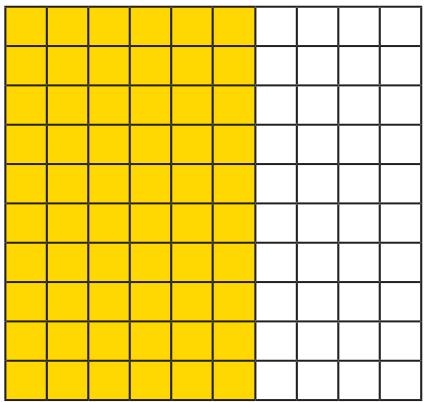




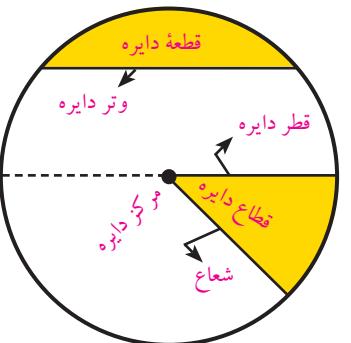
وزارت معارف

ریاضی

صفحه ششم



$$\frac{3}{5} = \frac{60}{100} = 60\%$$



سال چاپ: ۱۳۹۸ هـ . ش.

صفحه ششم

۱۳۹۸



سرود ملي

دا وطن افغانستان دی
کور د سولې کور د توري
دا وطن د ټولو کور دی
د پښتون او هزاره وو
ورسره عرب، گوجردی
براھوي دی، قزلباش دی
دا هېواد به تل خلپري
په سينه کې د آسيا به
نوم د حق مودی رهبر

دا عزت د هر افغان دی
هر بچي يې قهرمان دی
د بلوڅو د ازبکو
د ترکمنو د تاجکو
پامیریان، نورستانیان
هم ايماق، هم پشه ٻان
لكه لمړ پر شنه آسمان
لكه زره وي جاويдан
وايو الله اکبر وايو الله اکبر

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دیاضی

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

چاپ خانه:

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

اقرأ باسم ربک

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 بی پایان بر رسول خاتم - حضرت محمد مصطفی علیه السلام که نخستین پیام الهی بر ایشان «خواندن» است.

چنانچه بر همه گان هویداست، 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، مکتب، اداره و شوراهای والدین، از عناصر شش گانه 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، متوجه به ایجاد تحول بنیادی در روند رشد و توسعه نظام معاصر تعلیم و تربیت کشور می‌باشد.

از همین‌رو، 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 باکیفیت، 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 به عنوان تربیت کننده گان 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 مسؤولیت پذیری، با این نیت تدریس را آغاز کنند، که در آینده نزدیک شاگردان عزیز، شهروندان مؤثر، متمن و معماران افغانستان توسعه یافته و شکوفا خواهند شد.

همچنین از دانش آموزان خوب و دوست داشتنی 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 خوش 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 مجданه شبانه روز تلاش نمودند، ابراز قدردانی کرده و از بارگاه الهی برای آن‌ها در این راه مقدس و انسان‌ساز موقیت 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.

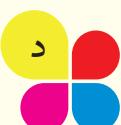
دکتور محمد میرویس بلخی

وزیر معارف



فهرست

۱	ارقام رومی
۳	فصل اول (تجزیه اعداد به عامل‌های ضربی اولیه آنها)
۳	قابلیت‌های 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	طاقة و توان نما
۳۳	فصل دوم (كسرهای عام و اعشاری)
۳۳	كسر عام
۳۴	تصحیح و غیرواجب 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 کسرالكسر
۵۰	(الف) جمع کسرالكسر
۵۴	ب) تفریق کسرالكسر
۵۸	ضرب و تقسیم کسرالكسر
۵۸	(الف) ضرب کسرالكسر
۶۱	ب) تقسیم کسرالكسر
۶۵	كسر 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 عدددهای $10, 100, 1000$ و ...
۸۷	تقسیم کسر اعشاری
۸۹	تقسیم کسر اعشاری به عدد صحیح
۹۱	تقسیم کسر اعشاری به اعداد $1, 10, 100, 1000$ و ...
۹۶	تبدیل کسرها به یکدیگر و تبدیل کسر عام به کسر اعشار
۱۰۲	تبدیل کسر اعشاری به کسر عام
۱۰۴	کسرهای اعشاری متواالی
۱۰۷	تبدیل کسر اعشاری متواالی به کسر عام
۱۰۹	فصل سوم (نسبت، تناسب و فیصد)
۱۱۹	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 متقارن
۱۶۹	مثلث
۱۶۸	مساحت مستطیل
۱۷۰	مساحت مربع
۱۷۲	مساحت مثلث
۱۷۴	معین (لوزی)
۱۷۶	مساحت معین
۱۷۹	دوزنقه
۱۸۱	منحرف
۱۸۳	دایره
۱۸۶	نسبت محیط و قطر دایره
۱۹۱	اجسام
۱۹۵	منشور
۱۹۶	هرم
۱۹۷	مخروط
۱۹۸	کره
۲۰۱	فصل ششم (ترسیمات هندسی)
۲۰۱	تصنیف زاویه ذریعه پر کار
۲۰۲	ترسیم یک زاویه توسط نقاله
۲۰۲	تصنیف 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 الزاویه یی که وتر و یک ضلع قائم آن معلوم باشد
۲۱۶	سؤال‌ها





ارقام رومی

- آیا به رقام‌های 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 نوشتمن اعداد، ارقامی را که ترکیب از بعضی علامه‌ها بود به کار می‌بردند که تا اکنون در نوشتمن فصل‌های کتاب و نمایش ارقام، روی بعضی ساعت‌ها وغیره استعمال می‌شود.

عدد رومی از یک تا بیست قرار فوق نوشه می‌شوند:

در نوشتمن 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 $10 + 1 = 11 = \text{XI}$, $5 + 1 = 6 = \text{VI}$

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

مثال $10 - 1 = 9 = \text{IX}$, $5 - 1 = 4 = \text{IV}$

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

مثال $20 = \text{XX}$, $3 = \text{III}$, $2 = \text{II}$

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

کارخانه‌گی



شاگردان سه عدد یک رقمی و چهار عدد دو رقمی را به ارقام رومی نوشته با خود بیاورد.





فصل اول

تجزیه اعداد به عامل های ضربی اولیه آنها

قابلیت های تقسیم

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

۱. قابلیت تقسیم بر ۲

هر عدد که رقم مرتبه یک های 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 یک های آن یکی از رقم های جفت یا صفر نوشته شده باشد، آن عدد بر ۲ پوره قابل تقسیم است؛ بنابر آن گفته می توانیم که هر یک از عددهای ۳۷۲، ۱۹۲، ۱۵۶، ۷۴، ۱۹۲۰، ۱۵۶، ۷۴۰، ۳۷۰ و ۱۰۷۸ بر ۲ قابل تقسیم اند، یعنی بر ۲ پوره تقسیم می شوند.



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 $6 + 5 + 1$ است؛ چون ۶ بر ۳ پوره تقسیم می‌شود، پس خود عدد ۱۵ نیز بر ۳ پوره قابل تقسیم است. اعدادی؛ مانند ۳۵۱، ۱۳۵، ۷۲ 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.
- عددهایی 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، وغیره.
- 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 وغیره.
- 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، ۵۷۸۴، ۲۴۴، ۱۰۰۸، ۳۰۸ وغیره.

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



۷- در جاهای خالی کلمه‌هایی را بنویسید که تعریف مربوطه را تکمیل کنند.

الف) هر عددی که رقم مرتبه 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 مرتبه 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 می‌توان 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: $203 \div 7$
پوره قابل تقسیم است، زیرا اگر ۳ حذف شود ۲۰ باقی می‌ماند، اگر ۳ را در $2 \times 3 = 6$ ضرب کنیم عدد $20 - 6 = 14$ به دست می‌آید. اکنون اگر ۶ را از $20 - 14 = 6$ باز هم
پس گفته می‌توانیم که عدد $203 \div 7$ پوره قابل تقسیم می‌شود؛

مثال: آیا عدد 6545 بر ۷ پوره قابل تقسیم است؟

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



$4 \times 2 = 8$ و آن را از باقیمانده، یعنی $64 - 8 = 56$ تفریق می‌نماییم.

$$64 - 8 = 56$$

دیده می‌شود که 56 بر 7 پوره قابل تقسیم است؛ پس گفته می‌توانیم که عدد 6545 نیز بر 7 پوره قابل تقسیم است.

فعالیت‌ها



سه عدد سه رقمی را بنویسید و عملیه‌یی را بالای آن‌ها تطبیق کنید که نشان دهنده قابلیت تقسیم بر 7 می‌باشد.
دو عدد چهار رقمی را بنویسید که بر 7 پوره قابل تقسیم باشد.

کارخانه‌گی



دو عدد چهار رقمی را بنویسید که بالای 7 پوره قابل تقسیم باشد.



۶- قابلیت تقسیم بر ۹

- کی قابلیت تقسیم بر عدهای ۹ و ۱۰ را گفته می‌تواند؟
 - فرق بین تعریف قابلیت‌های تقسیم عدهای 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: $۲ + ۷ + ۹ + ۹ = ۲۷$ 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، ۵۰۴، ۴۹۵، ۲۱۳، ۱۸۰۹، ۲۰۷، ۱۰۵، ۵۱۶، ۷۲۷، ۹۲۳، ۱۰۵، ۵۶۳، ۱۸۰۹، ۴۳۵.

۷- قابلیت تقسیم بر ۱۰

هر عددی که رقم مرتبه یک‌های آن صفر باشد آن عدد بر 10 پوره قابل تقسیم است.

مثال: اعداد 210 ، 500 ، 320 و 20 را در نظر بگیرید چون رقم مرتبه یک‌های هر یک از اعداد مذکور صفر است، پس هر کدام آن‌ها بر 10 پوره قابل تقسیم‌اند.

فعالیت‌ها



سؤال‌های زیر را به گونه شفاهی جواب دهید. (تمام شاگردان سهیم شوند.)

$$70 \div 10 = ? , 15 \div 3 = ? , 15 \div 5 = ? , 45 \div 9 = ? , 45 \div 5 = ?$$

$$16 \div 4 = ? , 63 \div 7 = ? , 63 \div 9 = ? , 100 \div 10 = ? , 99 \div 9 = ?$$

$$60 \div 10 = ? , 56 \div 8 = ? , 72 \div 8 = ? , 99 \div 3 = ?$$

$$81 \div 9 = ? , 72 \div 9 = ? , 90 \div 10 = ?$$

کارخانه‌گی



سه عدد را بنویسید که بالای 9 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 $\overline{352}$ ، مجموع ارقام مرتبه های طاق آن ($5 = 3 + 2$) و رقم مرتبه جفت آن ۵ است؛ بنابر آن $5 - 5 = 0$ دیده می شود که حاصل تفریق صفر است؛ پس عدد $\overline{352}$ بر ۱۱ پوره قابل تقسیم است.

مثال دوم: عدد 892958 بر ۱۱ پوره قابل تقسیم است یا خیر؟

$$8 + 9 + 9 = 26$$

$$5 + 2 + 8 = 15$$

چون حاصل تفریق مجموع ارقام مرتبه های جفت و طاق $15 - 11 = 4$ است؛ پس عدد 892958 بر عدد ۱۱ پوره قابل تقسیم است.

فعالیت



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 می‌بینید 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 می‌شود، یعنی باقیمانده صفر است. اکنون خارج قسمت آخر را بر ۱۳ تقسیم کنید، در این صورت نیز دیده می‌شود که باقیمانده صفر است و بگویید که خارج قسمت چند است؟ همین کار را با یک عدد سه رقمی دیگر نیز امتحان کنید.

کارخانه‌گی

اعداد داده شده ۲۲۱۹، ۴۱۴، ۵۶۴۳ و ۵۶۷۰ 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)؟

سوال‌ها

- ۱- در هر یک از اعداد زیر به جای علامت * کدام رقم را نوشته کنیم تا اعداد مذکور بر ۹ پوره قابل تقسیم باشند؟
۶*۷۵، *۳۲۱، *۶۵*۱۳، *۴۱*۷، *۹۸، *۷۱۴۲، *۵*۷، *۱۰۶*۷، *۱۲*۸، *۷۹*۹، *۷۷*۸، *۲۱۹۶۶۳*۳، *۳۵*۹، *۱۴*۹، *۸۸*۵.
- 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 خیر؟
۹۳۹۲۹، ۸۷۵۶، ۸۲۹۰۷، ۵۵۱۱، ۶۹۳، ۵۸۷۴

کارخانه‌گی

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





عددهای اولیه (ساده) و غیر اولیه (مرکب)

- ۰ آیا مفهوم اعداد اولیه و اعداد (مرکب) را می‌دانید؟
 - ۰ 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 دستهٔ 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 بارهٔ 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؛ بنابر آن 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،

۵، ۴، ۳، ۲ 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.

مثال اول: $10 = 2 \times 5$

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

مثال دوم: $12 = 3 \times 2 \times 2$

مثال سوم: $20 = 5 \times 2 \times 2$

در مثال‌های فوق اجزای ضربی عدد ۱۲ عبارت اند از: ۲، ۲ و ۳ اما اجزای ضربی عدد ۲۰ عبارت از عده‌های 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 تقسیم اند.

فعالیت‌ها



- ۱- اجزای ضربی هر یک از اعداد ۱۶ ، ۳۵ ، ۴۵ ، ۱۸ و ۲۵ را پیدا کنید.
- ۲- چهار عددی را بنویسید که فقط عدهای 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 گونه 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 فوق الذکر به اجزای ضربی خود تجزیه شده‌اند.

فعالیت‌ها



اعداد ۲۹، ۹، ۱۶، ۳۱، ۲۱، ۱۷، ۱۴، 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 عدهای اولیه و عدهای غیر اولیه (مرکب) را به طور جداگانه جدول کنید.

۹۷۷ ، ۱۲۱ ، ۲۵۳ ، ۴۰۹ ، ۵۶۳ ، ۸۶۳



آیا حاصل ضرب دو عدد اولیه:

الف) یک عدد اولیه بوده می‌تواند؟

ب) یک عدد مرکب شده می‌تواند؟

۳ - تجزیه به اعداد اولیه

- آیا عده‌های اولیه زیاده از دو جزء ضربی دارند؟
- یک عدد را به چند طریق می‌توان تجزیه کرد؛ طوری که اجزای ضربی جداگانه داشته باشد؟
یک عدد را به اشکال مختلف به اجزای ضربی آن تجزیه کرده می‌توانیم.
طور مثال: عدد ۳۶ را در نظر می‌گیریم.

$9 \times 4 = 36$	-۵	$1 \times 36 = 36$	-۱
$2 \times 2 \times 9 = 36$	-۶	$3 \times 12 = 36$	-۲
$2 \times 2 \times 3 \times 3 = 36$	-۷	$6 \times 6 = 36$	-۳
		$2 \times 18 = 36$	-۴

در تجزیه شماره ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ دیده می‌شود 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 می‌گویند.

فعالیت‌ها



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

کارخانه‌گی

اعداد ۹، ۱۵ و ۲۱ را به اعداد اولیه تجزیه کرده در کتابچه‌های تابن بنویسید.





طریقه تجزیه یک عدد مركب به اعداد اولیه

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

هر گاه بخواهیم عددی را به اعداد اولیه تجزیه نماییم، نخست آن را نوشه و به طرف چپ آن یک خط عمود رسم می کنیم. بعد قابلیت تقسیم را به ترتیب بالای اعداد اولیه $2, 3, 5, 7, \dots$ تطبیق می کنیم؛ یعنی اول می بینیم که عدد داده شده به کوچکترین عدد اولیه، یعنی 2 پوره قابل تقسیم است یا نه؟ اگر به عدد 2 پوره قابل تقسیم بود در آن صورت عدد 2 را به طرف چپ خط عمود نوشه و عدد داده شده را تقسیم 2 کرده حاصل تقسیم را به زیر خودش می نویسیم و عملیه تقسیم را تا زمانی ادامه می دهیم، که دیگر بر عدد 2 پوره قابل تقسیم نباشد. اکنون دیده می شود که خارج قسمت به دست آمده به دو مین عدد اولیه، یعنی 3 پوره قابل تقسیم است یا نه؟ در صورت تقسیم شدن، عملیه تقسیم را مانند عدد 2 تا وقتی ادامه می دهیم که دیگر بر عدد 3 پوره تقسیم نشود. به همین ترتیب عملیه را بالای اعداد اولیه $5, 7, 11, \dots$ ادامه می دهیم تا آخرین حاصل تقسیم در ستون عدد داده شده مساوی به عدد یک گردد. عدهایی که به طرف چپ خط عمود نوشته شده اند اجزای ضربی اولیه عدد داده شده می باشند.

مثال اول: می خواهیم 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 می دهیم. خارج قسمت را که عدد ۴۵ است زیر ۹۰ می نویسیم. 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 می شود که عدد ۱۵ باز هم بر عدد ۳ پوره قابل تقسیم بوده و حاصل تقسیم آن عدد ۵ می شود. عدد ۵ دیگر بر عدد ۳ پوره قابل تقسیم نیست؛ اما دیده می شود که بر سومین عدد اولیه یعنی ۵ پوره قابل تقسیم می باشد که خارج قسمت آن عدد ۱ شده و عملیه تجزیه به پایان می رسد. در نتیجه، عددهای اولیه ۲، ۳، ۳ و ۵ اجزای ضربی اولیه عدد (۹۰) می باشند، یعنی:

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



مثال دوم: عدد ۵۰۴ را به اعداد اولیه تجزیه می‌نماییم.

۲	۵۰۴
۲	۲۵۲
۲	۱۲۶
۳	۶۳
۳	۲۱
۷	۷
	۱

$$504 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7$$

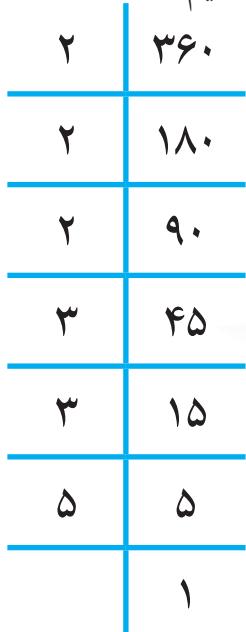
مثال سوم: می‌خواهیم عدد ۱۴۴ را به اعداد اولیه تجزیه کنیم.

۲	۱۴۴
۲	۷۲
۲	۳۶
۲	۱۸
۳	۹
۳	۳
	۱

$$144 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$$



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



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

فعالیت‌ها



جدول زیر را در کتابچه‌های 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.



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



طاقة و توان

- کی گفته می تواند کوتاه ترین طریقه جمع اجزای مساوی را به چه نام یاد می کنند؟

- آیا می توان یک عملیه ضرب را که اجزای مساوی داشته باشد به شکل مختصر نوشت، چطور؟
مساوات زیر را در نظر بگیرید:

$$2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 12$$

$$3 + 3 + 3 + 3 = 12$$

$$4 + 4 + 4 + 4 = 16$$

$$5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 35$$

$$3 \times 3 = 9$$

$$5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$$

$$11 \times 11 \times 11 = 1331$$

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

به یاد خواهید داشت که:

کوتاه ترین طریقهٔ جمع اعداد مساوی، عبارت از ضرب است.

$$2+2+2+2+2=6 \times 2$$

یعنی:

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

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

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

شما دیدید که اجزای مساوی جمع به عملیهٔ 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: افادة 3×3 را به صورت 3^2 می‌نویسیم و آن را می‌خوانیم 3 به نما یا توان 2 .

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

$$3^2 = 9$$

$$5^4 = 625$$

$$11^3 = 1331$$

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

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

مثالاً: $3 \times 3 = 3^2$ یک طاقت عدد ۳ است.

به همین قسم $5 \times 5 \times 5 = 5^3$ و $11 \times 11 \times 11 = 11^3$ نیز طاقت‌های اعداد ۵ و ۱۱ اند که در (3) (۳)، (۳) را قاعده (Base)، عدد ۲ را توان نما یا

و خود (3^2) را طاقت دوم ۳ یا ۳ مربيع می‌گويند. Exponent ۳ به نما یا توان ۲ يعني (3^2) نشان می‌دهد که قاعده، ۲ مرتبه در نفس خود ضرب شده است.

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

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

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 عدهای 10^1 ، 10^2 ، 10^5 و 10^7 نما، قاعده و طاقت را نشان دهید.

۲- 10^8 را به شکل ضرب بنویسید.

۳- نتیجه آخری 10^8 را به دست آورید.

۴- عدهای زیر را خوانده و حساب کنید.

$$(10)^3 = ?$$

$$(12)^2 = ?$$

$$(1)^5 = ?$$



شاگردان طاقت‌های ^(۱)(۲۵) ، ^(۲)(۶) ، ^(۳)(۱۲) و ^(۴)(۸) را به شکل ضرب در کتابچه‌های خویش بنویستند.

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 (✓) و هر جمله غلط را توسط علامه (✗) 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) ^(۳)(۷) نشان می‌دهد که عدد ۷ سه مرتبه در خودش ضرب شود.
- ز) ^(۴)(۴) 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 9 سانتی متر مربع $= 3 \times 3$ است. آیا مساحت مربع را با طول یک ضلع به توان 2 نشان داده می‌توانیم؟

۶- می‌دانیم که $(2)^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 3 \times 3 = 5 \times 5 = 2^5$ و $2^4 = 5^2$ است، پس بگویید که $? = ? = ? = ? = ?$ است؟ با نتیجه گیری از سؤال بالا گفته می‌توانیم که: هر عدد به توان یا نمای یک، عبارت از خود همان عدد است.

۷- افاده‌های زیر را به شکل طاقت بنویسید.

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = ?$$

$$4 \times 4 \times 4 \times 4 = ?$$

$$22 \times 22 \times 22 \times 22 \times 22 = ?$$

$$13 \times 13 \times 13 \times 13 = ?$$

$$100 \times 100 \times 100 = ?$$

$$201 \times 201 \times 201 = ?$$

۸- طاقت‌های زیر را به شکل ضرب بنویسید.

$$(27)^4 = ?$$

$$(112)^4 = ?$$

$$(4678)^5 = ?$$

$$(67)^5 = ?$$

$$(102)^8 = ?$$



عدد 100^5 را به شکل حاصل ضرب و $7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7$ را به شکل طاقت بنویسید.





کسرهای عام و اعشاری



کسر عام

- کسر عام چگونه یک کسر را گویند؟
- کی می تواند 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: $\frac{\text{صورت}}{\text{مخرج}}$ 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: مجموعه یک کسر و یک عدد صحیح را عدد مخلوط می‌گویند

مانند:

۲۶

۱۵

۳۷



۳۳

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 کیم و حاصل را برابر 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 می‌باشد صورت را برابر مخرج تقسیم کنید در نتیجه این عملیه خارج قسمت به حیث عدد صحیح و باقیمانده تقسیم، صورت و مقسوم علیه مخرج کسر است.

$$\begin{array}{r} 27 \\ \hline 4 \\ \hline 27 & 4 \\ -24 & 3 \\ \hline & 3 \end{array} = ?$$

به طور مثال:

فعالیت‌ها



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

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

کارخانه‌گی

اعداد مخلوط زیر را به کسرهای غیر واقعی تبدیل کنید.

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

هم مخرج 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 کسرهای هم مخرج می‌گویند.

طریق هم مخرج کردن کسرها

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

طور مثال: کسرهای $\frac{2}{3}$ و $\frac{4}{5}$ را هم مخرج 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 کسرهای مذکور

هم مخرج گردیدند. به همین قسم کسرهای معادل کسور $\frac{2}{5}$ ، $\frac{3}{7}$ ،

هم مخرج گردیدند. به همین قسم کسرهای معادل کسور $\frac{2}{5}$ ، $\frac{3}{7}$ ،

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

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

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

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

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

کسرهای هم مخرج میگویند.

کارخانه‌گی

کسرهای زیر را هم مخرج بسازید.

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

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



اختصار کسرها (شکل ساده یک کسر)

کی مفہوم کلمہ اختصار را گفتہ می تواند؟

اگر صورت و مخرج یک کسر هم زمان بے یک عدد پورہ قابل تقسیم باشد، هر یک از صورت و مخرج همان کسر را بے عدد مذکور تقسیم می کنیم. کسر جدیدی کہ حاصل می شود در اصل مساوی به کسر اول است؛ ولی در ظاهر صورت و مخرج آن کوچکتر از کسر اول به نظر می آید. یا کسر معادل آن است این یک حقیقت است که هر گاه صورت و مخرج یک کسر بے یک عدد (بدون صفر) ضرب و یا تقسیم گردد قیمت کسر تغییر نمی کند.

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

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 $\frac{5}{7}$ می باشد یعنی $\frac{30}{42} = \frac{5}{7}$ است. در اختصار کسر $\frac{30}{42}$ دیده می شود 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 می نویسیم.

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

$$\cancel{}^{\cancel{3}}$$

بعضی اوقات عملیه اختصار چندین مرتبه تکرار می شود.

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

نخست صفر صورت و مخرج کسر را حذف می کنیم یا صورت و مخرج

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

حالا عملیه اختصار را به آسانی انجام داده می توانیم.

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

$$\frac{27}{9}$$

بعد از چندین مرتبه اختصار $\frac{420}{540}$ می شود.

فعالیت‌ها



کسرهای زیر را اختصار کنید.

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

کارخانه‌گی

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

مقایسه کسرها

از دو کسر $\frac{2}{9}$ 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؛ بنابرآن سه حالت را مد نظر می‌گیریم.

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

بزرگter است همان کسر بزرگ است. طور مثال: در کسرهای $\frac{7}{5}$ و $\frac{5}{7}$.

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

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

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

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

در دو کسر فوق صورت‌ها و مخرج‌ها مختلف‌اند، 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 $\frac{5}{7} > \frac{2}{3}$ است؛ بنابرآن $\frac{15}{21} > \frac{14}{21}$ می‌باشد.

یادداشت

هر کسر یکی از سه حالت زیر را دارا می‌باشد:

۱- 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.

۲- 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.

۳- 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.

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

کارخانه‌گی

کسرهای زیر را باهم مقایسه کنید.

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



سوال‌ها

۱ - (یک چهارم) یک افغانی چند پول است؟

۲ - یک ثانیه چندم حصة یک ساعت است؟

۳ - یک سانتی متر چندم حصة یک کیلومتر است؟

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

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

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

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

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

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.

$$\frac{898}{12}, \frac{170}{9}, \frac{107}{8}, \frac{345}{4}, \frac{642}{11}, \frac{95}{15}, \frac{24}{5}, \frac{7}{2}$$

کارخانه‌گی

اعداد مخلوط $\frac{1}{2}, \frac{3}{7}, \frac{5}{7}, \frac{7}{9}$ 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:

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

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



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

$$9 \frac{12}{13} - 5 \frac{7}{9} = (9-5) + \left(\frac{12}{13} - \frac{7}{9} \right) = 4 + \frac{108-91}{117} = 4 \frac{17}{117}^{-2}$$

$$6 \frac{5}{9} - 4 = (6-4) + \frac{5}{9} = 2 + \frac{5}{9} = 2 \frac{5}{9}^{-3}$$

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

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

مثال اول

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

چون در سؤال فوق مخرج کسر مفروق منه رقم ۸ است؛ بنابرآن در $1 \frac{\lambda}{\lambda}$ نظر گرفته شد.^۱

۱- یاد داشت: در مثال $9 \frac{3}{8} - 4 \frac{5}{6}$ عدد ۹ را به $8 + \frac{\lambda}{\lambda}$ عوض

نموده ایم تا $\frac{\lambda}{\lambda}$ به حیث واحد، یعنی (۱) با کسر $\frac{\lambda}{\lambda}$ جمع شود.

$$= ۴ - \left(\frac{۱۱}{۸} - \frac{۵}{۶} \right) = ۴ + \frac{۶ \times ۱۱ - ۸ \times ۵}{۴۸} = ۴ + \left(\frac{۶۶ - ۴۰}{۴۸} \right) = ۴ \frac{۶۲}{۴۸}$$

۱۳

بعد از اختصار داریم که:

$$= ۴ \frac{\cancel{۲۶}}{\cancel{۴۸}} = ۴ \frac{۱۳}{۲۴}$$

مثال دوم

$$۱۲ - ۷ \frac{۴۵}{۵۳} = ۱۱ + \frac{۵۳}{۵۳} - ۷ \frac{۴۵}{۵۳} = ۱۱ \frac{۵۳}{۵۳} - ۷ \frac{۴۵}{۵۳} = ۴ \frac{۸}{۵۳}$$

فعالیت‌ها



$$۴ \frac{۱}{۴} + ۲ \frac{۱}{۲} = ?$$

جمع و تفریق کنید.

$$۳ \frac{۷}{۸} - ۱ \frac{۳}{۸} = ?$$

$$\frac{۸}{۹} + ۱۰ \frac{۵}{۶} + ۳ = ?$$

کارخانه‌گی



سؤالهای زیر را در کتابچه‌های تان حل کنید.

$$\frac{۸}{۹} - \frac{۳}{۷} = ?$$

-۲

$$\frac{۷}{۵} + \frac{۱}{۲} + ۴ = ?$$

-۱



سؤال زیر را در خانه حل کرده با خود بیاورید.

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

سؤال‌ها

- ۱- شخصی $\frac{3}{8}$ حصة 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. چه مسافتی برایش باقیمانده است؟
- ۳- دهقانی در روز اول نصف زمین خویش و در روز دوم چهارم حصة آن را آبیاری نموده است. معلوم کنید، چندم حصة زمین مذکور آبیاری شده و چندم حصة آن آبیاری نشده است؟

ضرب و تقسیم کسر عام

ضرب کسر

در عددهای مخلوط، عملیه 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 صورت‌هارا با صورت‌ها و مخرج‌هارا 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.

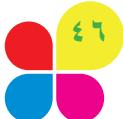
مثال اول

۶

$$3 \frac{5}{6} \times 2 \frac{10}{13} = \frac{23}{6} \times \frac{34}{13} = \frac{23 \times 6}{1 \times 13} = \frac{138}{13} = 10 \frac{8}{13}$$

مثال دوم

$$25 \times 2 \frac{5}{35} = \frac{50}{1} \times \frac{11}{35} = \frac{50 \times 11}{1 \times 1} = \frac{550}{1} = 55$$



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 عملیه ضرب، صورت‌ها را با صورت‌ها و مخرج‌ها را با مخرج‌ها ضرب می‌کنیم.

مثال اول

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

مثال دوم

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

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

$$\frac{7}{9} \times 450 = \frac{450 \times 7}{9} = 50 \times 7 = 350 \text{ لیتر} = \text{مقدار آب پیپ دوم}$$

$$350 \times \frac{5}{7} = \frac{350 \times 5}{7} = 50 \times 5 = 250 \text{ لیتر} = \text{مقدار آب پیپ سوم}$$

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

فعالیت‌ها



حاصل ضرب و حاصل تقسیم عملیه‌های زیر را دریافت کنید.

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

$$4\frac{1}{4} \div 8\frac{1}{2} = ? \quad 4\frac{1}{2} \times 15 = ?$$

$$2\frac{1}{3} \div 49 = ? \quad 2\frac{5}{6} \div 1\frac{12}{13} = ?$$

کارخانه‌گی



سؤال‌های زیر را در کتابچه‌های تان حل کنید.

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

سوال‌ها

۱- قیمت $\frac{۳}{۵}$ حصه یک توب تکه ۲۷۰۰ افغانی می‌شود. قیمت تمام تکه را معلوم کنید.

۲- شخصی $\frac{۳}{۵}$ حصه یک متر تکه را از قرار فی متر ۲۸ افغانی خرید.

قیمت تکه خریده شده را معلوم کنید.

۳- قیمت $\frac{۱}{۲}$ متر تکه $\frac{۹۵۴}{۸}$ افغانی است. قیمت یک متر آن را معلوم کنید.

۴- $\frac{۵}{۸}$ حصه یک پیپ از آب پر است. برای پر کردن آن ۴۸ سطل دیگر

آب لازم است. گنجایش پیپ چند سطل آب است؟

۵- طول قدم احمد $\frac{۱}{۲}$ ۴ دیسی متر است. اگر مسافه از خانه الى

مسجد شریف $\frac{۱}{۶}$ ۲۱۴۵ دیسی متر باشد، برای رفتن از خانه به مسجد، احمد چند قدم برمی‌دارد؟

۶- قیمت یک کیلو گرام انار $\frac{۳}{۷}$ ۷۱ افغانی است. با

افغانی چند کیلو گرام انار خریده می‌توانیم؟

۷- کتله یک صندوق چای $\frac{۳}{۵}$ ۳۳۰۰ گرام است. کتله $\frac{۳}{۵}$ حصه صندوق

مذکور چند کیلو گرام می‌شود؟

کارخانه‌گی

شخصی $\frac{۴}{۵}$ حصه یک جریب زمین را به ۱۲۵۰۰ افغانی خرید معلوم

کنید که قیمت یک جریب زمین چند افغانی است؟



کسر مرکب (کسرالکسر)

شما در سال گذشته به مفهوم کسرالکسر فهمیدید، حال می خواهیم عملیه های چهارگانه آن را انجام بدیم.

جمع و تفریق کسرالکسر

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

الف: جمع کسرالکسر

به مثالهای زیر توجه کنید:

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

مثال اول: کسرالکسر را با کسرالکسر طور زیر جمع می کنیم.

طریقه اول

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

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

$$\frac{\frac{3}{4}}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{4} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{4} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{8}$$

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



حال کسرهای حاصله را با هم جمع می کنیم.

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

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

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

طریقه 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 $\frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} + \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{3}} = ?$ طورزیر جمع می گردد.

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

حل:

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



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

ویا

از حل مثالهای بالا چنین نتیجه می شود :

در جمع کسرالكسرها، ابتدا آن ها را به کسر ساده تبدیل نموده؛ سپس مانند جمع کسر های

عام آن ها را جمع می کنیم.

فعالیت‌ها



کسرالكسرهای داده شده زیر را جمع کنید:

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

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

کارخانه‌گی



کسرالكسرهای زیر را جمع نمایید.

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

سؤال‌ها

کسرالكسرهای زیر را جمع نمایید.

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

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

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

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

$$\frac{7}{\frac{21}{3}} + \frac{6}{\frac{1}{2}} = ?$$

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

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

$$\frac{11}{\frac{22}{15}} + \frac{10}{\frac{20}{10}} = ?$$

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

ب) تفريقي کسرالکسر

• آيا عملية تفريقي در کسرالکسر، مانند عملية تفريقي در کسر عام

صورت می گيرد؟

به مثالهای زير توجه كنيد:

مثال اول: کسرالکسر $\frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{3}}$ را از کسرالکسر $\frac{\frac{4}{5}}{\frac{1}{2}}$ چنین تفريقي می کنيم:

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

طريقه اول: اول هر يك از کسرالكسرها را ساده می نمایيم.

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

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

حال کسر حاصله مفروق را از کسرحاصله مفروق منه تفريقي می نمایيم.

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

طریقه دوم

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

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

مثال دوم: کسرالکسر $\frac{\frac{5}{6} - \frac{2}{4}}{\frac{6}{9} - \frac{3}{4}}$ از کسرالکسر طور زیر تفریق می شود.

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

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

از حل مثالهای بالا می توانیم بنویسیم که:

در تفریق کسرالکسر مانند عملیه جمع، ابتدا کسرالکسرا را به کسرهای ساده تبدیل نموده بعد از آن عملیه تفریق را بالای کسرها، مانند تفریق کسر عام اجرا می کنیم.



فعالیت‌ها



با استفاده از مثال‌های حل شده، کسرالکسرهای 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



کسرالکسرهای داده شده زیر را تفریق کنید.

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

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

تمرین

کسرالكسرهای داده شده زیر را تفریق کنید.

$$\frac{\frac{2}{20}}{\frac{5}{50}} - \frac{\frac{15}{30}}{\frac{5}{10}} = ?$$

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

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

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

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

ضرب و تقسیم کسرالکسر

الف: ضرب کسرالکسر (کسرهای مرکب)

- کی گفته می تواند که ضرب کسرالکسر با ضرب کسر عام چی فرق دارد؟
به مثالهای زیر توجه کنید.

مثال اول: کسرالکسر $\frac{1}{\frac{2}{3}}$ را در کسرالکسر $\frac{3}{\frac{4}{2}}$ طور زیر ضرب می کنیم.

طریقه اول: اول هریک از اجزای ضربی کسرالکسرها را به کسر ساده آنها تبدیل می کنیم.

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

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

$$\frac{\frac{3}{4}}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{4} \div \frac{2}{3} = \frac{3}{4} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{8}$$

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

$$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} \times \frac{\frac{3}{4}}{\frac{2}{3}} = \frac{3}{2} \times \frac{9}{8} = \frac{27}{16} = 1 \frac{11}{16}$$

طریقہ 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 $\frac{\frac{2}{5}}{\frac{7}{6}}$ را در کسرالکسر $\frac{\frac{4}{1}}{\frac{1}{2}}$ طور زیر ضرب می کنیم.

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

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 می توانیم بنویسیم که:
در ضرب کسرالکسر ابتدا کسرالکسرها را به کسرهای ساده آن تبدیل
نموده؛ سپس مانند ضرب کسر عام اجرا می کنیم.



فعالیت‌ها



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

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

$$2 - \frac{\frac{6}{8}}{\frac{2}{4}} \times \frac{\frac{1}{6}}{\frac{5}{9}} = ?$$

کارخانه‌گی

کسرالكسرهای زیر را ضرب کنید.

$$\frac{\frac{19}{2}}{\frac{7}{4}} \times \frac{\frac{12}{5}}{\frac{3}{4}} = ?$$

$$\frac{\frac{6}{7}}{\frac{9}{12}} \times \frac{\frac{9}{10}}{\frac{14}{12}} = ?$$

سوال‌ها: سوال‌های زیر را حل کنید.

$$\frac{\frac{3}{1}}{\frac{1}{4}} \times \frac{\frac{1}{7}}{\frac{3}{2}} = ? \quad \frac{\frac{7}{1}}{\frac{1}{6}} \times \frac{\frac{10}{11}}{\frac{5}{7}} = ? \quad \frac{\frac{2}{1}}{\frac{4}{3}} \times \frac{\frac{4}{5}}{\frac{8}{9}} = ?$$

$$\frac{\frac{1}{1}}{\frac{3}{4}} \times \frac{\frac{4}{3}}{\frac{3}{4}} = ? \quad \frac{\frac{2}{1}}{\frac{7}{4}} \times \frac{\frac{8}{3}}{\frac{10}{1}} = ? \quad \frac{\frac{1}{1}}{\frac{4}{1}} \times \frac{\frac{5}{12}}{\frac{2}{4}} = ?$$



ب) تقسیم کسرالکسر

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

به مثالهای زیر توجه کنید:

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

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

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

$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{3}{4}} = \frac{1}{4} \div \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$$

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

حال کسر حاصله $\frac{1}{12}$ را به کسر حاصله $\frac{1}{6}$ تقسیم می‌کنیم.

$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{3}{4}} \div \frac{\frac{1}{1}}{\frac{1}{6}} = \frac{1}{12} \div \frac{1}{6} = \frac{1}{12} \times \frac{6}{1} = \frac{1}{2}$$

حل به طریقہ دوم:

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

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

مثال دوم: کسرالکسر $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{7}{2}}$ را به کسرالکسر $\frac{\frac{25}{4}}{\frac{5}{2}}$ طور زیر تقسیم می نماییم:

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

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

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

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



فعالیت‌ها



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

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

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

کارخانه‌گی



کسرالکسرهای زیر را تقسیم کنید.

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

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

سوال‌ها

کسرالکسرهای داده شده زیر را تقسیم کنید:

$$1) \quad \frac{\frac{25}{4}}{\frac{5}{6}} \div \frac{\frac{5}{1}}{\frac{1}{4}} = ?$$

$$5) \quad \frac{\frac{9}{1}}{\frac{3}{8}} \div \frac{\frac{1}{3}}{\frac{1}{4}} = ?$$

$$2) \quad \frac{\frac{37}{4}}{\frac{11}{4}} \div \frac{\frac{23}{6}}{\frac{5}{3}} = ?$$

$$6) \quad \frac{\frac{8}{1}}{\frac{1}{3}} \div \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{2}} = ?$$

$$3) \quad \frac{\frac{56}{5}}{\frac{6}{5}} \div \frac{\frac{4}{1}}{\frac{1}{2}} = ?$$

$$7) \quad \frac{\frac{8}{1}}{\frac{6}{4}} \div \frac{\frac{19}{3}}{\frac{4}{3}} = ?$$

$$4) \quad \frac{\frac{13}{3}}{\frac{5}{7}} \div \frac{\frac{9}{2}}{\frac{3}{4}} = ?$$

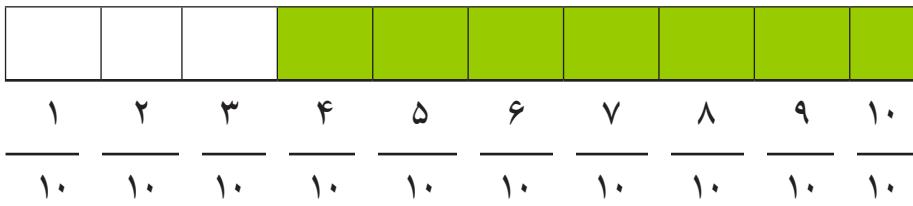
$$8) \quad \frac{\frac{23}{4}}{\frac{9}{4}} \div \frac{\frac{7}{3}}{\frac{4}{3}} = ?$$



کسر اعشاری

- کسرهای عامی را که مخرج‌های شان $10, 100, \dots$ باشند به کدام طریق دیگر می‌توان نوشت؟

کسر عامی که در مخرجش $10, 100, \dots$ باشد به نام کسر اعشاری یاد می‌شود. طور مثال اگر ما چیزی را به ده حصة مساوی تقسیم کنیم یک یا چند حصة آن را بگیریم، آن را به کمک اعشاری آسانتر ارائه کرده می‌توانیم؛ چنانکه در شکل زیر یک فیته به ده حصة مساوی تقسیم شده است که از آن جمله سه حصة آن سفید و هفت حصة آن سیاه شده است.



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

و خوانده می شود « صفر صحیح اعشاریه سه دهم $\frac{3}{10}$ ». به همین قسم کسر عام $\frac{7}{10}$ را به شکل اعشاری آن چنین می نویسند.

۷ = ۰ ، ۷ و خوانده می‌شود. «صفر صحیح هفت دهم یا
۱۰ صفر صحیح اعشاریه هفت دهم، یا اعشاریه هفت دهم». از طرز
ارائه کسر معلوم می‌شود که در نمایش یک کسر اعشار، 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:

دله ملبوسن	ملیون
صله هزارم	صله هزارم
ده هزارم	ده هزارم
هزارم	هزارم
صدم	صدم
دهم	دهم
علامت اعشاری	علامت اعشاری
مرتبه بکجا	مرتبه بکجا
مرتبه ددهها	مرتبه ددهها
مرتبه صدها	مرتبه صدها
مرتبه هزارها	مرتبه هزارها
مرتبه ده هزارها	مرتبه ده هزارها
مرتبه صد هزارها	مرتبه صد هزارها
مرتبه میلیونها	مرتبه میلیونها
مرتبه ده میلیونها	مرتبه ده میلیونها

عددهای کسر اعشاری $12,052$ چنین خوانده می شود « 12 صحیح اعشاریه صفر دهم، 5 صدم و 2 هزارم» یا 12 اعشاریه 52 هزارم یا به طور خلص « 12 اعشاریه صفر پنج دو».

طوری که پیشتر دیده شد $\frac{3}{10}$ است.



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

از این معلوم می شود، نسبتی که 3 با 10 دارد عین نسبت را 30 با 100 و 300 با 1000 دارد؛ پس در این صورت کسرهای اعشاری مساوی آنها نیز عین عدد را ارائه کرده باهم مساوی اند؛ یعنی رابطه $0,30 = 0,3 = 0,300$ 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 $10,10$ و 0010 از هم فرق دارند؟ راجع به 9 و 009 چی 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.

$$\frac{8}{10} , \frac{251}{1000} , \frac{168}{1000} , \frac{25}{100}$$

سؤال‌ها

- ۱ - کدام یک از تساوی‌های زیر صحیح و کدام آن‌ها غلط است؟
 $4,2 = 4,20$ ، $17 = 1,70$ ، $0,12 = 12$ ، $12,1 = 12,10$ ، $5,2 = 5,20$
 $0,05 = 0,50$ ، $16 = 16,0$ ، $8,99 = 8,90$ ، $4,2 = 4,02$
- ۲ - خالیگاه‌های بیانیه‌های زیر را با کلمه‌های مناسب خانه پری کنید.

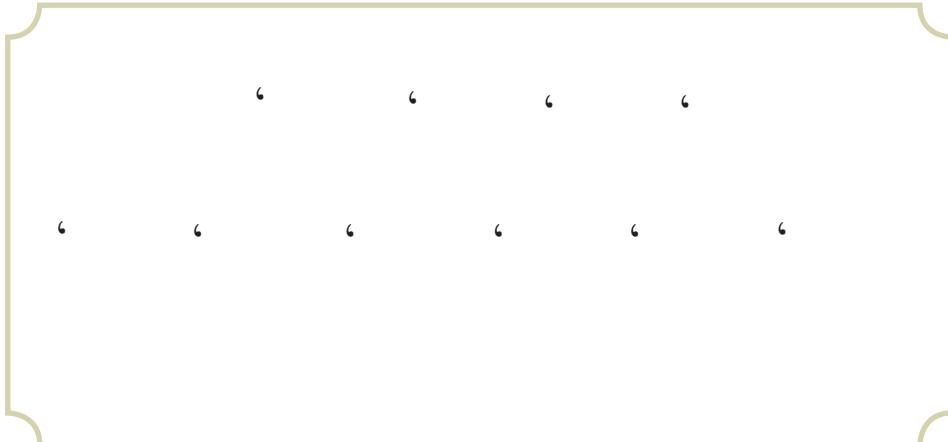
الف) کسر عامی که ۱۰ ، ۱۰۰ و ۱۰۰۰ یعنی یک یا چند باشد به نام اعشاری یاد می‌شود.

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 میلاردم، ۴۵۰ صحیح ۱ ده هزارم.

کارخانہ گی

هر یک از کسرهای اعشاری زیر را به شکل کسر عام که مخرج های آن ها ($10, 100, 1000, 10000$) باشد بنویسید: $15,000, 12,12, 125,012, 125,005$ و $65,500,000$.

مقایسه کسرهای اعشاری

- کی می تواند یک نمونه کسر اعشاری را روی تخته بنویسد؟
- کی می تواند یک نمونه عدد اعشاری را روی تخته بنویسد؟
- کی فرق بین ۱۲,۰۰۱ و ۱۲ را نشان می دهد؟

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 اعشاری دارای بزرگترین عدد بود همان کسر بزرگتر است.

مثال ۱: دو کسر ۰,۷۵ و ۰,۹ را چنین با هم مقایسه می نماییم:

حل: در کسر ۰,۷۵ به طرف راست علامت اعشاری دو رقم قرار دارد و در کسر ۰,۹ به طرف راست اعشاری یک رقم است، پس به طرف راست کسر ۰,۹ یک صفر را علاوه کرده تا طرف راست این کسر نیز دو رقم شود. یعنی $0,9 = 0,90$ اکنون کسرهای ۰,۷۵ و ۰,۹۰ را باهم مقایسه می کنیم از این که $90 > 75$ است، پس $0,90 > 0,75$ می باشد.

مثال ۲: کسرهای ۰,۵۲۱، ۰,۸۹ و ۰,۷ را با هم مقایسه کنید:

حل: ۰,۵۲۱ به طرف راست بعد از علامت اعشاری دارای سه رقم، ۰,۸۹ دارای دو رقم و ۰,۷ دارای یک رقم است به طرف راست ۰,۸۹ یک صفر و به طرف راست ۰,۷ دو صفر نوشته تا



هر کدام بعد از علامت اعشاری دارای سه رقم شود بعد $0,521$ ، $0,890$ و $0,700$ را با هم مقایسه می‌نماییم دیده می‌شود که عدد $0,890$ از عدد $0,700$ بزرگتر و $0,700$ از عدد $0,521$ بزرگتر است. بنابر آن، $0,521 > 0,700 > 0,890$ است، پس $0,890$ می‌باشد.

مقایسه اعداد اعشاری

در مقایسه 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 همه آن‌ها است. طور مثال در اعداد $9,40$ ، $6,40$ و $9,2$ دیده می‌شود که از جمله اعداد صحیح، عدد $9,2$ بزرگتر از عدد 7 و عدد 7 بزرگتر از عدد 6 است؛ پس $9,2 > 7,5 > 6,4$ 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 همه آن‌ها است.

مثال: $12,73$ و $12,5$ را با هم مقایسه می‌نماییم:

حل: چون در این اعداد اعشاری رقم‌های صحیح آن‌ها عین عدد (12) است، پس رقم‌های بعد از اعشاریه، یعنی $0,7$ و $0,5$ را مقایسه می‌نماییم.



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

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

فعالیت‌ها



در کسرهای زیر کدام آن‌ها بزرگ است؟

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

کارخانه‌گی



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

$12,3$ و $5,91$ $5,89$ و $14,3$ ،

$78,0$ و $0,326$ $0,4$ و $0,768$ ،



جمع و تفریق کسرهای اعشاری

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

جهت اجرای عملیه‌های جمع و تفریق کسرهای اعشاری، نخست عده‌ها 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 عده‌های 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 کیم، مانند عملیه جمع لازم است که مراحل زیر را



مرااعات 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 - عملیه 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 $12,1 < 65,248$ 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:

$$\begin{array}{r} 62,000 \\ - 51, \\ \hline 10,0765 \end{array}$$



فعالیت‌ها



- اعداد اعشاری زیر را جمع و تفریق کنید.

۸۹۴,۱۷۰

۴۲۵,۳۴۹

۲۷,۰۰

۱۳۰,۰۷

+ ۹۹,۸۸

+ ۲۱,۵۶۳

۸۱۹,۷

۴۸,۰۷۹

- ۲۶,۹۰۵

- ۶,۷۲

کارخانه‌گی



سوال‌های زیر را حل کنید.

۸۵,۴۸۵۲

۴۵۹,۲۵

+ ۶۰,۹۴

- ۲,۷۴۱



سوال‌ها

- ۱- مسافری روز اول ۲۱,۰۲ کیلو متر، روز دوم ۳۵,۲۰ کیلو متر، روز سوم ۱۵,۲۱ کیلو متر و روز چهارم ۸,۹۲۵ کیلو متر 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 پوشاند، 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 کیلوگرام داریم، صندوق دوم ۲,۴ کیلوگرام از صندوق اول زیاد تر و صندوق سوم از مجموعه هر دو صندوق ۵۷,۰ کیلوگرام 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 جوره 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 کیلو متر از مسافت 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.

کارخانه‌گی

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 عده‌های 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 $2,5 \times 3$ را به دست آوریم.

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

افاده $3 \times 2,5$ افاده $\frac{5}{10} \times 3 \times 2$ 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 $7,5 = 7,5 \times 3$ حاصل می‌شود. برای این که از حاصل ضرب $2,5 \times 3$ 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 افاده $0,3 \times 0,7$ را دریافت می‌نماییم.

حل: می‌دانیم که $\frac{3}{10} = 0,3$ و $\frac{7}{10} = 0,7$ است از اینجا می‌توانیم بنویسیم که:

$$0,3 \times 0,7 = \frac{3}{10} \times \frac{7}{10} = \frac{21}{100} = 0,21$$

در نتیجه $0,3 \times 0,7 = 0,21$ حاصل می‌شود. برای ضرب کردن کسرهای اعشاری از علامت اعشاری هر دو جزء ضربی یعنی، $0,3 \times 0,7$ صرف نظر نموده عددهای ۳ و ۷ را با هم ضرب می‌کنیم. اینک از حاصل ضرب آنها یعنی ۲۱ به تعداد مجموعه 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 قاعدة زیر بیان می‌شود، جهت اجرای عملیه ضرب کسرهای 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 مجموعه رقم‌های اعشاری اجزای ضربی، رقم‌ها را از راست به چپ توسط علامت اعشاری جدا می‌کنیم، عددی که حاصل می‌شود عبارت از حاصل ضرب کسرهای 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.

$$\text{مثال سوم} \quad ? = 0,007 \times 0,02 \times 0,0014$$

در مثال فوق از علامت اعشاری عامل‌های ضربی صرف نظر کردیم؛ سپس در حاصل ضرب $(2 \times 7) \times 14$ می‌شود بعد از علامت اعشاری سه عدد صفر گذاشتهایم تا تعداد مجموعه مرتبه‌های اعشاری را که پنج می‌شود تکمیل شود:

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

مثال پنجم

کسرهای اعشاری $0,245$ و $0,03$ را با هم ضرب می‌کنیم. در قدم نخست 245 را با رقم 3 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.

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

$$0,00735$$



فعالیت‌ها



با استفاده از عملیهٔ حاصل ضرب کسرهای اعشاری زیر را بدون انجام عملیهٔ ضرب به دست آرید.

$$\begin{array}{r} 0,153 \\ \times 12 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 15,3 \\ \times 0,12 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 0,153 \\ \times 0,12 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 1,53 \\ \times 12 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 1,2 \\ \times 15,3 \\ \hline \end{array}$$

کارخانه‌گی



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

$$\begin{array}{r} 0,001 \\ \times 0,09 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,014 \\ \times 0,6 \\ \hline \end{array}$$

ضرب کسر اعشاری در عدددهای ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰

- کی می‌تواند به شکل مختصر حاصل ضرب $(10 \times 3,4)$ را به دست آورد؟

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

$$\begin{array}{r} 78,56 \\ \times 10 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \\ \\ +7856 \\ \hline 785,6 \end{array}$$

مثال اول

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

$$78,56 \times 10 = 785,6 \quad \text{یا} \quad 7856 \div 10 = 785,6$$

$$78,56 \times 10 = \frac{7856}{100} \times 10 \quad \text{زیرا}$$

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

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



طرف راست انتقال می‌دهیم که عملیه ضرب ساده‌تر انجام شود.

طور زیر:

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

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

$$78,56$$

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

مثال دوم: $679,2341 \times 100 = ?$

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

زیرا

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

$$4,071 \times 1000 = 4071$$

مثال سوم:

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

زیرا



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

$$5,3 \times 100 = 530$$

$$\begin{array}{r} 53 \\ 5,3 \times 100 \quad \xrightarrow[10]{\quad} \quad \times 10 \not{/} = 53 \times 10 = 530 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \\ 0,012 \times 10 \not{/} \not{/} \not{/} = \xrightarrow[1000]{\quad} \quad \times 10 \not{/} \not{/} \not{/} = 2 \times 10 = 120 \end{array} \quad \text{یا:}$$

$$71,65 \times 100000 = \xrightarrow[10^6]{\quad} \quad \times 1000 \not{/} = 7165000$$

فعالیت‌ها



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

۲. عدهای مناسب را در خالیگاههای زیر بنویسید.

$$\boxed{} \times 1000 = 1 \quad , \quad 12,2 \times \boxed{} = 122 \quad , \quad 3,5 \times \boxed{} = 350$$

$$0,48 \times \boxed{} = 4,8 \quad , \quad 95 \times \boxed{} = 950 \quad , \quad \boxed{} \times 100 = 14$$

$$6,31 \times 100 = \boxed{} \quad , \quad 4,001 \times 100 = \boxed{}$$

کارخانه‌گی

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

سوال‌ها

۱- ضرب کنید.

$$\begin{array}{l} 142 \times 7,62 \quad , \quad 15,8 \times 9,054 \quad , \quad 28 \times 0,78 \\ 11,25 \times 1,2543 \quad , \quad 989 \times 19,7002 \quad , \quad 2,7 \times 0,98 \\ \qquad \qquad \qquad 8,92 \times 2,007 \quad , \quad 78 \times 77,0098 \end{array}$$

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 مقروظ شد؟

۳- طول یک متر میله آهنی به هر درجه حرارت ۱۲۶,۰,۰۰۰۰ متر زیاد می‌شود، در حرارت ۷۵,۷ درجه چقدر به طول آن افزوده خواهد شد؟

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

۵- یک کار گر در هر سال ۳۱۲ روز کار می‌کند و هر روز ۴۵,۴۰ 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 عمدۀ 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 عمدۀ فروشی معلوم کنید.

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

۸- یک باغبان از باغ خویش ۹۳۶,۷ کیلو گرام بادام حاصل برداشت. اگر قیمت یک کیلو گرام 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

$$453 \div 0,3 = \frac{453}{0,3} = \frac{453 \times 10}{0,3 \times 10} = \frac{\cancel{453}0}{\cancel{3}1} = 1510$$

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:

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



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

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

می‌بریم یعنی:

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

$\frac{1538,6}{0,157}$

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:

$$\begin{array}{r}
 1538600 \\
 - 1413 \\
 \hline
 1256 \\
 - 1256 \\
 \hline
 00
 \end{array}$$



تقسیم کسر اعشار به عدد صحیح

مثال اول می‌خواهیم عملیه تقسیم $169,625 \div 25$ را اجرا نماییم:
ابتدا ارقام طرف چپ علامت اعشاری را تقسیم مقسوم علیه (۲۵) می‌کنیم.

$$\begin{array}{r} 169,625 \\ - 150 \\ \hline 19 \end{array} \quad | \quad \begin{array}{r} 25 \\ \hline 6 \end{array}$$

در نتیجه عملیه تفریق عدد ۱۹ باقیمانده است. چون در مقسوم دیگر عدد صحیح موجود نیست؛ بنابر آن 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:

$$\begin{array}{r} 169,625 \\ - 150 \\ \hline 196 \\ - 175 \\ \hline 212 \\ - 200 \\ \hline 125 \\ - 125 \\ \hline \dots \end{array} \quad | \quad \begin{array}{r} 25 \\ \hline 6,785 \end{array}$$

مثال دوم: می خواهیم خارج قسمت $4 \div 19,5$ را پیدا نماییم.

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

$$\begin{array}{r} 19,5 \\ - 16 \\ \hline 35 \\ - 32 \\ \hline 30 \\ - 28 \\ \hline 20 \\ - 20 \\ \hline 0 \end{array}$$

فعالیت‌ها



خارج قسمت سؤال‌های زیر را به شکل گروهی پیدا کنید.

$$777 \div 84 = ? \quad 4,65 \div 0,5 = ? \quad 625 \div 15 = ? \quad 142,36 \div 145 = ? \quad 90,225 \div 16,5 = ?$$
$$2,65 \div 1,1 = ? \quad 12,08 \div 0,06 = ? \quad 0,0001 \div 4 = ? \quad 40 \div 0,06 = ?$$

کارخانه‌گی



سؤال‌های $7,25 \div 28,567$ و $42,378 \div 9,7$ را در کتابچه‌های خود حل کرده با خود بیاورید.

تقسیم کسر اعشاری به اعداد $10, 100, 1000, \dots$

- کی می تواند عملیه $16,3 \div 10$ را طور مختصر انجام دهد؟

مثال اول: عدد اعشاری $12,3$ را برابر 10 تقسیم نمایید.

$$\begin{array}{r} 12,3 \\ - 10 \\ \hline 23 \\ - 20 \\ \hline 30 \\ - 30 \\ \hline .. \end{array}$$

اجرای عملیه تقسیم نشان می دهد که خارج قسمت، $1,23$ است. در حقیقت علامت اعشاری (،) یک خانه به طرف چپ انتقال یافته است.

$$12,3 \div 10 = 1,23$$

مثال دوم: عدد اعشاری $235,4$ را برابر عدد 100 تقسیم نمایید.

در نتیجه عملیه تقسیم بازهم دیده می شود که علامت اعشاری به اندازه صفرهای مقسوم علیه (100) یعنی دو خانه به طرف چپ انتقال یافته است؛ یعنی:

$$\begin{array}{r}
 235,4 \\
 - 200 \\
 \hline
 354 \\
 - 300 \\
 \hline
 540 \\
 - 500 \\
 \hline
 400 \\
 - 400 \\
 \hline
 \dots
 \end{array}$$

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

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

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

$$\begin{array}{r}
 142,5 \\
 - 1000 \\
 \hline
 4250 \\
 - 4000 \\
 \hline
 2500 \\
 - 2000 \\
 \hline
 5000 \\
 - 5000 \\
 \hline
 \dots
 \end{array}$$

از حل مثال‌های فوق نتیجه می‌شود که:



هرگاه عدد اعشاری را تقسیم عدد 100 ، 1000 و غیره نماییم، به آسانترین طریقه تقسیم می‌کنیم، طوری که بر عکس 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: $0,00452 \div 1000 = 0,000452$

فعالیت‌ها



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

$$4,2 \div 10 = ? \quad 3,245 \div 100 = ? \quad 4,23 \div 10 = ? \quad 14,7 \div 100 = ?$$

$$5,0051 \div 1000 = ? \quad 0,21 \div 100 = ? \quad 2,232 \div 10 = ? \quad 14,21 \div 1000 = ?$$

کارخانه‌گی



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

$$-1 \quad 256,2 \div 100 = ?$$

$$-2 \quad 358,12 \div 1000 = ?$$

سؤال‌ها:

- ۱- اگر قیمت یک کیلوگرام کچالو ۲۸,۵ افغانی باشد، به ۴۲۷۵ افغانی چند کیلوگرام کچالو خریده می‌توانیم؟
- ۲- شخصی به مبلغ ۱۸۹,۷ افغانی ۳,۷ کیلوگرام گیلاس خرید و آن را از قرار فی کیلوگرام 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 جوره بوت و ۱۲۵,۱۲۷ متر تکه را به ۱۲۶۰ افغانی خرید. اگر قیمت یک جوره 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 چندمتر 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 کیلوگرام نمک است. ۲۳۰ کیلوگرام

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 افاده های زیر صحیح و کدام آنها غلط است؟

$$12 \div 10 = 120 , \quad 1,2 \div 10 = 0,12$$

$$4,1 \div 100 = 0,041 , \quad 4,1 \div 100 = 41$$

$$2 \div 0,001 = 0,002 , \quad 2 \times 1000 = 2000$$

$$6 \times 0,001 = 0,006 , \quad 6 \times 0,001 = 60$$

$$0,5 \times 10 = 5 , \quad 0,5 \div 100 = 0,005$$



سؤالهای شماره ۱۱ و ۱۲ را در کتابچه های 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 برابر 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.

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

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

$$\frac{4}{5} = 0,8$$

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

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

$\frac{12}{25} = 0,48$ پس:

مثال سوم

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

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

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

پس $\frac{28}{50} = 0,56$ 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

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

می‌باشد.
يعني :

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

مثال اول

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

حل

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

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

یا

$$\begin{array}{r} 20 \\ - 20 \\ \hline 0 \end{array}$$

در نتیجه $9,4$ می‌شود.

مثال دوم: کسر عام $\frac{7}{50}$ را به کسر اعشاری این طور تبدیل می‌کنیم.

حل

در کسر $\frac{7}{50}$ تنها کسر $\frac{7}{5}$ را به کسر اعشار تبدیل می‌کنیم و بعد از آن عدد صحیح ۹۲ را به حیث عدد صحیح کسر اعشاری (۰,۱۴) قرار می‌دهیم.

$$\frac{7}{50} = \frac{2 \times 7}{2 \times 50} = \frac{14}{100} = 0,14$$

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

$$\text{یعنی } \frac{7}{92} = 0,14 \text{ می‌شود.}$$

طریقه دوم:

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

مثال اول

کسر عام $\frac{5}{4}$ به کسر اعشار چنین تبدیل می‌کنیم:

حل $\frac{5}{4}$ را به کسر غیر تبدیل می‌نماییم.

$$\frac{5}{4} = \frac{(4 \times 10) + 5}{10} = \frac{45}{10}$$



سؤالات

اکنون کسرهایی دنیت را مدد کسر $\frac{45}{10}$ اعشار به کسر $\frac{45}{100}$ تبدیل می‌کنیم.

$$\frac{5}{10} = \frac{\frac{45}{10}}{100} = \frac{45}{1000} = 0,045$$

مثال ۱۲

۲- هر کدام کسراز کسرهای اعشار را به کسر اعشار تبدیل کنید.

$$\frac{1}{4} = \frac{\frac{8}{(4 \times 4)} + 1}{5} = \frac{8}{25} = 0,32$$

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

$$\begin{array}{r} 25 \\ -24 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9 \\ 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ 25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5 \\ 125 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \\ 8 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ 15 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{r} 1 \\ -8 \end{array} \quad \begin{array}{r} 17 \\ 20 \end{array} \quad \begin{array}{r} 35 \\ 71 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19 \\ 1000 \end{array}$$

در نتیجه $6,25 = \frac{1}{4}$ می‌شود



در صورتی فحایتید سوالات در صنف حل نشوند، متناسبی را در خانه حل کنید.
کسرهای عام زیر را به کسر اعشار تبدیل کنید.

$$\frac{5}{225}, \frac{7}{8}, \frac{35}{50}, \frac{24}{100}, \frac{2}{10}$$



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

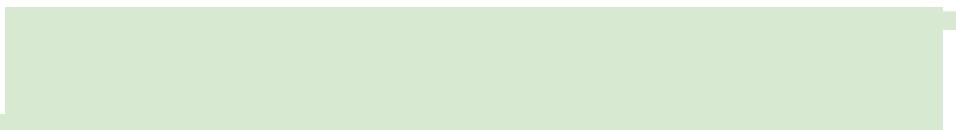


“ ” ” ”

“ ” ” ”

“ ” ” ”

”



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 ۰,۲۵ 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.

$$0,25 = 2 \frac{25}{100} = 2 \frac{1}{4}$$



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 ، ۳۵,۰۵۲ ، ۱۵۲,۰۰۸۷ ، ۷۶۸,۰۰۰۸۹ ، ۰,۰۰۰۰۵۶

کارخانه‌گی



کسرهای اعشاری زیر را در کتابچه‌های تان به کسر عام تبدیل کنید.

۲۵,۰۷ ، ۱۴,۰۰۵ ، ۰,۶۰۰

کسرهای 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:

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

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

$$\begin{array}{r} 45 \\ - 44 \\ \hline 100 \\ - 99 \\ \hline 100 \\ - 99 \\ \hline 1 \end{array}$$

به همین ترتیب

$$\begin{array}{r} 20 \\ - 18 \\ \hline 20 \\ - 18 \\ \hline 2 \end{array}$$



$$\text{در نتیجه: } \frac{45}{11} = 4, \overline{0,9} \quad \text{و} \quad \frac{20}{6} = 3, \overline{3}$$

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

$$\frac{45}{11} = 4, \overline{0,9} \quad \frac{20}{6} = 3, \overline{3}$$

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:

$$\frac{26}{111} = 0, \overline{234}$$

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

دارند.



فعالیت‌ها



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

$$16 \frac{4}{5}, \quad 12 \frac{1}{4}, \quad 18 \frac{5}{11}, \quad 11 \frac{3}{9}$$

$$\frac{1}{2}, \quad 12 \frac{9}{4}, \quad \frac{3}{11}$$

کارخانه‌گی



کسر عادم $16 \frac{4}{5}$ را به کسر اعشاری تبدیل کرده و بگویید که کسر

اعشاری متوالی است یا غیر متوالی؟



تبديل کسر اعشاری متواالی به کسر عام

- چطور می توانیم یک کسر اعشاری متواالی را به یک کسر عام تبدیل کنیم؟

برای تبدیل کسر اعشاری متواالی به کسر عام، ارقام متواالی را در صورت و به عوض هر رقم متواالی در مخرج ۹ می نویسیم، به این ترتیب کسر اعشار متواالی به کسر عام تبدیل می شود.

$$\text{مثال اول: } \frac{45}{99} = \frac{5}{11} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

هر گاه قسمت اعشاری کسر اعشاری، مرکب از ارقام متواالی و غیر متواالی باشد از تمام ارقام اعشاری، ارقام غیر متواالی را تفیق کرده در صورت می نویسیم و در مخرج به تعداد ارقام متواالی ۹ و به تعداد ارقام غیرمتواالی صفر می گذاریم.

مثال: در عدد ۰,۲۳۷ که رقم ۷ متواالی و ۲۳ غیر متواالی است.

$$0,2\overline{37} = \frac{237 - 23}{900} = \frac{214}{900} = \frac{107}{450}$$

مثال دوم: کسر اعشاری متواالی ۹,۶۷۴۳۲ را که سه رقم آن متواالی و ۶۷ غیر متواالی است؛ چنین به کسر عام تبدیل می کنیم.



$$9,674\overline{32} = 9 \frac{674\overline{32} - 67}{999..} = 9 \frac{673\overline{65}}{999..} = 9 \frac{499}{74..}$$

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 می‌گیریم.

مثال سوم:

$$9,674\overline{32} = \frac{9674\overline{32} - 967}{999..} = \frac{9664\overline{65}}{999..} = \frac{7159}{74..}$$

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

$$9,521\overline{79}, 7,\overline{23}, 0,20\overline{56}, 0,9\overline{24}, 0,81\overline{32}$$



کسر اعشاری $8,2$ را به کسر عام تبدیل کنید.





نسبت، تناسب و فیصد

۱ - نسبت

• عبدالله ۸۰ افغانی و برادرش ۲۰ افغانی دارد، پول برادر عبدالله چند حصة پول عبدالله است؟

شاگردان عزیز! اگر دو توب تکه یکی به طول ۵۰ متر و دیگری به طول ۲۰ متر داشته باشیم، برای این که بدانیم طول توب تکه اول، چند برابر طول توب تکه دومی است، باید طول توب تکه اولی را تقسیم طول توب تکه دومی نماییم.

$$\text{يعني: } 50 \div 20 = 2,5$$

پس گفته می توانیم طول توب تکه اولی ۲,۵ برابر طول توب 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 می توانید. $24 - 12 = 12$

یعنی شاگردان صنف اول نسبت به شاگردان صنف دوم ۲۴ نفر بیشتر اند؛ لیکن جواب قسمت دوم سؤال را به واسطه عملیه تقسیم می توانیم چنین پیدا کنیم: $36 \div 12 = 3$

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

نسبت بین دو کمیت از یک جنس، عبارت از عددی است که نشان می دهد کمیت اول چند برابر کمیت دوم و یا کمیت دوم چند مرتبه شامل کمیت اول می باشد و یا اگر بگوییم نسبت بین دو وزن $\frac{3}{4}$ است به این معنی است که اگر وزن دوم به چهار حصة مساوی تقسیم شود ۳ حصة 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 می نویسیم. $\frac{3}{4} : 4$ ، $3 \div 4$

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

مثال:

$$\frac{200 \text{ سانتی متر}}{5 \text{ متر}} = \frac{200 \text{ سانتی متر}}{5 \times 100 \text{ سانتی متر}} = \frac{200}{500} = \frac{2}{5}$$



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

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

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

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

فعالیت‌ها



- نسبت‌های زیر را در یافته کنید:
- الف) نسبت بین ۳۰ دقیقه و ۲ ساعت را
 ب) نسبت بین ۲ کیلوگرام برنج و ۸۰۰ گرام برنج را
 ج) نسبت بین ضلع مربع و محیط مربع را، در صورتی دریابید که یک ضلع مربع ۸ سانتی‌متر باشد

کارخانه‌گی

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



۲- نسبتهاي معکوس

- کي مي تواند معکوس يك عدد را روی تخته بنويسد؟
- کي مي تواند يك مثال نسبت و معکوس آن را روی تخته بنويسد؟
دو نسبت وقتی معکوس يکديگر اند که يکي آن از معکوس دیگر شد.
حاصل شده باشد.
مثال: $\frac{5}{7}$ و $\frac{7}{5}$ معکوس يکديگر اند، حاصل ضرب دو نسبت معکوس، مساوی به عدد واحد (يک) است طور زیر.

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

مثال اول: مساحت يك باغ ۶ جريپ و مساحت يك قطعه زمين ۱۸ جريپ است. نسبت بين مساحت زمين و باغ و همچنان نسبت بين مساحت باغ و زمين را بنويسيد و نيز نشان دهيد که مساحت زمين چند برابر مساحت باغ است؟

$$\text{نسبت} = \frac{\text{مساحت زمين}}{\text{مساحت باغ}} = \frac{18}{6} = 3$$

آيا نسبت بين مساحت باغ و زمين معکوس مساحت زمين و باغ است؟



$$\frac{\text{مساحت باغ}}{\text{مساحت زمین}} = \frac{6}{18} = \frac{1}{3}$$

حل:

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

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

نظر به تعریف نسبت‌های معکوس، $\frac{1}{3}$ و $\frac{3}{1}$ معکوس یکدیگرند.

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

فعالیت‌ها



معکوس نسبت‌های زیر را بنویسید.

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

گاهی چنین واقع می‌شود که نسبت بین دو عدد ویکی 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.

$$\text{حل: چون} \quad \frac{3}{5} = \frac{\text{عدد مطلوب}}{25}$$

$$\text{پس عدد مطلوب} = \frac{3 \times 25}{5} = 15 \text{ می باشد.}$$

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

حل: هر گاه تمام مخلوط به ۸ حصة مساوی تقسیم گردد، در هر حصة مذکور ۵ حصه کشمش و ۳ حصه خسته است، چون یک

$$\text{کیلو گرام} = 1000 \text{ گرام است؛ پس:}$$

$$\frac{1000}{8} \times \frac{5}{1} = 125 \times 5 = 625 \text{ گرام}$$

- **یادداشت:** در مثال ۳، (۳:۵) به مفهوم سه نسبت پنج است، زیرا افاده ریاضی معمولاً از چپ به راست نوشته و خوانده می‌شود.

$$\frac{125}{\cancel{1000}} \times 3 = \text{مقدار خسته} \quad |$$

~~1000~~

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

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

$\frac{5}{2}$ شود؟

حل: مجموع نسبت محلول آب و شربت $= 4 + 3 = 7$ است.

$$\frac{10}{\cancel{40}} \times 3 = \text{مقدار شربت} \quad |$$

~~40~~

$$\frac{10}{\cancel{40}} \times 1 = 10 \times 1 = 10 \text{ لیتر} = \text{مقدار آب} \quad |$$

~~40~~

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:

$$\frac{30}{آب} = \frac{5}{2}$$

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

چون قبلاً ۱۰ لیتر آب در محلول بود، پس مقدار آب که باید علاوه گردد $2 = 12 - 10$ است.

کارخانه‌گی

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



سوال‌ها

- 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 $\frac{1}{2}$ 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) سانتی‌متر باشد.

کارخانه‌گی

سؤال شماره (۹) را در کتابچه‌ها حل و با خود بیاورید.

۳ - تناسب

- کی می‌تواند یک نسبت را روی تخته بنویسد؟
- کی می‌تواند دو نسبت مساوی را روی تخته بنویسد؟

تساوی دو نسبت را به نام تناسب یاد می‌کنند.

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 می‌شود 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 می‌کنند. در مثال فوق عدهای ۴ و ۱۵ را طرفین تناسب و عدهای ۵ و ۱۲ را وسطین تناسب می‌نامند که در ارائه زیر به وضاحت دیده می‌شود.

$$\begin{array}{c} \text{وسطین} \\ \downarrow \quad \downarrow \\ 4 : 5 = 12 : 15 \\ \uparrow \quad \uparrow \\ \text{طرفین} \end{array}$$

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

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

خاصیت‌های حسابی در تناسب

خاصیت اول: به صورت عموم اگر یک تناسب $3 : 4 = 9 : 12$ موجود باشد، در آن صورت حاصل ضرب طرفین تناسب مساوی به حاصل ضرب وسطین آن می‌شود. یعنی $3 \times 12 = 4 \times 9$ است. این خاصیت را به نام خاصیت اساسی تناسب یاد می‌کنند.

مثال

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

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

$$17,5 = 17,5$$

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:

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

$$\frac{25}{3} = \frac{25}{3} \quad \text{و یا}$$

فعالیت‌ها



کدام یک از نسبت‌های زیر یک تناسب را تشکیل می‌کند؟

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

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

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

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



اگر یکی از چهار حد تناسب نامعلوم 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:

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

$$\frac{6}{\frac{5 \times 24}{6}} = \frac{30}{1}$$

عدد نامعلوم یا حد چهارم

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

مثال دوم: اگر تناسب، چنین شکلی داشته باشد:

$$\frac{\frac{1}{4}}{\frac{5 \times 24}{6}} = \frac{4}{30}$$

پس

$$\frac{24}{?} = \frac{30}{5}$$

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



فعالیت‌ها



حدهای نامعلوم را پیدا کرده تناسب را تکمیل کنید.

$$\frac{?}{51,6} = \frac{11,2}{34,4}$$

$$\frac{67,8}{?} = \frac{7,62}{6,35}$$

کارخانه‌گی



در تناسب‌های زیر حدهای نامعلوم را پیدا کنید.

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

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

تناسب مستقیم و تناوب معکوس

- آیا از دیاد تعداد کارگرها برای انجام یک کار در یک وقت معین تاثیری بر پیشرفت کار دارد، چطور؟

هرگاه در یک تناوب نسبت دو مقدار همجنس با نسبت دو مقدار همجنس دیگر مساوی باشد در تناوب 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 تناوب را تناوب مستقیم می‌نامند و می‌گوییم که مقدارهای مذکور با یکدیگر مستقیماً متناسب‌اند. 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 کیلوگرام گوشت ۱۸۰ افغانی باشد، پس قیمت نیم کیلوگرام آن ۹۰ افغانی و قیمت $\frac{1}{4}$ کیلوگرام آن ۴۵ افغانی می‌شود، یعنی $\frac{3}{4}$ اگر با کم شدن مقدار گوشت، قیمت گوشت نیز کم شود این‌ها مثال‌های تناوب مستقیم می‌باشند و برای تناوب مستقیم مثال‌های زیر را نیز در نظر بگیرید:

- 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 وغیره، با قیمت آن‌ها.

۳- اجوره کار گران با روزهای کار آن‌ها.

۴- تعداد اشخاص با مقدار خوراک شان.

۵- مقدار تکه با تعداد جوره‌های 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.



مثال‌های تناسب

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

حل

$$\frac{25 \text{ کیلوگرام کشمش}}{124 \text{ کیلوگرام کشمش}} = \frac{2500}{?}$$

$$\frac{\cancel{25} \times 124}{\cancel{25}} = \text{حد چهارم} \quad 12400 \text{ افغانی}$$

100
~~500~~
~~250~~
~~50~~
 1

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

حل

$$\frac{2,5}{1,7} = \frac{195}{?}$$

$$\frac{195 \times 1,7}{2,5} = \frac{3315}{25} = 132,6 \text{ افغانی}$$

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

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 $\frac{1}{12}$ حصة کل کار = کار یک روزه احمد

۱۲



$$\frac{1}{18} \text{ حصة کل کار} = \text{کار یک روزه محمود}$$

هر دوی شان در یک روز:

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

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

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.

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

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

فعالیت‌ها



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

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

نسبت‌های $\frac{\text{ضلع مریع}}{\text{محيط مریع}}$ در جدول فوق ثابت و مساوی به $\frac{1}{4}$ است،

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

آیا نسبت محيط مریع 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؟

سوال‌ها

۱- سه حد اول یک تناسب $\frac{1}{8}, \frac{1}{7}, 5$ و $\frac{1}{9}$ است، حد

چهارم آن چند است؟

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

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

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

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

۵- از ۲۰ کیلوگرام آلوبالو ۱۶ کیلوگرام آب آلوبالو حاصل می‌شود. از ۴۵ کیلوگرام آلوبالو چند کیلوگرام آب آلوبالو 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 می‌آید. 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 می‌گیرد؟

۱۲- یک نل حوضی را در ۴۰ ساعت و نل دیگر آن را در (۶۰) ساعت پر می‌کند. اگر هر دو نل یکجا شوند، حوض را در چند ساعت پر خواهند کرد؟

۱۳- قیمت $\frac{3}{4}$ حصه یک باغچه (۱۸۰۰۰) افغانی است. قیمت $\frac{2}{3}$ حصه باغچه مذکور چند افغانی می‌شود؟

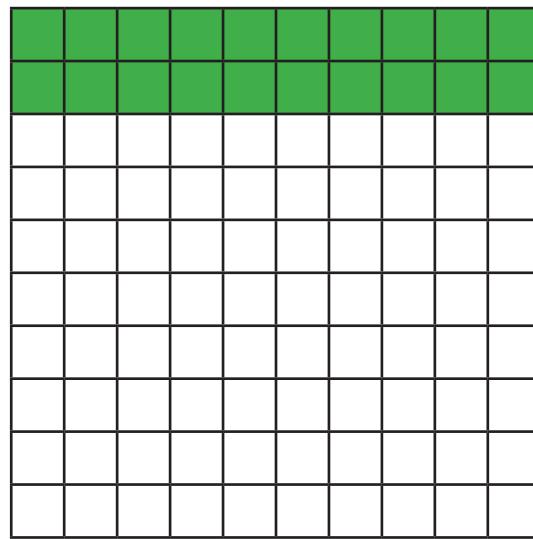
۱۴- دو کارگر یک کار را در مدت ۱۲ روز انجام می‌دهند، معلوم کنید که ۸ نفر کارگر، همان کار را در چند روز انجام خواهند داد؟

• 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 بانک ها و احصائیه، مقایسه نسبت اعداد، فیصد مورد استفاده قرار می گیرد.

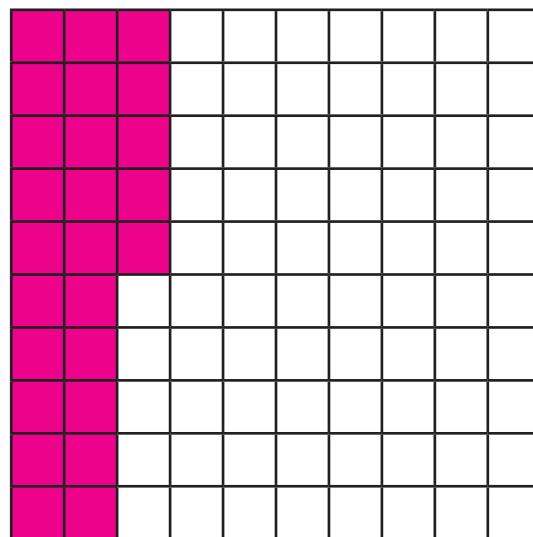
فیصد در حقیقت یک صدم حصة یک عدد است که از یک قسمت کل شی نماینده گی می کند. فیصد عبارت از یک نسبت است که حد اول آن مقایسه به صد می شود، یا فیصد در حقیقت یک کسری است که مخرجش ۱۰۰ باشد. فیصد توسط علامت (%) نمایش داده می شود، به طور مثال: اگر مطلب ما سه فیصد باشد، این طور نوشته می شود (۳٪) یا پنج فیصد (۵٪) 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 (۲۰٪) 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 حصة مساوی تقسیم شده اند ارائه و نمایش دهیم:

شكل الف



شكل ب



در شکل «الف» دیده می‌شود که از صد حصه آن سیاه شده است. یعنی تعداد حصه‌های سیاه شده در شکل «الف» $\frac{2}{100} = 0,2$ (بیست درصد) و کسر مربوط آن عبارت از $\frac{2}{100} = 0,2 = 20\%$ است.

$$20\% = \frac{1}{5} = 0,2 \quad \text{یا:}$$

همچنان در شکل «ب» نیز دیده می‌شود که از صد حصه، ۲۵ حصه آن سیاه شده است. یعنی تعداد حصه‌های سیاه شده در شکل $\frac{25}{100} = 0,25 = 25\%$ یا 25 درصد است و کسر مربوط آن عبارت از $\frac{25}{100} = 0,25 = 25\%$ می‌باشد.

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

فيصد به طريقة تناسب

مثال ۱: در یک نانوایی برای تهیه هر 10 کیلوگرام خمیر، 6 کیلوگرام آرد لازم است. برای تهیه 100 کیلوگرام خمیر چند کیلوگرام آرد ضرورت است؟ ارتباط کمیت‌ها را در یک جدول چنین برقرار می‌سازیم:

کیلوگرام آرد	6	60
کیلوگرام خمیر	10	100

به کمک جدول تناسب می‌بینیم که در ۱۰۰ کیلوگرام خمیر ۶۰ کیلوگرام آرد ضرورت است و معمولاً می‌گوییم ۶۰ درصد خمیر آرد است. ۶۰ درصد چنین نوشته می‌شود.٪

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 می‌توانیم.

$$\frac{2}{5} = \frac{?}{100}, \quad \frac{2}{5} = \frac{\text{حد سوم}}{100}$$

$$\frac{100 \times 2}{5} = \text{حد سوم} = 40$$

پشم	۲	۴۰
نخ	۵	۱۰۰

دیده می‌شود که برای ۱۰۰ کیلوگرام نخ، ۴۰ کیلوگرام پشم ضرورت است. یعنی ۴۰٪ این نخ پشم است.

از حل مثال‌های فوق معلوم می‌شود 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 می‌توانیم آن را پیدا کنیم.

مثال اول: شخصی در سرمایه ۶۰۰۰ افغانی مفاد کرده است. فیصدی مفاد آن چند است؟



مقدار مفad	مقدار پول	
۶۰۰ افغانی	۶۰۰۰ افغانی	حل:
? افغانی	۱۰۰ افغانی	

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

$$\frac{6}{1} = \frac{600}{10}$$

$$6 \times 10 = 60$$

افغانی % = حد دوم

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

مقدار نمک	مقدار آب	
۶۰۰	۲۰۰۰	حل:
?	۱۰۰	

$$\frac{600}{?} = \frac{2000}{100}$$

$$\frac{6}{1} = \frac{200}{10}$$

$$6 \times 10 = 60$$

% = حد دوم

پس برای معلوم کردن فیصدی مقدار مربوط، حاصل ضرب مقدار مربوط در (۱۰۰) را برابر مقدار اصلی تقسیم می‌کنیم.

۱- **یادداشت:** مقصد از مقدار مربوط، کمیتی است که به کمیت اصلی ارتباط می‌داشته باشد.



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

$$\begin{array}{rcccl} \text{لبلبو} & \text{قند} & & 160 \\ 100 & 45 & = \text{حد دوم} & \frac{160 \times 100}{45} = \frac{160 \times 100}{9} = 1777,7 \\ ? & 800 & & & \end{array}$$

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.

$$\begin{array}{rcccl} \text{شربت خالص} & & & & \text{حل:} \\ 100 & 15 & & & \\ 600 & ? & & & \\ & & & \frac{100}{600} = \frac{15}{\text{حد چهارم}} & \end{array}$$

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

//

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



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

کارخانه‌گی



محصول گمرگی یک جنس از قرار ۱۰ فیصد ۵۰ افغانی است، قیمت جنس را معلوم کنید.

سؤال‌ها

- ۱- فیصدی‌های زیر را به شکل کسر عام بنویسید:
 96% ، 85% ، 60% ، 12% ، 5% ، 25% ، 31% ، 45% .
- 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 سرمايه از قرار 60% ، 560 افغانی می‌شود. سرمایه

اصلی را پیدا کنید.

- ۶- از یک مقدار بادام 650 کیلوگرام روغن به دست آمده است. اگر بادام $\% 30$ روغن داشته باشد مقدار بادام را معلوم کنید.
- ۷- در یک امتحان 2500 شاگرد شامل شده است. اگر از جمله آن‌ها 2000 شاگرد کامیاب شده باشد، فیصدی شاگردان کامیاب شده را معلوم کنید.
- ۸- شخصی یک موتر را خرید و محصول گمرکی آن را 85000 افغانی تحویل نمود. اگر محصول گمرکی آن $\% 62$ قیمت اصلی را تشکیل دهد، قیمت اصلی موتر مذکور را معلوم کنید.
- ۹- 65 کیلوگرام نشایسته از یک مقدار برنج به دست می‌آید. اگر برنج $\% 85$ نشایسته داشته باشد، مقدار برنج را معلوم کنید.
- ۱۰- یک وزارت معاش ما مورین خود را $\% 41$ زیاد کرده است. اگر معاش سابقه یک مامور 3500 افغانی باشد، معاش فعلی او چند افغانی است؟
- ۱۱- در نتیجه امتحان کانکور سال 1384 ، از جمله 45000 فارغ‌التحصیل صنوف 12 به تعداد 15000 نفر به تحصیلات عالی راه پیدا کردند؛ لیکن در نتیجه امتحان کانکور سال 1385 از جمله 60000 فارغ التحصیل به تعداد 18000 نفر آن به تحصیلات عالی راه یافتد. معلوم نمایید در امتحان کانکور کدام سال فیصدی کامیاب‌ها بیشتر می‌باشد؟





واحدهای اندازه‌گیری

در سیستم متریک

واحد طول در سیستم متریک چیست؟

- کی اجزاءی متر را نام گرفته می تواند؟
 - کی می تواند اضعاف متر را روی تخته بنویسد؟

١ - واحد طول

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

واحد اندازه گیری طول در سیستم متریک متر است و آن عبارت از $\frac{1}{400000}$ حصة نصف النهار کره زمین است. متر دارای اجزاء و اضعاف به قرار زیر است:

اجزای متر: واحدهای طول که نظر به متر کوچکتر اند به نام اجزای متر یاد می‌شوند.

$1\text{ متر} = 10\text{ دیسی متر}$

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



$1\text{ متر} = 100\text{ سانتی متر}$

کرم زمینی که تقریباً یک دیسی متر طول دارد.



$1\text{ متر} = 1000\text{ ملی متر}$

این مورچه تقریباً یک سانتی متر طول دارد.



$1\text{ دیسی متر} = 10\text{ سانتی متر}$

این خال تقریباً یک ملی متر طول دارد.

•

$1\text{ سانتی متر} = 10\text{ ملی متر}$

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

اضعاف متر یاد می شوند.

$1\text{ کیلومتر} = 1000\text{ متر}$

$1\text{ هکتومتر} = 100\text{ متر}$

$1\text{ دیکامتر} = 10\text{ متر}$

$1\text{ کیلومتر} = 10\text{ هکتومتر}$

$1\text{ هکتومتر} = 10\text{ دیکامتر}$

باید گفت که اجزا و اضعاف متر 10^1 , 10^2 , 10^3 برابر ترقی و تنزل دارند.

فعالیت‌ها



جدول زیر را تکمیل کنید.

جنس	طول اشیا طور تخمین	طول دقیق اجناس توسط اندازه‌گیری
طول کتاب به دیسی متر		
طول میز به سانتی متر		
طول پنسل 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 می‌کنیم و اگر واحدهای کوچکتر به بزرگتر تبدیل شوند، از عملیه تقسیم کار می‌گیریم.

مثال اول: تبدیل واحد بزرگتر به واحد کوچکتر؟

$$\boxed{?} \text{ سانتی متر} = 3 \text{ متر}$$

چون 100 سانتی متر = 1 متر است.

یعنی



$$\text{پس } 300 \text{ سانتی متر} = 100 \text{ سانتی متر} \times 3$$

مثال دوم: تبدیل واحد کوچکتر به واحد بزرگتر:

$$50 \text{ ملی متر} = ? \text{ سانتی متر}$$



$$\text{چون } 10 \text{ ملی متر} = 1 \text{ سانتی متر} \text{ است}$$

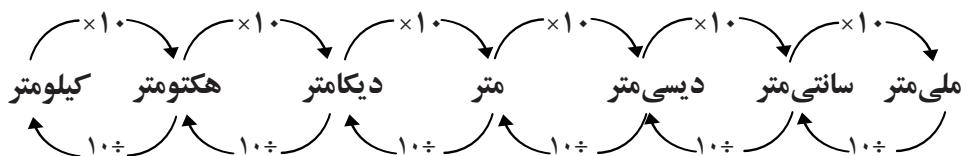


$$\text{پس: } 50 \div 10 = 5$$

$$5 \text{ سانتی متر} = 50 \text{ ملی متر}$$

چارت تبدیل واحدهای بزرگ را به واحدهای کوچک و همچنان

واحدهای کوچک را به واحدهای بزرگ نمایش می‌دهد.



سؤال‌ها

۱- به متر تبدیل کنید.

۱۲۵ سانتی‌متر

۴۲۵ دیکامتر

۴۵۰۰ ملی‌متر

۲- به سانتی‌متر تبدیل کنید.

۲۵۰ دیسی‌متر

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 دیسی‌متر تبدیل کنید.

۲- ۱۸۷۰ متر را به سانتی‌متر و دیسی‌متر تبدیل کنید.

۲ - واحد کتله

• کتله چیست؟

• برای اندازه‌گیری آن کدام واحد به کار می‌رود؟

قبل از این که واحد کتله را بشناسیم لازم است تا نخست خود کتله معرفی شود.

تمام ذراتی که جسم یک شی را تشکیل می‌دهد به نام کتله همان شی یاد می‌شود. واحد کتله در سیستم متریک کیلوگرام و گرام می‌باشد. به طور معمول کتله اشیا را به همین دو واحد کتله پیمايش می‌نمایند.

کتله این انگور کشمشی 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

دیسی گرام، سانتی گرام و ملی گرام.

۱۰ دیسی گرام = ۱ گرام

۱۰۰ سانتی گرام = ۱ گرام

۱۰۰۰ ملی گرام = ۱ گرام

اضعاف گرام

دیکاگرام، هکتوگرام و کیلوگرام.

۱۰۰۰ گرام = اکیلوگرام

۱۰۰ گرام = هکتوگرام

۱۰ گرام = دیکاگرام

اجزاء و اضعاف واحد کتله نیز ۱۰، ۱۰۰ 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 عملیة تقسیم کار می‌گیریم:

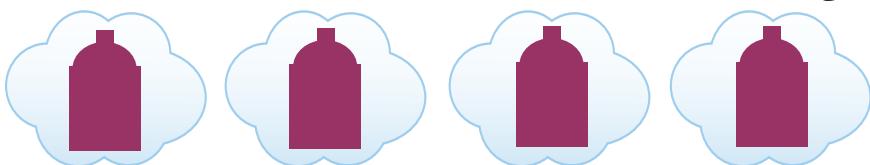
مثال اول: می‌خواهیم واحد کوچکتر را به واحد بزرگتر تبدیل

کنیم.

کیلوگرام = ۴۰۰۰ گرام ?

چون ۱ اکیلوگرام = ۱۰۰۰ گرام است.

یعنی:



۱۰۰۰ گرام
۱ اکیلوگرام

۱۰۰۰ گرام
۱ اکیلوگرام

۱۰۰۰ گرام
۱ اکیلوگرام

پس: $4000 \div 1000 = 4$

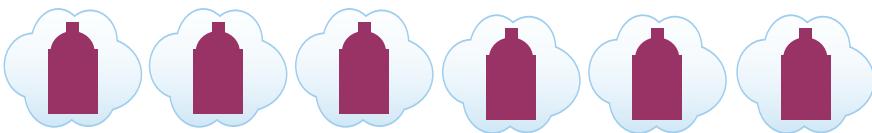
یا ۴ اکیلوگرام = ۴۰۰۰ گرام

مثال دوم: می خواهیم واحد بزرگتر را به واحد کوچکتر تبدیل کنیم.

$$6 \text{ گرام} = ? \text{ دیکاگرام}$$

$$چون 10 \text{ گرام} = 1 \text{ دیکاگرام}$$

يعنى:



$$10 \text{ گرام} \quad 10 \text{ گرام}$$

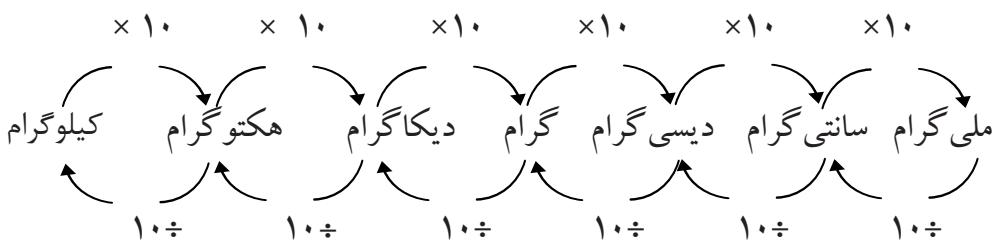
$$6 \times 10 = 60$$

$$60 \text{ گرام} = 6 \text{ دیکاگرام}$$

يا:

پس:

چارت زیر تبدیل واحدهای بزرگتر کتله را به کوچکتر آن و برعکس واحدهای کوچکتر کتله را به بزرگتر آن نمایش می دهد:



یادداشت: در سیستم متریک برای اندازه گیری اشیای بزرگ (تن) را استعمال می کنند طوری که یک تن مساوی به (1000) کیلوگرام می شود.

فعالیت‌ها



نخست کتله اشیای داده شده را تخمین؛ سپس توسط ترازو اندازه و جدول زیر را خانه‌پری نمایید.

اشیا	کتله تخمینی توسط حدس زدن	کتله دقیق توسط اندازه‌گیری با ترازو

کدام یک از اشیای 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- ۵۵ کیلوگرام را به گرام تبدیل کنید.
- ۲- ۳۰۰۰ گرام چند کیلوگرام می‌شود؟
- ۳- ۴۵۰۰ دیکاگرام چند هکتوگرام می‌شود؟
- ۴- ۷۵ گیلوگرام چند دیکاگرام می‌شود؟

کارخانه‌گی



کتله یک دانه سیب، 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 ثانیه = ۱ دقیقه

۳۶۰۰ ثانیه = ۶۰ دقیقه = ۱ ساعت

شبانه روز، هفته، ماه، سال و قرن واحدهای بزرگتر از ساعت (اضعاف زمان) می‌باشند.

یک سال	=	۵۲ هفته تقریباً	یک شبانه روز	=	۲۴ ساعت
یک سال عادی	=	۳۶۵ روز و ۶ ساعت	یک هفته	=	۷ شبانه روز
یک سال کیسسه	=	۳۶۶ روز	یک ماه	=	۳۰ شبانه روز
یک قرن	=	۱۰۰ سال	یک ماه	=	۴ هفته (تقریباً)

در تبدیل واحدهای بزرگ زمان به واحدهای کوچک آن، از عملیه ضرب و برعکس برای تبدیل واحدهای کوچک زمان به واحدهای بزرگ آن از عملیه تقسیم کار گرفته می‌شود.
به خاطر باید داشت که واحدهای طول (متر)، کتله (کیلو گرام) و زمان (ثانیه) واحدهای اساسی در سیستم متریک اند.



فعالیت‌ها



- ۱- به یک ساعت بند دست و یا ساعت سرمیزی به مدت یک دقیقه بینید. عقربهٔ ثانیه گرد دورادور صفحهٔ ساعت را در هر دقیقه یک دور می‌زند.
- ۲- با یک رفیق خود طور مشترک کار نمایید بدون این که به ساعت خود بینید و قتی که یک دقیقه را در بر می‌گیرد حدس بزنید و رفیق تان را بگویید که به ساعت بیند 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.

کارخانه‌گی

۱- یک هفته چند ساعت می‌شود؟

۲- ۱۲۰۰ ثانیه چند دقیقه می‌شود؟

سؤال‌ها: ۱- از علایم <علامه مناسب را در هر یک از خانه‌های خالی زیر استعمال کنید.

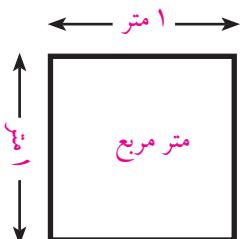
۲ دقیقه ۱۲۵ ثانیه ، ۲ سال ۲۳ ماه ، ۳ ماه ۱۵ هفته
۳۶۵۲ هفته ۱ قرن ، ۳۶۰ روز ، ۵۲ هفتۀ ۱ دقیقه

- ۲- فرید دوست‌های خود را برای برگزاری جشن فارغ‌التحصیلی خویش دعوت کرد. پدرش برای کمرهٔ عکس برداری دو جوره 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، هکتو متر مربع و کیلومتر مربع می باشد که صد، صد، چند ترقی و تنزل دارند، طوری که:



$$\begin{aligned}1 \text{ کیلومتر مربع} &= 100 \text{ هکتو متر مربع} \\1 \text{ هکتو متر مربع} &= 100 \text{ دیکامتر مربع} \\1 \text{ دیکامتر مربع} &= 100 \text{ متر مربع}\end{aligned}$$

برای اندازه گیری و پیمایش سطح واحدهای کوچکتر، دیسی متر مربع، سانتی متر مربع و ملی متر مربع به کار می روند، طوری که:

$$\begin{aligned}1 \text{ متر مربع} &= 100 \text{ دیسی متر مربع} \\1 \text{ دیسی متر مربع} &= 100 \text{ سانتی متر مربع} \\1 \text{ سانتی متر مربع} &= 100 \text{ ملی متر مربع}\end{aligned}$$

برای تبدیل واحدهای بزرگتر سطح به واحدهای کوچکتر، واحد بزرگتر را ضرب عدد (۱۰۰) می نماییم. هر گاه 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 عمل می کنیم: $200 \text{ دیسی متر مربع} = 100 \text{ دیسی متر مربع} \times 2 = 2 \text{ متر مربع}$

طورمثال: می خواهیم ۲۵۰۰ سانتی متر مربع را به دیسی متر مربع

طور زیر تبدیل کنیم:

$$25 \text{ دیسی متر مربع} = \frac{25}{100} \text{ سانتی متر مربع} = 0.25 \text{ سانتی متر مربع}$$

فعالیت‌ها



- یک دیسی متر مربع واحد سطح را با استفاده از خط کش ترسیم نمایید.
- آن را توسط قیچی قطع کنید و بینید 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.

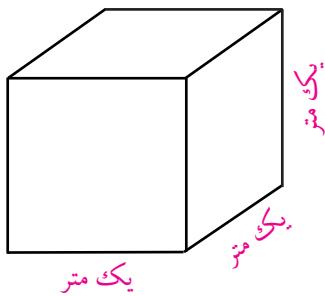
کارخانه‌گی



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، متر مکعب 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، هکتو متر مکعب و کیلو متر 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 1000 چند ترقوی و تنزل دارند طوری که:

$$1 \text{ کیلومتر مکعب} = 1000 \text{ هکتو متر مکعب}$$

$$1 \text{ هکتو متر مکعب} = 1000 \text{ دیکامتر مکعب}$$

$$1 \text{ دیکامتر مکعب} = 1000 \text{ متر مکعب}$$

$$1 \text{ متر مکعب} = 1000 \text{ دیسی متر مکعب}$$

$$1 \text{ دیسی متر مکعب} = 1000 \text{ سانتی متر مکعب}$$

$$1 \text{ سانتی متر مکعب} = 1000 \text{ ملی متر مکعب}$$

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:

$$\text{مثال ۱ - } ? \text{ دیسی متر مکعب} = 15 \text{ متر مکعب}$$

$$15000 \text{ دیسی متر مکعب} = 15 \times 1000 \text{ دیسی متر مکعب} = 15 \text{ متر مکعب}$$

$$\text{مثال ۲ - } ? \text{ سانتی متر مکعب} = 32000 \text{ ملی متر مکعب}$$

$$32000 \text{ سانتی متر مکعب} = \frac{32000}{1000} = 32 \text{ ملی متر مکعب}$$

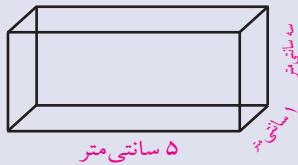
مشق و تمرین

- ۱ ۸۰ کیلومتر مکعب را به هکتومتر مکعب تبدیل کنید.
- ۲ ۳۲۰۰۰ دیکامتر مکعب را به هکتومتر مکعب تبدیل کنید.

فعالیت‌ها



- ۱- واحد حجم (سانتی متر مکعب) را از قلم‌های تباشیر در صنف بسازید.
- ۲- حجم مکعب مستطیل زیر را محاسبه نمایید.
- ۳- حجم حاصل شده را به دیسی متر مکعب تبدیل کنید.



کارخانه‌گی

- ۱- (۱۲) دیسی متر مکعب چند سانتی متر مکعب می‌شود؟
- ۲- ۸۲۰۰۰ سانتی متر مکعب را به متر مکعب تبدیل کنید.^۱

*- در صورتی که شاگردان در حل سؤال مذکور مشکل داشته باشند، معلم محترم رهنمایی نماید.

واحد پیماش مایعات (ظرفیت)

واحد اندازه‌گیری مایعات چیست؟

در سیستم متریک واحد اندازه‌گیری مایعات لیتر و ملی‌لیتر می‌باشند،

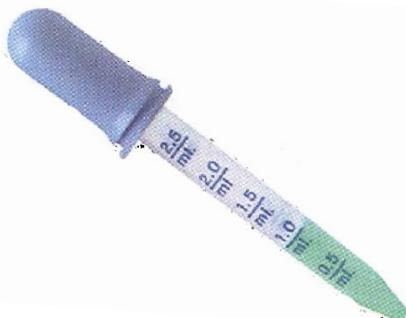
طوری که:

$$1 \text{ لیتر} = 1000 \text{ ملی‌لیتر} \quad (\text{در حدود چهار گیلاس})$$

معمولی چای خوری)

$$1 \text{ ملی‌لیتر} = 0,001 \text{ لیتر}$$

۱ ملی‌لیتر طور تخمین برابر با یک قطره،
قطره چکان چشم می‌باشد.



برای تبدیل ملی‌لیتر به لیتر عدد داده شده را تقسیم (1000) می‌کنیم
و برای تبدیل لیتر به ملی‌لیتر عدد داده شده را ضرب (1000)
می‌نماییم.

مثال ۱: $\boxed{?} \text{ لیتر} = 450 \text{ ملی‌لیتر}$

چون 1000 ملی‌لیتر = لیتر است؛ پس:

$$450 \div 1000 = 0,450$$

یعنی؛ $0,450$ لیتر = 450 ملی‌لیتر

مثال ۲:



$$\text{ملی لیتر} = ۲,۳ \text{ لیتر}$$

چون ۱ لیتر = ۱۰۰۰ ملی لیتر است؛ پس :

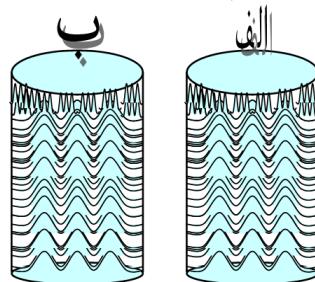
$$۲,۳ \times ۱۰۰۰ \text{ ملی لیتر} = ۲۳۰۰$$

$$\text{یا } ۲۳۰۰ \text{ ملی لیتر} = ۲,۳ \text{ لیتر}$$

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 لیتر

فعالیت‌ها



چطور اندازه گیری می‌نمایید؟

سه ظرف (یک گیلاس 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 سوال‌های زیر را پرسناید.

$$\boxed{؟} \text{ ملی لیتر} = ٤,١ \text{ لیتر}, \quad \boxed{؟} \text{ لیتر} = ٤٦٠ \text{ ملی لیتر}, \quad \boxed{؟} \text{ ملی لیتر} = ١٨٥,٦ \text{ ملی لیتر}.$$

- ۲- تخمین نمایید که کدام ظرفیت از ظرف‌های زیر نزدیک به حقیقت است؟
- یک بیتل تیل: ۱۷ ملی لیتر یا ۱۷۰ لیتر، یک ترموز چای: ۱,۵ لیتر یا ۱۵ لیتر
- یک فاشق چایخوری: ۱۰ ملی لیتر یا یک لیتر، یک گیلاس آبخوری: ۲۰۰ ملی لیتر یا ۲ لیتر



- ۱- ۶۵,۰ ملی لیتر را به لیتر تبدیل کنید.
- ۲- ۴,۴۳ لیتر را به ملی لیتر تبدیل کنید.



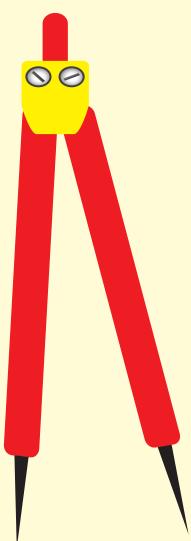
مبحث هندسه

- کی آلات هندسی را که برای ترسیم اشکال هندسی به کار میرود نام می‌گیرد؟
آلات هندسی

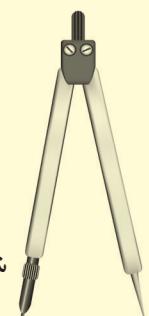
شاگردان عزیز! آلات هندسی به طور عموم در یک قوطی که به نام بکس هندسی یاد می‌شود، نگه‌داری می‌شوند که شامل خط‌کش، دیوایدر (دو سوزنه)، پرکار، گونیا و نقاله می‌باشد و برای ترسیم و اندازه‌گیری اشکال هندسی به کار می‌روند. چون در مورد خط‌کش و طرز استفاده از آن معلومات کافی دارید؛ بنابر آن به معرفی باقی آلات هندسی می‌پردازیم:

۱- دیوایدر (دو سوزنه)

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)



۳ سانتی متر



این آله برای اندازه کردن طول قطعه خطها و تقسیم قطعه خطها به بخش های مساوی به کار می رود. طور مثال: اگر بخواهیم طول یک قطعه خط (\overline{ab}) را اندازه کنیم، دهن دو سوزنه را باز کرده سوزن های آن را در دو انجام الف و ب قرار می دهیم؛ سپس دو سوزن را با احتیاط کامل که زاویه آن خورد و کلان نشود بالای خط کش درجه دار قرار می دهیم و می بینیم که چند سانتی متر را نشان می دهد.

این قیمت روی خط کش طول قطعه خط (\overline{ab}) را به ما می دهد. شکل (۱):

چون یک سوزن بالای صفر (۰) خط کش و سوزن دیگر بالای رقم ۳ خط کش قرار دارد، پس طول قطعه خط (\overline{ab}) ۳ سانتی متر می باشد. اگر بخواهیم یک قطعه خط ۱۵ سانتی متر را توسط دو سوزن به ۵ حصة مساوی تقسیم کنیم طور زیر عمل می کنیم:

$$1 - \text{عدد } 15 \text{ را تقسیم } 5 \text{ می کنیم. } 15 \div 5 = 3$$

- ۲- دهن دو سوزن را بالای خط کش به اندازه ۳ سانتی متر باز می کنیم.
- ۳- بدون این که زاویه بین دو سوزن تغییر کند (خورد و کلان شود) قطعه خط ها را به طول های ۳، ۳ سانتی متر جدا می کنیم.

فعالیت ها



- ۱- طول این قطعه خط ها را با استفاده از دو سوزن و خط کش تعیین کنید.



۲- با استفاده از دو سوزن قطعه خط ۸ سانتی متر را به بخش های ۲ سانتی متری جدا کنید.

کارخانه‌گی

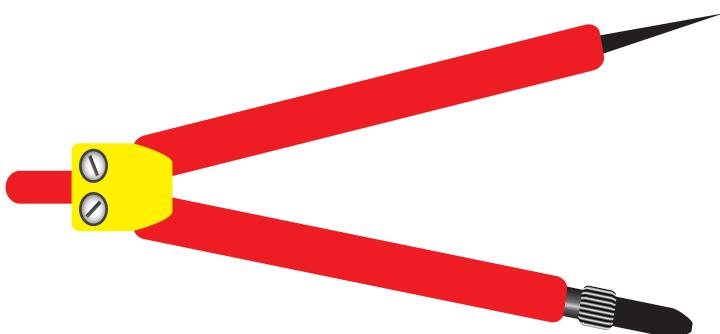


شاگردان یک قطعه خط را به اندازه (۱۲) سانتی متر رسم بعد توسط دیوايدر آن را به دو حصة مساوی تقسیم نموده با خود بیاورد.

۲- پرکار

برای ترسیم خط، از خط کش استفاده می‌کنیم برای ترسیم دایره از کدام آله استفاده می‌کنیم؟

پرکار مانند دو سوزن است و یگانه فرق آن با دو سوزن این است که در یک پایه آن به عوض سوزن، قلم پنسل در یک گیرا محکم می‌شود و برای ترسیم خط منحنی، قوس دایره، ترسیم عمود بالای یک نقطه معینه و تنصیف زاویه به کار می‌رود. شکل (۲)



شکل (۲)

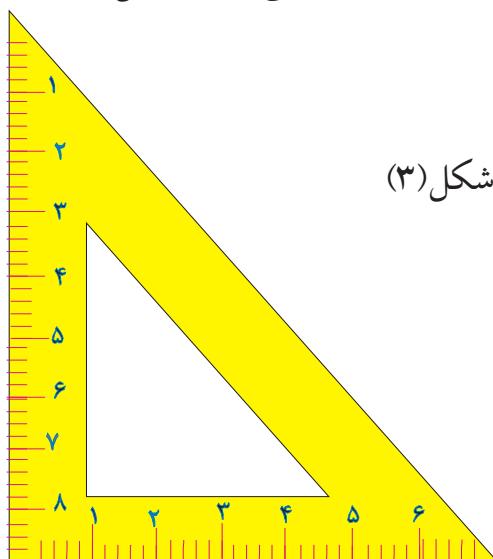
فعالیت‌ها



- ۱- به واسطهٔ پر کار نقطهٔ (ب) را مرکز قرار بدهید و یک دایره را به شعاع ۳ سانتی‌متر رسم کنید.
- ۲- از پر کار استفاده کنید و یک منحنی را توسط آن رسم کنید. آیا این منحنی را قوس هم گفته می‌توانیم؟

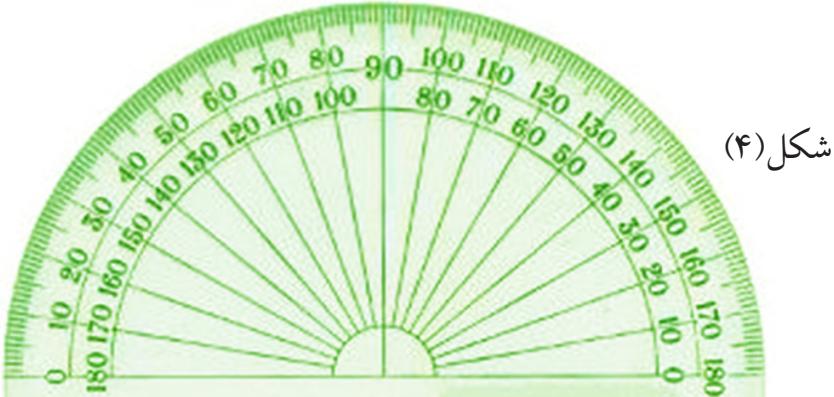
۳: گونیا

گونیا از جملهٔ آلات و اسباب هندسی است که شکل مثلث قایم‌الزاویه را دارد و برای ترسیم مثلث قایم‌الزاویه، ترسیم خطوط موازی و خطوط باهم عمود به کار می‌رود. 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)



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) حصة مساوی تقسیم کنید.

کار خانه‌گی



شاگردان به شعاع ۷ سانتی‌متر دایره را رسم کنند.
شاگردان به اندازه (140°) یک زاویه را رسم نموده و آن را به چهار حصة مساوی تقسیم نمایند.

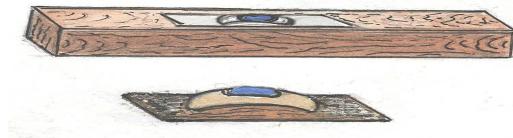
وضعیت خط

• 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 وغیره. برای معلوم کردن حالت افقی یک خط یا سطح، آب ترازو را استعمال می‌کنند. شکل (۵)



شکل (۵)

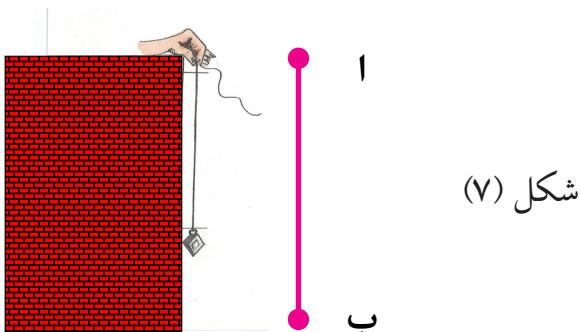
آب ترازو از چوب یا مواد دیگر به شکل مکعب مستطیل ساخته می‌شود که در وسط آن نل شیشه‌یی قرار داشته، در بین نل مذکور آب وجود دارد که دارای یک حباب خورده‌ای می‌باشد. چون هوا از آب سبکتر است بالای آب قرار می‌گیرد. معماران و نجاران برای افقی ساختن یک سطح، آن را بالای سطح مذکور قرار می‌دهند. هرگاه حباب آب ترازو در وسط نل شیشه‌یی قرار گیرد، در آن صورت سطح مورد نظر افقی می‌باشد. قطعه خط (اب) به حالت افقی قرار دارد؛ مانند شکل (۶)

شکل (۶)

ا ب

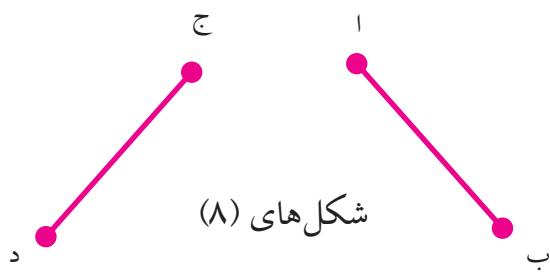
۲- خط قایم (خط عمودی): خط عمودی خطی است که به امتداد تار شاقول باشد، مانند کنار چوکات دروازه، پایه تلفیون، پایه برق و غیره.

علاوه از مطمین شدن عمودیت اشیا با استعمال شاقول، برای اطمینان از عمودیت اشیا از آب ترازوها نیز کار می‌گیرند. این قطعه خط شکل عمودی (قایم) 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)

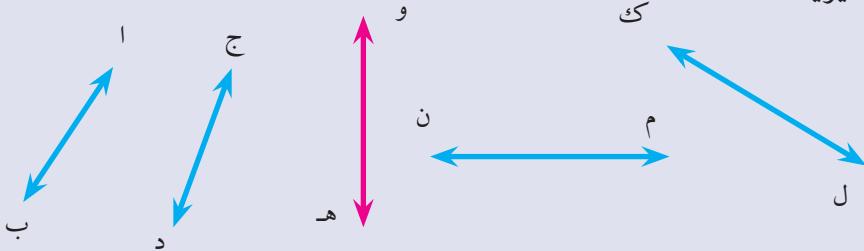


شکل‌های (۸)

فعالیت‌ها



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 بینید 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.

کارخانه‌گی



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 نمی‌کنند به کدام نام یاد می‌شوند؟
- کی می‌تواند 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 نقطه مشترک داشته باشد، خطوط موازی گفته می‌شوند.

شکل زیر نمونه خطوط موازی است. (شکل ۹) قطعه خط (اب) موازی با قطعه خط (ج د) است و آن را این طور نمایش می‌دهند.



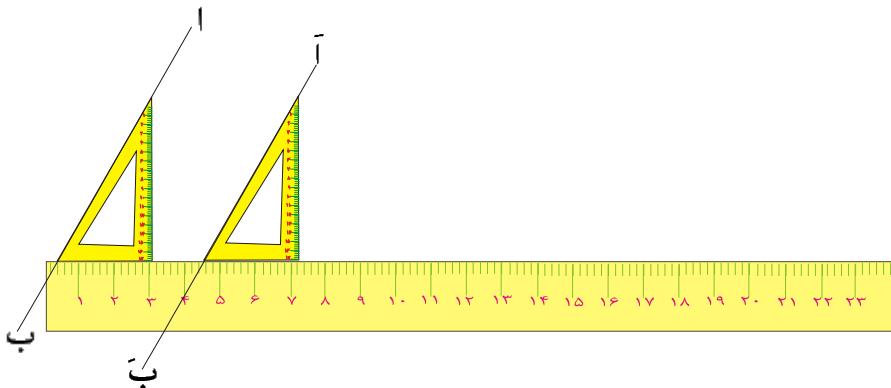
فعالیت‌ها



- ۱- گروهی کار کنید و در لوازم درسی تان خطوط موازی را نشان دهید.
- ۲- آیا در لوازم خانه خود خطوط موازی را مثال داده می‌توانید؟ نام بگیرید.
- ۳- یک خط مستقیم (اب) را مطابق شکل (۱۰) در نظر بگیرید و از نقطه (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 $(\overleftrightarrow{ab})$ موازی $(\overleftrightarrow{ab})$ است.

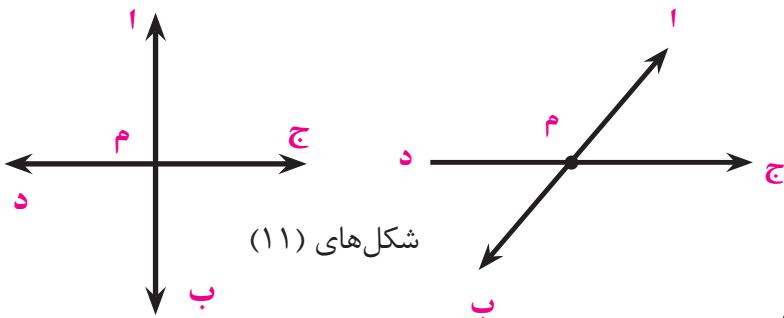


کارخانه‌گی

دو خط موازی را که به فاصله ۸ سانتی‌متر 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 می‌کنند؟
- آن نقطه‌یی که خطوط در آن یکجا شده‌اند به نام چه یاد می‌شود؟
دو خط وقتی متقاطع گفته می‌شوند که دارای یک نقطه مشترک باشند. خطوط $(\overleftrightarrow{ab})$ و $(\overleftrightarrow{cd})$ در نقطه (m) متقاطع بوده و نقطه (m) نقطه مشترک شان می‌باشد؛ مانند شکل‌های (۱۱)



فعالیت‌ها



- 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 می‌دهد
دلیل آن چیست؟



کارخانه‌گی



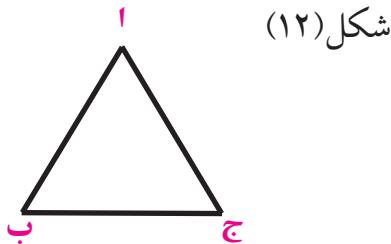
شاگردان مثال‌های خطوط متقاطع را در محیط خانه تشخیص نموده و در کتابچه خود یادداشت کنند.



مثلث

- ۰ کی می تواند بگوید، مثلث چه شکل هندسی را دارد؟
۰ ارتفاع مثلث، میانه مثلث و ناصف عمودی مثلث کدام خطوط را می گویند؟

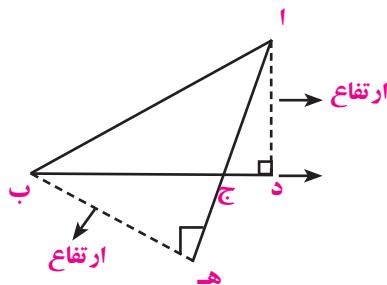
مثلث سطحی است که ذریعه سه قطعه خط احاطه شده باشد؛ مانند:
شکل (۱۲ ج). هر مثلث دارای ارتفاع‌ها، میانه‌ها و ناصف‌های عمودی می‌باشد که هر کدام در زیر معرفی می‌شوند. شکل (۱۲)



شکل (۱۲)

ارتفاع مثلث

خطی که از یک رأس مثلث برضلع مقابل آن عمود رسم شود ارتفاع مثلث نامیده می‌شود. در مثلث (۱۲ ج) شکل (۱۳ الف) قطعه خط (\overline{ad}) ارتفاع مثلث مذکور می‌باشد و در شکل (۱۳ ب) و (\overline{bh}) ارتفاع‌های مثلث (۱۲ ج) می‌باشند.

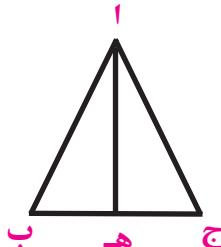


شکل (۱۳ ب)



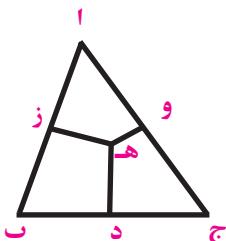
شکل (۱۳ الف)

میانه مثلث: خطی که رأس مثلث را به نقطهٔ تقسیف ضلع مقابل آن وصل می‌کند، میانه مثلث گفته می‌شود. در مثلث (ابج) قطعه خط (اه) میانه مثلث مذکور می‌باشد. (شکل ۱۴)



(شکل ۱۴)

ناصف عمودی مثلث: خطی که در نقطهٔ تقسیف ضلع مثلث عمود رسم می‌شود ناصف عمودی مثلث گفته می‌شود قطعه خط (زه)، قطعه خط (وه) و قطعه خط (ده) ناصف‌های عمودی مثلث (ج ب ا) می‌باشند. (شکل ۱۵)



(شکل ۱۵)

فعالیت‌ها



- در گروه‌های تان مثلث‌های کیفی را رسم و در آن‌ها ارتفاع‌ها، میانه‌ها و ناصف‌های عمودی را نشان داده نامگذاری نمایید.
- یک مثلث قایم الزویه را رسم نمایید و در آن ارتفاع و میانه مثلث را نشان دهید.

کارخانه‌گی

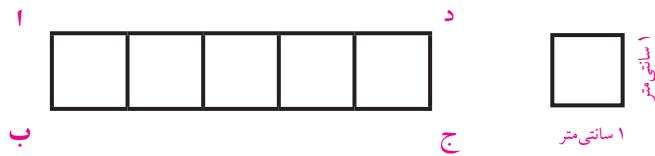


یک مثلث قایم الزویه را با ناصف‌های عمودی، ارتفاع و میانه آن در کتابچه‌های تان ترسیم نموده بیاورید.

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؛ بنابرآن مساحت مستطیل را این طور نوشته می‌توانیم:

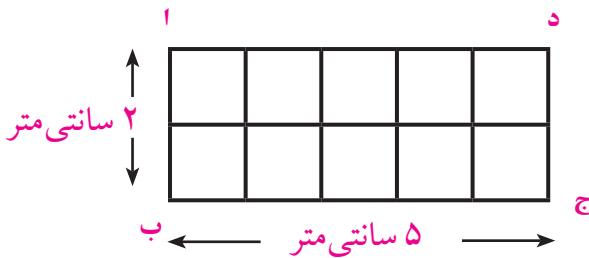
$$\text{طول مستطیل} \times \text{عرض مستطیل} = \text{مساحت مستطیل}$$



$$5 \text{ سانتی‌متر مربع} = 5 \text{ سانتی‌متر} \times 1 \text{ سانتی‌متر} = \text{مساحت مستطیل}$$

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 :

$$\text{عرض مستطیل} \times \text{طول مستطیل} = \text{مساحت مستطیل}$$

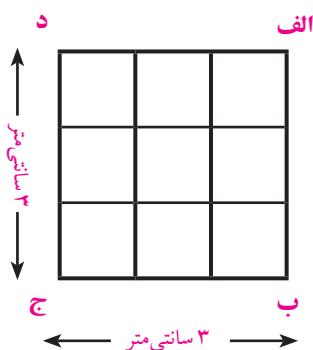
$$10 \text{ سانتی متر مربع} = 2 \text{ سانتی متر} \times 5 \text{ سانتی متر}$$



اگر طول یک مستطیل ۲,۵ سانتی متر و عرض آن ۱,۲ سانتی متر باشد مساحت آن را دریافت کنید.

مساحت مربع

- خانه‌بی که ۴ متر طول و ۴ متر عرض دارد مستطیل است یا مربع؟
 - چطور می‌توانیم برای فرش کردن آن، فرش خریداری نماییم؟
- مربع (۱ 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: ضلع \times ضلع = مساحت مربع



شکل (۱۸)

بنابرآن: ۹ سانتی‌متر مربع = ۳ سانتی‌متر \times ۳ سانتی‌متر = مساحت مربع

فعالیت‌ها



- ۱- یک مستطیل به طول ۴ سانتی‌متر و عرض ۳ سانتی‌متر رسم کنید و آن را به واحد سطح (سانتی‌متر مربع) تقسیم کنید. بینید که در آن چند واحد سطح (سانتی‌متر مربع) قرار دارد؟
- ۲- یک مربع که طول هر ضلع آن ۴ سانتی‌متر است رسم نماید؛ سپس آن را به مربع‌های خوردهای یک سانتی‌متر مربع تقسیم نماید و بگویید که در آن چند واحد سطح جا دارد و نیز مساحت کلی آن چند سانتی‌متر 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؟

کارخانه‌گی

- ۱- مساحت مستطیلی را دریافت کنید که طول آن ۸ سانتی‌متر و عرض آن ۵ سانتی‌متر باشد.
- ۲- نمونه‌های مستطیل و مربع را که در اشیا و محیط ماحصل تان مشاهده می‌کنید در کتابچه‌های تان یادداشت نموده با خود بیاورید.

مساحت مثلث

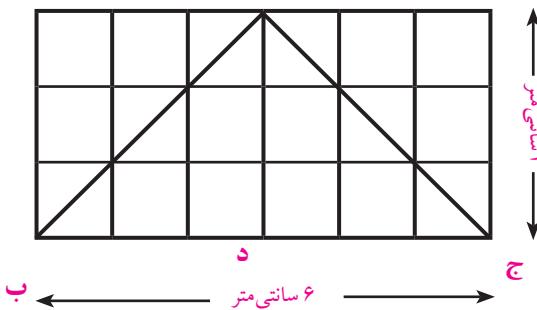
- برای دریافت مساحت یک شکل مثلثی به کدام اجزای آن ضرورت است؟

می‌دانیم که واحد مقیاس (اندازه‌گیری) سطح، سانتی‌متر مربع \square می‌باشد. مساحت مثلث را نیز با سانتی‌متر مربع اندازه‌گیری می‌کنند.

مساحت یک مثلث مساوی به تعداد واحدهای سطح (\square) سانتی‌متر مربع است که مثلث مذکور از آن تشکیل شده است.

اگر به مثلث (ابج) در شکل (۱۹) نظر اندازیم مثلث مذکور از ۶ واحد سطح و ۶ نیم واحد سطح که ۳ واحد سطح می‌شود تشکیل گردیده است.

الف



شکل (۱۹)

مجموعاً ۹ واحد سطح (سانتی‌متر مربع) می‌شود، پس مساحت مثلث مذکور ۹ سانتی‌متر مربع می‌باشد.

چون قاعدهٔ مثلث (۶ سانتی‌متر = جب) و ارتفاع مثلث ۳ سانتی‌متر = (آد) است، اگر با هم ضرب شوند و حاصل ضرب تقسیم ۲ شود، در نتیجه ۹ سانتی‌متر مربع حاصل می‌شود که مساحت مثلث می‌باشد.

۹

$$9 \text{ سانتی متر مربع} = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} = \frac{6 \times 3}{2} = \frac{18}{2} = 9$$

۱

فعالیت‌ها



- در گروه‌ها تقسیم شوید و فعالیت زیر را اجرا کنید.
- مستطیلی را که دارای ۸ سانتی‌متر طول و ۴ سانتی‌متر 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 چیز‌اند یا خیر؟

کارخانه‌گی



- مساحت یک باغ مثلث شکل را که قاعده آن (۱۰۰) متر و ارتفاع آن ۵۰ متر می‌باشد حساب کنید.

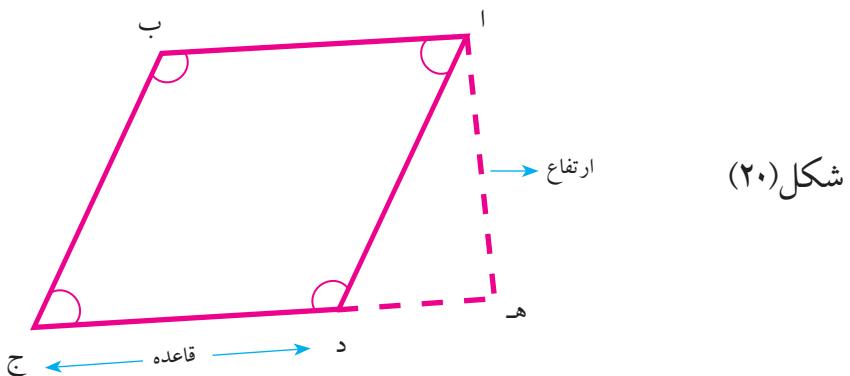


معین یا لوزی

- کدام شکل هندسی را معین می‌گوید؟
- چهار ضلعی‌یی که چهار ضلع مساوی داشته باشد و زوایای مقابله 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 زوایه‌هایش قایمه نباشند. زوایای مقابله معین دو به دو با هم مساوی می‌باشند.

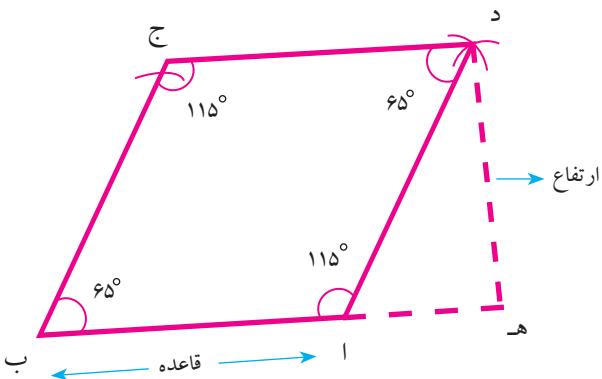
مانند معین (۱ ب ج د) که شکل یک مربع کج شده را دارد. شکل (۲۰) ۱ = ج و ۲ = ب می‌باشد.



دو زاویه مجاور یک معین، متمم یکدیگر اند.

$$\hat{1} + \hat{2} = \hat{۱} + \hat{۲} = \hat{۳} + \hat{۴} = \hat{۵} + \hat{۶} = ۱۸۰^\circ$$

ترسیم معین: معینی که یک ضلع و یک زاویه آن معلوم باشد، چنین رسم می‌شود.



مثال: معینی را رسم کنید که یک ضلع آن ۴ سانتی متر و یک زاویه انجام این ضلع 65° درجه باشد.

۱- قطعه خط داده شده را به طول معینه ۴ سانتی متر مانند (\overline{AB}) رسم می‌کنیم.

۲- زاویه داده شده (65°) را در یک انجام قطعه خط (\overline{AB}) رسم می‌کنیم.

۳- ضلع جدید این زاویه را مساوی به ضلع مفروض قطع می‌کنیم که در نتیجه نقطه (ج) حاصل می‌شود.

۴- نقاط (۱) و (ج) را مرکز قرار میدهیم و توسط پرکار به ترتیب دو قوس به طول ۴ سانتی متر رسم می‌کنیم. نقطه تقاطع این قوس‌ها را که نقطه (د) است با نقاط (۱) و (ج) وصل می‌کنیم در نتیجه معین یالوزی مورد نظر ترسیم می‌شود.

مساحت معین عبارت از حاصل ضرب قاعده و ارتفاع آن است.

یعنی:

$$\text{ارتفاع} \times \text{قاعده} = \text{مساحت معین}$$

$$\overline{\text{هد}} \times \overline{\text{اب}} = \text{مساحت معین}$$

فعالیت‌ها



۱- معینی را رسم نمایید که طول یک ضلع آن ۵ سانتی‌متر و یک زاویه آن (50°) باشد.

۲- توسط نقاله هر چهار زاویه معین مذکور را اندازه‌گیری نمایید.

۳- بینید 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؟

کارخانه‌گی



مساحت یک قطعه زمین معین (لوزی) شکل را که قاعده آن ۷۵ متر و ارتفاع آن ۳۶ متر است دریافت کنید.

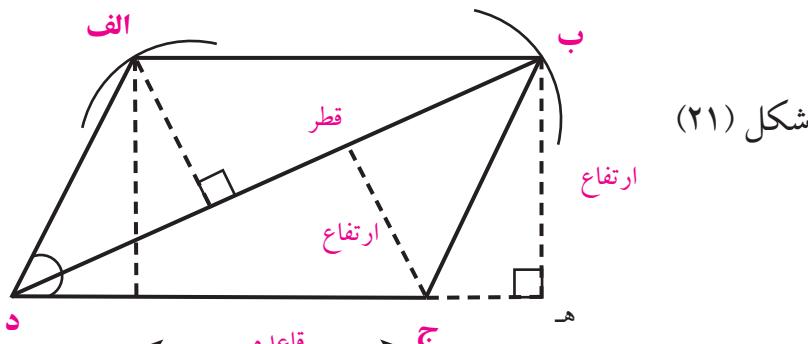


شبہ معین

- کی گفتہ می تواند شبہ معین چہ شکل را دارد؟

- فرق بین معین و شبہ معین چیست؟

شبہ معین شکل چهار ضلعی یی است کہ 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.



شكل (۲۱)

طول مستطیل کج شده، قاعده شبہ معین گفتہ می شود و ارتفاع شبہ معین ارتفاعی است که از رأس مقابل بر قاعده و یا امتداد قاعده ترسیم شده است.

ارتفاع قطری در مستطیل و شبہ معین عمودی است که از رأس مقابل بر قطر رسم شده باشد. طریق ترسیم شبہ معین مانند ترسیم معین می باشد.

$$\text{یا } \underline{\underline{h}} \times \underline{\underline{b}} = \underline{\underline{dj}} = \text{ارتفاع} \times \text{قاعده} = \text{مساحت شبہ معین}$$

همچنان مساحت شبہ معین را از حاصل ضرب قطر و ارتفاع قطری

آن نیز به دست آورده می‌توانیم. یعنی:

ارتفاع قطري \times قطر = مساحت شبه معین.

یادداشت: هر دو ارتفاع قطري یک مستطيل و شبه معین باهم مساوي 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 خط کش ارتفاع را اندازه‌گیری نموده مساحت آن را دریافت کنید.

کارخانه‌گی



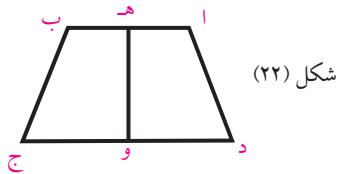
شبه معینی را که قاعده آن ۸ سانتی‌متر و ارتفاع آن ۵ سانتی‌متر باشد رسم و مساحت آن را دریافت کنید.

ذوزنقه

- چهار ضلعی‌یی که تنها دو ضلع موازی داشته باشد به کدام نام یاد می‌شود؟

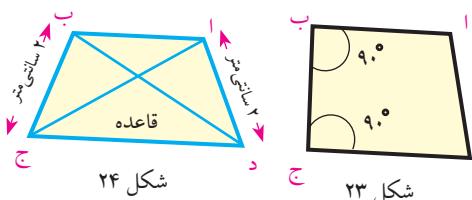
ذوزنقه چهار ضلعی‌یی است که صرف دو ضلع آن باهم موازی باشند؛ مانند ذوزنقه (ا ب ج د) شکل (۲۲)، در این شکل ضلع (ا ب) موازی ضلع (ج د) می‌باشد یعنی $(\overline{CD}) \parallel (\overline{AB})$ است. همچنان در شکل (۲۲) قطعه خط (و ه) که عمود بر قاعده ذوزنقه است به نام ارتفاع ذوزنقه یاد می‌شود.

اضلاع موازی ذوزنقه را قاعده‌های ذوزنقه



شکل (۲۲)

و اضلاع غیر موازی را به نام ساق‌های ذوزنقه یاد می‌کنند.



شکل (۲۳)

اگر یک ضلع ذوزنقه بر دو ضلع موازی آن عمود باشد، آن را ذوزنقه قایم الزاویه می‌گویند.

مانند شکل (۲۴)

هر گاه در یک ذوزنقه دو ضلع غیر موازی آن باهم مساوی باشند، آن ذوزنقه متساوی الساقین نامیده می‌شود؛ مانند شکل (۲۴) که در آن $(\overline{AD}) = (\overline{BC})$ است.

یادداشت: قطعه خطی که دو رأس مقابل ذوزنقه را باهم وصل می‌کند قطر ذوزنقه نامیده می‌شود. در شکل (۲۴) قطعه خطهای (اج) و (دب) عبارت از قطرهای ذوزنقه می‌باشد.

مساحت ذوزنقه

اگر خواسته باشیم مساحت ذوزنقه را پیدا کنیم، مجموع اضلاع موازی آن را ضرب ارتفاع نموده، حاصل ضرب آن را تقسیم (۲) می‌کنیم مانند:

$$\text{مساحت ذوزنقه} = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{مجموع اضلاع موازی}}{2}$$

فعالیت‌ها



- ۱- شاگردان به دو گروه تقسیم شوند، در گروه اول هر دونفر به شکل جوره‌یی، ذوزنقه قائم الزاویه را طوری که قاعده آن ۸ سانتی‌متر باشد رسم نمایند. همچنان سه زاویه دیگر آن را توسط نقاله تعیین نمایند.
- ۲- در گروه دوم هر دونفر به شکل جوره‌یی یک ذوزنقه متساوی الساقین کیفی را رسم، ساق‌های مساوی و قاعده را در آن مشخص سازند.

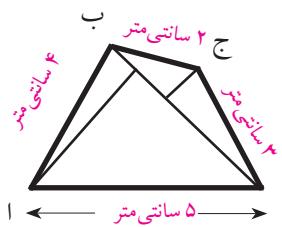
کارخانه‌گی



شاگردان در کتابچه‌های خود ذوزنقه کیفی قائم الزاویه را رسم نموده، قطرهای را در آن نشان دهند؟

منحرف

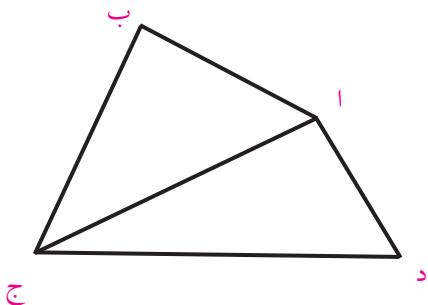
- آیا شکل هندسی‌یی را که هیچ یک از اضلاع آن با یکدیگر موازی نباشند می‌شناسید؟
منحرف یک چهار ضلعی کیفی است که اضلاع و زوایه هایش مختلف می‌باشند. مانند؛ شکل (۲۵)



مساحت منحرف عبارت از مجموع مساحت مثلث‌های $(\triangle ABD)$ و $(\triangle BCD)$ می‌باشد.
شکل (۲۵)

یادداشت: قابل تذکر است که مجموعه زوایای داخلی هر چهار ضلعی مساوی (360°) یا چهار قایمه می‌باشد.

$$\text{یعنی، } (360^\circ) = \hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D}$$



شکل (۲۶)

فعالیت‌ها

طوری گروپی کار کنید و یک منحرف را طور دلخواه رسم نمایید.

۱- زوایای آن را اندازه‌گیری نمایید که هر یک چند درجه است؟

۲. اصلاح آن را توسط خط کش اندازه کنید و مشخص سازید که هر ضلع آن چند سانتی متر است؟
۳. ارتفاع های آن را رسم کنید.
۴. آیا شکلی که در نتیجه فعالیت شما به دست می آید قرار تعریف یک منحرف است یا خیر؟



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.

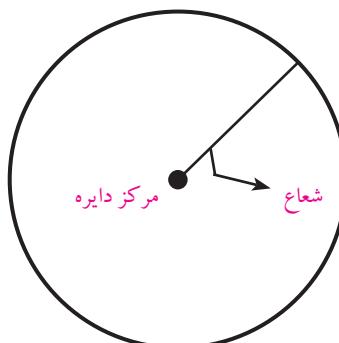


دایره

● مهتاب در شب چهاردهم چی شکلی را دارد؟

● بشقاب، نعلبکی و دهن تنور نان پزی چی شکل دارد؟

دایره وسط 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 مسافت 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.



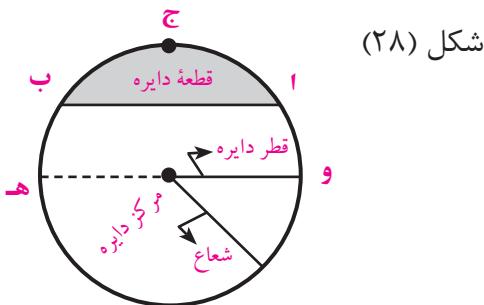
شکل ۲۷

وتر دایره

قطعه خط \overline{ab} 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 می کنند.

مثال: (اج ب) یک قوس دایره را نشان می دهد و این گونه (اج ب) نمایش داده و به شکل زیر خوانده می شود. قوس (اج ب) شکل (۲۸)



شکل (۲۸)

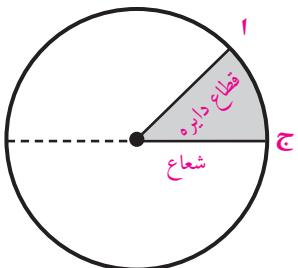
قطر دایره: قطعه خطی که از مرکز دایره گذشته و دو نقطه محیط دایره را با هم وصل کند.

قطر دایره نامیده می شود؛ مانند قطر (وه) شکل (۲۸) هر قطر دوچند شعاع همان دایره است. قطرهای دایره با هم مساوی اند. قطر یک دایره دراز ترین وتر دایره را تشکیل می دهد.

نیم دایره: قطر یک دایره، دایره را به دو قسمت مساوی جدا می کند که هر قسمت آن را نیم دایره می نامند.

قطعه دایره: سطحی که توسط قطعه خط (اب) و قوس (اج ب) احاطه شده است، قطعه دایره نامیده می شود. در شکل (۲۸) قسمت رنگ شده، قطعه دایره را نشان می دهد.

قطع دایره: قسمتی از سطح دایره که در بین دو شعاع دایره محصور باشد به نام قطع دایره یاد می‌شود. در شکل (۲۹) قسمت رنگ شده قطع دایره را نمایش می‌دهد.



شکل (۲۹)

فعالیت‌ها



- ۱- دایره‌یی را به شعاع ۳ سانتی‌متر ذریعه پر کار 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 می‌گویند؟
- محیط دایره کدام خط است؟

اگر قطر دایره (۷) واحد طول باشد، طول محیط آن (۲۲) واحد می‌باشد، پس

$$\text{محیط} : \text{قطر} = 22 : 7$$

$$\frac{\text{محیط}}{\text{قطر}} = \frac{22}{7}$$

یا

نسبت محیط و قطر دایره را توسط حرف (π) پای نشان می‌دهند.

$$\frac{\text{محیط}}{\text{قطر}} \times \frac{22}{7} = 3,1428 = \pi$$

$$\pi \times \frac{22}{7} = \text{قطر} \times \text{محیط}$$

يعنى

اگر قطر دایره (۱۴) سانتی‌متر باشد؛ پس

$$14 \times \frac{22}{7} = 2 \times 22 = 44 \text{ سانتی‌متر} = \text{محیط}$$

محیط

$$\frac{\text{محیط}}{\pi} = \frac{\text{محیط}}{22} = \frac{1}{7} = \frac{\text{محیط}}{1} \times \frac{7}{22}$$

$$\text{قطر دایره} = \text{محیط} \times \frac{7}{22}$$



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

$$\pi \times \text{شعاع} \times \text{شعاع} = \text{مساحت دایره}$$

$$= \pi \times \text{شعاع}^2$$

$$\text{میدانیم که: شعاع} = \frac{\text{قطر}}{2}, \text{ پس: } (\text{شعاع})^2 = \frac{\text{قطر}}{2}$$

$$\text{مساحت دایره} = \frac{\pi}{4} \cdot (\text{قطر})^2$$

مثال: محیط و مساحت دایره بی را پیدا کنید که قطر آن ۵ سانتی متر باشد.

حل

$$\pi \times \text{قطر} = \text{محیط دایره}$$

$$= 5 \times 3,1428$$

$$= 15,7140 \text{ سانتی متر}$$

$$\text{مساحت دایره} = \frac{\pi \times (\text{قطر})^2}{4} = \frac{(5)^2 \times 3,1428}{4}$$

$$= \frac{25 \times 3,1428}{4} = \frac{78,57}{4} = 19,6425 \text{ سانتی متر مربع}$$



شاگردان محیط و مساحت دایره بی را در کتابچه های خویش دریابند که قطر آن ۲ سانتی متر باشد.

۱- یادداشت: معماران و انجینیران 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 دیسی‌متر و عرض آن ۸ سانتی‌متر است، نخست قطر آن را رسم نموده طول آن را اندازه‌گیری نمایید؛ سپس مساحت مستطیل را پیدا کنید.
- ۲- طول و عرض یک شبه معین به ترتیب ۶ سانتی‌متر و ۳,۵ سانتی‌متر بوده و زاویه بین آن‌ها (60°) می‌باشد آن را رسم کنید.
- ۳- شبه معینی را رسم کنید که طول قطرا طول آن ۸ سانتی‌متر، طول قطر اقصر آن ۵ سانتی‌متر و زاویه بین دو قطر آن (120°) باشد.
- ۴- مساحت یک زمین مستطیل شکل (2400) متر مربع است. اگر طول زمین 600 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 (400) متر باشد، مساحت آن را پیدا کنید.
- ۶- مساحت باغی را دریافت نمایید که طول آن (200) متر بوده و عرض آن نصف طولش باشد.
- ۷- زمینی به طول (5400) متر و عرض (360) متر بوده که بین (4) برادر طور مساویانه تقسیم می‌شود، حصة هر برادر چند متر مربع می‌شود؟
- ۸- اگر شعاع یک دایره (25) سانتی‌متر باشد، قطر آن چند سانتی‌متر است؟

۹- اگر شعاع یک دایره ۴ سانتی متر باشد، محیط آن چند سانتی متر خواهد بود؟

۱۰- قطر دایره‌یی را معلوم کنید که محیط آن (۴۴) سانتی متر باشد.

۱۱- مساحت دایره‌یی را پیدا کنید که قطرش (۱۵) سانتی متر باشد.

۱۲- اگر قاعده 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. هر گاه قاعده آن (۱۲۰۰۰) سانتی متر باشد، ارتفاع آن را به سانتی متر پیدا کنید.

۱۴- ارتفاع یک شبه معین ۲۰ سانتی متر و قاعده آن ۱۰۰ سانتی متر است. مساحت آن را به متر مربع دریافت نماید.

۱۵- مساحت دایره‌یی را پیدا کنید که قطر آن ۱۴ سانتی متر باشد.

۱۶- اضلاع موازی یک ذوزنقه به ترتیب ۳۵ دیسی متر، ۱۵۰ سانتی متر است، هر گاه ارتفاع ذوزنقه ۱۲,۵ سانتی متر باشد مساحت ذوزنقه را به سانتی متر مربع دریافت کنید.

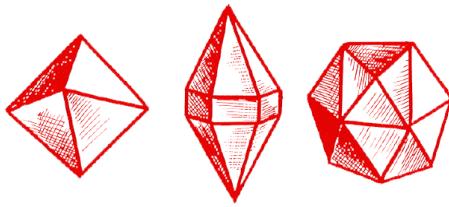
۱۷- مساحت یک میدان فوتبال که به شکل ذوزنقه می‌باشد (۳۰۰۰) متر مربع است، هر گاه طول اضلاع موازی آن به ترتیب (۸۰) متر و (۴۰) متر باشند. ارتفاع ذوزنقه را دریابید.

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 وغیره. 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 همنوع احاطه شده باشند. شکل (۳۰)



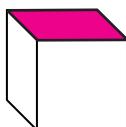
اجسام منظم به صورت مصنوعی نیز وجود دارند که اشکال منظم هندسی نامیده شده و عبارت از مکعب، مکعب مستطیل، استوانه، منشور، مخروط، هرم و کره می باشند.

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 وغیره. این اجسام که به نام اجسام غیر منظم نیز یاد می شوند توسط سطوح غیر منظم هندسی احاطه شده

اند.

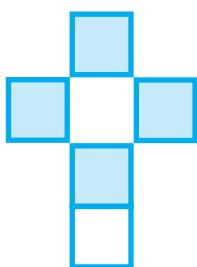
حال می‌پردازیم به معرفی اشکال منظم هندسی.

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؛ بنابر آن مساحت سطحی مکعب مساوی است به: $(\text{ضلع} \times \text{ضلع}) \times 6 = \text{مساحت سطحی (کلی)} \text{ مکعب}$
شکل (۳۲) مساحت سطحی یک مکعب باز شده است.



شکل (۳۲)

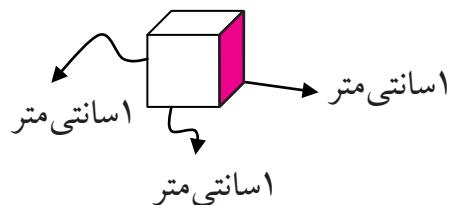
فعالیت‌ها



شاگردان عزیز!

شکل (۳۲) را از کاغذ بسازید و به وسیله قات کردن هر ضلع مربع آن، یک مکعب بسازید.

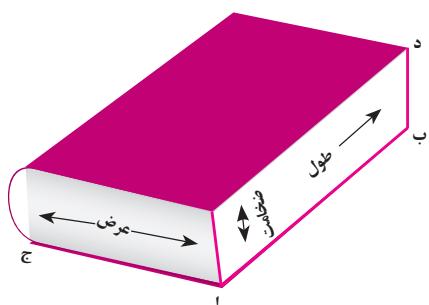
حجم مکعب مساوی است به: ضلع \times ضلع \times ضلع.
واحد مقیاس حجم، سانتی‌متر مکعب است و آن مکعبی است که طول هر ضلع آن یک سانتی‌متر باشد.



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:

$$\text{ضخامت} \times \text{عرض} \times \text{طول} = \text{حجم}$$

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، تباشير و غیره.

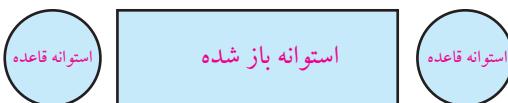


شکل (۳۴)

دوسطح 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 گستردۀ (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 قایم 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

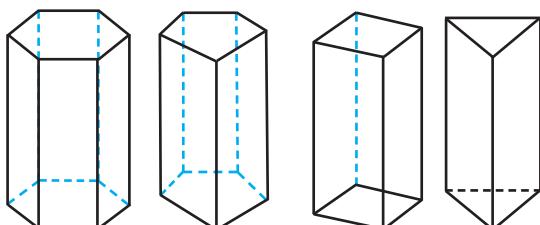


یک مکعب مستطیل را از کاغذ بسازید، طول، عرض و ضخامت آن را نشانی نمایید و با خود بیاورید.

منشور

۰ گاهی نام منشور را شنیده اید؟

۰ آیا می تواند بگوید که چه قسم جسم هندسی را منشور می گوید؟
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 هر گاه 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 قایم می‌نامند. قلم پسل رخدار، خست و پیچ مثال‌های منشور قایم‌اند.

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.

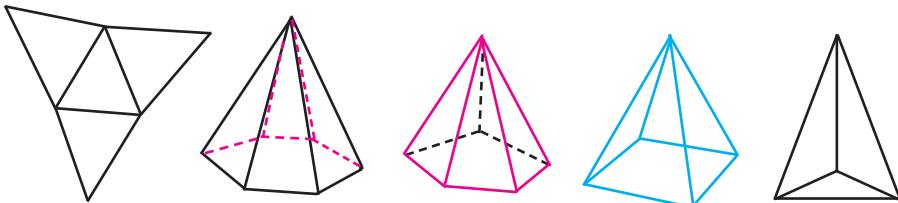
هرم

۰ آیا با هرم آشنایی دارید؟

۰ هرم چگونه یک جسم است؟

هرم جسمی است که سطح قاعده آن را یک مضلع و سطوح 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 مسدس القاعده هرم مخمس القاعده هرم مربع القاعده هرم 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 نماید و نمونه آن را از کاغذ بسازید.

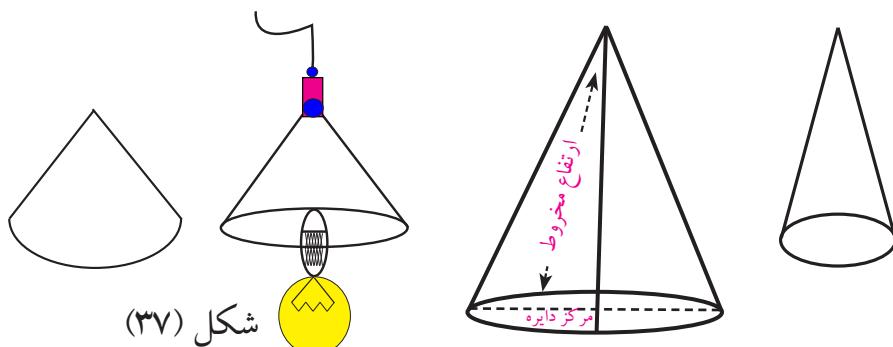
مخروط

- آیا در محیطی که زنده گی می‌کنید، مثال‌هایی از مخروط داده میتوانید؟

- 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. شکل‌های (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 می‌گویند. عمود مذکور را عمود مرکزی یا محور مخروط می‌نامند. این عمود ارتفاع مخروط هم است.

در صنعت نوک‌های تمام آلات و اسباب سوراخ کننده؛ مانند: پل برمه، نوک سوزن، میخ و غیره را مخروطی شکل می‌سازند.



فعالیت‌ها

مخروط قائم را رسم کرده قاعده و ارتفاع آن را نشان دهید.

کارخانه‌گی

یک شکل مخروطی را از کاغذ و یا از گل تهیه و با خود بیاورید.

کوه

- کی می گوید، کره چگونه یک جسم هندسی است؟

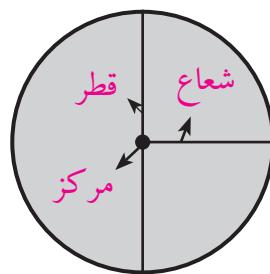
- کی می تواند، شکل کره را ترسیم کند؟

تعریف کره: کره جسمی است که توسط سطح منحنی بسته محاط شده باشد، طوری که تمام نقاط سطح مذکور از نقطه ثابت به مسافه های مساوی قرار داشته باشند؛ مانند: توپ های فتبال و والیبال، ساقمه، کره زمین و دیگر اجرام مساوی. 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 شعاع های کره و تمام قطرهای یک کره بین خود مساوی میباشند. دو انجام قطر کره قطب های کره نامیده می شوند؛ مانند قطب شمال و قطب جنوب کره زمین.

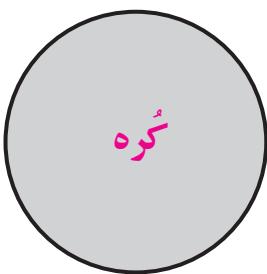
قطب شمال

شکل (۳۸)



قطب جنوب

شکل (۳۸)



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 می کنند، سطح دایره عظیمه سطحی است که کره را به دو حصة مساوی تقسیم می کند. محیط سطح دایره عظیمه را در روی کره زمین خط استوا و قطر آن را محور زمین گویند.

فعالیت‌ها



کره را در کتابچه های خود رسم نموده در آن قطرها 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- هر گاه طول هر خط الرأس یک مکعب (۲۰) سانتی متر باشد، مساحت کلی آن را پیدا کنید.
- ۹- فهیمه از کاغذ مقواییک 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.

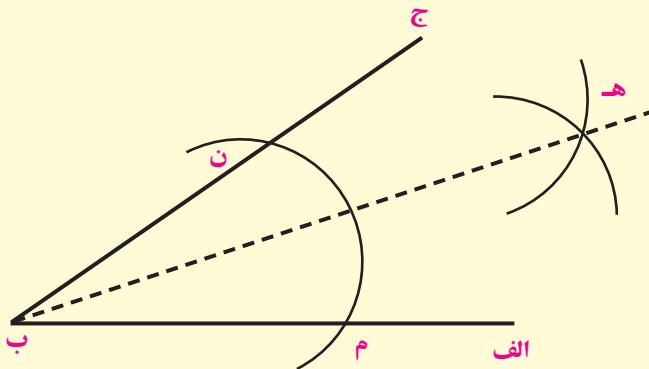




ترسیمات هندسی

- کی می گوید، تنصیف زاویه چی مفهوم دارد؟
- آیا می توان یک زاویه را به دو بخش مساوی تقسیم کرد؟

تصنیف زاویه ذریعه پر کار: اگر خواسته باشیم زاویه (ابج) را توسط پر کار نصف کنیم، رأس (ب) را مرکز می گیریم و به یک شعاع اختیاری یک قوس رسم می کنیم،



شکل ۴۰

طوری که اضلاع (اب) و (بج) 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 نقطه (ه) قطع کنند؛ سپس

نقطه تقاطع قوس‌ها یعنی نقطه (ه) را به رأس زاویه (ابج) وصل می‌کنیم، در این صورت زاویه مذکور به دو حصة مساوی تقسیم می‌شود. شکل (۴۰)

چون قطعه خط (\overline{hb}) زاویه (ابج) را به دو حصة مساوی تقسیم می‌کند، پس قطعه خط (\overline{hb}) 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، درنتیجه زاویه مطلوب ترسیم می‌شود.

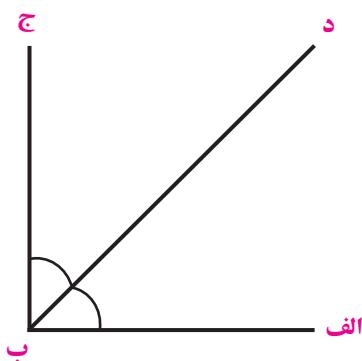
فعالیت‌ها

زاویه 35° را با استفاده از نقاله ترسیم کنید.

تصیف زاویه توسط نقاله

- در مضمون هندسه، از نقاله به کدام منظور استفاده می‌کنند؟
اگر بخواهیم یک زاویه را به طور مثال زاویه $90^\circ = (ab)$ را نصف کنیم. ابتدا (90°) را به عدد ۲ تقسیم می‌نماییم که خارج قسمت آن (45°) می‌شود. یعنی: $45^\circ = 90^\circ \div 2$ بعد مرکز نقاله را بالای رأس (ب) زاویه (ابج) طوری قرار می‌دهیم که محور نقاله روی (اب) و





شکل ۴۱

مرکز نقاله روی نقطه (ب) منطبق شود.

از طرف راست به چپ درجه (45°) 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

- یک زاویه توسط نقاله به وسعت 120° رسم نمایید و سپس آن را توسط پرکار نصف کنید.
- در گروه‌ها زاویه $5^\circ = (اب ج)$ را ترسیم و در کتابچه‌های تان توسط نقاله به دو حصه مساوی تقسیم کنید.

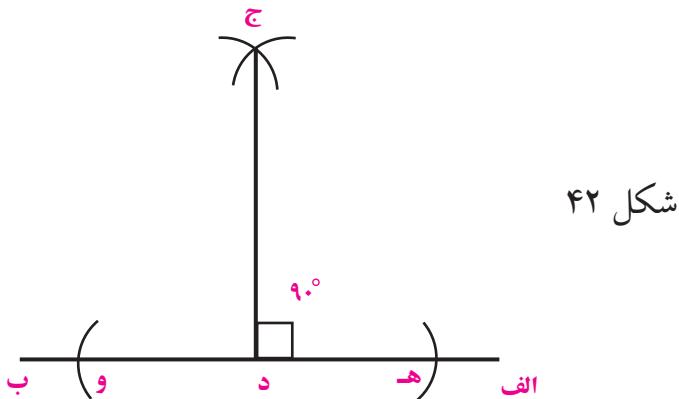


یک زاویه را به وسیله کدام یک از آلات هندسی به سه حصه مساوی تقسیم کرده می‌توانید آن را نام گرفته توسط آن، زاویه 120° را به سه حصه مساوی تقسیم نمایید.

ترسیم عمود بالای یک نقطه معین یک قطعه خط

- ۰ آیا اصطلاح عمود را شنیده اید، معنای آن چیست؟
- ۰ 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 (\overline{ab}) 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 (\overline{hd}) یعنی از نصف (\overline{hw}) طویلتر باشد، دو قوس رسم می‌کنیم که این قوس‌ها یکدیگر خود را در نقطه (ج) قطع می‌کنند.

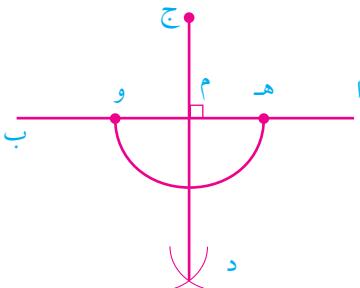
حال نقطه (ج) را به نقطه (د) وصل می‌نماییم. (\overline{jd}) که حاصل می‌شود در نقطه معین (د) بالای (\overline{ab}) عمود می‌باشد. شکل (۴۲)

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 پر کار 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{dj} عمود مطلوب در نقطه (م) بالای \overline{ab} می‌باشد.

شکل (۴۳)



شکل (۴۳)

فعالیت‌ها



شاگردان عزیز!

- ۱- قلم، پنسل پاک، خط کش و پر کار را آماده کنید.
- ۲- به دو گروه تقسیم شوید، طوری که گروه اول از نقطه (ه) که در خارج \overline{dj} قرار دارد. بالای \overline{dj} یک عمود ترسیم نمایند و گروه دوم از نقطه (و) که در خارج \overline{ab} قرار دارد بالای \overline{ab} یک عمود رسم نمایند.



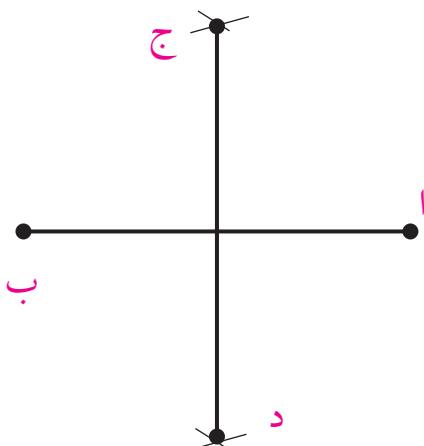
ترسیم ناصف عمودی یک قطعه خط

• کی می تواند بالای قطعه خط (ا ب) ناصف عمودی رسم کند؟

ترسیم: یک قطعه خط (ا ب) را طور دلخواه در نظر می گیریم.

۱- نقاط (ا) و (ب) را توسط پرکار مرکز گرفته به شعاع هایی که از نصف (ا ب) طویلتر باشند در قسمت فوقانی و تحتانی (ا ب) قوس ها رسم می کنیم. طوری که نقطه تقاطع قوس ها را در قسمت فوقانی (ا ب) نقطه (ج) و همین قسم نقطه تقاطع قوس ها را در قسمت تحتانی (ا ب) نقطه

(د) می نامیم:



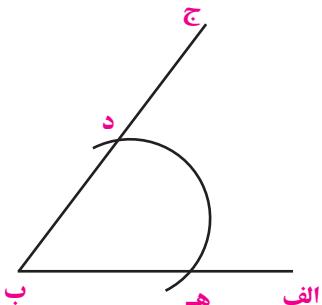
شکل (۴۴)

۲- نقاط (ج) و (د) را توسط خط کش باهم وصل می کنیم. (ج د) که به دست آمده است، (ا ب) را در نقطه (م) تنصیف نموده و در همین نقطه بالای (ا ب) عمود است. شکل (۴۴)

طريق ترسیم یک زاویه مساوی به زاویه داده شده

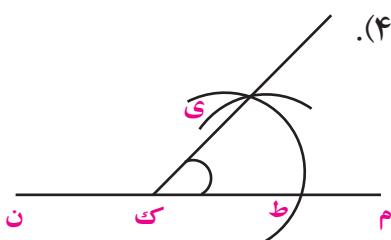
یک زاویه $(\angle A B C)$ را در نظر گرفته، زاویه مساوی آن را رسم می کنیم.

ترسیم: نخست رأس (B) زاویه داده شده را مرکز گرفته یک قوس را به شعاع دلخواه رسم می کنیم که ضلع $(\overline{A B})$ را در نقطه (H) و ضلع $(\overline{B C})$ را در نقطه (D) قطع کند. شکل (۴۵).



شکل (۴۵)

حال یک قطعه خط $(\overline{M N})$ را رسم می نماییم و یک نقطه کیفی (K) را روی آن انتخاب می کنیم. اکنون نقطه (K) را مرکز گرفته به همان شعاع $(\overline{H B})$ یک قوس رسم می کنیم که $(\overline{M N})$ را در نقطه (T) قطع کند؛ سپس نقطه (T) را مرکز گرفته به طول شعاع $(\overbrace{H D})$ زاویه $(\angle A B C)$ یک قوس رسم می کنیم که هر دو قوس یکدیگر خود را در نقطه (I) قطع کنند. حال نقاط (K) و (I) را با هم وصل می نماییم. در نتیجه $(\angle K I T)$ مساوی به $(\angle A B C)$ داده شده می باشد. شکل (۴۶).

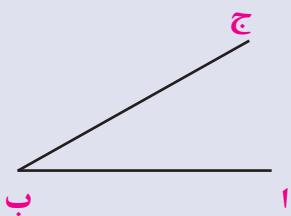


شکل (۴۶)

فعالیت‌ها



زاویه $(\angle A B C)$ طبق شکل (۴۷) داده شده است، زاویه‌یی مساوی به زاویه 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 زاویه $(\angle A B C)$ و $(\angle D E F)$ داده شده اند. زاویه‌یی را رسم کنید که مساوی به مجموع دو زاویه داده شده باشد.



شکل (۴۸)

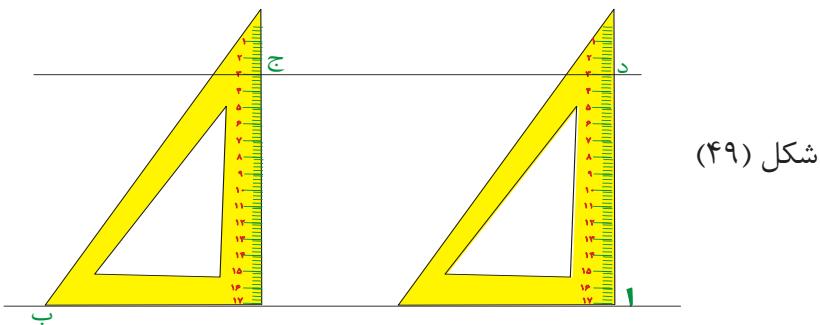
کارخانه‌گی

یک زاویه $= 45^\circ = (\angle A B C)$ را در نظر بگیرید، بعد $(\hat{\angle} A B C)$ را مساوی به آن ترسیم نمایید.



طريق ترسیم خطوط موازی

- کی خطوط موازی را تعریف کرده می تواند؟
 - کی می تواند دو خط موازی را روی تخته رسم کند؟
 - برای ترسیم دو خط موازی به کدام آلات هندسی ضرورت است؟
- طريقه اول:** اگر بخواهیم یک قطعه خط موازی به قطعه خط \overleftrightarrow{AB} ترسیم کنیم قاعده گونیا را در کنار خط داده شده منطبق می سازیم. یک نقطه (ج) را در کنار گونیا که به عدد (۳) تقابل می کند، روی صفحه کاغذ نشانی می کنیم و بعد همین گونیا را روی \overleftrightarrow{AB} می لغزانیم و باز هم عین نقطه را در کنار گونیا دریافت و به مقابل آن روی صفحه کاغذ نشانی می نماییم. مانند: نقطه (د).

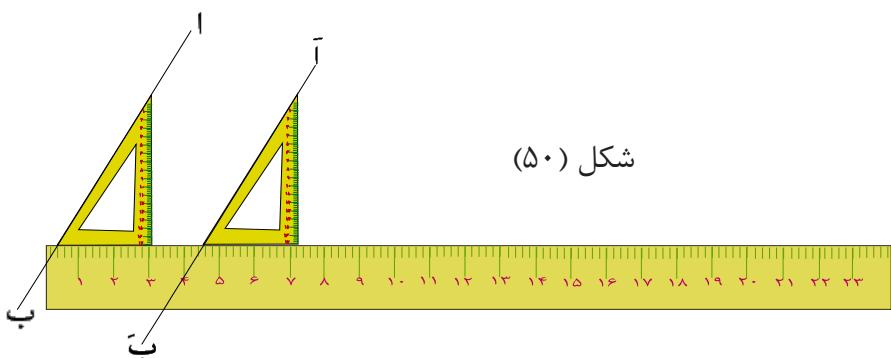


سپس هر دو نقطه نشانی شده (ج) و (د) را باهم وصل می کنیم (د ج) موازی با \overleftrightarrow{AB} ترسیم می شود. شکل (۴۹)

طريقه دوم: یک مستقیم \overleftrightarrow{AB} را مدنظر گرفته از نقطه (ج) به این مستقیم یک مستقیم موازی رسم می کنیم.

ترسیم: نخست وتر گونیا را به امتداد \overleftrightarrow{AB} قرار می دهیم؛ 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 اینجا به امتداد وتر گونیا خط مستقیم رسم می‌کنیم. همین مستقیم (آب) مستقیم مطلوب و موازی به (اب) است. شکل (۵۰)



شکل (۵۰)

فعالیت‌ها



در گروه‌ها کار کنید و یک قطعه خط (اب) را به طول ۹ سانتی‌متر در نظر بگیرید و به مسافة ۵ سانتی‌متر دورتر از آن قطعه خط موازی (آب) را به آن رسم کنید.

کارخانه‌گی

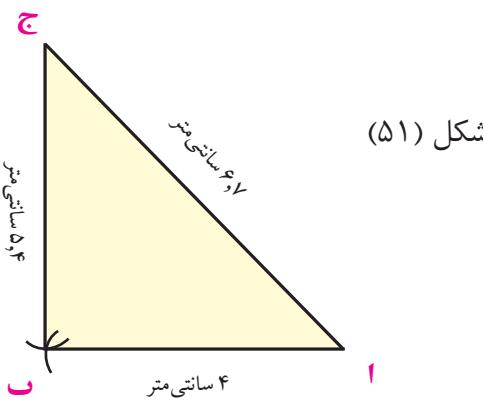


یک قطعه خط افقی (هـو) رسم کنید. رقم ۵ را روی گونیا نشانی نموده با استفاده از گونیا، خط موازی به قطعه خط (هـو) رسم نمایید.

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 $(\overline{AB}, \overline{AC})$ را که 4 سانتی‌متر $= (\overline{AB})$ ، $5,4$ سانتی‌متر $= (\overline{BC})$ و $6,7$ سانتی‌متر $= (\overline{AC})$ باشند، رسم کنیم. برای ترسیم مثلث مذکور اول به طول $6,7$ سانتی‌متر، (\overline{AC}) را رسم می‌کنیم. بعد نقاط (A) و (C) را مرکز گرفته توسط پرکار به یکطرف (\overline{AC}) به طول‌های $5,4$ سانتی‌متر و 4 سانتی‌متر دو قوس رسم می‌کنیم؛ طوری که یکدیگر را در نقطه (B) قطع کنند. حال نقطه (B) را به نقاط (A) و (C) وصل می‌کنیم، مثلث مطلوب حاصل می‌شود. شکل (۵۱)

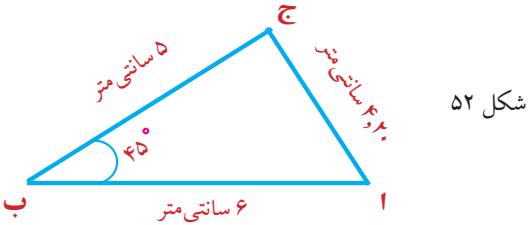


شکل (۵۱)

ترسیم مثلثی که دو ضلع و زاویه بین آن‌ها معلوم باشد

- کی خطوط موازی را رسم کرده می‌تواند؟

فرض می‌کنیم در مثلث $A B C$ ضلع $(\overline{AB}) = 6$ سانتی‌متر، ضلع $(BC) = 5$ سانتی‌متر و زاویه بین شان 45° باشد. برای ترسیم مثلث مذکور نخست $(\overline{AB}) = 6$ سانتی‌متر را رسم می‌کنیم. در یک انجام قطعه خط فرضأً نقطه (B) ، زاویه (45°) را رسم می‌کنیم. از ضلع جدید به اندازه 5 سانتی‌متر جدا نموده و انجام آن را به (C) نشان می‌دهیم و به نقطه (A) وصل می‌کنیم، مثلث مطلوب حاصل می‌شود. شکل (۵۲)



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 قوس‌هارا نامگذاری نموده آن را به دو انجام همان قطعه خط مرسوم وصل کنید. اینکه 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 شان (90°) باشد.

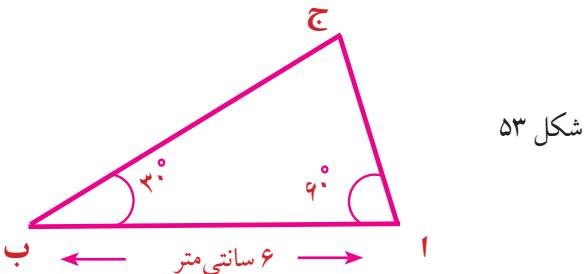


ترسیم مثلثی که دو زاویه و یک ضلع آن معلوم باشد

- کی می تواند مثلثی را روی تخته رسم کند که دو زاویه و یک ضلع آن معلوم باشد؟

مثلث (ابج) را رسم کنید که دو زاویه آن (60°) و (30°) بوده و ضلع مجاور آنها ۶ سانتی متر باشد.

نخست یک قطعه خط را به طول ۶ سانتی متر رسم می کنیم. بعد در یک انجام قطعه خط مذکور زاویه 30° را و در انجام دیگر آن زاویه 60° را رسم می نماییم. اصلاح این دو زاویه را امتداد می دهیم تا یکدیگر خود را در نقطه (ج) قطع کنند. در نتیجه مثلث مطلوب حاصل می شود. شکل (۵۳)



شکل ۵۳



یک مثلث رسم کنید که دو زاویه آن (90°) و (40°) بوده و یک ضلع آن ۵ سانتی متر باشد.



ترسیم مثلث قائم الزاویه‌ی که وتر و یک ضلع قائم آن معلوم باشد

اگر طول وتر مثلث ۷ سانتی‌متر و طول یک ضلع قائم آن ۵ سانتی‌متر باشد آن را طور زیر رسم می‌نماییم:

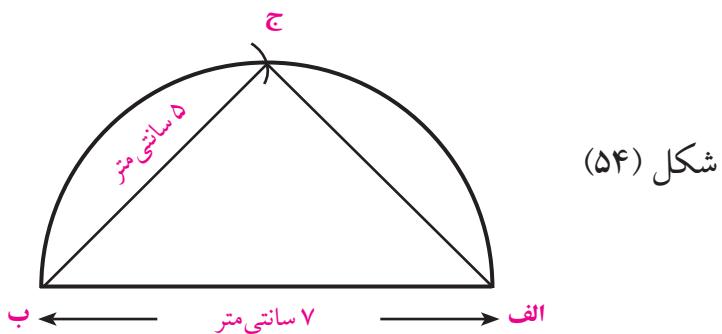
اول: قطعه خط (\overline{ab}) (وتر) را به طول ۷ سانتی‌متر رسم می‌کنیم.

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 سانتی‌متر قطع می‌کنیم.

چهارم: نقطهٔ تقاطع را (j) نام می‌گذاریم.

حال نقطهٔ (j) رابه نقاط (a) و (b) وصل می‌کنیم، مثلث (abj) حاصل می‌شود. شکل (۵۴)



فعالیت‌ها



جوره‌یی کار کنید.

۱. مثلث قایم الزاویه‌یی را که وتر (اج)=۷ سانتی و یک زاویه آن (ب)= 45° باشد رسم کنید.
 - الف) وتر (اج) را به طول ۷ سانتی متر رسم کنید.
 - ب) نقطهٔ منتصفه وتر، (اج) را نشانی کنید.
 - ج. نقطهٔ منتصفه را مرکز قرار داده با پر کار یک نیم دایره رسم کنید.
 - د) به انجام الف و تر زاویه 45° را رسم کنید.
 - ه) نقطهٔ تقاطع این ضلع را با نیم دایره، (ب) بنامید.
- و) حالا نقطهٔ (ب) را با نقطهٔ (ج) وصل کنید مثلث مطلوب حاصل می‌شود.

کار خانه‌گی



یک مثلث قایم الزاویه که وتر آن ۸ سانتی متر و یک ضلع قایم 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 چه 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:
 $\overline{AB} = 6$ سانتی‌متر، $\hat{Z_A} = 45^\circ$ و $Z_B = 60^\circ$
- ۶- مثلثی را رسم کنید که دو ضلع و زاویه بین شان به قرار زیر داده شده باشد: $\overline{GH} = 6$ سانتی‌متر، $\overline{DH} = 7$ سانتی‌متر و $Z_H = 115^\circ$.
- ۷- مثلث قایم الزاویه‌یی را رسم کنید که وترش ۸ سانتی‌متر و یک ضلع قایم آن ۶ سانتی‌متر باشد و نیز دو زاویه و ضلع سوم آن را اندازه‌گیری نمایید.
- ۸- مثلث قایم الزاویه‌یی را رسم کنید که وترش ۶ سانتی‌متر و یک زاویه آن 35° درجه باشد، مجموع طول اضلاع آن را در یافت کنید.



- ۹- مثلث قایم الزاویه‌یی را رسم کنید که وترش ۸ سانتی‌متر بوده، دو ضلع قایم‌ش با هم مساوی باشند.
- ۱۰- مثلث قایم الزاویه‌یی را رسم کنید که طول دو ضلع قایم آن ۸ سانتی‌متر و ۶ سانتی‌متر بوده و نیز طول وتر و اندازهٔ دو زاویهٔ آن را پیدا کنید.
- ۱۱- مثلث (ابج) را در نظر بگیرید؛ طوری که $\hat{b} = 60^\circ$ ، $\hat{c} = 90^\circ$ می‌باشد.