. مثال اول: شخصی در سرمایه ۶۰۰۰ افغانی ۶۰۰ افغانی مفاد کرده است. فیصدی مفاد آن چند است؟



مقدار پول	مقدار مفاد
۶۰۰۰ افغانی	۶۰۰ افغانی
۱۰۰ افغانی	؟ افغانی

حل:

$$\frac{600}{?} = \frac{6000}{100}$$

$$\text{حد دوم} = \frac{\cancel{6000} \times 100}{\cancel{6000}} = 10\% \text{ افغانی}$$

مثال دوم: اگر از ۲۰۰۰ کیلوگرام آب دریا ۶۰۰ کیلوگرام نمک به دست آید، فیصدی نمک مذکور را معلوم کنید.

مقدار آب	مقدار نمک
----------	-----------

۲۰۰۰	۶۰۰
------	-----

۱۰۰	؟
-----	---

حل:

$$\text{حد دوم} = \frac{\cancel{2000} \times 100}{\cancel{6000}} = 30\%$$

۶۰۰	۲۰۰	۱۰۰
حد دوم		

پس برای معلوم کردن فیصدی مقدار مربوط، حاصل ضرب مقدار مربوط در (۱۰۰) را بر مقدار اصلی تقسیم می کنیم.



مثال سوم: مقدار لبلویی را به دست آورید که از قرار 45% ، مقدار 800 کیلوگرام قند از آن حاصل می‌شود.

لبلیو	قند	
100	45	
?	800	

$$\text{حد دوم} = \frac{160 \cdot 800 \times 100}{45} = \frac{160 \times 100}{9} = 1777,7$$

از اینجا نتیجه گرفته می‌شود که اگر فیصدی مربوط معلوم باشد، برای به دست آوردن مقدار اصلی، مقدار مربوط را ضرب (100) نموده بالای فیصدی داده شده تقسیم می‌کنیم.

مثال چهارم: 600 لیتر شربت 15% داریم می‌خواهیم مقدار شربت خالص را معلوم کنیم.

شربت	شربت خالص	
100	15	
600	?	

$$\frac{100}{600} = \frac{15}{\text{حد چهارم}}$$

$$\text{حد چهارم} = \frac{600 \times 15}{100} = 6 \times 15 = 90 \text{ لیتر شربت خالص}$$

پس اگر فیصدی مقدار اصلی معلوم باشد و بخواهیم مقدار مربوط آن را معلوم کنیم ضرورت است که مقدار فیصدی را ضرب مقدار اصلی نموده تقسیم (100) کنیم.



فعالیت‌ها



شاگردان شکل‌هایی را رسم کنند که در آن 70% ، 2% و هم $\frac{75}{100}$ را نشان دهند.

کارخانه‌گی



محصول گمرگی یک جنس از قرار 10% فیصد 50% افغانی است، قیمت جنس را معلوم کنید.

سؤال‌ها

- ۱- فیصدی‌های زیر را به شکل کسر عام بنویسید:
 45% ، 31% ، 25% ، 5% ، 12% ، 60% ، 85% ، 96%
- ۲- شخصی با سرمایه 26000 افغانی، 8000 افغانی فایده کرد. فیصدی فایده او را معلوم کنید.
- ۳- در 60 لیتر شیر 40 لیتر آب مخلوط است، مقدار فیصدی شیر خالص را پیدا کنید.
- ۴- اگر از 50 کیلوگرام شیر $\frac{75}{100}$ کیلوگرام روغن به دست آید، معلوم کنید که از 100 کیلوگرام شیر چقدر روغن به دست می‌آید؟
۵. نفع یک سرمایه از قرار 60% ، 560 افغانی می‌شود. سرمایه

اصلی را پیدا کنید.

۶- از یک مقدار بادام ۶۵۰ کیلوگرام روغن به دست آمده است.

اگر بادام ۳۰٪ روغن داشته باشد مقدار بادام را معلوم کنید.

۷- در یک امتحان ۲۵۰۰ شاگرد شامل شده است. اگر از جمله

آن‌ها ۲۰۰۰ شاگرد کامیاب شده باشد، فیصدی شاگردان کامیاب

شده را معلوم کنید.

۸- شخصی یک موتر را خرید و محصول گمرکی آن را ۸۵۰۰۰

افغانی تحویل نمود. اگر محصول گمرکی آن ۶۲٪ قیمت اصلی را

تشکیل دهد، قیمت اصلی موتر مذکور را معلوم کنید.

۹- ۶۵ کیلوگرام نشایسته از یک مقدار برنج به دست می‌آید. اگر

برنج ۸۵٪ نشایسته داشته باشد، مقدار برنج را معلوم کنید.

۱۰- یک وزارت معاش ما مورین خود را ۴۱٪ زیاد کرده است.

اگر معاش سابقه یک مامور ۳۵۰۰ افغانی باشد، معاش فعلی او چند

افغانی است؟

۱۱- در نتیجه امتحان کانکور سال ۱۳۸۴، از جمله ۴۵۰۰۰ فارغ‌التحصیل

صنوف ۱۲ به تعداد ۱۵۰۰۰ نفر به تحصیلات عالی راه پیدا کردند؛

لیکن در نتیجه امتحان کانکور سال ۱۳۸۵ از جمله ۶۰۰۰۰ فارغ

التحصیل به تعداد ۱۸۰۰۰ نفر آن به تحصیلات عالی راه یافتند.

معلوم نمایید در امتحان کانکور کدام سال فیصدی کامیاب‌ها بیشتر

می‌باشد؟





واحدهای اندازه‌گیری

در سیستم متریک

- واحد طول در سیستم متریک چیست؟
- کی اجزای متر را نام گرفته می‌تواند؟
- کی می‌تواند اضعاف متر را روی تخته بنویسد؟

۱- واحد طول

اکثر ممالک جهان برای واحدهای اندازه‌گیری، سیستم متریک را استعمال می‌کنند.

واحد اندازه‌گیری طول در سیستم متریک متر است و آن عبارت از $\frac{1}{4000000}$ حصه نصف النهار کره زمین است. متر دارای اجزاء و اضعاف به قرار زیر است:

اجزای متر: واحدهای طول که نظریه متر کوچکتر اند به نام اجزای متر یاد می‌شوند.
دییسی متر، سانتی متر، ملی متر



۱متر = ۱۰ دسی متر

این تصویر یک مار است که تقریباً یک متر طول دارد.



۱متر = ۱۰۰ سانتی متر

کرم زمینی که تقریباً یک دسی متر طول دارد.



۱متر = ۱۰۰۰ ملی متر

این مورچه تقریباً یک سانتی متر طول دارد.



۱ دسی متر = ۱۰ سانتی متر

این خال تقریباً یک ملی متر طول دارد.



۱ سانتی متر = ۱۰ ملی متر

اضعاف متر: واحدهای طول که نظر به متر بزرگتر اند به نام

اضعاف متر یاد می شوند.

۱ کیلومتر = ۱۰۰۰ متر

۱ هکتومتر = ۱۰۰ متر

۱ دیکامتر = ۱۰ متر

۱ کیلومتر = ۱۰ هکتومتر

۱ هکتومتر = ۱۰ دیکامتر

باید گفت که اجزا و اضعاف متر ۱۰، ۱۰ برابر ترقی و تنزل دارند.





جدول زیر را تکمیل کنید.

جنس	طول اشیا طور تخمین	طول دقیق اجناس توسط اندازه گیری
طول کتاب به دیسی متر		
طول میز به سانتی متر		
طول پینسل پاک به ملی متر		
طول صنف به متر		

بگویید که از این درس چه نتیجه گرفتید؟

متر دراز است یا دیسی متر؟

دیسی متر دراز است یا سانتی متر؟

ملی متر دراز است و یا سانتی متر؟

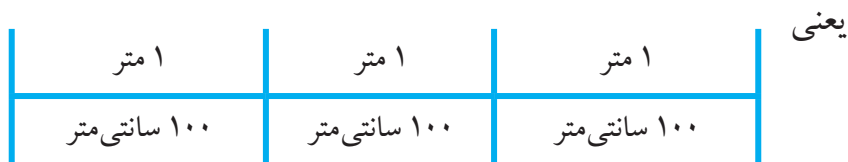
اگر واحدهای بزرگتر را به واحدهای کوچکتر تبدیل کنیم از عملیه ضرب استفاده می کنیم و اگر واحدهای کوچکتر به بزرگتر تبدیل شوند، از عملیه تقسیم کار می گیریم.

مثال اول: تبدیل واحد بزرگتر به واحد کوچکتر؟

$3 \text{ متر} = \boxed{?} \text{ سانتی متر}$

چون $100 \text{ سانتی متر} = 1 \text{ متر}$ است.





پس ۳۰۰ سانتی متر = ۱۰۰ سانتی متر $\times ۳$

مثال دوم: تبدیل واحد کوچکتر به واحد بزرگتر:

؟ سانتی متر = ۵۰ ملی متر



چون ۱۰ ملی متر = ۱ سانتی متر است



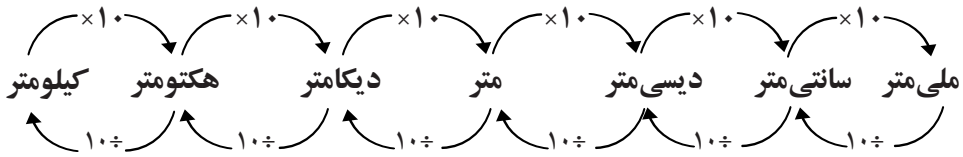
پس: $۵۰ \div ۱۰ = ۵$

۵ سانتی متر = ۵۰ ملی متر

چارت تبدیل واحدهای بزرگ را به واحدهای کوچک و همچنان

واحدهای کوچک را به واحدهای بزرگ نمایش می دهد.





سؤال‌ها

۱- به متر تبدیل کنید.

۱۲۵ سانتی‌متر

۴۲۵ دیکامتر

۴۵۰۰ ملی‌متر

۲- به سانتی‌متر تبدیل کنید.

۲۵۰ دسی‌متر

۴ هکتومتر

۷۸۰۰ کیلومتر

۹۰۰۰ ملی‌متر

۳- غرض تنویر یک تونل که درازی آن ۲۰۰ متر است، علاوه بر این که در هر ۲۰ متر یک گروپ نصب شود، در شروع و ختم آن نیز یک یک گروپ نصب می‌شود، تعداد گروپ‌های مورد ضرورت را معلوم کنید.

کارخانه‌گی



۱- ۳۲۰۰ ملی‌متر را به دسی‌متر تبدیل کنید.

۲- ۱۸۷۰ متر را به سانتی‌متر و دسی‌متر تبدیل کنید.



۲- واحد کتله

- کتله چیست؟
 - برای اندازه گیری آن کدام واحد به کار می رود؟
- قبل از این که واحد کتله را بشناسیم لازم است تا نخست خود کتله معرفی شود.
- تمام ذراتی که جسم یک شی را تشکیل می دهد به نام کتله همان شی یاد می شود. واحد کتله در سیستم متریک کیلوگرام و گرام می باشد. به طور معمول کتله اشیا را به همین دو واحد کتله پیمایش می نمایند.

کتله این انگور کشمش تقریباً یک گرام است.



کتله یک قاش خربوزه تقریباً یک کیلو گرام است.



حالا بگویید که یک گرام یک خربوزه زیاد است یا یک کیلو گرام آن؟

اجزای گرام

دسی گرام، سانتی گرام و ملی گرام.

۱۰ دسی گرام = ۱ گرام

۱۰۰ سانتی گرام = ۱ گرام

۱۰۰۰ ملی گرام = ۱ گرام



اضعاف گرام

دیکاگرام، هکتوگرام و کیلوگرام.

$$1000 \text{ گرام} = 1 \text{ کیلوگرام}$$

$$100 \text{ گرام} = 1 \text{ هکتوگرام}$$

$$10 \text{ گرام} = 1 \text{ دیکاگرام}$$

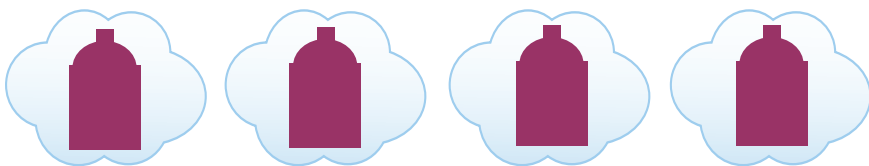
اجزاء و اضعاف واحد کتله نیز ۱۰، ۱۰ برابر ترقی و تنزل دارند. اگر واحدهای بزرگتر را به واحدهای کوچکتر تبدیل نماییم، مانند واحدهای طول ضرب می‌کنیم و اگر واحدهای کوچکتر را به واحدهای بزرگتر تبدیل کنیم از عملیه تقسیم کار می‌گیریم:

مثال اول: می‌خواهیم واحد کوچکتر را به واحد بزرگتر تبدیل کنیم.

$$? \text{ کیلوگرام} = 4000 \text{ گرام}$$

چون ۱ کیلوگرام = ۱۰۰۰ گرام است.

یعنی:



۱۰۰۰ گرام
۱ کیلوگرام

۱۰۰۰ گرام
۱ کیلوگرام

۱۰۰۰ گرام
۱ کیلوگرام

۱۰۰۰ گرام
۱ کیلوگرام

$$4000 \div 1000 = 4 \text{ پس:}$$

یا ۴ کیلوگرام = ۴۰۰۰ گرام

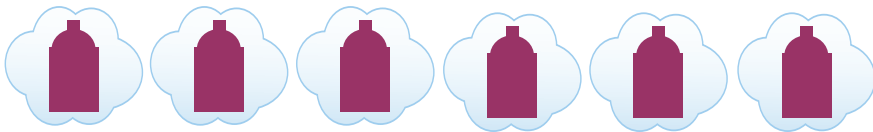


مثال دوم: می‌خواهیم واحد بزرگتر را به واحد کوچکتر تبدیل کنیم.

۶ دیکاگرام = ۶۰ گرام ?

چون ۱۰ گرام = ۱ دیکاگرام

یعنی:



۱۰ گرام ۱۰ گرام ۱۰ گرام ۱۰ گرام ۱۰ گرام ۱۰ گرام

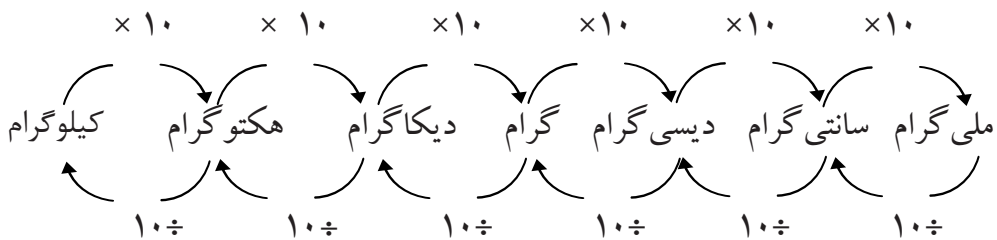
$$6 \times 10 = 60$$

یا:

$$60 \text{ گرام} = 6 \text{ دیکاگرام}$$

پس:

چارت زیر تبدیل واحدهای بزرگتر کتله را به کوچکتر آن و برعکس واحدهای کوچکتر کتله را به بزرگتر آن نمایش می‌دهد:






۱- **یادداشت:** در سیستم متریک برای اندازه‌گیری اشیای بزرگ (تن) را استعمال می‌کنند طوری که یک تن مساوی به (۱۰۰۰) کیلوگرام می‌شود.





نخست کتله اشیاى داده شده را تخمین؛ سپس توسط ترازو اندازه و جدول زیر را خانه‌پری نمایید.

اشیا	كتله تخمینی توسط حدس زدن	كتله دقیق توسط اندازه‌گیری با ترازو
		
		
		

کدام یک از اشیاى فوق کمترین کتله را دارد و کدام یک کتله زیادتر از یک کیلوگرام را دارد؟ آیا حدس و تخمین شما با اندازه‌گیری شما عین چیز است یا فرق دارد؟

مشق و تمرین

- ۱- ۵۶ کیلوگرام را به گرام تبدیل کنید.
- ۲- ۵۳۰۰۰ گرام چند کیلوگرام می‌شود؟
- ۳- ۴۵۰۰ دیکاگرام چند هکتوگرام می‌شود؟
- ۴- ۷۵ گیلو گرام چند دیکاگرام می‌شود؟

کارخانه‌گی



كتله یک دانه سیب ۰,۲۵ کیلوگرام و کتله یک قاش خربوزه ۲,۵ کیلوگرام است. کتله مجموعی هردو، چند کیلوگرام می‌شود؟

– واحد زمان (وقت)

- توسط ساعت چه را اندازه می‌کنیم؟
- یک ساعت چند دقیقه است؟
- یک دقیقه چند ثانیه است؟

در تمام دنیا برای پیمایش زمان یا وقت ساعت و ثانیه را به کار می‌برند؛ طوری که:

$$۶۰ \text{ دقیقه} = ۱ \text{ ساعت}$$

$$۶۰ \text{ ثانیه} = ۱ \text{ دقیقه}$$

$$۳۶۰۰ \text{ ثانیه} = ۶۰ \times ۶۰ \text{ ثانیه} = ۱ \text{ ساعت}$$

شبانۀ روز، هفته، ماه، سال و قرن واحدهای بزرگتر از ساعت (اضعاف زمان) می‌باشند.

۲۴ ساعت	=	یک شبانۀ روز	=	۵۲ هفته تقریباً	=	یک سال
۷ شبانۀ روز	=	یک هفته	=	۳۶۵ روز و ۶ ساعت	=	یک سال عادی
۳۰ شبانۀ روز	=	یک ماه	=	۳۶۶ روز	=	یک سال کبیسه
۴ هفته (تقریباً)	=	یک ماه	=	۱۰۰ سال	=	یک قرن

در تبدیل واحدهای بزرگ زمان به واحدهای کوچک آن، از عملیۀ ضرب و برعکس برای تبدیل واحدهای کوچک زمان به واحدهای بزرگ آن از عملیۀ تقسیم کار گرفته می‌شود.

به خاطر باید داشت که واحدهای طول (متر)، کتله (کیلوگرام) و زمان (ثانیه) واحدهای اساسی در سیستم متریک اند.





۱- به یک ساعت بند دست و یا ساعت سرمیزی به مدت یک دقیقه ببینید. عقربهٔ ثانیه گرد دورادور صفحهٔ ساعت را در هر دقیقه یکدور میزند.

۲- بایک رفیق خود طور مشترک کار نمایید بدون این که به ساعت خود ببینید و قتی که یک دقیقه را در بر می گیرد حدس بزنید و رفیق تان را بگویید که به ساعت ببیند و ختم یک دقیقه را بیان کند.

۳- آیا حدس و تخمین یک دقیقه شما نزدیک به حقیقت بود؟

۴- با رفیق تان یک لست بسازید و کارهایی را که در یک ثانیه، یک دقیقه و یک ساعت انجام داده می‌توانید لست کنید.



۱- یک هفته چند ساعت می‌شود؟

۲- ۱۲۰۰ ثانیه چند دقیقه می‌شود؟

سؤال‌ها: ۱- از علائم $<$ و $>$ علامهٔ مناسب را در هر یک از خانه‌های خالی زیر استعمال کنید.

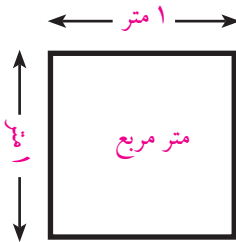
۲ دقیقه ۱۲۵ ثانیه ، ۲ سال ۲۳ ماه ، ۳ ماه ۱۵ هفته
 ۳۶۵۲ هفته ۱ قرن ، ۵۲ هفته ۳۶۰ روز ، ۶۵ ثانیه ۱ دقیقه

۲- فرید دوست‌های خود را برای برگزاری جشن فارغ التحصیلی خویش دعوت کرد. پدرش برای کمرهٔ عکس برداری دو جوهره بتری خرید که (۷۲۶۰) ثانیه دوام کرد. معلوم کنید که دوام بتری‌ها چند ساعت را در بر گرفته است؟

۳- شریف (۱۳) سال دارد که از جمله (۳) سال آن کیسه است. سن شریف را از نگاه روز سنجش نمایید.

واحد سطح

- برای اندازه کردن یک سطح به چی چیز ضرورت است؟
 - واحد اندازه گیری سطح چیست؟
- واحد اندازه گیری سطح در سیستم متریک متر مربع می باشد و متر مربع عبارت از مربعی است که طول هر ضلع آن یک متر باشد. واحدهای بزرگتر برای اندازه گیری سطح، دیکامتر مربع، هکتومتر مربع و کیلومتر مربع می باشد که صد، چند ترقی و تنزل دارند، طوری که:



$$۱ \text{ کیلومتر مربع} = ۱۰۰ \text{ هکتومتر مربع}$$

$$۱ \text{ هکتومتر مربع} = ۱۰۰ \text{ دیکامتر مربع}$$

$$۱ \text{ دیکامتر مربع} = ۱۰۰ \text{ متر مربع}$$

برای اندازه گیری و پیمایش سطح واحدهای کوچکتر، دیسی متر مربع، سانتی متر مربع و ملی متر مربع به کار می روند، طوری که:

$$۱ \text{ متر مربع} = ۱۰۰ \text{ دیسی متر مربع}$$

$$۱ \text{ دیسی متر مربع} = ۱۰۰ \text{ سانتی متر مربع}$$

$$۱ \text{ سانتی متر مربع} = ۱۰۰ \text{ ملی متر مربع}$$

برای تبدیل واحدهای بزرگتر سطح به واحدهای کوچکتر، واحد بزرگتر را ضرب عدد (۱۰۰) می نماییم. هرگاه خواسته باشیم یک واحد کوچکتر سطح را به واحد بزرگتر آن تبدیل نماییم از عملیه تقسیم کار می گیریم.

طور مثال: اگر بخواهیم ۲ متر مربع را به دیسی متر مربع تبدیل کنیم، چنین

$$\text{عمل می کنیم: } ۲۰۰ \text{ دیسی متر مربع} = ۱۰۰ \text{ دیسی متر مربع} \times ۲ = ۲ \text{ متر مربع}$$

طور مثال: می خواهیم ۲۵۰۰ سانتی متر مربع را به دیسی متر مربع

طور زیر تبدیل کنیم:

$$۲۵ \text{ دیسی متر مربع} = \frac{۲۵۰۰}{۱۰۰} = ۲۵ \text{ سانتی متر مربع}$$

فعالیت‌ها



- یک دیسی متر مربع واحد سطح را با استفاده از خط کش ترسیم نمایید.
- آن را توسط قیچی قطع کنید و ببینید که در آن چند واحد کوچکتر سانتی متر مربع جا دارد؟

سؤال‌ها

- ۱- ۱۵ هکتومتر مربع را به دیکامتر مربع تبدیل کنید.
- ۲- ۶۰۰۰ متر مربع را به دیکامتر مربع تبدیل کنید.

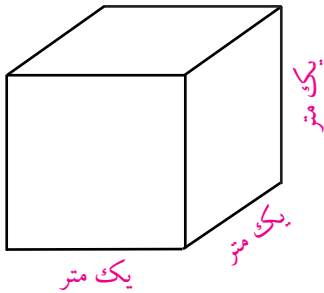
کارخانه گی



۳۶۰۰۰ ملی متر مربع چند سانتی متر مربع می شود؟

واحد حجم:

- واحد اندازه گیری حجم چیست؟
 - برای اندازه کردن حجم یک جسم به چه چیزها نیاز است؟
- در سیستم متریک برای پیمایش حجم اشیا، مترمکعب را انتخاب نموده اند و آن عبارت از مکعبی است که طول، عرض و ضخامت (بلندی) آن یک متر باشد.



واحدهای بزرگتر اندازه گیری حجم، دیکامتر مکعب، هکتومتر مکعب و کیلومتر مکعب می باشند. برای پیمایش حجم واحدهای کوچکتر عبارت از دیسی متر مکعب، سانتی متر مکعب و ملی متر مکعب استفاده می شود که این واحدها ۱۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و ۱۰۰۰۰۰ تنزل دارند طوری که:

۱ کیلومتر مکعب = ۱۰۰۰ هکتومتر مکعب

۱ هکتومتر مکعب = ۱۰۰۰ دیکامتر مکعب

۱ دیکامتر مکعب = ۱۰۰ متر مکعب

۱ متر مکعب = ۱۰۰۰ دیسی متر مکعب

۱ دیسی متر مکعب = ۱۰۰۰ سانتی متر مکعب

۱ سانتی متر مکعب = ۱۰۰۰ ملی متر مکعب

برای تبدیل واحد بزرگتر حجم به یک درجه کوچکتر آن، واحد

بزرگتر را ضرب (۱۰۰۰) می‌نماییم و برای تبدیل واحد کوچکتر حجم به یک درجه بزرگتر آن، عدد داده شده را تقسیم (۱۰۰۰) می‌نماییم. مثال:

مثال ۱- $\boxed{?}$ دسی‌متر مکعب = ۱۵ متر مکعب

۱۵۰۰۰ دسی‌متر مکعب = ۱۵×۱۰۰۰ دسی‌متر مکعب = ۱۵ متر مکعب

مثال ۲- $\boxed{?}$ سانتی‌متر مکعب = ۳۲۰۰۰ ملی‌متر مکعب

۳۲ سانتی‌متر مکعب = $\frac{۳۲۰۰۰}{۱۰۰۰} = \frac{۳۲۰۰۰}{۱۰۰۰}$ ملی‌متر مکعب

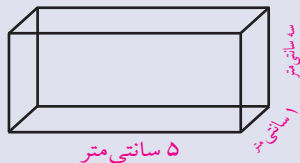
مشق و تمرین

- ۱- ۸۰ کیلومتر مکعب را به هکتومتر مکعب تبدیل کنید.
- ۲- ۳۲۰۰۰ دیکامتر مکعب را به هکتومتر مکعب تبدیل کنید.

فعالیت‌ها



- ۱- واحد حجم (سانتی‌متر مکعب) را از قلم‌های تباشیر در صنف بسازید.
- ۲- حجم مکعب مستطیل زیر را محاسبه نمایید.
- ۳- حجم حاصل شده را به دسی‌متر مکعب تبدیل کنید.



کارخانه‌گی



- ۱- (۱۲) دسی‌متر مکعب چند سانتی‌متر مکعب می‌شود؟
- ۲- ۸۲۰۰۰ سانتی‌متر مکعب را به متر مکعب تبدیل کنید.

*- در صورتی که شاگردان در حل سؤال مذکور مشکل داشته باشند، معلم محترم رهنمایی نماید.

واحد پیمایش مایعات (ظرفیت)

واحد اندازه گیری مایعات چیست؟

در سیستم متریک واحد اندازه گیری مایعات لیتر و ملی لیتر می باشند،
طوری که:

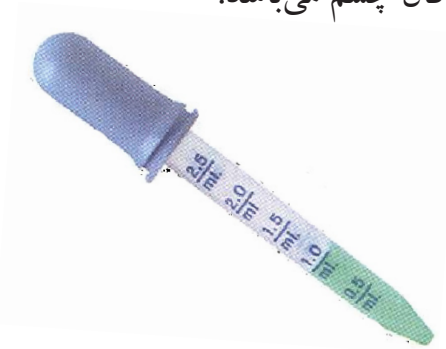
۱ لیتر = ۱۰۰۰ ملی لیتر (در حدود چهار گلاس

معمولی چای خوری)

۱ ملی لیتر = ۰,۰۰۱ لیتر

۱ ملی لیتر طور تخمین برابر با یک قطره،

قطره چکان چشم می باشد.



برای تبدیل ملی لیتر به لیتر عدد داده شده را تقسیم (۱۰۰۰) می کنیم
و برای تبدیل لیتر به ملی لیتر عدد داده شده را ضرب (۱۰۰۰)
می نمایم.

مثال ۱: لیتر = ۴۵۰ ملی لیتر

چون ۱۰۰۰ ملی لیتر = الیتر است؛ پس:

$$۴۵۰ \div ۱۰۰۰ = ۰,۴۵۰$$

یعنی: ۰,۴۵۰ لیتر = ۴۵۰ ملی لیتر

مثال ۲: ? ملی لیتر = ۲,۳ لیتر

چون الیتر = ۱۰۰۰ ملی لیتر است؛ پس:

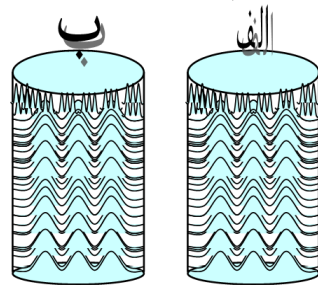
$$۲,۳ \times ۱۰۰۰ = \text{ملی لیتر } ۲۳۰۰$$

یا ۲۳۰۰ ملی لیتر = ۲,۳ لیتر

توضیح دهید که چرا در مثال (۱) از عملیه تقسیم و در مثال (۲) از عملیه ضرب کار گرفته شده است؟

قابل توجه

مقایسه کنید که کدام یک از ظرف‌های زیر مایع بیشتر دارد؟
«الف» یا «ب»



۱۲۴۵ ملی لیتر = ۱,۲۴۵ الیتر

فعالیت‌ها



چطور اندازه گیری می‌نمایید؟

سه ظرف (یک گیلان چایخوری، یک کوزه و یک جک آب خوری) را با خود داشته باشید و مطابق جدول زیر، یک جدول

ترتیب دهید. ظرفیت هر یک را به لیتر پیدا و در جدول خانه پری
نمایید.

ظرف دارای آب	اندازه گیری تخمینی	اندازه گیری دقیق
گیلاس چای خوری		
کوزه آب		
جک آب		

سؤال‌ها: ۱- خانه‌های خالی سؤال‌های زیر را پر نمایید.

? ملی لیتر = ۱,۴ لیتر، ? لیتر = ۴۱۲ ملی لیتر، ? ملی لیتر = ۴۶۰۰ لیتر
? لیتر = ۱۸۵,۶ ملی لیتر.

۲- تخمین نمایید که کدام ظرفیت از ظرف‌های زیر نزدیک به حقیقت است؟
یک بیبرل تیل: ۱۷ ملی لیتر یا ۱۷۰ لیتر، یک ترموز چای: ۱,۵ لیتر یا ۱۵ لیتر
یک قاشق چایخوری: ۱۰ ملی لیتر یا یک لیتر، یک گیللاس آبخوری: ۲۰۰ ملی لیتر
یا ۲ لیتر

کارخانه‌گی



۱- ۰,۶۵ ملی لیتر را به لیتر تبدیل کنید.

۲- ۴,۴۳ لیتر را به ملی لیتر تبدیل کنید.



مبحث هندسه

• کی آلات هندسی را که برای ترسیم اشکال هندسی به کار میرود نام می‌گیرد؟

آلات هندسی

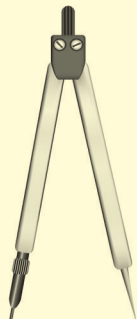
شاگردان عزیز! آلات هندسی به طور عموم در یک قوطی که به نام بکس هندسی یاد می‌شود، نگه‌داری می‌شوند که شامل خط‌کش، دیوایدر (دو سوزنه)، پرکار، گونیا و نقاله می‌باشد و برای ترسیم و اندازه‌گیری اشکال هندسی به کار می‌روند. چون در مورد خط‌کش و طرز استفاده از آن معلومات کافی دارید؛ بنابراین به معرفی باقی آلات هندسی می‌پردازیم:

۱- دیوایدر (دوسوزنه)

این آله دارای دو پایه است که هر کدام پایه‌ها دارای یک سوزن می‌باشد. زاویه بین دو پایه آن توسط یک مفصل که هر دو پایه را در یک نقطه وصل کرده است خورد و کلان می‌شود. شکل (۱)



شکل (۱)



این آله برای اندازه کردن طول قطعه خطها و تقسیم قطعه خطها به بخش‌های مساوی به کار می‌رود. طور مثال: اگر بخواهیم طول یک قطعه خط (اب) را اندازه کنیم، دهن دو سوزنه را باز کرده سوزن‌های آن را در دو انجام الف و ب قرار می‌دهیم؛ سپس دو سوزنه را با احتیاط کامل که زاویه آن خورد و کلان نشود بالای خط کش درجه دار قرار می‌دهیم و می‌بینیم که چند سانتی‌متر را نشان می‌دهد. این قیمت روی خط کش طول قطعه خط (اب) را به ما می‌دهد. شکل (۱):

چون یک سوزن بالای صفر (۰) خط کش و سوزن دیگر بالای رقم ۳ خط کش قرار دارد، پس طول قطعه خط (اب) ۳ سانتی‌متر می‌باشد. اگر بخواهیم یک قطعه خط ۱۵ سانتی‌متر را توسط دو سوزنه به ۵ حصه مساوی تقسیم کنیم طور زیر عمل می‌کنیم:

$$۱- \text{ عدد } ۱۵ \text{ را تقسیم } ۵ \text{ می‌کنیم. } ۱۵ \div ۵ = ۳$$

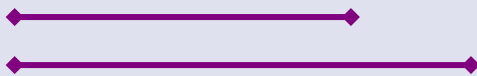
۲- دهن دو سوزنه را بالای خط کش به اندازه ۳ سانتی‌متر باز می‌کنیم.

۳- بدون این که زاویه بین دو سوزنه تغییر کند (خورد و کلان شود) قطعه خطها را به طول‌های ۳، ۳، ۳ سانتی‌متر جدا می‌کنیم.

فعالیت‌ها



۱- طول این قطعه خطها را با استفاده از دو سوزنه و خط کش تعیین کنید.



۲- با استفاده از دو سوزنه قطعه خط ۸ سانتی متر را به بخش های ۲ سانتی متری جدا کنید.

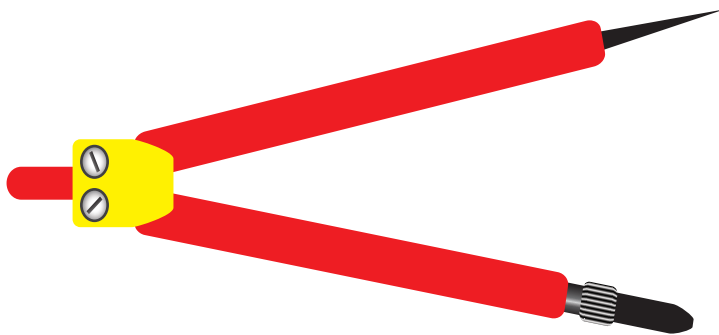
کارخانه گی



شاگردان یک قطعه خط را به اندازه (۱۲) سانتی متر رسم بعد توسط دیوایدر آن را به دو حصه مساوی تقسیم نموده با خود بیاورد.

۲- پرکار

برای ترسیم خط، از خط کش استفاده می کنیم برای ترسیم دایره از کدام آله استفاده می کنیم؟
پرکار مانند دو سوزنه است و یگانه فرق آن با دو سوزنه این است که در یک پایه آن به عوض سوزن، قلم پنبسل در یک گیرا محکم می شود و برای ترسیم خط منحنی، قوس دایره، ترسیم عمود بالای یک نقطه معینه و تنصیف زاویه به کار می رود. شکل (۲)



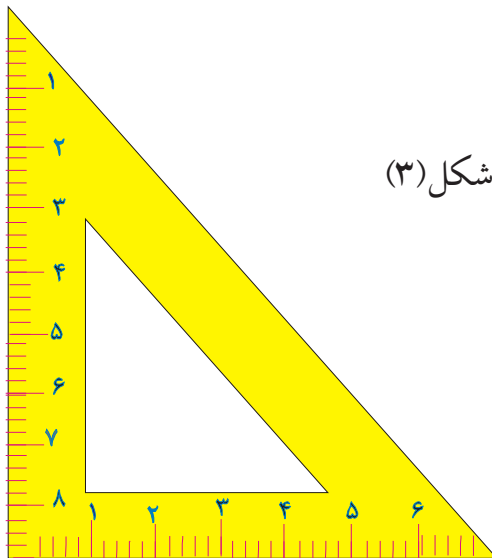
شکل (۲)



- ۱- به واسطه پرکار نقطه (ب) را مرکز قرار بدهید و یک دایره را به شعاع ۳ سانتی متر رسم کنید.
- ۲- از پرکار استفاده کنید و یک منحنی را توسط آن رسم کنید. آیا این منحنی را قوس هم گفته می‌توانیم؟

۳: گونیا

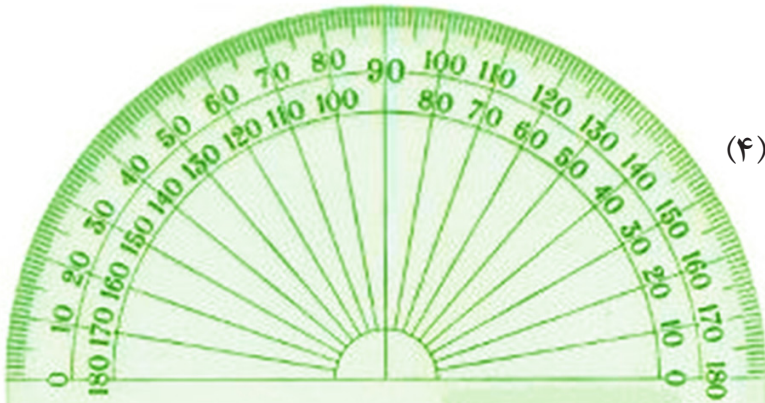
گونیا از جمله آلات و اسباب هندسی است که شکل مثلث قائم‌الزاویه را دارد و برای ترسیم مثلث قائم‌الزاویه، ترسیم خطوط موازی و خطوط با هم عمود به کار می‌رود. شکل (۳)



شکل (۳)

۴- نقاله

نقاله نیز یکی از آلات و افزار هندسی می‌باشد که برای ترسیم، اندازه‌گیری و تقسیم زوایا مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آله به شکل نیم دایره بوده که از راست به چپ و همچنان از چپ به راست به (180°) تقسیم شده است. شکل (۴)



شکل (۴)

فعالیت‌ها



۱. یک نقاله رسم کنید و آن را به (180°) تقسیم نمایید.
۲. از نقاله استفاده نمایید زاویه‌های (10°) و (90°) را رسم کنید.
۳. زاویه (120°) را رسم و آن را به (3) حصه مساوی تقسیم کنید.

کارخانه‌گی



شاگردان به شعاع ۷ سانتی‌متر دایره را رسم کنند.
شاگردان به اندازه (140°) یک زاویه را رسم نموده و آن را به چهار حصه مساوی تقسیم نمایند.

وضعیت خط

• از آب ترازو به چه منظور استفاده می‌شود؟

خط دارای سه وضعیت (حالت) می‌باشد.

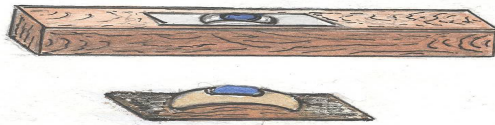
۱- خط افقی ۲- خط قائم ۳- خط مایل

۱- **خط افقی:** خطی که به امتداد سطح آب باشد، خط افقی گفته

می‌شود. مانند: سقف اتاق، چوکات پایین دروازه، کنار میز و غیره.

برای معلوم کردن حالت افقی یک خط یا سطح، آب ترازو را

استعمال می‌کنند. شکل (۵)



شکل (۵)

آب ترازو از چوب یا مواد دیگر به شکل مکعب مستطیل ساخته

می‌شود که در وسط آن نل شیشه‌یی قرار داشته، در بین نل مذکور

آب وجود دارد که دارای یک حباب خورده هوا می‌باشد. چون هوا

از آب سبکتر است بالای آب قرار می‌گیرد. معماران و نجاران برای

افقی ساختن یک سطح، آن را بالای سطح مذکور قرار می‌دهند.

هرگاه حباب آب ترازو در وسط نل شیشه‌یی قرار گیرد، در آن

صورت سطح مورد نظر افقی می‌باشد. قطعه خط (ا ب) به حالت

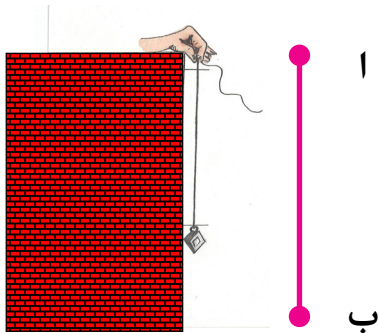
افقی قرار دارد؛ مانند شکل (۶)

شکل (۶) ۱ ————— ب



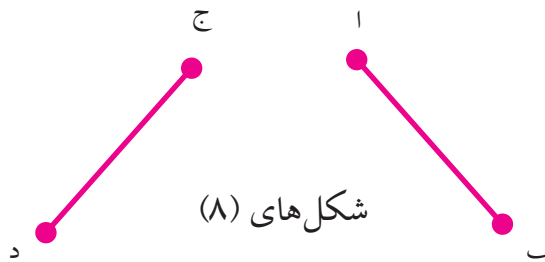
۲- **خط قائم (خط عمودی):** خط عمودی خطی است که به امتداد تار شاقول باشد، مانند کنار چوکات دروازه، پایهٔ تلفون، پایهٔ برق و غیره.

علاوه از مطمئن شدن عمودیت اشیا با استعمال شاقول، برای اطمینان از عمودیت اشیا از آب ترازوها نیز کار می گیرند. این قطعه خط شکل عمودی (قائم) را دارد؛ مانند: شکل (۷)



شکل (۷)

۳- **خط مایل:** خط مایل خطی است که نه عمودی و نه افقی باشد؛ مانند: طناب خیمه و یا بیره‌های سنج که معماران در خشت کاری تعمیرات به کار می‌برند. قطعه خط‌های زیر به شکل مایل اند. شکل‌های (۸)

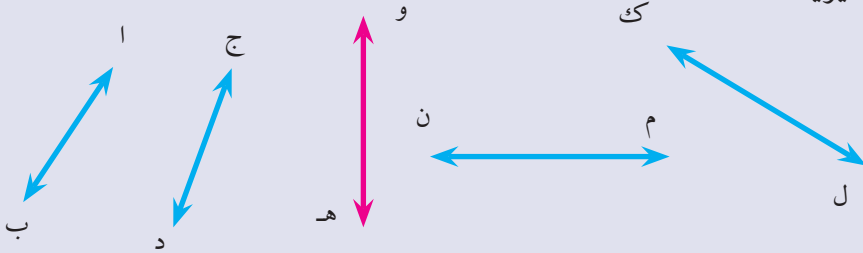


شکل‌های (۸)





۱- در شکل‌های زیر خط افقی، خط عمودی و خطوط مایل را نام بگیرید.



۲- توسط آب ترازو سطح میز و کنار دروازه صنف تان را تجربه کنید که کدام یک، سطح افقی دارد؟

۳- ذریعه شاقول پایه میز خود را به صورت انفرادی و گروهی ببینید که عمود است یا خیر؛ همچنان توسط آب ترازو عمودیت بازوی دروازه را نیز امتحان کنید.

۴- توسط قلم، خط کش، خط مایل، خط افقی و خط عمودی موجود در کتاب و کتابچه‌های تان را نشان دهید.



خطوط مایل، افقی و عمودی را تعریف و نمونه‌های آن‌ها را در کتابچه‌های تان رسم و نامگذاری نمایید.

خطوط موازی

- خطوطی که امتداد شان یکدیگر را قطع نمی کنند به کدام نام یاد می شوند؟
- کی می تواند در محیط ماحول خود نمونه‌یی از خطوط موازی را نشان دهد؟
- دو خط مستقیمی که در یک سطح واقع بوده، نه خودشان و نه امتداد شان کدام نقطهٔ مشترک داشته باشد، خطوط موازی گفته می شوند.

شکل زیر نمونهٔ خطوط موازی است. (شکل ۹)
قطعه خط (اب) موازی با قطعه خط (ج د) است و آن را این طور نمایش می دهند.

اب // ج د شکل (۹)

... ا ... ب

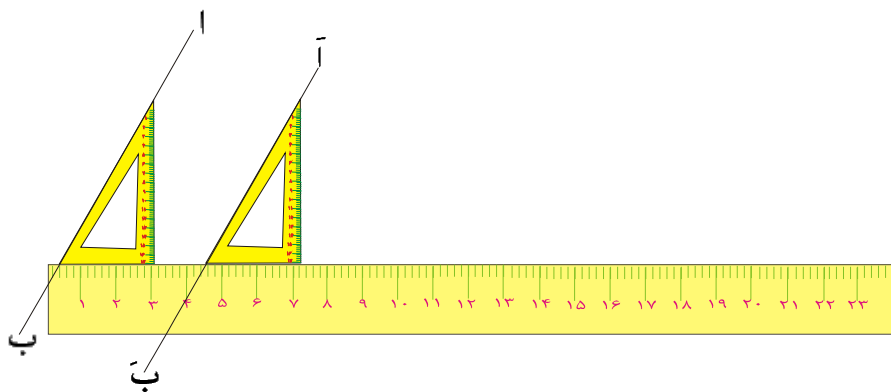
... ج ... د

فعالیت‌ها



- ۱- گروهی کار کنید و در لوازم درسی تان خطوط موازی را نشان دهید.
- ۲- آیا در لوازم خانهٔ خود خطوط موازی را مثال داده می توانید؟ نام بگیرید.
- ۳- یک خط مستقیم (اب) را مطابق شکل (۱۰) در نظر بگیرید و از نقطهٔ (ج) یک موازی به آن رسم کنید.
نخست: وتر گونیا را به امتداد قطعه خط (اب) قرار بدهید.
دوم: خط کش را به ضلع پایینی گونیا قرار دهید.

سوم: گونیا را در کنار خط کش طوری بلغزانید تا از نقطه (ج) بگذرد. حال در کنار وتر گونیا یک خط مستقیم رسم کنید. همین خط مستقیم (اَب) موازی (ا_ب) است.



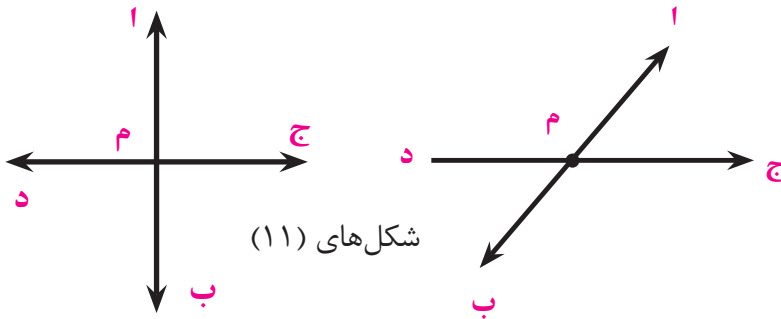
کارخانه گی



دو خط موازی را که به فاصله ۸ سانتی متر از هم قرار داشته باشند، با استفاده از گونیا و خط کش رسم کنید.

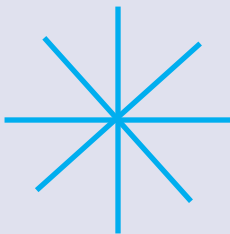
خطوط متقاطع

- هرگاه دو خط دارای یک نقطه مشترک باشند خطوط مذکور را به کدام نام یاد می کنند؟
 - آن نقطه‌یی که خطوط در آن یکجا شده اند به نام چه یاد می شود؟
- دو خط وقتی متقاطع گفته می شوند که دارای یک نقطه مشترک باشند. خطوط (ا ب) و (ج د) در نقطه (م) متقاطع بوده و نقطه (م) نقطه مشترک شان می باشد؛ مانند شکل های (۱۱)



شکل های (۱۱)

فعالیت ها



- ۱- در صنف خود خطوط متقاطع را نشان دهید.
- ۲- توسط لوازم درسی تان خطوط متقاطع را بسازید.
- ۳- آیا شکل مقابل خطوط متقاطع را نشان می دهد
دلیل آن چیست؟

کارخانه گی

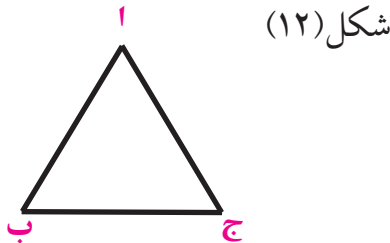


شاگردان مثال های خطوط متقاطع را در محیط خانه تشخیص نموده و در کتابچه خود یادداشت کنند.

مثلث

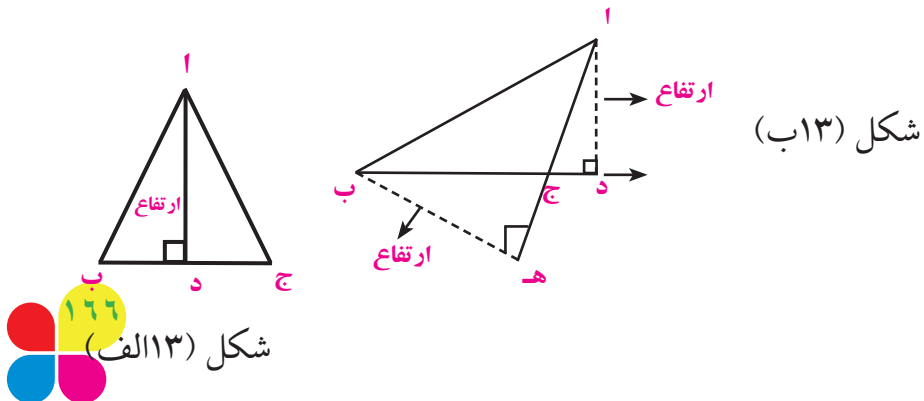
- کی می تواند بگوید، مثلث چه شکل هندسی را دارد؟
- ارتفاع مثلث، میانه مثلث و ناصف عمودی مثلث کدام خطوط را می گویند؟

مثلث سطحی است که ذریعه سه قطعه خط احاطه شده باشد؛ مانند:
 شکل (ا ب ج). هر مثلث دارای ارتفاعها، میانهها و ناصفهای
 عمودی می باشد که هر کدام در زیر معرفی می شوند. شکل (۱۲)

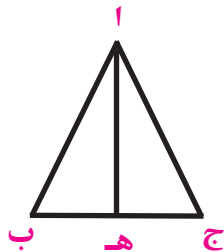


ارتفاع مثلث

خطی که از یک رأس مثلث برضلع مقابل آن عمود رسم شود
 ارتفاع مثلث نامیده می شود. در مثلث (ا ب ج) شکل ۱۳ الف) قطعه
 خط (ا د) ارتفاع مثلث مذکور می باشد و در شکل ۱۳ ب)، (ا د) و
 (ب ه) ارتفاعهای مثلث (ا ب ج) می باشند.

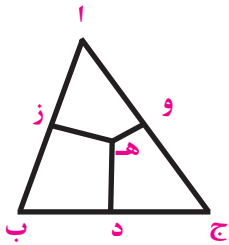


میانۀ مثلث: خطی که رأس مثلث را به نقطهٔ تنصیف ضلع مقابل آن وصل می‌کند، میانۀ مثلث گفته می‌شود. در مثلث (ا ب ج) قطعه خط (ا ه) میانۀ مثلث مذکور می‌باشد. (شکل ۱۴)



(شکل ۱۴)

ناصف عمودی مثلث: خطی که در نقطهٔ تنصیف ضلع مثلث عمود رسم می‌شود ناصف عمودی مثلث گفته می‌شود قطعه خط (ز ه)، قطعه خط (و ه) و قطعه خط (د ه) ناصف‌های عمودی مثلث (ج ب ا) می‌باشند. (شکل ۱۵)



(شکل ۱۵)

فعالیت‌ها



- ۱- در گروه‌های تان مثلث‌های کیفی را رسم و در آن‌ها ارتفاع‌ها، میانه‌ها و ناصف‌های عمودی را نشان داده نامگذاری نمایید.
- ۲- یک مثلث قائم الزویه را رسم نمایید و در آن ارتفاع و میانۀ مثلث را نشان دهید.

کارخانه‌گی



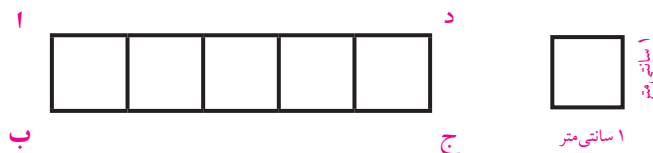
یک مثلث قائم الزویه را با ناصف‌های عمودی، ارتفاع و میانۀ آن در کتابچه‌های تان ترسیم نموده بیاورید.



مساحت مستطیل

• چطور می‌توان مساحت خانه، صنف و دیگر شکل‌های مستطیلی را پیدا کرد؟

مستطیل (ا ب ج د) را به طول ۵ سانتی‌متر و عرض ۱ سانتی‌متر در نظر می‌گیریم. برای دریافت مساحت مستطیل (ا ب ج د) شکل (۱۶)



شکل (۱۶)

سانتی‌متر مربع را به حیث واحد اندازه‌گیری سطح انتخاب می‌کنیم. دیده می‌شود که در داخل مستطیل مذکور به تعداد ۵ مربع کوچک (سانتی‌متر مربع) قرار دارد؛ پس گفته می‌شود که مساحت مستطیل مذکور ۵ سانتی‌متر مربع است؛ چون عرض مستطیل ۱ سانتی‌متر و طول مستطیل ۵ سانتی‌متر است؛ بنابراین مساحت مستطیل را این‌طور نوشته می‌توانیم:

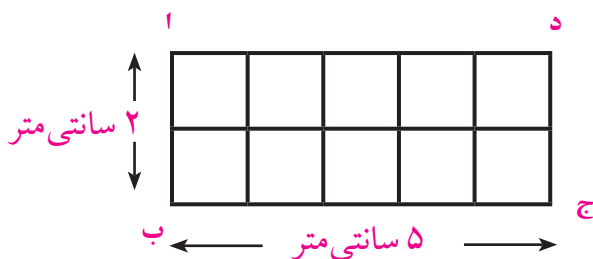
$$\text{طول مستطیل} \times \text{عرض مستطیل} = \text{مساحت مستطیل}$$



$$۵ \text{ سانتی‌متر مربع} = ۵ \text{ سانتی‌متر} \times ۱ \text{ سانتی‌متر} = \text{مساحت مستطیل}$$

هر گاه طول مستطیل ۵ سانتی متر و عرض مستطیل ۲ سانتی متر باشد. مانند: شکل (۱۷)

دیده می شود که در مستطیل مذکور به تعداد (۱۰) مربع که مساحت هر کدام آن، یک سانتی متر مربع است قرار دارد.



شکل (۱۷)

پس از این تجربه می توانیم بنویسیم:

عرض مستطیل \times طول مستطیل = مساحت مستطیل

۱۰ سانتی متر مربع = ۲ سانتی متر \times ۵ سانتی متر

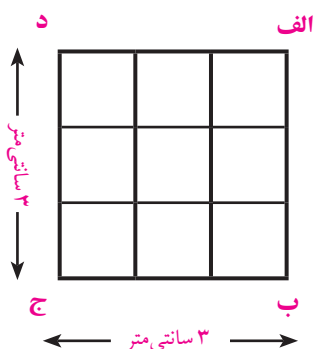
کارخانه گی



اگر طول یک مستطیل ۲,۵ سانتی متر و عرض آن ۱,۲ سانتی متر باشد مساحت آن را دریافت کنید.

مساحت مربع

- خانه‌یی که ۴ متر طول و ۴ متر عرض دارد مستطیل است یا مربع؟
 - چطور می‌توانیم برای فرش کردن آن، فرش خریداری نماییم؟
- مربع (ا ب ج د) را که طول هر ضلع آن ۳ سانتی‌متر است در نظر می‌گیریم. دیده می‌شود در مربع مذکور مطابق شکل (۱۸) به تعداد (۹) واحد سطح (سانتی‌متر مربع) قرار دارد و آن عبارت از مساحت مربع می‌باشد. چون عدد (۹) از حاصل ضرب ضلع‌های مربع حاصل می‌شود، یعنی: $\text{ضلع} \times \text{ضلع} = \text{مساحت مربع}$



شکل (۱۸)

بنابر آن: $۹ \text{ سانتی‌متر مربع} = ۳ \text{ سانتی‌متر} \times ۳ \text{ سانتی‌متر} = \text{مساحت مربع}$



- ۱- یک مستطیل به طول ۴ سانتی متر و عرض ۳ سانتی متر رسم کنید و آن را به واحد سطح (سانتی متر مربع) تقسیم کنید. ببینید که در آن چند واحد سطح (سانتی متر مربع) قرار دارد؟
- ۲- یک مربع که طول هر ضلع آن ۴ سانتی متر است رسم نمایید؛ سپس آن را به مربع‌های خورد یک سانتی متر مربع تقسیم نمایید و بگویید که در آن چند واحد سطح جا دارد و نیز مساحت کلی آن چند سانتی متر مربع می‌باشد؟

سؤال‌ها: ۱- مستطیل چه نوع شکل هندسی را گویند؟ ۲- مربع چه نوع شکل هندسی را می‌گویند؟ ۳- چه فرق بین مستطیل و مربع مشاهده می‌کنید بیان کنید؟

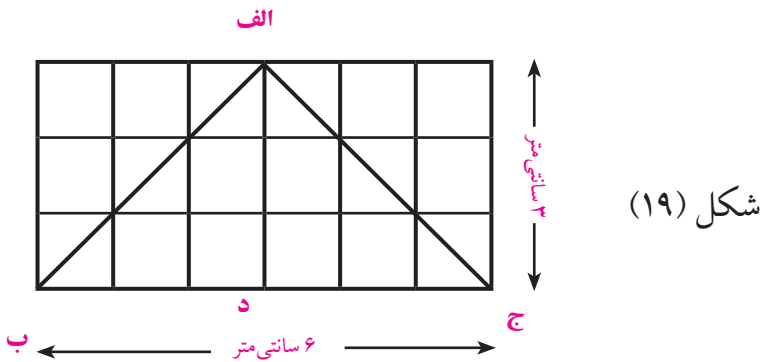


- ۱ - مساحت مستطیلی را دریافت کنید که طول آن ۸ سانتی متر و عرض آن ۵ سانتی متر باشد.
- ۲ - نمونه‌های مستطیل و مربع را که در اشیا و محیط ماحول تان مشاهده می‌کنید در کتابچه‌های تان یادداشت نموده با خود بیاورید.

مساحت مثلث

- برای دریافت مساحت یک شکل مثلثی به کدام اجزای آن ضرورت است؟

می دانیم که واحد مقیاس (اندازه گیری) سطح، سانتی متر مربع \square می باشد. مساحت مثلث را نیز با سانتی متر مربع اندازه گیری می کنند. مساحت یک مثلث مساوی به تعداد واحدهای سطح \square (سانتی متر مربع است که مثلث مذکور از آن تشکیل شده است. اگر به مثلث (ا ب ج) در شکل (۱۹) نظر اندازیم مثلث مذکور از ۶ واحد سطح و ۶ نیم واحد سطح که ۳ واحد سطح می شود تشکیل گردیده است.



مجموعاً ۹ واحد سطح (سانتی متر مربع) می شود، پس مساحت مثلث مذکور ۹ سانتی متر مربع می باشد. چون قاعده مثلث (۶ سانتی متر = ج ب) و ارتفاع مثلث ۳ سانتی متر = (ا د) است، اگر با هم ضرب شوند و حاصل ضرب تقسیم ۲ شود، در نتیجه ۹ سانتی متر مربع حاصل می شود که مساحت مثلث می باشد.



$$9 \text{ سانتی متر مربع} = \frac{9}{2} = \frac{18}{2} = \frac{6 \times 3}{2} = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعدہ}}{2} = \text{مساحت مثلث}$$

فعالیت‌ها



- در گروه‌ها تقسیم شوید و فعالیت زیر را اجرا کنید.
- مستطیلی را که دارای ۸ سانتی متر طول و ۴ سانتی متر عرض باشد مد نظر بگیرید و در آن یک مثلث را رسم نمایید:
- ۱- از روی شکل، مساحت مثلث را حساب کنید.
 - ۲- از طریق فارمول، مساحت مثلث را پیدا کنید.
 - ۳- آیا هر دو جواب عین چیز اند یا خیر؟

کارخانه‌گی



مساحت یک باغ مثلث شکل را که قاعده آن (۱۰۰) متر و ارتفاع آن ۵۰ متر می‌باشد حساب کنید.

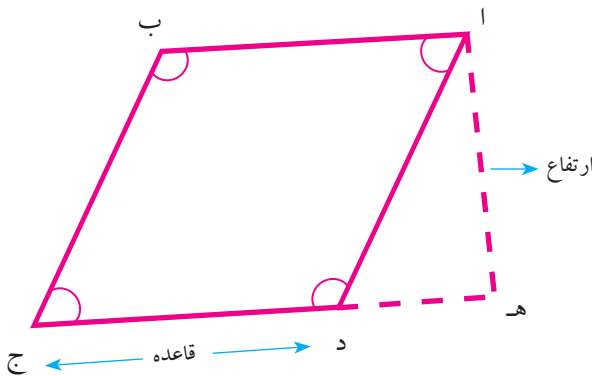
معین یا لوزی

- کدام شکل هندسی را معین می گوید؟
- چهار ضلعی‌یی که چهار ضلع مساوی داشته باشد و زوایای مقابل آن دو به دو باهم مساوی باشند چی نام دارد؟

معین یک شکل چهار ضلعی است و که هر چهار ضلع آن با هم مساوی و دو به دو موازی بوده و زوایای مقابل آن با هم مساوی می‌باشند.

مانند معین (ا ب ج د) که شکل یک مربع کج شده را دارد. شکل

$$(۲۰) \quad \hat{ا} = \hat{ج} \text{ و } \hat{ب} = \hat{د} \text{ می‌باشد.}$$

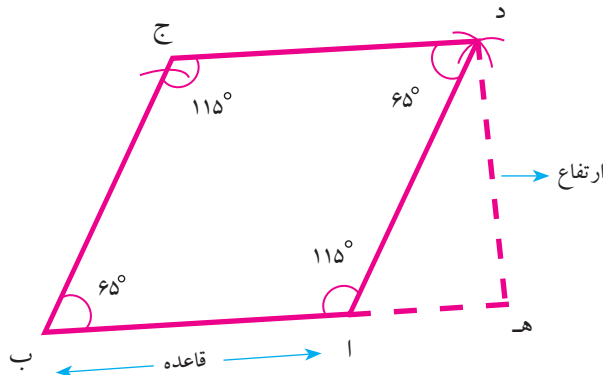


شکل (۲۰)

دو زاویهٔ مجاور یک معین، متمم یکدیگر اند.

$$\hat{ا} + \hat{ب} = \hat{ب} + \hat{ج} = \hat{ج} + \hat{د} = \hat{د} + \hat{ا} = 180^\circ$$

ترسیم معین: معنی که یک ضلع و یک زاویه آن معلوم باشد، چنین رسم می شود.



مثال: معنی را رسم کنید که یک ضلع آن ۴ سانتی متر و یک زاویه انجام این ضلع ۶۵° درجه باشد.

۱- قطعه خط داده شده را به طول معینه ۴ سانتی متر مانند (ا ب) رسم می کنیم.

۲- زاویه داده شده (۶۵°) را در یک انجام قطعه خط (ا ب) رسم می کنیم.

۳- ضلع جدید این زاویه را مساوی به ضلع مفروض قطع می کنیم که در نتیجه نقطه (ج) حاصل می شود.

۴- نقاط (ا) و (ج) را مرکز قرار می دهیم و توسط پرکار به ترتیب دو قوس به طول ۴ سانتی متر رسم می کنیم. نقطه تقاطع این قوس ها را که نقطه (د) است با نقاط (ا) و (ج) وصل می کنیم در نتیجه معین یا لوزی مورد نظر ترسیم می شود.

مساحت معین عبارت از حاصل ضرب قاعده و ارتفاع آن است.
یعنی:

$$\text{ارتفاع} \times \text{قاعده} = \text{مساحت معین}$$
$$\text{هـ د} \times \text{آب} = \text{مساحت معین}$$

فعالیت‌ها



- ۱- معینی را رسم نمایید که طول یک ضلع آن ۵ سانتی متر و یک زاویه آن (50°) باشد.
- ۲- توسط نقاله هر چهار زاویه معین مذکور را اندازه گیری نمایید.
- ۳- ببینید که آیا مجموع دو زاویه مجاور هر ضلع آن متمم یکدیگر اند یا خیر؟
- ۴- آیا زوایای مقابل معین رسم شده، دو به دو با هم مساوی اند یا خیر؟

کارخانه گی



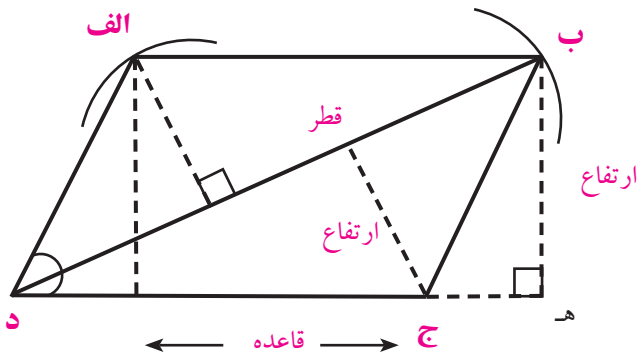
مساحت یک قطعه زمین معین (لوزی) شکل را که قاعده آن ۷۵ متر و ارتفاع آن ۳۶ متر است دریافت کنید.

شبه معین

- کی گفته می‌تواند شبه معین چه شکل را دارد؟

- فرق بین معین و شبه معین چیست؟

شبه معین شکل چهار ضلعی‌یی است که اضلاع مقابل آن دو به دو با هم موازی و مساوی بوده و اضلاع آن بر یکدیگر عمود نباشند؛ مانند: مستطیلی که کج شده باشد.



شکل (۲۱)

طول مستطیل کج شده، قاعده شبه معین گفته می‌شود و ارتفاع شبه معین ارتفاعی است که از رأس مقابل بر قاعده و یا امتداد قاعده ترسیم شده است.

ارتفاع قطری در مستطیل و شبه معین عمودی است که از رأس مقابل بر قطر رسم شده باشد. طریق ترسیم شبه معین مانند ترسیم معین می‌باشد.

$$\text{مساحت شبه معین} = \overline{\text{دج}} \times \overline{\text{ارتفاع}} = \text{قاعده} \times \text{مساحت شبه معین}$$

همچنان مساحت شبه معین را از حاصل ضرب قطر و ارتفاع قطری

آن نیز به دست آورده می‌توانیم. یعنی:

ارتفاع قطری \times قطر = مساحت شبه معین.

یادداشت: هر دو ارتفاع قطری یک مستطیل و شبه معین باهم

مساوی می‌باشند.

فعالیت‌ها



۱- در گروه‌ها تقسیم شوید؛ سپس شبه معینی را رسم کنید که قاعده آن ۴ سانتی‌متر، ضلع دیگر آن ۳ سانتی‌متر بوده و یک زاویه آن (75°) باشد.

۲- ارتفاع و دو قطر شبه معین را ترسیم کنید.

۳- با استفاده از دو سوزنه و خط‌کش ارتفاع را اندازه‌گیری نموده مساحت آن را دریافت کنید.

کارخانه‌گی



شبه معینی را که قاعده آن ۸ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۵ سانتی‌متر باشد رسم و مساحت آن را دریافت کنید.

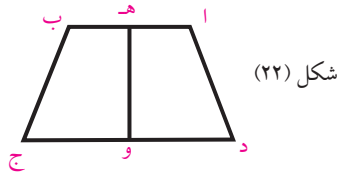


دوزنقه

• چهار ضلعی‌یی که تنها دو ضلع موازی داشته باشد به کدام نام یاد می‌شود؟

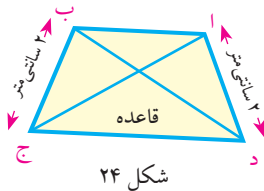
دوزنقه چهار ضلعی‌یی است که صرف دو ضلع آن باهم موازی باشند؛ مانند دوزنقه (ا ب ج د) شکل (۲۲)، در این شکل ضلع (ا ب) موازی ضلع (ج د) می‌باشد یعنی $(\overline{ج د}) \parallel (\overline{ا ب})$ است.

همچنان در شکل (۲۲) قطعه خط $(\overline{و ه})$ که عمود بر قاعده دوزنقه است به نام ارتفاع دوزنقه یاد می‌شود. اضلاع موازی دوزنقه را قاعده‌های دوزنقه

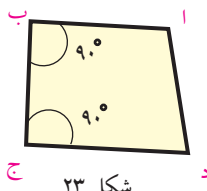


شکل (۲۲)

و اضلاع غیر موازی را به نام ساق‌های دوزنقه یاد می‌کنند.



شکل ۲۴



شکل ۲۳

اگر یک ضلع دوزنقه بر دو ضلع موازی آن عمود باشد، آن را دوزنقه قائم الزویه می‌گویند.

مانند شکل (۲۳)

که در آن $(\hat{ج})$ و $(\hat{ب})$ قائمه اند.

هرگاه در یک دوزنقه دو ضلع غیر موازی آن باهم مساوی باشند، آن دوزنقه متساوی الساقین نامیده می‌شود؛ مانند شکل (۲۴) که در آن $(\overline{د ا}) = (\overline{ج ب})$ است.

یادداشت: قطعه خطی که دو رأس مقابل دوزنقه را باهم وصل می کند قطر دوزنقه نامیده می شود. در شکل (۲۴) قطعه خط های (اج) و (دب) عبارت از قطر های دوزنقه می باشد.

مساحت دوزنقه

اگر خواسته باشیم مساحت دوزنقه را پیدا کنیم، مجموع اضلاع موازی آن را ضرب ارتفاع نموده، حاصل ضرب آن را تقسیم (۲) می کنیم مانند:

$$\text{مساحت دوزنقه} = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{مجموع اضلاع موازی}}{2}$$

فعالیت ها



- ۱- شاگردان به دو گروه تقسیم شوند، در گروه اول هر دو نفر به شکل جوهری، دوزنقه قائم الزویه را طوری که قاعده آن ۸ سانتی متر باشد رسم نمایند. همچنان سه زاویه دیگر آن را توسط نقاله تعیین نمایند.
- ۲- در گروه دوم هر دو نفر به شکل جوهری یک دوزنقه متساوی الساقین کیفی را رسم، ساق های مساوی و قاعده را در آن مشخص سازند.

کارخانه گی



شاگردان در کتابچه های خود دوزنقه کیفی قائم الزویه را رسم نموده، قطرها را در آن نشان دهند؟



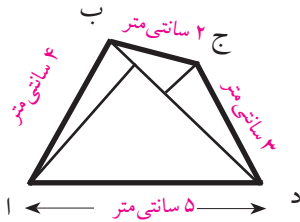
منحرف

• آیا شکل هندسی‌یی را که هیچ یک از اضلاع آن با یکدیگر

موازی نباشند می‌شناسید؟

منحرف یک چهار ضلعی کیفی است که اضلاع و زوایه هایش

مختلف می‌باشند. مانند؛ شکل (۲۵)



مساحت منحرف عبارت از مجموع مساحت

مثلث‌های (ا ب ج) و (ا ج د) می‌باشد.

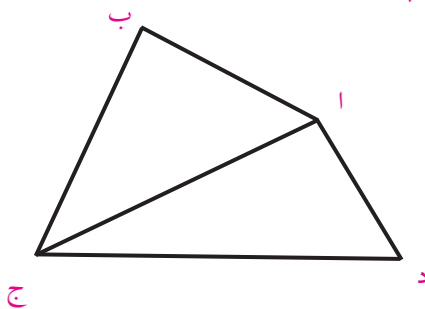
شکل (۲۵)

یادداشت: قابل تذکر است که

مجموعه زوایای داخلی هر چهار ضلعی

مساوی (۳۶۰) یا چهار قائمه می‌باشد.

$$\hat{ا} + \hat{ب} + \hat{ج} + \hat{د} = (۳۶۰)^\circ, \text{ یعنی}$$



شکل (۲۶)

فعالیت‌ها



طوری گروهی کار کنید و یک منحرف را طور دلخواه رسم نمایید.

۱- زوایای آن را اندازه‌گیری نمایید که هر یک چند درجه است؟



۲. اضلاع آن را توسط خط کش اندازه کنید و مشخص سازید که هر ضلع آن چند سانتی متر است؟
۳. ارتفاع‌های آن را رسم کنید.
۴. آیا شکلی که در نتیجه فعالیت شما به دست می‌آید قرار تعریف یک منحرف است یا خیر؟

کارخانه گی

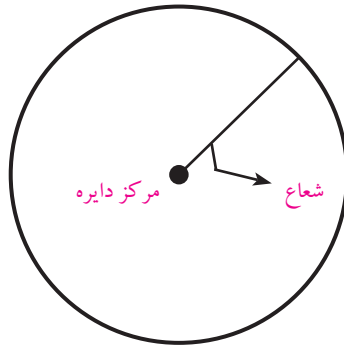


اگر در شکل (۲۶) ارتفاع مثلث (ا ج د) ۲ سانتی متر و قاعده آن ۶ سانتی متر، ارتفاع مثلث (ا ب ج) ۳٫۵ سانتی متر و قاعده آن ۳٫۳ سانتی متر باشد، مساحت منحرف مذکور را دریافت کنید.



دایره

- مهتاب در شب چهاردهم چی شکلی را دارد؟
 - بشقاب، نعلبکی و دهن تنور نان پزی چی شکل دارد؟
- دایره و سطح دایره‌یی: در شکل (۲۷) به مشاهده میرسد که سطح مستوی توسط یک خط منحنی بسته طوری احاطه گردیده است که تمام نقاط آن از یک نقطه معین همین مستوی به مسافه‌های مساوی قرار دارد. منحنی بسته را دایره، نقطه معین را مرکز دایره و مسافه ثابت یعنی قطعه خطی که یک نقطه دایره و مرکز آن را باهم وصل می‌کند، را به نام شعاع دایره یاد می‌کنند؛ همچنان تمام نقاط سطح مستوی را با خط منحنی بسته، به نام سطح دایره‌یی یاد می‌کنند.



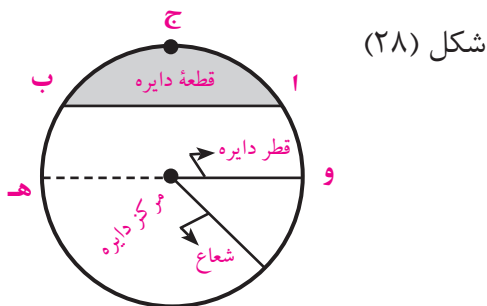
شکل ۲۷

وتر دایره

قطعه خط (ا ب) که دو نقطه محیط دایره را باهم وصل میکند به نام وتر دایره یاد می‌شود. (شکل ۲۸)

قوس دایره: قسمتی از محیط دایره را به نام قوس دایره یاد می‌کنند.

مثال: (ا ج ب) یک قوس دایره را نشان می‌دهد و این گونه (ا ج ب) نمایش داده و به شکل زیر خوانده می‌شود. قوس (ا ج ب) شکل (۲۸)



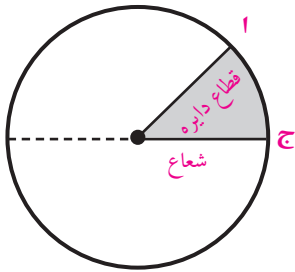
قطر دایره: قطعه خطی که از مرکز دایره گذشته و دو نقطه محیط دایره را بهم وصل کند.

قطر دایره نامیده می‌شود؛ مانند قطر (وهـ) شکل (۲۸) هر قطر دو چند شعاع همان دایره است. قطرهای دایره با هم مساوی اند. قطر یک دایره درازترین وتر دایره را تشکیل می‌دهد.

نیم دایره: قطر یک دایره، دایره را به دو قسمت مساوی جدا می‌کند که هر قسمت آن را نیم دایره می‌نامند.

قطعه دایره: سطحی که توسط قطعه خط (ا ب) و قوس (ا ج ب) احاطه شده است، قطعه دایره نامیده می‌شود. در شکل (۲۸) قسمت رنگ شده، قطعه دایره را نشان می‌دهد.

قطاع دایره: قسمتی از سطح دایره که در بین دو شعاع دایره محصور باشد به نام قطاع دایره یاد می‌شود. در شکل (۲۹) قسمت رنگ شده قطاع دایره را نمایش می‌دهد.



شکل (۲۹)

فعالیت‌ها



- ۱- دایره‌یی را به شعاع ۳ سانتی‌متر ذریعۀ پرکار رسم کنید و در آن قطعه، قطاع، مرکز، شعاع، وتر، قوس و قطر دایره را نامگذاری کنید.
- ۲- طور عملی نشان دهید که قطر یک دایره دو چند شعاع آن می‌باشد.

کارخانه‌گی



- شاگردان تعریف دایره، مرکز، شعاع، قطر، قطعه و قطاع آن را حفظ کنند.
- شاگردان در کتابچه‌های خود یک دایره کیفی را رسم نموده در آن اجزای دایره را نشان دهند.

نسبت محیط و قطر دایره

• کدام خط را قطر دایره می گویند؟

• محیط دایره کدام خط است؟

اگر قطر دایره (۷) واحد طول باشد، طول محیط آن (۲۲) واحد می باشد، پس

$$۲۲ : ۷ = \text{قطر} : \text{محیط}$$

$$\frac{\text{محیط}}{\text{قطر}} = \frac{۲۲}{۷} \quad \text{یا}$$

نسبت محیط و قطر دایره را توسط حرف (π) پای نشان می دهند.

$$\frac{\text{محیط}}{\text{قطر}} \times \frac{۲۲}{۷} = ۳,۱۴۲۸ = \pi$$

$$\text{محیط} = \text{قطر} \times \frac{۲۲}{۷} = \text{قطر} \times \pi$$

یعنی

اگر قطر دایره (۱۴) سانتی متر باشد؛ پس

$$\text{محیط} = ۱۴ \times \frac{۲۲}{۷} = ۲ \times ۲۲ = ۴۴ \text{ سانتی متر}$$

$$\text{قطر دایره} = \frac{\text{محیط}}{\pi} = \frac{\frac{\text{محیط}}{۲۲}}{\frac{۲۲}{۷}} = \frac{۱}{\frac{۲۲}{۷}} = \frac{\text{محیط}}{۱} \times \frac{۷}{۲۲}$$

$$\text{قطر دایره} = \text{محیط} \times \frac{۷}{۲۲}$$



فعالیت‌ها



- در گروه‌ها سوال‌های زیر را حل کنید.
- ۱- اگر محیط یک دایره ۸۸ سانتی‌متر باشد قطر آن را پیدا کنید.
 - ۲- اگر قطر دایره ۲۱ سانتی‌متر باشد، محیط آن دایره چند سانتی‌متر خواهد بود؟

کارخانه‌گی



اگر محیط دایره ۲۶۴ واحد طول باشد قطر آن را پیدا کنید.

مساحت دایره

$$\pi \times \text{شعاع} \times \text{شعاع} = \text{مساحت دایره}$$

$$= \pi \times (\text{شعاع})^2$$

$$\text{میدانیم که: شعاع} = \frac{\text{قطر}}{۲}, \text{ پس: } (\text{شعاع})^2 = \left(\frac{\text{قطر}}{۲}\right)^2 = \frac{(\text{قطر})^2}{۴}$$

$$\text{مساحت دایره} = \frac{(\text{قطر})^2}{۴} \cdot \pi = \frac{\pi}{۴} \cdot (\text{قطر})^2$$



مثال: محیط و مساحت دایره بی را پیدا کنید که قطر آن ۵ سانتی متر باشد.

حل

$$\text{محیط دایره} = \pi \times \text{قطر}$$

$$= 5 \times 3,1428$$

$$= 15,7140 \text{ سانتی متر}$$

$$\text{مساحت دایره} = \frac{\pi \times (\text{قطر})^2}{4} = \frac{(5)^2 \times 3,1428}{4}$$

$$= \frac{25 \times 3,1428}{4} = \frac{78,57}{4} = 19,6425 \text{ سانتی متر مربع}$$

کارخانه گی



شاگردان محیط و مساحت دایره بی را در کتابچه های خویش دریابند که قطر آن

۲ سانتی متر باشد.

۱- یادداشت: معماران و انجینران توسط طناب یا ریسمان دایره را روی زمین رسم می کنند، طوری که یک میخ را به روی زمین نصب و یک انجام ریسمان یا طناب را حلقه کرده در میخ می اندازند و انجام دیگر طناب را خوب، کش گرفته به روی زمین حرکت میدهند، در نتیجه دایره رسم می شود و بالای آن چونه می ریزند.



سؤال‌ها

- ۱- مستطیلی را رسم کنید که طول آن یک دیسی متر و عرض آن ۸ سانتی متر است، نخست قطر آن را رسم نموده طول آن را اندازه گیری نمایید؛ سپس مساحت مستطیل را پیدا کنید.
- ۲- طول و عرض یک شبه معین به ترتیب ۶ سانتی متر و ۳٫۵ سانتی متر بوده و زاویه بین آن‌ها (۶۰) می باشد آن را رسم کنید.
- ۳- شبه معینی را رسم کنید که طول قطرها طول آن ۸ سانتی متر، طول قطر اقصر آن ۵ سانتی متر و زاویه بین دو قطر آن (۱۲۰) باشد.
- ۴- مساحت یک زمین مستطیل شکل (۲۴۰۰) متر مربع است. اگر طول زمین ۶۰۰ متر باشد، عرض زمین مستطیل شکل را دریافت نمایید.
- ۵- باغ مستطیل شکلی را که طول آن دو چند عرض آن است در نظر بگیرید، اگر عرض آن (۴۰۰) متر باشد، مساحت آن را پیدا کنید.
- ۶- مساحت باغی را دریافت نمایید که طول آن (۲۰۰) متر بوده و عرض آن نصف طولش باشد.
- ۷- زمینی به طول (۵۴۰۰) متر و عرض (۳۶۰) متر بوده که بین (۴) برادر طور مساویانه تقسیم می شود، حصه هر برادر چند متر مربع می شود؟
- ۸- اگر شعاع یک دایره (۲۵) سانتی متر باشد، قطر آن چند سانتی متر است؟



۹- اگر شعاع یک دایره ۴ سانتی متر باشد، محیط آن چند سانتی متر خواهد بود؟

۱۰- قطر دایره‌ی را معلوم کنید که محیط آن (۴۴) سانتی متر باشد.

۱۱- مساحت دایره‌ی را پیدا کنید که قطر ش (۱۵) سانتی متر باشد.

۱۲- اگر قاعدهٔ یک معین ۲۱ دیسی متر و ارتفاع آن ۵ سانتی متر باشد، مساحت معین را به سانتی متر مربع دریافت کنید.

۱۳- مساحت یک زمین که شکل معین را دارد، (۲۴۰۰) متر مربع است. هرگاه قاعدهٔ آن (۱۲۰۰۰۰) سانتی متر باشد، ارتفاع آن را به سانتی متر پیدا کنید.

۱۴- ارتفاع یک شبه معین ۲۰ سانتی متر و قاعدهٔ آن ۱۰۰ سانتی متر است. مساحت آن را به متر مربع دریافت نمایید.

۱۵- مساحت دایره‌ی را پیدا کنید که قطر آن ۱۴ سانتی متر باشد.

۱۶- اضلاع موازی یک دوزنقه به ترتیب ۳۵ دیسی متر، ۱۵۰ سانتی متر است، هرگاه ارتفاع دوزنقه ۱۲٫۵ سانتی متر باشد مساحت دوزنقه را به سانتی متر مربع دریافت کنید.

۱۷- مساحت یک میدان فوتبال که به شکل دوزنقه می باشد (۳۰۰۰) متر مربع است، هرگاه طول اضلاع موازی آن به ترتیب (۸۰) متر و (۴۰) متر باشند. ارتفاع دوزنقه را دریابید.



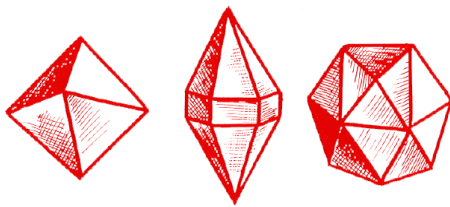
اجسام

- کی گفته می تواند، جسم چیست؟
- کی می تواند از اجسام منظم و غیر منظم یک، یک مثال بدهد.

هر چیزی که کتله، وزن و جسامت داشته باشد، جسم گفته می شود؛ مانند: سنگ، چوب، خشت، کلوخ و غیره.

اجسام به دو شکل اند: منظم و غیر منظم.

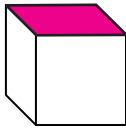
۱- **اجسام منظم:** این اجسام در طبیعت به صورت اشکال منظم هندسی یافت می شوند. بلورهای مواد معدنی؛ مانند بلور نمک طعام، بلورهای مس، کوارتز نمونه های اجسام منظم هندسی اند که ذریعه سطوح هم نوع احاطه شده باشند. شکل (۳۰)



اجسام منظم به صورت مصنوعی نیز وجود دارند که اشکال منظم هندسی نامیده شده و عبارت از مکعب، مکعب مستطیل، استوانه، منشور، مخروط، هرم و کره می باشند.

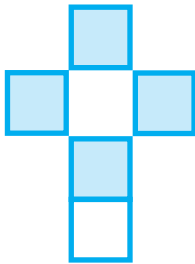
۲- **اجسام غیر منظم:** این اجسام دارای شکل منظم هندسی نیستند و چند پارچه یک جسم معین به یک شکل و ساختمان نمی باشند؛ مانند: سنگ، کلوخ و غیره. این اجسام که به نام اجسام غیر منظم نیز یاد می شوند توسط سطوح غیر منظم هندسی احاطه شده اند.

حال می‌پردازیم به معرفی اشکال منظم هندسی.
۱- مکعب: مکعب جسمی است که توسط شش مربع محدود شده باشد. اضلاع، زوایا و سطوح مکعب با هم مساوی اند. شکل (۳۱)



شکل (۳۱)

اگر طول یک ضلع مربع معلوم باشد، مساحت یک وجه آن مساویست به: $\text{ضلع} \times \text{ضلع}$.
 چون مکعب شش وجه دارد؛ بنابراین مساحت سطحی مکعب مساوی است به: $(\text{ضلع} \times \text{ضلع}) \times 6 = \text{مساحت سطحی (کلی) مکعب}$
 شکل (۳۲) مساحت سطحی یک مکعب باز شده است.



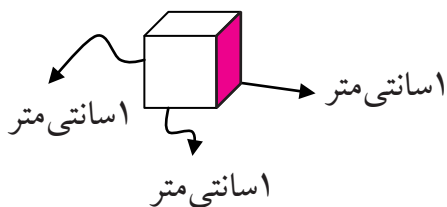
شکل (۳۲)

فعالیت‌ها



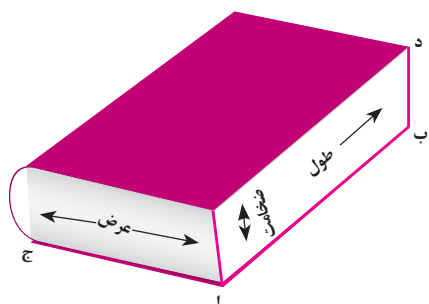
شاگردان عزیز!
 شکل (۳۲) را از کاغذ بسازید و به وسیله قات کردن هر ضلع مربع آن، یک مکعب بسازید.

حجم مکعب مساوی است به: ضلع \times ضلع \times ضلع.
 واحد مقیاس حجم، سانتی متر مکعب است و آن مکعبی است که طول هر ضلع آن یک سانتی متر باشد.



مکعب مستطیل: مکعبی است که سطوح (وجوه) مقابل آن دو به دو باهم مساوی اند؛ مانند شکل (۳۳)
 حجم مکعب مستطیل عبارت از حاصل ضرب طول، عرض و ضخامت آن است:

ضخامت \times عرض \times طول = حجم
 قوطی گوگرد، قوطی پرکار از جمله
 مثال‌های مکعب مستطیل می‌باشند.



شکل (۳۳)

استوانه: جسمی است که ذریعه دو سطح دایره‌یی و یک سطح منحنی احاطه شده باشد؛ مانند: نل، نی، دستک، قلم، تباشیر و غیره.

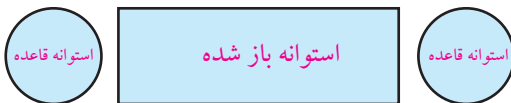


شکل (۳۴)

دو سطح دایره‌یی را قاعده تین و سطح منحنی را سطح جانبی استوانه می‌نامند.

سطح قاعده‌ها در استوانه منظم هندسی با هم مساوی می‌باشند. اگر سطح جانبی آن گسترده (باز) شود شکل مستطیل را به خود می‌گیرد.

اجسام استوانه‌یی در طبیعت زیاد یافت می‌شوند؛ مانند: ساقه نباتات و اشجار، نل‌ها و میله‌ها در صنعت. استوانه که سطح جانبی آن بر سطوح قاعده اش عمود باشد به نام استوانه قائم یاد می‌شود.



فعالیت‌ها



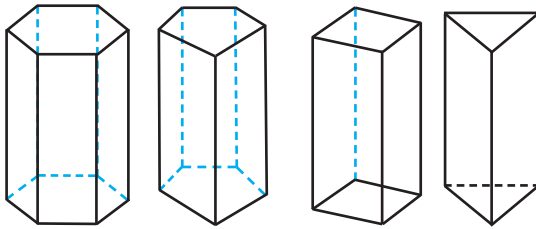
- ۱- از وسایل دست داشته خود یک استوانه بسازید.
- ۲- در صنف از لوازم درسی تان نمونه‌های استوانه را نشان دهید.

کارخانه‌گی



یک مکعب مستطیل را از کاغذ بسازید، طول، عرض و ضخامت آن را نشانی نمایید و باخود بیاورید.

- گاهی نام منشور را شنیده اید؟
 - آیا می‌تواند بگوید که چه قسم جسم هندسی را منشور می‌گوید؟
- منشور جسمی است که سطوح قاعده تین آن مضلع‌ات و سطوح جانبی آن از مستطیل‌ها تشکیل شده باشند. اگر سطح قاعده تین منشور مثلث‌ها باشند، منشور مثلث القاعده نامیده می‌شود. اگر سطح قاعده تین منشور مربع‌ها باشند، منشور مربع القاعده و اگر سطح قاعده تین منشور پنج ضلعی‌ها باشند، منشور را مخمس القاعده و هرگاه سطح قاعده تین منشور شش ضلعی‌ها باشند منشور را مسدس القاعده می‌نامند؛ مانند اشکال (۳۵).



اشکال (۳۵)

اگر وجه جانبی یک منشور به سطح قاعده آن عمود باشد، آن منشور را منشور قائم می‌نامند. قلم پنبسل رخداری، خشت و پیچ مثال‌های منشور قائم اند.

فعالیت‌ها



منشورها را رسم و زیر هر کدام نام آن را بنویسید.

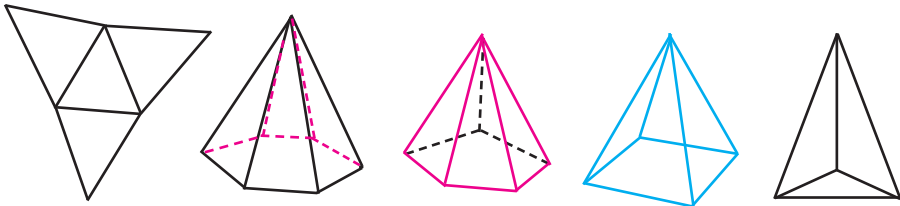
کارخانه‌گی



یک منشور مثلث القاعده را از کاغذ مقوا بسازید و به صنف بیاورید.

هرم

- آیا با هرم آشنایی دارید؟
 - هرم چگونه یک جسم است؟
- هرم جسمی است که سطح قاعده آن را یک مضلع وسطوح جانبی آن را مثلث‌ها تشکیل داده باشند.
- هرم‌ها مانند منشورها به نام سطح قاعده شان شناخته می‌شوند.
- مثل هرم مثلث القاعده، مربع القاعده، مخمس القاعده و مسدس القاعده شکل‌های (۳۶)



هرم مثلث القاعده هرم مربع القاعده هرم مخمس القاعده هرم مسدس القاعده مثلث داخلی قاعده هرم را می‌سازد

فعالیت‌ها



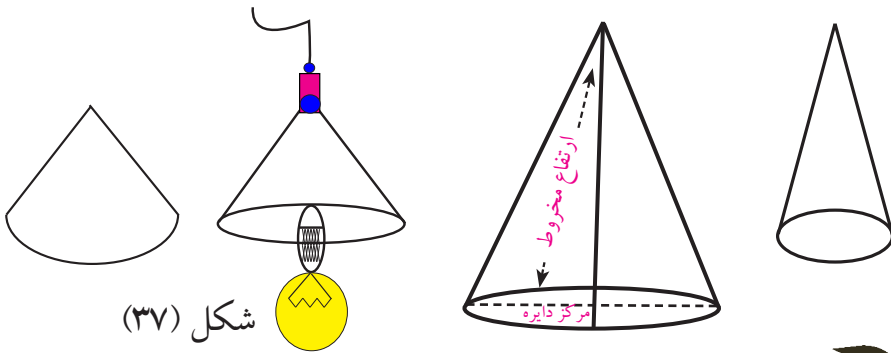
- ۱- هرم باز شده را رسم نمایید.
- ۲- هرم ترسیم شده را توسط قیچی از کناره‌های مثلث‌های خارجی قطع کنید.
- ۳- هرم مثلث القاعده را از آن بسازید.

کارخانه‌گی



هرم مربع القاعده چی نوع هرم را گویند؟ رسم نمایید و نمونه آن را از کاغذ بسازید.

- آیا در محیطی که زنده گی می کنید، مثال هایی از مخروط داده می توانید؟
 - مخروط چی قسم یک شکل هندسی است؟
مخروط جسمی است که سطح قاعده آن دایره و سطح جانبی آن سطح منحنی باشد، طوری که در انجام به یک نقطه ختم شود. مانند زردک، پایه قند، شید چراغ و غیره. شکل های (۳۷).
- اگر از رأس یک مخروط یک عمود به سطح قاعده آن رسم گردد و این عمود از مرکز دایره بگذرد، این مخروط را مخروط قائم می گویند. عمود مذکور را عمود مرکزی یا محور مخروط می نامند. این عمود ارتفاع مخروط هم است.
- در صنعت نوک های تمام آلات و اسباب سوراخ کننده؛ مانند: پل برمه، نوک سوزن، میخ و غیره را مخروطی شکل می سازند.



شکل (۳۷)

فعالیت ها



مخروط قائم را رسم کرده قاعده و ارتفاع آن را نشان دهید.

کارخانه گی



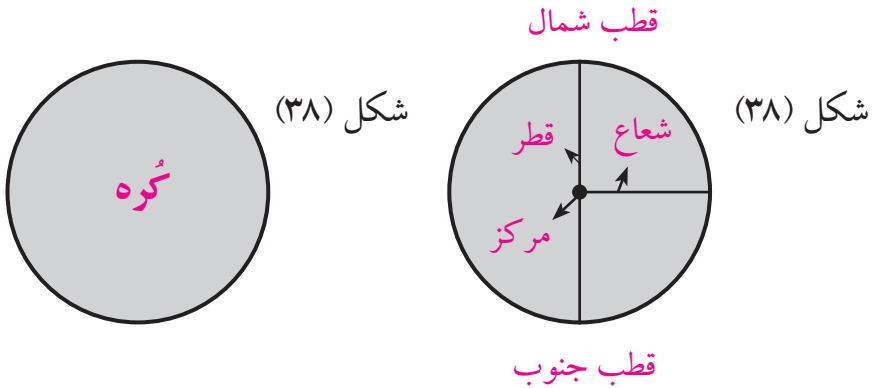
یک شکل مخروطی را از کاغذ و یا از گل تهیه و با خود بیاورید.

- کی می گوید، کره چگونه یک جسم هندسی است؟

- کی می تواند، شکل کره را ترسیم کند؟

تعریف کره: کره جسمی است که توسط سطح منحنی بسته محاط شده باشد، طوری که تمام نقاط سطح مذکور از نقطه ثابت به مسافتهای مساوی قرار داشته باشند؛ مانند: توپهای فوتبال و والیبال، ساچمه، کره زمین و دیگر اجرام سماوی. نقطه ثابت را مرکز کره و فاصله بین مرکز و سطح را به نام شعاع کره یاد می کنند.

خطی که از مرکز کره بگذرد و انجام هایش به محیط وصل گردد قطر کره گفته می شود. قطر کره دو چند شعاع کره می باشد. تمام شعاعهای کره و تمام قطرهای یک کره بین خود مساوی میباشند. دو انجام قطر کره قطبهای کره نامیده می شوند؛ مانند قطب شمال و قطب جنوب کره زمین.



هرگاه کره را از یک حصه به طور مستقیم قطع کنیم، سطح مقطع آن سطح دایره‌یی است؛ مانند: نارنج یا تربوزی که با چاقو بریده شود. قسمت قطع شده به شکل دایره می باشد.

اگر سطح قطع شده از مرکز گذشته باشد، این سطح را به نام دایره عظیمه یاد می‌کنند، سطح دایره عظیمه سطحی است که کره را به دو حصه مساوی تقسیم می‌کند. محیط سطح دایره عظیمه را در روی کره زمین خط استوا و قطر آن را محور زمین گویند.

فعالیت‌ها



کره را در کتابچه‌های خود رسم نموده در آن قطرهای و قطب‌ها را نشان دهید.

کارخانه‌گی



شکل نارنج نیم شده را در کتابچه‌های تان رسم کنید و در آن شکل محور، شعاع، قطر و خط استوا کره را نشان دهید.

سؤال‌ها

- ۱- جسم را تعریف کنید.
- ۲- اجسام به چند قسم بوده هر کدام را تعریف کنید.
- ۳- ابعاد چیست؟ تعریف کنید.
- ۴- محور زمین و ارتفاع مخروط را تعریف کنید.
- ۵- یک مسجد جامع که دارای ۳۰ متر طول و ۱۵ متر عرض است، سطح آن را از خشت مربع شکل که طول هر ضلع خشت ۵۰ سانتی‌متر می‌باشد فرش می‌کنند. اگر قیمت هر خشت ۳۰ افغانی باشد، برای فرش کردن سطح مسجد جامع چند افغانی ضرورت است؟

۷- مساحت سطحی مکعبی را دریافت نمایید که طول هر ضلع آن (۱۵) سانتی متر باشد.

۸- هرگاه طول هر خط الرأس یک مکعب (۲۰) سانتی متر باشد، مساحت کلی آن را پیدا کنید.

۹- فهیمه از کاغذ مقوای یک مکعب ساخت که طول هر ضلع آن (۷) سانتی متر است. او می خواهد از کاغذ تحفه سطوح آن را تزئین نماید. اگر هر دیسی متر مربع کاغذ تحفه (۶) افغانی قیمت داشته باشد، کل سطح مکعب به چند افغانی تزئین می شود؟

۱۰- سقف اتاقی را که ۱۶ متر مربع مساحت دارد، از تخته های مربع شکل که طول هر ضلع آن (۴۰) سانتی متر باشد مسطح می کنیم. سقف اتاق به چند تخته ضرورت دارد؟

۱۱- یک قوطی که از آهن چادر ساخته شده است، ابعاد (طول، عرض و ضخامت) آن هر یک (۱۰) سانتی متر است. آن را از آب پر کرده و سنگی را که به تار بسته است در آن می اندازیم، یک مقدار آب آن می ریزد. اگر ارتفاع آب باقیمانده (۵) سانتی متر باشد، حجم سنگ را پیدا کنید.

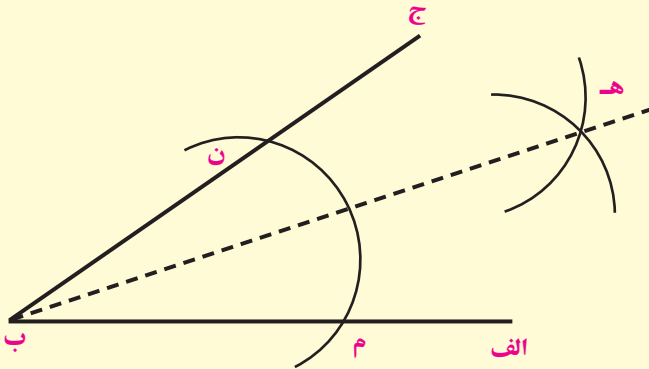




ترسیمات هندسی

- کی می گوید، تنصیف زاویه چی مفهوم دارد؟
- آیا می توان یک زاویه را به دو بخش مساوی تقسیم کرد؟

تنصیف زاویه ذریعۀ پرکار: اگر خواسته باشیم زاویۀ (ا ب ج) را توسط پرکار نصف کنیم، رأس (ب) را مرکز می گیریم و به یک شعاع اختیاری یک قوس رسم می کنیم،



شکل ۴۰

طوری که اضلاع (ا ب) و (ب ج) را در نقاط (م) و (ن) قطع کند. بعد نقاط (م) و (ن) را به ترتیب مرکز می گیریم و به یک شعاع دو قوس رسم می کنیم تا یکدیگر خود را در نقطۀ (ه) قطع کنند؛ سپس

نقطه تقاطع قوس‌ها یعنی نقطه (ه) را به رأس زاویه (ا ب ج) وصل می‌کنیم، در این صورت زاویه مذکور به دو حصه مساوی تقسیم می‌شود. شکل (۴۰)

چون قطعه خط (هـب) زاویه (ا ب ج) را به دو حصه مساوی تقسیم می‌کند، پس قطعه خط (هـب) را ناصف زاویه مذکور یاد می‌کنند.

ترسیم یک زاویه توسط نقاله

برای ترسیم یک زاویه توسط نقاله، نخست یک قطعه خط رسم می‌کنیم و دو انجام آن را (الف) و (ب) نامگذاری می‌کنیم؛ مرکز نقاله را در یک انجام آن قرار داده زاویه دلخواه را از طرف چپ و یا از طرف راست تعیین و توسط یک نقطه روی صفحه کاغذ نشانی می‌کنیم. حال نقطه نشانی شده را به انجام قطعه خطی که مرکز نقاله در آن قرار دارد وصل می‌کنیم، در نتیجه زاویه مطلوب ترسیم می‌شود.

فعالیت‌ها

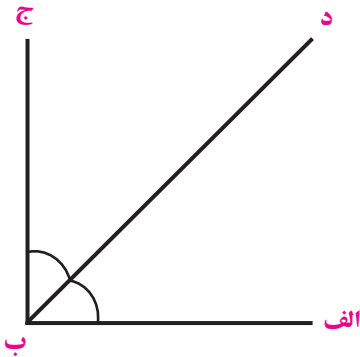


زاویه 35° را با استفاده از نقاله ترسیم کنید.

تنصیف زاویه توسط نقاله

- در مضمون هندسه، از نقاله به کدام منظور استفاده می‌کنند؟ اگر بخواهیم یک زاویه را به طور مثال زاویه $90^\circ = (ا ب ج)$ را نصف کنیم. ابتدا (90°) را به عدد ۲ تقسیم می‌نماییم که خارج قسمت آن (45°) می‌شود. یعنی: $90 \div 2 = 45^\circ$ بعد مرکز نقاله را بالای رأس (ب) زاویه (ا ب ج) طوری قرار می‌دهیم که محور نقاله روی (ا ب) و





شکل ۴۱

مرکز نقاله روی نقطه (ب) منطبق شود. از طرف راست به چپ درجه (۴۵) را پیدا می‌کنیم و یک نقطه (د) را در مقابل آن روی صفحه کاغذ نشانی می‌کنیم. در آخر نقطه نشانی شده را ذریعه خط کش به رأس (ب) زاویه وصل می‌کنیم و در نتیجه ناصف زاویه (د ب) رسم می‌شود. شکل (۴۱)

فعالیت‌ها



۱. یک زاویه توسط نقاله به وسعت 120° رسم نمایید و سپس آن را توسط پرکار نصف کنید.
۲. در گروه‌ها زاویه $50^\circ = (ا ب ج)$ را ترسیم و در کتابچه‌های تان توسط نقاله به دو حصه مساوی تقسیم کنید.

کارخانه‌گی

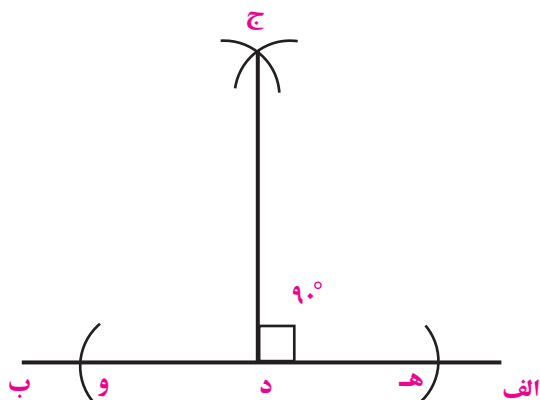


یک زاویه را به وسیله کدام یک از آلات هندسی به سه حصه مساوی تقسیم کرده می‌توانید آن را نام گرفته توسط آن، زاویه 120° را به سه حصه مساوی تقسیم نمایید.



ترسیم عمود بالای یک نقطه معین یک قطعه خط

- آیا اصطلاح عمود را شنیده اید، معنای آن چیست؟
- برای ترسیم عمود در یک نقطه معین یک خط، به کدام و سایل هندسی نیاز است؟
- اگر بخواهیم بالای یک نقطه معین، به طور مثال در نقطه (د) توسط قطعه خط (اب) یک عمود رسم نماییم، نقطه (د) را توسط پرکار مرکز گرفته به دو طرف نقطه مذکور بالای قطعه خط داده شده به عین شعاع قوس‌ها را رسم می‌کنیم.



شکل ۴۲

طوری که قطعه خط مذکور را در نقاط (ه) و (و) قطع کند. بعد نقاط (ه) و (و) را مرکز گرفته به شعاعی که از (ه-د) یعنی از نصف (ه-و) طولتر باشد، دو قوس رسم می‌کنیم که این قوس‌ها یکدیگر خود را در نقطه (ج) قطع می‌کنند.

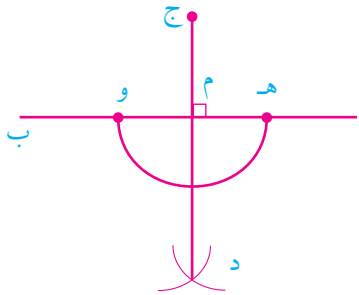
حال نقطه (ج) را به نقطه (د) وصل می‌نماییم. (ج-د) که حاصل می‌شود در نقطه معین (د) بالای (اب) عمود می‌باشد. شکل (۴۲)

ترسیم عمود از یک نقطه خارج بالای یک قطعه خط

یک قطعه خط مستقیم (\overline{AB}) را با یک نقطه $(ج)$ در خارج این مستقیم در نظر می‌گیریم. می‌خواهیم از نقطه $(ج)$ که خارج مستقیم قرار دارد، یک عمود بالای قطعه خط مستقیم (\overline{AB}) رسم نماییم.

ترسیم: نقطه $(ج)$ را مرکز قرار می‌دهیم و به شعاع دلخواه یک قوس رسم می‌کنیم. این قوس، (\overline{AB}) را در نقاط $(ه)$ و $(و)$ قطع می‌کند؛ سپس نقاط $(ه)$ و $(و)$ را در حالی که پرکار تغییر نکند مرکز گرفته به عین شعاع در قسمت تحتانی (\overline{AB}) دو قوس رسم می‌کنیم که این دو قوس یکدیگر خود را در نقطه $(د)$ قطع می‌کنند. اکنون نقاط $(د)$ و $(ج)$ را باهم وصل می‌کنیم قطعه خط حاصل شده $(\overline{دج})$ عمود مطلوب در نقطه $(م)$ بالای (\overline{AB}) می‌باشد.

شکل (۴۳)



شکل (۴۳)

فعالیت‌ها



شاگردان عزیز!

- ۱- قلم، پنسل پاک، خط کش و پرکار را آماده کنید.
- ۲- به دو گروه تقسیم شوید، طوری که گروه اول از نقطه $(ه)$ که در خارج $(\overline{دج})$ قرار دارد. بالای $(\overline{دج})$ یک عمود ترسیم نمایند و گروه دوم از نقطه $(و)$ که در خارج (\overline{AB}) قرار دارد بالای (\overline{AB}) یک عمود رسم نمایند.

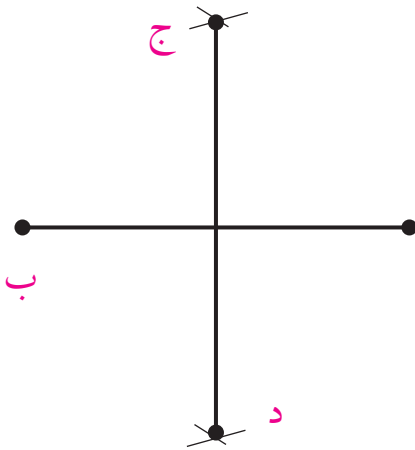


ترسیم ناصف عمودی یک قطعه خط

• کی می تواند بالای قطعه خط (اب) ناصف عمودی رسم کند؟

ترسیم: یک قطعه خط (اب) را طور دلخواه در نظر می گیریم.

۱- نقاط (ا) و (ب) را توسط پرکار مرکز گرفته به شعاع هایی که از نصف (اب) طویلتر باشند در قسمت فوقانی و تحتانی (اب) قوس ها رسم می کنیم. طوری که نقطه تقاطع قوس ها را در قسمت فوقانی (اب) نقطه (ج) و همین قسم نقطه تقاطع قوس ها را در قسمت تحتانی (اب) نقطه (د) می نامیم:



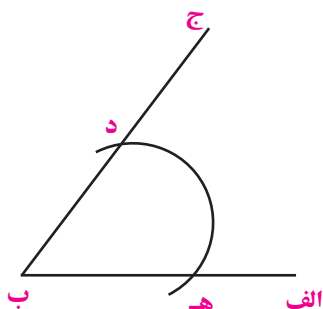
شکل (۴۴)

۲- نقاط (ج) و (د) را توسط خط کش باهم وصل می کنیم. (ج د) که به دست آمده است، (اب) را در نقطه (م) تنصیف نموده و در همین نقطه بالای (اب) عمود است. شکل (۴۴)

طریق ترسیم یک زاویه مساوی به زاویه داده شده

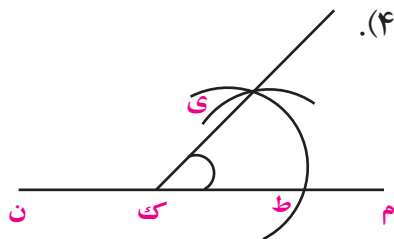
یک زاویه (ا ب ج) را در نظر گرفته، زاویه مساوی آن را رسم می کنیم .

ترسیم: نخست رأس (ب) زاویه داده شده را مرکز گرفته یک قوس را به شعاع دلخواه رسم می کنیم که ضلع (ا ب) را در نقطه (ه) و ضلع (ب ج) را در نقطه (د) قطع کند. شکل (۴۵)



شکل (۴۵)

حال یک قطعه خط (م ن) را رسم می نمایم و یک نقطه کیفی (ک) را روی آن انتخاب می کنیم. اکنون نقطه (ک) را مرکز گرفته به همان شعاع (ه ب) یک قوس رسم می کنیم که (م ن) را در نقطه (ط) قطع کند؛ سپس نقطه (ط) را مرکز گرفته به طول شعاع (ه د) زاویه (ا ب ج) یک قوس رسم می کنیم که هر دو قوس یکدیگر خود را در نقطه (ی) قطع کنند. حال نقاط (ک) و (ی) را با هم وصل می نمایم. در نتیجه (ط ک ی) مساوی به (ا ب ج) داده شده می باشد. شکل (۴۶).



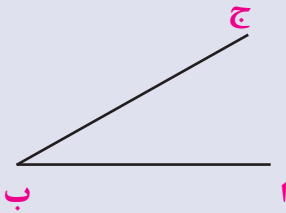
شکل (۴۶)

فعالیت‌ها

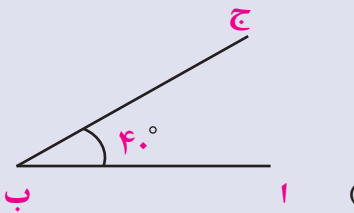


زاویهٔ (ا ب ج) طبق شکل (۴۷) داده شده است، زاویه‌یی مساوی به زاویهٔ داده شده رسم کنید و بعد توسط نقاله اندازه گیری نمایید که آیا هر دو باهم مساوی اند یا نه؟

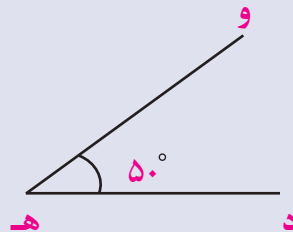
شکل (۴۷)



قرار شکل (۴۸) دو زاویهٔ (ا ب ج) و (د ه و) داده شده اند. زاویه‌یی را رسم کنید که مساوی به مجموع دو زاویهٔ داده شده باشد.



شکل (۴۸)



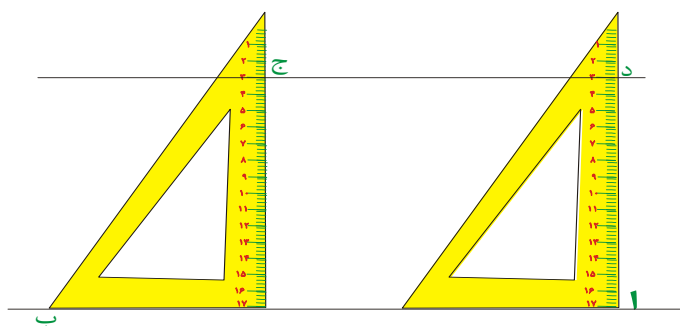
کارخانه‌گی



یک زاویهٔ $45^\circ = (ا ب ج)$ را در نظر بگیرید، بعد $(ا ب ج)$ را مساوی به آن ترسیم نمایید.

طریق ترسیم خطوط موازی

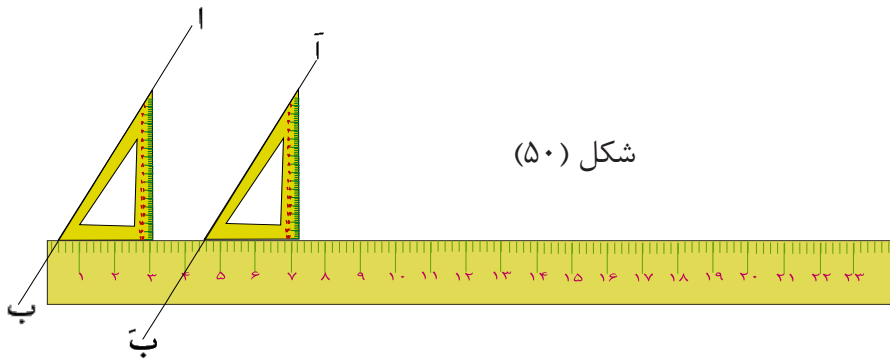
- کی خطوط موازی را تعریف کرده می‌تواند؟
 - کی می‌تواند دو خط موازی را روی تخته رسم کند؟
 - برای ترسیم دو خط موازی به کدام آلات هندسی ضرورت است؟
- طریقه اول:** اگر بخواهیم یک قطعه خط موازی به قطعه خط (اب) ترسیم کنیم قاعده گونیا را در کنار خط داده شده منطبق می‌سازیم. یک نقطه (ج) را در کنار گونیا که به عدد (۳) تقابل می‌کند، روی صفحه کاغذ نشانی می‌کنیم و بعد همین گونیا را روی (اب) می‌لغزانیم و باز هم عین نقطه را در کنار گونیا دریافت و به مقابل آن روی صفحه کاغذ نشانی می‌نماییم. مانند: نقطه (د).



شکل (۴۹)

- سپس هر دو نقطه نشانی شده (ج) و (د) را باهم وصل می‌کنیم (دج) موازی با (اب) ترسیم می‌شود. شکل (۴۹)
- طریقه دوم:** یک مستقیم (اب) را مدنظر گرفته از نقطه (ج) به این مستقیم یک مستقیم موازی رسم می‌کنیم.
- ترسیم:** نخست وتر گونیا را به امتداد (اب) قرار می‌دهیم؛ سپس

خط کش را به ضلع پایینی گونیا قرار می‌دهیم و گونیا را بالای خط کش می‌لغزانیم تا وقتی که وتر گونیا از نقطه (ج) بگذرد. در این جا به امتداد وتر گونیا خط مستقیم رسم می‌کنیم. همین مستقیم (اَب) مستقیم مطلوب و موازی به (اَب) است. شکل (۵۰)



شکل (۵۰)

فعالیت‌ها



در گروه‌ها کار کنید و یک قطعه خط (ا ب) را به طول ۹ سانتی‌متر در نظر بگیرید و به مسافت ۵ سانتی‌متر دورتر از آن قطعه خط موازی (اَب) را به آن رسم کنید.

کارخانه‌گی

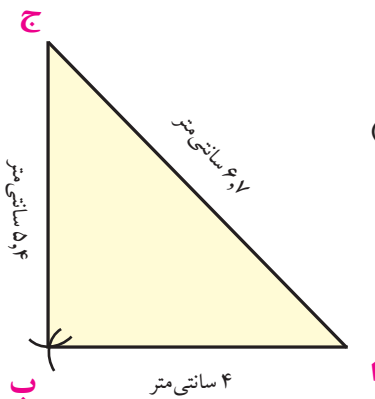


یک قطعه خط افقی (ه و) رسم کنید. رقم ۵ را روی گونیا نشانی نموده با استفاده از گونیا، خط موازی به قطعه خط (ه و) رسم نمایید.

ترسیم مثلثی که سه ضلع آن معلوم باشد

- برای ترسیم یک مثلث به کدام آلات هندسی نیاز است؟
- کی می‌تواند به وسیله خط کش و پرکار یک مثلث کیفی رسم کند؟

می‌خواهیم مثلث (ا ب ج) را که ۴ سانتی‌متر = $\overline{اب}$ ،
۵,۴ سانتی‌متر = $\overline{بج}$ و ۶,۷ سانتی‌متر = $\overline{اج}$ می‌باشند، رسم
کنیم. برای ترسیم مثلث مذکور اول به طول ۶,۷ سانتی‌متر، (ا ج)
را رسم می‌کنیم. بعد نقاط (ا) و (ج) را مرکز گرفته توسط پرکار
به یکطرف (ا ج) به طول‌های ۵,۴ سانتی‌متر و ۴ سانتی‌متر دو قوس
رسم می‌کنیم؛ طوری که یکدیگر را در نقطه (ب) قطع کنند. حال
نقطه (ب) را به نقاط (ا) و (ج) وصل می‌کنیم، مثلث مطلوب حاصل
می‌شود. شکل (۵۱)



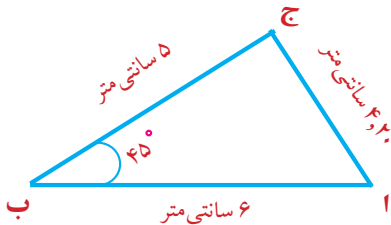
شکل (۵۱)



ترسیم مثلثی که دو ضلع و زاویه بین آن‌ها معلوم باشد

• کی خطوط موازی را رسم کرده می‌تواند؟

فرض می‌کنیم در مثلث abc ضلع $(\overline{ab}) = 6$ سانتی‌متر، ضلع $(b) = 5$ سانتی‌متر و زاویه بین آن‌ها 45° باشد. برای ترسیم مثلث مذکور نخست $(a) = 6$ سانتی‌متر را رسم می‌کنیم. در یک انجام قطعه خط فرضاً نقطه (b) ، زاویه (45°) را رسم می‌کنیم. از ضلع جدید به اندازه 5 سانتی‌متر جدا نموده و انجام آن را به $(ج)$ نشان می‌دهیم و به نقطه (a) وصل می‌کنیم، مثلث مطلوب حاصل می‌شود. شکل (52)



شکل ۵۲

فعالیت‌ها



مثلث متساوی الاضلاعی را ترسیم نمایید که طول هر ضلع آن $5,5$ سانتی‌متر باشد.

- ۱- قطعه خطی به طول $5,5$ سانتی‌متر رسم کنید.
- ۲- هر دو انجام قطعه خط را نامگذاری کنید.
- ۳- پرکار خود را روی خط کش به اندازه $5,5$ سانتی‌متر باز کنید.
- ۴- حال انجام‌های قطعه خط مرسومه را مرکز گرفته با پرکار خویش که $5,5$ سانتی‌متر باز است، به یک طرف قطعه خط قوس‌های قاطع رسم کنید.
- ۵- نقطه تقاطع قوس‌ها را نامگذاری نموده آن را به دو انجام همان قطعه خط مرسوم وصل کنید. اینک مثلث متساوی الاضلاع با ضلع‌های $5,5$ سانتی‌متر به دست می‌آید.

کارخانه‌گی



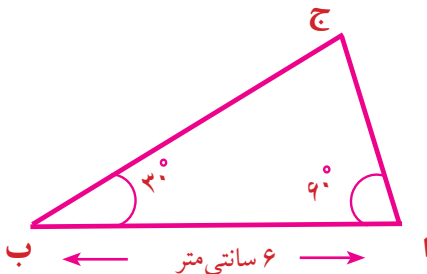
یک مثلث را رسم کنید که:

3 سانتی‌متر $= \overline{ab}$ و 4 سانتی‌متر $= \overline{bc}$ بوده و زاویه بین آن‌ها (90°) باشد.



ترسیم مثلثی که دو زاویه و یک ضلع آن معلوم باشد

- کی می‌تواند مثلثی را روی تخته رسم کند که دو زاویه و یک ضلع آن معلوم باشد؟
مثلث (ا ب ج) را رسم کنید که دو زاویه آن (60°) و (30°) بوده و ضلع مجاور آن‌ها ۶ سانتی‌متر باشد.
نخست یک قطعه خط را به طول ۶ سانتی‌متر رسم می‌کنیم. بعد در یک انجام قطعه خط مذکور زاویه (30°) را و در انجام دیگر آن زاویه (60°) را رسم می‌نماییم. اضلاع این دو زاویه را امتداد می‌دهیم تا یکدیگر خود را در نقطه (ج) قطع کنند. در نتیجه مثلث مطلوب حاصل می‌شود. شکل (۵۳)



شکل ۵۳

کارخانه‌گی



یک مثلث رسم کنید که دو زاویه آن (90°) و (40°) بوده و یک ضلع آن ۵ سانتی‌متر باشد.



ترسیم مثلث قائم الزاویه‌ی که وتر و یک ضلع قائم آن معلوم باشد

اگر طول وتر مثلث ۷ سانتی متر و طول یک ضلع قائم آن ۵ سانتی متر باشد آن را طور زیر رسم می‌نماییم:

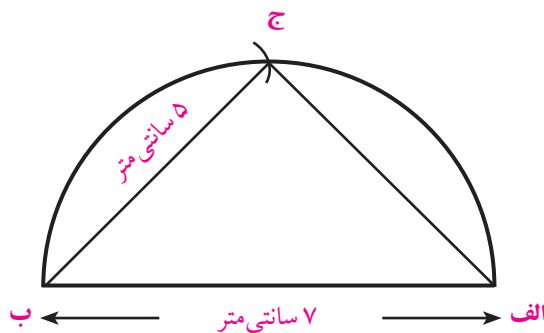
اول: قطعه خط (اَب) (وتر) را به طول ۷ سانتی متر رسم می‌کنیم.

دوم: نقطهٔ منتصفهٔ وتر را مرکز قرار داده به شعاع نصف وتر یک نیم دایره رسم می‌کنیم.

سوم: یک انجام وتر را ذریعهٔ پرکار مرکز قرار می‌دهیم و از محیط نیم دایره به اندازهٔ ۵ سانتی متر قطع می‌کنیم.

چهارم: نقطهٔ تقاطع را (ج) نام می‌گذاریم.

حال نقطه (ج) رابه نقاط (ا) و (ب) وصل می‌کنیم، مثلث (ا ب ج) حاصل می‌شود. شکل (۵۴)



شکل (۵۴)

فعالیت‌ها



جورہی کار کنید.

۱. مثلث قائم الزاویہ‌یی را کہ وتر (ا ج) $= 7$ سانتی و یک زاویہ آن

(ب) $= 45^\circ$ باشد رسم کنید.

الف) وتر (ا ج) را بہ طول ۷ سانتی متر رسم کنید.

ب) نقطہ منتصفہ وتر، (ا ج) را نشانی کنید.

ج. نقطہ منتصفہ را مرکز قرار دادہ با پرکار یک نیم دایرہ رسم کنید.

د) بہ انجام الف وتر زاویہ 45° را رسم کنید.

ه) نقطہ تقاطع این ضلع را با نیم دایرہ، (ب) بنامید.

و) حالا نقطہ (ب) را با نقطہ (ج) وصل کنید مثلث مطلوب حاصل می شود.

کارخانہ گی



یک مثلث قائم الزاویہ کہ وتر آن ۸ سانتی متر و یک ضلع قائم آن

۶ سانتی متر باشد رسم کنید.

سؤال‌ها

۱- مثلثی رسم کنید که دارای اضلاع ۴ سانتی‌متر، ۶ سانتی‌متر و ۸ سانتی‌متر باشد.

۲- دو ضلع یک مثلث مساوی بوده و هر کدام ۶ سانتی‌متر طول دارد؛ در صورتی که زاویه بین شان (75°) باشد، مثلث مذکور را رسم کرده طول ضلع سوم آن را پیدا کنید.

۳- اضلاع یک مثلث به ترتیب ۵ سانتی‌متر، ۵ سانتی‌متر و ۴ سانتی‌متر است آن را رسم کرده و بگویید چی قسم مثلث است؟

۴- سه ضلع یک مثلث هر یک ۵ سانتی‌متر طول دارد، آن را رسم کرده اندازه زوایای آن را بگویید.

۵. مثلثی را ترسیم کنید که دو زاویه و ضلع بین آن‌ها طور زیر داده شده باشد:

$$\overline{AB} = 6 \text{ سانتی‌متر، زاویه } \hat{A} = 60^\circ \text{ و زاویه } \hat{B} = 45^\circ$$

۶- مثلثی را رسم کنید که دو ضلع و زاویه بین شان به قرار زیر داده شده باشد: $\overline{JH} = 6$ سانتی‌متر، $\overline{DH} = 7$ سانتی‌متر و زاویه $\hat{H} = 115^\circ$.

۷- مثلث قائم الزاویه‌یی را رسم کنید که وترش ۸ سانتی‌متر و یک ضلع قائم آن ۶ سانتی‌متر باشد و نیز دو زاویه و ضلع سوم آن را اندازه‌گیری نمایید.

۸- مثلث قائم الزاویه‌یی را رسم کنید که وترش ۶ سانتی‌متر و یک زاویه آن 35° درجه باشد، مجموع طول اضلاع آن را دریافت کنید.



۹- مثلث قائم الزاویه‌یی را رسم کنید که وترش ۸ سانتی‌متر بوده، دو ضلع قائم‌ش با هم مساوی باشند.

۱۰- مثلث قائم الزاویه‌یی را رسم کنید که طول دو ضلع قائم آن ۸ سانتی‌متر و ۶ سانتی‌متر بوده و نیز طول وتر و اندازه دو زاویه آن را پیدا کنید.

۱۱- مثلث (ا ب ج) را در نظر بگیرید؛ طوری که $\hat{B} = 60^\circ$ ، $\hat{C} = 90^\circ$ می‌باشد.

