

در دو صفحه روبه روی هم این کتاب، چی می بینید

۱ این جا شماره درسی رو که قراره بخونید، می بینید.

۳ این عده که این جا می بینید به شما می گه که آخرین تمیزی که در این صفحه اومده از چه صفحه کتاب درسی در این جا قرار گرفته.

این عده که این جا می بینید، به شما می گه اولین تمیزی که در این صفحه اومده از چه صفحه کتاب درسی این جا قرار گرفته.

۴ در واقع این دو تا عدد بهترن می گن که تمیزن های چه صفحه ای تا چه صفحه ای از کتاب درسی رو در این دو صفحه می بینید.



۸ در این کتاب، پاسخ های تمیزن ها، پرسش ها، سؤال ها... کتاب درسی رو که توسط مؤلف های خوبمون نوشته شده، به صورت ساده می بینید.

۷ در کتاب درس یار پایه هشتم عین متن سؤال های کتاب درسی رو به صورت پررنگ می بینید.

۶ به کمک این تمیزی که می بینید، می تونید بفهمید چه تمیزی از چه صفحه ای از کتاب درسی این جا قرار گرفته.

۵ این شماره ای که این جا می بینید شماره صفحه کتاب درس یار هستش. کتاب درس یار پایه هفتم مجموعاً ۷۳۴ صفحه داره.

فهرست

شماره صفحه
کتاب درسی

شماره صفحه
کتاب درسی

شماره صفحه
کتاب درسی

شماره صفحه
کتاب درسی

شماره صفحه
کتاب درسی

شماره صفحه
کتاب درسی

مطالعات اجتماعی

۱	فصل اول: حقوق و مسئولیت‌های ما	۷
۲	درس ۱: من حق دارم	۷
۶	درس ۲: من مسئول هستم	۸
۱۳	فصل دوم: قانون	۱۲
۱۴	درس ۳: چرا به مقررات و قوانین...	۱۲
۱۷	درس ۴: قانون‌گذاری	۱۴
۲۱	فصل سوم: مقابله با حوادث	۱۷
۲۲	درس ۵: همدلی و همیاری در حوادث	۱۷
۲۶	درس ۶: بیمه و مقابله با حوادث	۱۸
۳۱	فصل چهارم: تولید، توزیع، مصرف	۲۱
۳۲	درس ۷: تولید و توزیع	۲۱
۳۷	درس ۸: مصرف	۲۴
۴۳	فصل پنجم: محیط زندگی خود را ...	۲۷
۴۴	درس ۹: من کجا زندگی می‌کنم؟	۲۷
۵۰	درس ۱۰: ایران، خانه ما	۲۹
۵۷	فصل ششم: از زیستگاه‌های ایران...	۳۴
۵۸	درس ۱۱: تنوع آب‌وهوای ایران	۳۴
۶۴	درس ۱۲: حفاظت از زیستگاه‌های...	۳۸
۷۳	فصل هفتم: جمعیت و منابع	۴۴
۷۴	درس ۱۳: جمعیت ایران	۴۴
۷۹	درس ۱۴: منابع آب و خاک	۴۷
۸۹	فصل هشتم: گردشگری در ایران	۵۳
۹۰	درس ۱۵: گردشگری چیست؟	۵۳
۹۴	درس ۱۶: جاذبه‌های گردشگری ایران	۵۷
۱۰۳	فصل نهم: سرزمین ما، کاوش در...	۶۰
۱۰۴	درس ۱۷: میراث فرهنگی و تاریخ	۶۰
۱۰۹	درس ۱۸: قدیمی‌ترین سکونت...	۶۲
۱۱۷	فصل دهم: شکل‌گیری امپراتوری‌ها...	۶۸
۱۱۸	درس ۱۹: آریایی‌ها و تشکیل ...	۶۸
۱۲۳	درس ۲۰: امپراتوری‌های ایران ...	۷۱
۱۳۱	فصل یازدهم: اوضاع اجتماعی...	۷۵
۱۳۲	درس ۲۱: اوضاع اجتماعی ایران...	۷۵
۱۳۷	درس ۲۲: اوضاع اقتصادی در ایران...	۷۷
۱۴۳	فصل دوازدهم: فرهنگ و تمدن...	۸۰
۱۴۴	درس ۲۳: عقاید و سبک زندگی...	۸۰
۱۵۰	درس ۲۴: دانش و هنر در ایران ... آزمون‌ها	۸۳ ۸۷

آموزش قرآن

۱۳	درس اول	۹۲
۲۳	درس دوم	۹۴
۳۱	درس سوم	۹۶

کاروفناوری

۱	پودمان: نوآوری و فناوری	۱۲۰
۱۵	پودمان: کاربرد فناوری اطلاعات و ...	۱۲۵
۲۳	پودمان: جست‌وجو و جمع‌آوری...	۱۲۸
۳۷	پودمان: مستندسازی	۱۳۳
۴۳	پودمان: کسب و کار	۱۳۴
۵۷	پودمان: نقشه‌کشی	۱۳۸
۷۵	پودمان: کار با چوب	۱۴۰
۸۹	پودمان: اشتراک‌گذاری اطلاعات	۱۴۱
۹۷	پودمان: پرورش و نگهداری گیاهان	۱۴۲
۱۱۷	پودمان: پوشاک	۱۴۵
۱۳۷	پودمان: خوراک	۱۴۷

پیام‌های آسمان

۱۵	فصل اول: خداشناسی	۱۵۱
۲۵	درس ۱: بینای مهربان	۱۵۱
۶۰	درس ۲: استعانت از خداوند	۱۵۳
۶۰	فصل ۲: معاد	۱۵۵
۳۷	درس ۳: تلخ یا شیرین	۱۵۵
۴۷	درس ۴: عبور آسان	۱۵۷
۶۸	فصل سوم: راهنماشناسی	۱۵۹
۵۹	درس ۵: پیامبر رحمت	۱۵۹
۶۹	درس ۶: اسوه فداکاری و عدالت	۱۶۱
۸۱	درس ۷: برترین بانو	۱۶۳
۹۱	فصل چهارم: راه و توشه	۱۶۵
۹۹	درس ۸: افتخار بندگی	۱۶۵
۱۰۷	درس ۹: به سوی پاکی	۱۶۸
۱۱۷	درس ۱۰: ستون دین	۱۷۰
۱۲۷	درس ۱۱: نماز جماعت	۱۷۲
۱۳۵	فصل پنجم: اخلاق	۱۷۴
۱۴۳	درس ۱۲: نشان عزت	۱۷۴
	درس ۱۳: بر بال فرشتگان	۱۷۶
	درس ۱۴: کمال هم‌نشین	۱۷۸

فارسی

۱۷۹	درس ۱۵: مزدوران شیطان	۱۵۱
۱۸۱	آزمون‌ها	
۱۸۵	فصل اول: زیبایی آفرینش	۱۱
۱۸۵	درس ۱: زنگ آفرینش	۱۲
۱۹۲	درس ۲: چشمه معرفت	۱۸
۱۹۶	فصل دوم: شکفتن	۳۱
۱۹۶	درس ۳: نسل آینده‌ساز	۳۲
۱۹۸	درس ۴: با بهاری که می‌رسد...	۳۷
۲۰۲	فصل آزاد: ادبیات بومی (۱)	۴۳
۲۰۳	درس ۵: درس آزاد	۴۴
۲۰۴	فصل سوم: سبک زندگی	۴۹
۲۰۵	درس ۶: قلب کوچکم را به چه ...	۵۰
۲۰۷	درس ۷: علم زندگانی	۵۸
۲۱۱	درس ۸: زندگی همین لحظه‌هاست	۶۵
۲۱۷	فصل چهارم: نام‌ها و یادها	۷۹
۲۱۷	درس ۹: نصیحت امام (ره)	۸۰
۲۱۹	درس ۱۰: کلاس ادبیات	۸۶
۲۲۴	درس ۱۱: عهد و پیمان	۹۷
۲۲۷	فصل پنجم: اسلام و انقلاب اسلامی	۱۰۷
۲۲۸	درس ۱۲: خدمات متقابل اسلام...	۱۰۸
۲۳۱	درس ۱۳: اسوه نیکو	۱۱۴
۲۳۴	درس ۱۴: امام خمینی (ره)	۱۲۰
۲۳۹	فصل آزاد: ادبیات بومی (۲)	۱۳۳
۲۳۹	درس ۱۵: درس آزاد	۱۳۴
۲۴۱	فصل ششم: ادبیات جهان	۱۴۱
۲۴۱	درس ۱۶: آدم‌آهنی و شاپرک	۱۴۲
۲۴۳	درس ۱۷: ما می‌توانیم	۱۵۴
۲۴۸	آزمون‌ها	

نگارش

۲۵۱	درس اول: نقشه نوشتن	۱۳
۲۵۲	درس دوم: بخش‌های نوشته	۲۵
۲۵۴	درس سوم: طبقه‌بندی موضوع	۳۷
۲۵۶	درس چهارم: کوچک‌ترکردن موضوع	۴۷
۲۵۸	درس پنجم: بندهای بخش میانی ...	۵۷
۲۵۹	درس ششم: جمله موضوع	۶۷
۲۶۰	درس هفتم: راهی برای نظم‌دادن...	۷۷
۲۶۱	درس هشتم: روشی برای نوشتن...	۸۷

تفکر و سبک زندگی

۲۶۳	بخش ۱	۷
۲۶۳	تفکر درباره تفکر	۸
۲۶۴	سگه طلا	۱۳

کتاب کار انگلیسی

۳۴۳	درس ۱	۳۱
۳۴۴	درس ۲	۳۵
۳۴۵	درس ۳	۳۹
۳۴۶	درس ۴	۴۳
۳۴۷	درس ۵	۴۷
۳۴۸	درس ۶	۵۱
۳۵۰	درس ۷	۵۵
۳۵۱	درس ۸	۶۱

ریاضی

۳۵۳	فصل ۱: راهبردهای حل مسئله	۱
۳۶۳	فصل ۲: عددهای صحیح	۱۳
۳۶۳	معرفی عددهای علامت‌دار	۱۴
۳۶۷	جمع و تفریق عددهای صحیح (۱)	۱۷
۳۷۰	جمع و تفریق عددهای صحیح (۲)	۲۰
۳۷۲	ضرب و تقسیم اعداد صحیح	۲۳
۳۷۶	مرور فصل ۲	۲۶
۳۷۸	فصل ۳: جبر و معادله	۲۷
۳۷۸	الگوهای عددی	۲۸
۳۸۱	عبارت‌های جبری	۳۱
۳۸۳	مقدار عددی یک عبارت جبری	۳۴
۳۸۶	معادله	۳۷
۳۸۹	مرور فصل ۳	۴۰
۳۹۲	فصل ۴: هندسه و استدلال	۴۱
۳۹۲	روابط بین پاره‌خطها	۴۲
۳۹۶	روابط بین زاویه‌ها	۴۵
۴۰۱	تبدیلات هندسی (انتقال، تقارن ...)	۴۸
۴۰۳	شکل‌های مساوی (هم‌نهشت)	۵۱
۴۰۶	مرور فصل ۴	۵۴
۴۰۹	فصل ۵: شمارنده‌ها و اعداد اول	۵۵
۴۰۹	عدد اول	۵۶
۴۱۲	شمارنده اول	۵۹
۴۱۵	بزرگ‌ترین شمارنده مشترک	۶۲
۴۱۸	کوچک‌ترین مضرب مشترک	۶۵
۴۲۱	مرور فصل ۵	۶۸
۴۲۳	فصل ۶: سطح و حجم	۶۹
۴۲۳	حجم‌های هندسی	۷۰
۴۲۷	محاسبه حجم‌های منشوری	۷۳
۴۳۱	مساحت جانبی و کل	۷۶
۴۳۵	حجم و سطح	۷۹
۴۳۸	مرور فصل ۶	۸۲
۴۴۱	فصل ۷: توان و جذر	۸۳
۴۴۱	تعریف توان	۸۴
۴۴۵	محاسبه عبارت توان‌دار	۸۷
۴۴۷	ساده کردن عبارت‌های توان‌دار	۹۰

انگلیسی

۲۶۵	بزرگ‌مردان کوچک	۱۵
۲۶۶	پروژه پژوهشی	۱۷
۲۶۸	بخش ۲	۲۹
۲۶۸	من کیستم؟	۳۰
۲۶۹	خودآگاهی چیست؟	۳۳
۲۶۹	مطالعه و یادگیری	۳۷
۲۷۰	زمان را چگونه مدیریت کنیم؟	۴۵
۲۷۱	سبک زندگی چیست ...	۵۰
۲۷۱	سبک‌های ارتباطی ما با دیگران...	۵۳
۲۷۲	بخش ۳	۵۷
۲۷۲	حکایت تربیت	۵۸
۲۷۳	راز تعادل	۶۱
۲۷۴	سراب	۶۴
۲۷۵	ارائه گزارش پژوهش	۶۸
۲۷۶	بخش ۴	۷۱
۲۷۶	مهارت‌های ارتباطی و آداب معاشرت	۷۲
۲۷۷	ارتباط با خانواده، همسایگان ...	۷۸
۲۷۹	تضاد و اختلاف‌نظرهای خود را ...	۸۳
۲۸۰	اضطراب چیست؟	۸۸
۲۸۱	خشم خود را چگونه مهار کنیم؟	۹۳
۲۸۲	بخش ۵	۹۹
۲۸۲	پرسش مناسب	۱۰۰
۲۸۲	حکایت راستی	۱۰۲
۲۸۳	بز یا سگ؟	۱۰۵
۲۸۴	چرا این تلفن زنگ نمی‌زند؟	۱۰۸
۲۸۴	دیوار شیشه‌ای	۱۱۰
۲۸۵	مسموم کردن سرچشمه	۱۱۲
۲۸۵	ناظم و منظوم	۱۱۴
۲۸۶	بخش ۶	۱۱۷
۲۸۶	معیار من در انتخاب دوست چیست؟	۱۱۸
۲۸۷	مهارت قاطعیت و جرئت‌ورزی	۱۲۳
۲۸۸	مهارت تاب‌آوری و تحمل سختی	۱۲۷
۲۸۹	شادزیستن	۱۳۴
۲۹۰	آزمون‌ها	

۲۹۴	درس ۱	۶
۳۰۰	درس ۲	۱۰
۳۰۶	درس ۳	۱۶
۳۱۱	درس ۴	۲۲
۳۱۷	درس ۵	۲۸
۳۲۲	درس ۶	۳۲
۳۲۸	درس ۷	۳۸
۳۳۴	درس ۸	۴۲
۳۴۰	آزمون‌ها	

عربی

۴۹۵	الدَّرْسُ الْأَوَّلُ: قِيمَةُ الْعِلْمِ ...	۹
۵۰۴	الدَّرْسُ الثَّانِي: جَوَاهِرُ الْكَلَامِ ...	۲۹
۵۱۷	الدَّرْسُ الثَّلَاثُ: جَوَارِ بَيْنَ وَ لَدَيْنِ	۵۹
۵۲۱	الدَّرْسُ الرَّابِعُ: فِي السُّوقِ	۶۹
۵۲۵	الدَّرْسُ الْخَامِسُ: الْجَمَلَاتُ الدَّهَبِيَّةُ	۷۷
۵۲۹	الدَّرْسُ السَّادِسُ: فِي الْخُدُودِ لِلْخُصُورِ ...	۸۵
۵۳۲	الدَّرْسُ السَّابِعُ: الْأُسْرَةُ التَّاجِحَةُ	۹۳
۵۳۶	الدَّرْسُ الثَّامِنُ: زِينَةُ الْبَاطِنِ	۱۰۱
۵۴۰	الدَّرْسُ التَّاسِعُ: الْإِخْلَاصُ فِي الْعَمَلِ	۱۰۹
۵۴۳	الدَّرْسُ الْعَاشِرُ: الْأَيَّامُ وَ الْفُصُولُ وَ الْأَلْوَانُ	۱۱۵
۵۴۷	آزمون‌ها	

علوم تجربی

۵۵۳	فصل ۱: تفکر و تجربه	۲
۵۵۶	فصل ۲: اندازه‌گیری در علوم و ...	۶
۵۶۰	فصل ۳: اتم‌ها، الفبای مواد	۱۳
۵۶۸	فصل ۴: مواد پیرامون ما	۲۵
۵۷۴	فصل ۵: از معدن تا خانه	۳۶
۵۸۰	فصل ۶: سفر آب روی زمین	۴۶
۵۸۵	فصل ۷: سفر آب درون زمین	۵۴
۵۹۰	فصل ۸: انرژی و تبدیل‌های آن	۶۳
۵۹۵	فصل ۹: منابع انرژی	۷۳
۶۰۰	فصل ۱۰: گرما و بهینه‌سازی ...	۸۲
۶۰۵	فصل ۱۱: یاخته و سازمان‌بندی آن	۹۳
۶۰۹	فصل ۱۲: سفره سلامت	۱۰۱
۶۱۳	فصل ۱۳: سفر غذا	۱۱۰
۶۱۷	فصل ۱۴: گردش مواد	۱۱۷
۶۲۲	فصل ۱۵: تبادل با محیط	۱۲۴
۶۲۶	آزمون‌ها	

روش استفاده از جدول ارزش مکانی

برای جمع و تفریق اعداد صحیح در این روش، ابتدا باید اعداد موجود را با توجه به ارزش مکانی آن‌ها (یکان، دهگان، صدگان و ...) در جدول بچینیم، سپس با توجه به جایگاه و علامت، محاسبات لازم را در هر ستون به صورت جداگانه انجام دهیم. به مثال زیر توجه کنید.

	یکان	دهگان	صدگان
	۵	۳	۲
-	۱	۴	۳
	+۴	↓	↓
		-۱	-۱
		-۱۰	-۱۰۰

محاسبه پاسخ $\rightarrow -100 - 10 + 4 = -106$

مثال حاصل عبارت $235 - 341$ را به دست آورید.
توجه به نحوه قراردادن اعداد و علامت آن‌ها در جدول دقت کنید.

روش محاسبه تقریبی

در این روش قبل از محاسبه جمع و تفریق، هر عدد را بدون در نظر گرفتن علامت «گرد» می‌کنیم (اگر یکان عدد ۵ و بالاتر بود، به سمت بالا و اگر کم‌تر از ۵ بود به سمت پایین گرد می‌کنیم)، سپس محاسبات را انجام می‌دهیم.

$-106 - 91 \approx -110 - 90 = -200$ $+245 - 103 \approx 250 - 100 = +150$

مثال **توجه** از این روش معمولاً برای اعداد خیلی بزرگ و حدس زدن محل تقریبی و علامت جواب استفاده می‌شود.

فعالیت صفحه ۲۰ کتاب درسی

۱- مانند نمونه جمع و تفریق دو عدد دورقمی را به جمع و تفریق عددهای یک‌رقمی تبدیل کنید. سپس با توجه به جدول حاصل را به یک جمع تبدیل کنید.

	یکان	دهگان
	۴	۳
-	۷	۲

$$\begin{array}{r} 30 + 4 \\ -20 + (-7) \\ \hline 10 + (-3) = 10 - 3 = 7 \end{array}$$

د	ی
۲	۷
۳	۹

$$\begin{array}{r} 20 + 7 \\ -30 + (-9) \\ \hline -10 + (-2) = -12 \end{array}$$

د	ی
۱	۷
۲	۴

$$\begin{array}{r} -10 + (-7) \\ -20 + (-4) \\ \hline -30 + (-11) = -41 \end{array}$$

د	ی
۴	۲
۵	۱

$$\begin{array}{r} -40 + (-2) \\ 50 + 1 \\ \hline 10 + (-1) = 9 \end{array}$$

به همین ترتیب می‌توانید جمع و تفریق چند عدد دورقمی را انجام دهید.

د	ی
۶	۷
۲	۳
۳	۱

$$\begin{array}{r} 60 + 7 \\ -20 + (-3) \\ -30 + (-1) \\ \hline 10 + (+3) = 13 \end{array}$$

د	ی
۴	۳
۵	۱
۳	۴

$$\begin{array}{r} -40 + (-3) \\ +50 + 1 \\ -30 + (-4) \\ \hline -20 + (-6) = -26 \end{array}$$

۲- حاصل عبارت‌های ردیف اول سؤال ۱ را به کمک ۴ قانونی که در درس قبل نتیجه گرفتید، نیز پیدا کنید. روش کار را توضیح دهید.

$27 - 39 = 27 + (-39) = -12$

$-17 - 24 = -17 + (-24) = -41$

$-42 + 51 = 9$

کار در کلاس صفحه ۲۰ کتاب درسی

حاصل عبارت‌ها را مانند نمونه بالا انجام دهید.

د	ی
۲	۴
۴	۹

$$\begin{array}{r} -20 + (-4) \\ -40 + (-9) \\ \hline -60 + (-13) = -73 \end{array}$$

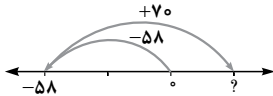
د	ی
۸	۱
۳	۵

$$\begin{array}{r} -80 + (-1) \\ 30 + 5 \\ \hline -50 + 4 = -46 \end{array}$$

د	ی
۴	۳
۷	۵

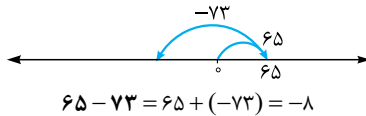
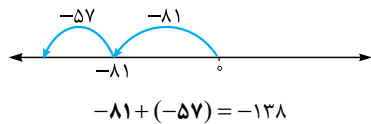
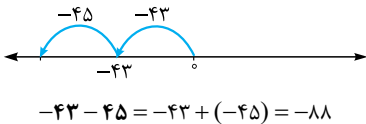
$$\begin{array}{r} 40 + 3 \\ -70 + (-5) \\ \hline -30 + (-2) = -32 \end{array}$$

۱- در این نمونه به کمک محور و به صورت تقریبی محل جواب و علامت آن تعیین می‌شود و از روی حرکت پیکانه (مصوب فرهنگستان (arrow, fleche) می‌توان روش محاسبه را حدس زد. با توجه به شکل، حاصل مثبت و جواب $۱۲ = ۷۰ - ۵۸$ است.



$$-58 + 70 = 12$$

اکنون حاصل عبارت‌های زیر را به دست آورید. برای هر کدام یک محور و حرکت تقریبی رسم کنید. ابتدا هر تفریق را به جمع تبدیل کرده و آن را به صورت تقریبی روی محور نشان می‌دهیم.



۲- حاصل هر عبارت را به کمک ماشین حساب به دست آورید و درستی پاسخ‌های خود را بررسی کنید.

برای منفی کردن عددها از کلید (+/-) استفاده کنید. این کلید عدد روی صفحه را قرینه می‌کند. برای وارد کردن عدد -43 دکمه‌ها را به ترتیب از چپ به راست وارد کنید.

برای رسیدن به -43 چه راه‌حل دیگری دارید؟ با توجه به جدول ارزش مکانی می‌توانیم بنویسیم $(-3) + (-40) = -43$ را به صورت حاصل تفریق 43 از صفر بنویسیم:

صفحه ۲۱ کتاب درسی

کار در کلاس

۱- بدون محاسبه کردن فقط تعیین کنید که حاصل عبارت مثبت است یا منفی. با توجه به ۴ نتیجه قبلی به راحتی می‌توانیم علامت حاصل جمع و تفریق‌ها را محاسبه کنیم:

مثبت $100 + (-50) =$ منفی $100 - 200 =$ منفی $40 - 90 =$ مثبت $80 + 130 =$

۲- حاصل عبارت‌ها را مانند نمونه به صورت تقریبی به دست آورید.

$-137 + 271 \approx -100 + 300 = 200$ $-471 + 182 \approx -500 + 200 = -300$
 $502 - 794 \approx 500 - 800 = 500 + (-800) = -300$ $-471 - 211 \approx -500 - 200 = -500 + (-200) = -700$

۳- حاصل دقیق عبارت‌های بالا را با ماشین حساب به دست آورید و با پاسخ خود مقایسه کنید.

$-137 + 271 = 134$ $-471 + 182 = -289$ $502 - 794 = -292$ $-471 - 211 = -682$

صفحه ۲۲ کتاب درسی

تمرین

۱- حاصل عبارت‌های زیر را به دست آورید.

	ص	د	ی
	۱	۲	۴
-	۲	۳	۷

$$+100 + 20 + 4$$

$$-200 + (-30) + (-7)$$

$$\frac{-100 + (-10) + (-3) = -113}{-}$$

	ص	د	ی
	۱	۲	۵
+	۲	۳	۱

$$-100 + (-20) + (-5)$$

$$200 + 30 + 1$$

$$\frac{100 + 10 + (-4) = 106}{+}$$

	ص	د	ی
	۳	۳	۱
-	۲	۵	۷

$$300 + 30 + 1$$

$$-200 + (-50) + (-7)$$

$$\frac{100 + (-20) + (-6) = 74}{-}$$



۲- یک زیردریایی ۴۵۰ متر پایین‌تر از سطح دریا قرار دارد. زیردریایی دیگری ۱۵۰ متر از آن بالاتر است. موقعیت زیردریایی دوم نسبت به سطح دریا را با یک عدد علامت‌دار نشان دهید. برای حل این سؤال از راهبرد رسم شکل استفاده می‌کنیم؛ کافی است سطح دریا را صفر در نظر بگیریم:

$$-450 + 150 = -300$$



۳- از هر روشی که می‌خواهید حاصل را به دست آورید.

$$(-13) + ((-9) + 17) = -13 + 8 = -5$$

$$(-7) + ((-4) + (-5)) = -16$$

$$136 - 260 = -124$$

$$(-36) + (-17) = -53$$

$$(-37) - (-8) = -37 + 8 = -29$$

$$12 + 15 - 7 = 12 + 15 + (-7) = 20$$

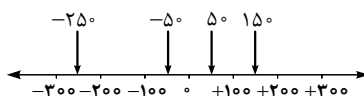
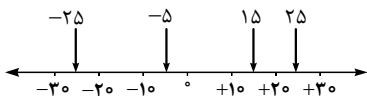
$$15 - 9 - 8 = 15 + \overbrace{(-9) + (-8)}^{-17} = -2$$

$$17 - 25 - 12 = 17 + (-25) + (-12) = -20$$

۴- ساختمانی از ۷ طبقه روی همکف و ۳ طبقه زیر همکف تشکیل شده است. احمد در طبقه ۲- است. او ابتدا ۳ طبقه بالا رفت؛ بعد ۲ طبقه پایین آمد و از آنجا ۵ طبقه بالا رفت. احمد هم‌اکنون در کدام طبقه است؟ کافی است برای هر حرکت احمد بین طبقات یک جمع بنویسیم؛ پس داریم:

$$-2 + 3 + (-2) + 5 = 4$$
 مشخص است که او اکنون در طبقه چهارم روی همکف است.

۵- نقاط مشخص شده به طور تقریبی چه عددی را نشان می‌دهند؟



۶- حاصل عبارت‌های زیر را به صورت تقریبی به دست آورید.

$$-71 + 59 \approx -70 + 60 = -10$$

$$-83 - 48 \approx -80 - 50 = -130$$

$$-41 + 37 - 82 \approx -40 + 40 - 80 = -80$$

$$37 - 71 \approx 40 + (-70) = -30$$

حاصل هر عبارت بالا را با ماشین حساب به دست آورید و با پاسخ خود مقایسه کنید.

$$-71 + 59 = -12$$

$$-83 - 48 = -83 + (-48) = -131$$

$$-41 + 37 - 82 = -41 + 37 + (-82) = -86$$

$$37 - 71 = -34$$

۷- جاهای خالی را کامل کنید. برای حل این سؤال به راحتی می‌توانیم از راهبرد حدس و آزمایش استفاده می‌کنیم و حدس‌های خود را بررسی کنیم.

-۸	۷	۴	→ -۴	-۱۲	۳	۰
۱۰	۰	-۳		۶	-۴	-۷
-۲	۸	۵		-۶	۴	۱

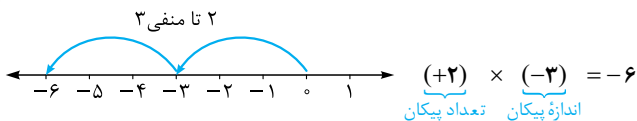
-۱۰	→ +۵	-۵
۰		۵
-۱۳		-۸

ضرب و تقسیم عددهای صحیح

درس‌نامه

نمایش ضرب روی محور

برای نمایش ضرب دو عدد صحیح روی محور، یکی از اعداد را اندازه پیکان و عدد دیگر را تعداد پیکان در نظر می‌گیریم.



محاسبه حاصل ضرب و تقسیم

برای محاسبه حاصل ضرب و تقسیم اعداد صحیح بدون استفاده از محور، ابتدا بدون در نظر گرفتن علامت ضرب و تقسیم‌ها را انجام داده سپس با استفاده از جدول «ضرب و تقسیم علامت‌ها» علامت حاصل را تعیین می‌کنیم و کنار آن می‌نویسیم.

(÷) و (×)	+	-
+	+	-
-	-	+

نکته اولویت در عملیات ریاضی: در صورتی که یک عبارت ریاضی داشتیم، به ترتیب زیر شروع به محاسبه حاصل عبارت می‌کنیم:

(۱) پرانتزها (اگر چند پرانتز داشتیم، از داخلی‌ترین شروع می‌کنیم).

(۲) ضرب و تقسیم (اگر چندین ضرب و تقسیم داشتیم، از سمت چپ شروع می‌کنیم).

(۳) جمع و تفریق (اگر چندین جمع و تفریق داشتیم، از سمت چپ شروع می‌کنیم).

$$1) (+3) \times (-6) = ((+) \times (-)) (3 \times 6) = -18 \quad 2) +14 \div (-7) = \left(\frac{+}{-}\right) \left(\frac{14}{7}\right) = -2$$

$$3) (-5) + 3 \times (-2) \div 6 - (10 \times -2) \xrightarrow{\text{پرانتر}} = (-5) + 3 \times (-2) \div 6 - (-20)$$

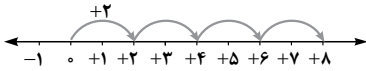
$$\xrightarrow{\text{ضرب و تقسیم}} = -5 + (-1) + (-(-20)) \xrightarrow{\text{جمع و تفریق}} = +14$$

$$4) \frac{(-12 \div (-2)) \times (5 \times (-3 + 1))}{(+1 - 7) \div (-8 + 10)} \xrightarrow{\text{پرانتر}} = \frac{\left(\frac{-}{-}\right) \left(\frac{12}{2}\right) \times (5 \times (-2))}{(-6) \div (+2)} \xrightarrow{\text{ضرب و تقسیم}} = \frac{+6 \times (-10)}{-3} = (- \times -) (2 \times 10) = +20$$

صفحه ۲۳ کتاب درسی

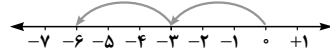
فعالیت

۱- به کمک محور و حرکت انجام شده روی آن یک عبارت جمع و یک عبارت ضرب بنویسید و حاصل را به دست آورید.



$$(+2) + (+2) + (+2) + (+2) = +8$$

$$4 \times (+2) = +8$$



$$(-2) + (-2) = -6$$

$$2 \times (-2) = -6$$

۲- به الگوهای عددی زیر توجه کنید. پس از این که رابطه بین عددها را پیدا کردید، جملات زیر هر کدام را کامل کنید، سپس بقیه هر الگو را کامل کنید.

$4 \times (-3) = -12$	$+3$
$3 \times (-3) = -9$	$+3$
$2 \times (-3) = -6$	$+3$
$1 \times (-3) = -3$	$+3$
$0 \times (-3) = 0$	$+3$
$-1 \times (-3) = 3$	$+3$
$-2 \times (-3) = 6$	$+3$
$-3 \times (-3) = 9$	$+3$
$-4 \times (-3) = 12$	$+3$

حاصل ضرب‌ها تا ۳ تا اضافه می‌شوند.

$4 \times 4 = 16$	-4
$3 \times 4 = 12$	-4
$2 \times 4 = 8$	-4
$1 \times 4 = 4$	-4
$0 \times 4 = 0$	-4
$-1 \times 4 = -4$	-4
$-2 \times 4 = -8$	-4
$-3 \times 4 = -12$	-4
$-4 \times 4 = -16$	-4

حاصل ضرب‌ها تا ۴ تا کم می‌شوند.

با توجه به الگویی که کشف کرده‌اید، جدول ضرب مقابل را کامل کنید.

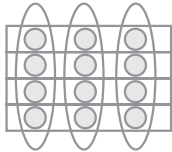
۴	-۱۶	-۱۲	-۸	-۴	۰	۴	۸	۱۲	۱۶
۳	-۱۲	-۹	-۶	-۳	۰	۳	۶	۹	۱۲
۲	-۸	-۶	-۴	-۲	۰	۲	۴	۶	۸
۱	-۴	-۳	-۲	-۱	۰	۱	۲	۳	۴
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
-۱	۴	۳	۲	۱	۰	-۱	-۲	-۳	-۴
-۲	۸	۶	۴	۲	۰	-۲	-۴	-۶	-۸
-۳	۱۲	۹	۶	۳	۰	-۳	-۶	-۹	-۱۲
-۴	۱۶	۱۲	۸	۴	۰	-۴	-۸	-۱۲	-۱۶
×	-۴	-۳	-۲	-۱	۰	۱	۲	۳	۴

×	+	-
+	+	-
-	-	+

با توجه به فعالیت بالا، جدول مقابل را کامل کنید.
از فعالیت بالا نتیجه می‌شود اگر دو عدد هر دو مثبت یا هر دو منفی باشند حاصل ضربشان نیز مثبت است در غیر این صورت حاصل ضرب آن‌ها منفی خواهد بود.
به کمک آن حاصل ضرب‌ها را بنویسید.

$$-4 \times (-8) = +32 \quad (+5) \times (-3) = -15 \quad (-6) \times (-7) = +42 \quad -7 \times 5 = -35$$

۱- در دوره دبستان برای نشان دادن ضرب و تقسیم عددها، از شکلی مانند نمونه زیر استفاده می‌کردید.



$3 \times 4 = 12$

$12 \div 4 = 3$

$4 \times 3 = 12$

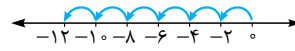
$12 \div 3 = 4$

ضرب‌های زیر را ابتدا با محور نشان دهید، سپس تقسیم‌های متناظرشان را بنویسید.
بدون استفاده از محور برای هر یک از ضرب‌های فوق تقسیم دیگری بنویسید.

$(+4) \times (-3) = -12 \Rightarrow -12 \div (-3) = +4 \text{ یا } -12 \div (+4) = -3$



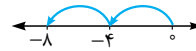
$(+6) \times (-2) = -12 \Rightarrow -12 \div (-2) = +6 \text{ یا } -12 \div (+6) = -2$



$(+3) \times (-5) = -15 \Rightarrow -15 \div (-5) = +3 \text{ یا } -15 \div (+3) = -5$



$(+2) \times (-4) = -8 \Rightarrow -8 \div (-4) = +2 \text{ یا } -8 \div (+2) = -4$



÷	+	-
+	+	-
-	-	+

۲- با توجه به تقسیم‌های بالا جدول زیر را برای تقسیم دو عدد کامل کنید و حاصل تقسیم‌ها را به دست آورید. در تقسیم اعداد صحیح نیز مثل ضرب آن‌ها عمل می‌کنیم؛ اگر هر دو مثبت یا هر دو منفی باشند، حاصل مثبت خواهد بود در غیر این صورت حاصل منفی است:

$$(-12) \div (+2) = -6 \quad (+21) \div (-3) = -7 \quad (-14) \div (-7) = +2 \quad (+21) \div (+7) = +3$$

۱- حاصل عبارت‌ها را به دست آورید. می‌دانیم وقتی در عبارتی هم ضرب و هم تقسیم وجود دارد باید از چپ به راست حاصل را محاسبه کنیم؛ پس داریم:

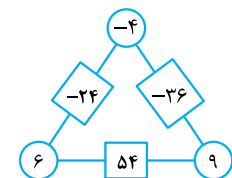
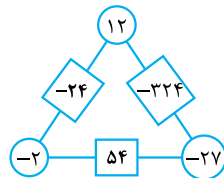
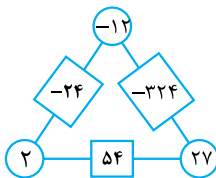
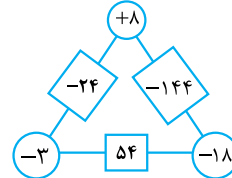
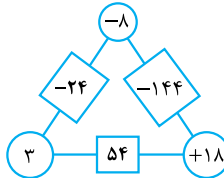
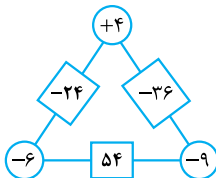
$(-2) \times (-4) \div (+8) = +8 \div (+8) = +1$

$-4 \times (+3) \div (-2) = -12 \div (-2) = +6$

$(-14 \div (+7)) \times (-3) = -2 \times (-3) = +6$

$(28 \div (-4)) \times (+3) = -7 \times (+3) = -21$

۲- حاصل ضرب عددهای روی رأس‌های مثلث، روی هر ضلع نوشته شده است. جاهای خالی را کامل کنید. هر یک از پاسخ‌های زیر برای این سؤال قابل قبول است و کافی است شما یکی از آن‌ها را به دست آورید.



$-12, -9, -6, -3, 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21$

۳- الگوهای عددی را کامل کنید. ۳ تا ۳ تا زیاد می‌شود.

$35, 30, 25, 20, 15, 10, 5, 0, -5, -10, -15$

۵ تا ۵ تا کم می‌شود.

۱- جملات زیر را کامل کنید.

- اگر حاصل ضرب یک عدد طبیعی در یک عدد صحیح منفی شود، آن عدد صحیح منفی است.
 - اگر حاصل تقسیم دو عدد صحیح بر هم عددی منفی شود؛ یکی از آن عددهای صحیح مثبت و دیگری منفی است.
 - اگر ضرب دو عدد صحیح صفر شود، حداقل یکی از آن‌ها صفر است.
 - اگر حاصل تقسیم دو عدد صحیح مثبت باشد، ضرب آن دو عدد صحیح مثبت است.
- ۲- بدون محاسبه مشخص کنید که حاصل عبارت مثبت یا منفی است.

$$\begin{array}{l} \text{منفی} \\ \overbrace{(-41-80)} \\ \times \overbrace{(-50+60)}^{\text{مثبت}} \\ \hline \text{منفی} \end{array} = \text{منفی}$$

$$\begin{array}{l} \text{مثبت} \\ \overbrace{(-80-40)} \\ \times \overbrace{(-40 \div 5)}^{\text{منفی}} \\ \hline \text{منفی} \end{array} = \text{مثبت}$$

$$\begin{array}{l} \text{مثبت} \\ \overbrace{(-27+50)} \\ \times \overbrace{(-40+20)}^{\text{منفی}} \\ \hline \text{منفی} \end{array} = \text{منفی}$$

$$\begin{array}{l} \text{منفی} \\ \overbrace{(-8 \div 4)} \\ \times \overbrace{(-2 \times 3)}^{\text{منفی}} \\ \hline \text{مثبت} \end{array} = \text{مثبت}$$

۳- در جاهای خالی عدد مناسب بنویسید. در دبستان گاهی از این روش استفاده می‌کردیم که برای پیدا کردن جای خالی از عملیات برعکس استفاده کنیم؛ یعنی:

این سؤال را هم می‌توانیم به کمک حدس و آزمایش و هم به کمک عملیات برعکس حل کنیم:

$$(-200) \div (-10) = 20 \qquad (-400) \div (5) = 80 \qquad (+100) \div (-5) = -20$$

$$20 \div (-5) = -4 \qquad -8 \times (-10) = 80 \qquad -100 \div (-5) = 20$$

۴- همه عددهای صحیح ممکن که می‌توانند به جای \triangle و \square قرار بگیرند را بنویسید.

برای حل این سؤال از راهبرد الگوسازی استفاده می‌کنیم؛ توجه کنید که \square و \triangle می‌توانند با یکدیگر جابه‌جا می‌شوند.

\square	\triangle	حاصل ضرب
۱	-۱۲	-۱۲
-۱	۱۲	-۱۲
۲	-۶	-۱۲
-۲	۶	-۱۲
۳	-۴	-۱۲
-۳	۴	-۱۲
۶	-۲	-۱۲
-۶	۲	-۱۲
۱۲	-۱	-۱۲
-۱۲	۱	-۱۲

در جدول بالا، تمامی عددهای ممکن که می‌توانند به جای \square و \triangle قرار بگیرند، آمده است.

۵- حاصل عبارت‌های زیر را به دست آورید.

$$((-2) + (+3)) \times (-5) = +1 \times (-5) = -5 \qquad ((+2) + (-7)) \div (-5) = -5 \div (-5) = +1$$

$$(-5 - 4) \times (-6) = -9 \times (-6) = +54 \qquad -5 \times (-4 - (-3)) = -5 \times (-1) = +5$$

۶- قطاری از مشهد به سوی تهران در حرکت است. طول مسیر ۱۲۰۰ کیلومتر است و قطار در هر ساعت ۶۰ کیلومتر حرکت می‌کند. شهر شاهرود را که در نیمه راه است، مبدأ مقایسه در نظر بگیرید. زمان رسیدن به شاهرود را صفر و قبل از آن را منفی و بعد از آن را مثبت در نظر بگیرید و به سؤال‌های زیر پاسخ دهید:

قطار چه ساعتی از مشهد حرکت کرده است؟ کل مسیر $1200 \div 60 = 20$ ساعت زمان می‌برد، پس قطار در ساعت ۱۰- شروع به حرکت کرده است.

چه ساعتی به تهران می‌رسد؟ از شاهرود نیز ۱۰ ساعت زمان لازم است تا به تهران برسد، پس در ساعت ۱۰+ به تهران می‌رسد. قطار در ساعت ۳- در چه فاصله‌ای از شاهرود بوده است؟ 180 کیلومتری نرسیده به شاهرود

در چه ساعتی 240 کیلومتر بعد از شاهرود است؟ 4 ساعت بعد

جدول زیر را کامل کنید.

زمان (برحسب ساعت)	-۱۰	-۸	-۶	-۴	-۲	۰	۲	۴	۶	۸	۱۰
مکان قطار نسبت به شاهرود	-۶۰۰	-۴۸۰	-۳۶۰	-۲۴۰	-۱۲۰	۰	۱۲۰	۲۴۰	۳۶۰	۴۸۰	۶۰۰

مرور فصل ۲

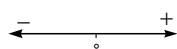
مفاهیم و مهارت‌ها

صفحه ۲۶ کتاب درسی

در این فصل واژه‌های زیر به کار رفته‌اند. مطمئن شوید که می‌توانید با جملات خود آن‌ها را تعریف کنید. برای هر کدام یک مثال بزنید.

- عدد علامت‌دار: اعداد مثبت و منفی را اعداد علامت‌دار می‌نامیم؛ مثل: $+۵$ و -۷
- عدد صحیح: اعداد صحیح، مثبت یا منفی و صفر هستند؛ مثل: -۱۲ و $+۳۲$ و ۰
- قرینه عدد: برای پیدا کردن قرینه اعداد آن‌ها را نسبت به صفر روی محور اعداد صحیح قرینه می‌کنیم و آن را با علامت - نشان می‌دهیم؛ مثال: $-(-۵) = +۵$ یا $-(+۵) = -۵$
- گسترده عدد صحیح: می‌توانیم اعداد صحیح منفی را نیز مثل اعداد طبیعی به صورت گسترده بنویسیم؛ مثال: $-۳۴۲ = -۳۰۰ + (-۴۰) + (-۲)$

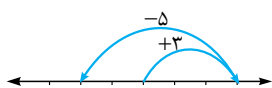
در این فصل روش‌های اصلی زیر مطرح شده‌اند. با یک مثال هر کدام را توضیح دهید و در دفتر خود یک خلاصه درس تهیه کنید.



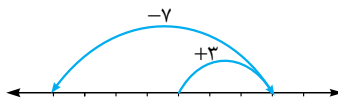
قراردادی برای جهت‌های مثبت و منفی

به محور زیر توجه کنید:

- همیشه سمت راست صفر اعداد مثبت و سمت چپ صفر اعداد منفی قرار می‌گیرند.
- محور عددهای صحیح و مرتب کردن عددهای صحیح (مثبت - صفر - منفی) اعداد صحیح روی محور از چپ به راست بزرگ می‌شوند؛ پس هر عدد صحیح مثبت از صفر و اعداد صحیح منفی بزرگ‌تر است.
- در بین اعداد صحیح منفی نیز هر چه به صفر نزدیک شویم، حاصل بزرگ‌تر خواهد بود.
- قرینه قرینه یک عدد صحیح برابر است با خود آن عدد
- هر عدد صحیح مثبت، عددی طبیعی است.
- اعداد صحیح مثبت عبارت‌اند از $۱, ۲, ۳, \dots$ که همان اعداد طبیعی‌اند.
- تبدیل تفریق به جمع: برای تفریق اعداد صحیح کافی است عدد اول را با قرینه عدد دوم جمع کنیم؛ مثال: $۵ - (-۷) = +۵ + ۷ = +۱۲$
- جمع و تفریق روی محور: ابتدا لازم است تفریق را به جمع تبدیل کنیم و سپس روی محور نشان دهیم؛ مثال:



$$۳ + (-۵) = -۲$$



$$۳ - (+۷) = ۳ + (-۷) = -۴$$

- جمع و تفریق با دایره‌های سیاه و سفید: برای هر -۱ یک دایره سیاه و برای هر $+۱$ یک دایره سفید در نظر می‌گیریم و با کنار هم قراردادن این دایره‌ها حاصل جمع را به دست می‌آوریم.
- مقایسه و مرتب کردن اعداد صحیح: با توجه به محور اعداد صحیح به راحتی می‌توانیم آن‌ها را با یکدیگر مقایسه و مرتب کنیم.
- جمع و تفریق دو عدد صحیح: برای جمع دو عدد صحیح سه راه یاد گرفتیم:
 - به کمک محور
 - به کمک دایره‌های سیاه و سفید
 - به کمک جدول ارزش مکانی
- تعیین علامت در ضرب و تقسیم: می‌دانیم در ضرب و تقسیم اعداد صحیح اگر دو عدد هم‌علامت باشند، حاصل مثبت و اگر هم‌علامت نباشند حاصل منفی است.
- ضرب و تقسیم دو عدد صحیح دو عدد صحیح را بدون در نظر گرفتن علامت آن‌ها ضرب می‌کنیم؛ اگر هر دو عدد مثبت یا هر دو منفی باشند حاصل را مثبت و در غیر این صورت حاصل را منفی می‌کنیم.
- انجام عملیات عددهای صحیح به صورت ذهنی: می‌توانیم به کمک قوانین علامت عدد مورد نظر را به صورت ذهنی تعیین کنیم.
- انجام عملیات عددهای صحیح به صورت تقریبی و با ماشین حساب: می‌توانیم با تقریب‌زدن هر یک از اعداد، حاصل عملیات را به صورت تقریبی و با ماشین حساب به دست بیاوریم.
- حل مسائل مربوط به عددهای صحیح: برای حل مسائل مربوط به عدد صحیح، ابتدا اطلاعات مسئله را مشخص کرده و در نهایت بنا بر خواسته مسئله و با توجه به رعایت اولویت عملیات ریاضی، جواب نهایی را به دست می‌آوریم.

در صورتی که تمرین‌های ترکیبی زیر را بتوانید انجام دهید، مطمئن می‌شوید، این فصل را به خوبی آموخته‌اید.
۱- حاصل عبارت‌های زیر را به دست آورید.

$$\underbrace{(-18 \div 2)}_{-9} \times \underbrace{(-3 - 7)}_{-10} + (-6) = -9 \times (-10) + (-6) = 90 + (-6) = 84$$

$$-8 - (-4) = -8 + 4 = -4$$

$$-16 - (+4) = -16 + (-4) = -20$$

$$-20 + 5 = -15$$

$$-100 + 20 - 4 = -80 + (-4) = -84$$

۲- دمای هوا در تبریز دو درجه زیر صفر و دمای اردبیل ۳ برابر آن است. میانگین دمای این دو شهر چند درجه است؟

دمای هوای اردبیل: $3 \times (-2) = -6$

مجموع دمای هوای تبریز و اردبیل: $-6 + (-2) = -8$

میانگین دمای هوای این دو شهر: $-8 \div 2 = -4$

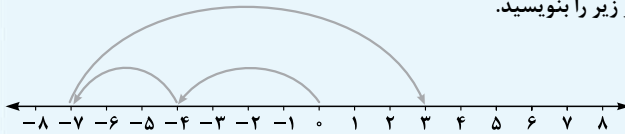
سوالات امتحانی

۱ هر یک از جملات زیر را با عدد یا عبارت مناسب کامل کنید.

الف) بزرگ‌ترین عدد منفی دورقمی است. (ب) قرینه هر عدد مثبت است.

پ) حاصل $(-(-(-3)))$ برابر است با (ت) مجموع دو عدد صحیح منفی همواره است.

۲ حاصل عبارت نشان داده شده روی محور زیر را بنویسید.



۳ تساوی‌های زیر را کامل کنید.

الف) $-10 - 2 + 5 = \square$ ب) $50 \div \square = 2$ پ) $3 \times \square = -33$ ت) $35 - (-100) = \square$

۴ در جای خالی علامت مناسب قرار دهید.

الف) $10 \bigcirc 15$

ب) $-100 \bigcirc 0$

پ) $-25 \bigcirc -10$

ت) $125 \bigcirc -1000$

ث) $-1 \bigcirc -(-1)$

ج) $+(-7) \bigcirc -(+8)$

۵ حاصل عبارت $125 + 683$ را با استفاده از جدول ارزش مکانی به دست آورید.

۶ حاصل عبارت‌های زیر را به دست آورید. (راهنمایی: به اولویت عملیات ریاضی دقت کنید.)

الف) $(-7 - (-6)) + (10 + 99 \div (-9)) \times (-50 \div 25) =$ ب) $\frac{35 \div 7 + 63 \div 21 - 8}{5 \times 2 \times (-10 + 14)} \div 20$

۷ دمای هوای خوزستان در تابستان ۴۰ درجه بالای صفر است و اردبیل ۴۵ درجه از خوزستان سردتر است.

الف) اختلاف دمای خوزستان و اردبیل چند درجه است؟ (ب) میانگین دمای این دو شهر را به دست آورید.

پاسخ سوالات امتحانی

۱ الف) -10 ب) منفی پ) $+3$ ت) منفی

۲ برای نشان دادن جمع و تفریق روی محور، ابتدا عدد اول (از سمت چپ) را روی محور نشان می‌دهیم سپس از انتهای فلش، عددهای بعدی را مشخص می‌کنیم.

$-4 + (-3) + (+10) = +3$

الف) $-10 + (-2) + (+5) = -12 + 5 = -7$

ب) $50 \div \boxed{25} = 2$

پ) $3 \times \boxed{-11} = -33$

ت) $35 + (-(-100)) = 35 + 100 = \boxed{135}$

الف) $10 < 15$

ب) $-100 < 0$

پ) $-25 < -10$

ت) $125 > -1000$

ث) $-1 = -1$

ج) $-7 > -8$

۵ جدول را تشکیل می‌دهیم:

	یکان	دهگان	صدگان
-	۳	۸	۶
+	۵	۲	۱
	$+2$	-6	\downarrow
	-58	-60	-500

گسترده عدد $\rightarrow -500 - 60 + 2 = -560 + 2 = -558$
 $\Rightarrow -683 + 125 = -558$

الف) جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب کامل کنید.

- ۱ یک مرحله مهم برای جمع‌آوری اطلاعات است.
- ۲ از برای اندازه‌گیری حجم مقادیر کمی مایع استفاده می‌کنیم.
- ۳ این که یک جسم در آب فرو برود یا روی آب شناور بماند به کمیتی به نام بستگی دارد.
(ب) درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید.
- ۴ برای به دست آوردن حجم اجسام کوچکی که شکل مشخص ندارند، از استوانه مدرج و آب استفاده می‌کنیم. (درست / نادرست)
- ۵ زمانی که طول یک جسم را با خط‌کش سانتی‌متری اندازه‌گیری می‌کنیم، دقت ما حدود سانتی‌متر است. (درست / نادرست)
- ۶ وزن یک جسم را با یکای کیلوگرم نشان می‌دهند. (درست / نادرست)
(ب) گزینه مناسب را انتخاب کنید.

- ۷ کدام گزینه واحد اندازه‌گیری حجم نیست؟
۱) متر مکعب ۲) سانتی‌متر مکعب ۳) متر مربع ۴) لیتر
- ۸ جرم جسمی ۱۲۰ گرم و حجم آن ۳۰ سانتی‌متر مکعب است. چگالی آن چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟
۱) ۰/۴ ۲) ۴۰ ۳) ۴/۵ ۴) ۴

ت) به سؤال‌های زیر، پاسخ کوتاه دهید.

- ۹ دقت اندازه‌گیری به چه چیزهایی بستگی دارد؟
- ۱۰ چهار یکای متداول طول را نام ببرید.
- ۱۱ چرا زمان را اندازه‌گیری می‌کنیم؟
(ت) به سؤال‌های زیر، پاسخ کوتاه دهید.
- ۱۲ جرم را تعریف کنید.
- ۱۳ چگالی را تعریف کنید و یکای آن را بیان نمایید.
- ۱۴ اگر یک مکعب چوبی و یک مکعب فلزی توپر را که شبیه یکدیگرند، روی آب قرار دهید چه اتفاقی می‌افتد؟

پاسخ سوالات امتحانی

- ۱ اندازه‌گیری ۲) ظرف‌های مدرج ۳) چگالی ۴) درست ۵) درست ۶) نادرست؛ با نیوتون نشان می‌دهند. ۷) گزینه «۲» متر مربع واحد اندازه‌گیری مساحت است. ۸) پاسخ گزینه «۴»
- ۹ دقت شخص - دقت وسیله اندازه‌گیری ۱۰) کیلومتر، متر، سانتی‌متر و میلی‌متر ۱۱) زمان را اندازه می‌گیریم تا بتوانیم به سؤال چه وقت یا چه مدت پاسخ دهیم. ۱۲) جرم هر جسم مقدار ماده تشکیل‌دهنده آن جسم است. ۱۳) چگالی مقدار جرمی است که در حجم معینی از یک جسم وجود دارد؛ از این رو به صورت نسبت جرم جسم به حجم آن تعریف می‌شود. یکای چگالی برحسب گرم بر سانتی‌متر مکعب یا کیلوگرم بر متر مکعب بیان می‌شود. ۱۴) مکعب چوبی روی آب شناور می‌ماند چون چگالی آن کم‌تر از آب است. مکعب فلزی درون آب فرو می‌رود چون چگالی آن بیشتر از آب است.

فصل ۳: اتم‌ها، الفبای مواد

درس‌نامه

همه چیزهایی که در اطراف ما وجود دارند از ماده ساخته شده‌اند. مواد اطراف ما همواره در حال تغییر فیزیکی و شیمیایی هستند.

- ۱ جامد (یخ)
 - ۲ مایع (آب)
 - ۳ گاز (بخار آب)
- حالت‌های مختلف آب در طبیعت

کاربرد مواد در زندگی ما: داروسازی، تولید پوشاک، تهیه غذا، مواد ساختمانی، صنایع مختلف و ...

توجه بعضی از مواد در زندگی ما کاربرد گسترده‌ای دارند. مانند: چوب، فلز آهنی، پلاستیک، نفت خام و ...

- ۱ تهیه دارو
 - ۲ تولید پلاستیک و لاستیک
 - ۳ تهیه حشره‌کش‌ها
 - ۴ تهیه لباس
 - ۵ بنزین
 - ۶ ظروف پلاستیکی
- کاربرد نفت خام

- ۱ مجسمه‌سازی
 - ۲ سنگ نمای ساختمان‌ها
 - ۳ کف‌پوش ساختمان‌ها
- کاربرد سنگ مرمر

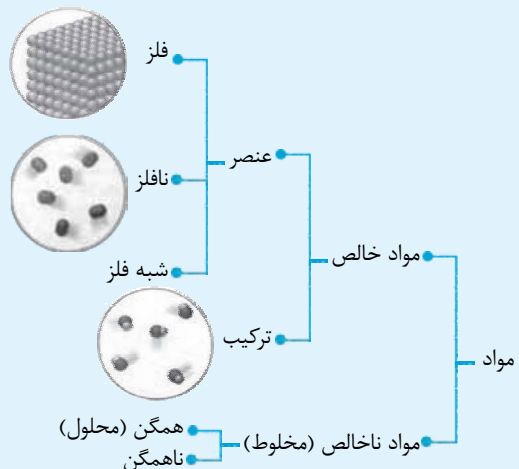
- ۱ سرم شست‌وشو در پزشکی
 - ۲ تصفیه آب
 - ۳ ایمن کردن جاده‌ها (در زمستان برای آب‌کردن برف جاده‌ها)
 - ۴ تهیه و تولید مواد غذایی
 - ۵ صنایع مختلف، مانند: تولید کاغذ
- کاربرد نمک خوراکی

ساختار مواد

تمام مواد از ذره‌های بسیار ریزی به نام **اتم** ساخته شده‌اند. اتم‌ها **اصلی‌ترین** ذره‌های سازنده جهان‌اند. اتم‌ها بسیار ریزند و حتی با میکروسکوپ‌های قوی دیده نمی‌شوند. دانشمندان با مشاهدهٔ **غیرمستقیم** اتم‌ها را بررسی و خواص آن‌ها را کشف می‌کنند. هر ماده از یک یا چند نوع **اتم** ساخته شده است. همهٔ مواد تقریباً از **۹۰ نوع اتم**، یعنی **۹۰ عنصر** ساخته شده‌اند. **عنصر**: شکل خالصی از ماده است که یک نوع اتم دارد. مانند عنصر آهن که از اتم‌های آهن و عنصر کربن که از اتم‌های کربن ساخته شده است.

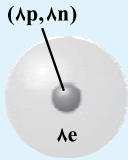
فلزها	نافلزها
سطح براق دارند	سطح کدر دارند.
اغلب در آب فرومی‌روند.	اغلب روی آب، شناور می‌مانند.
ذره‌های سازندهٔ آن‌ها اتم است.	ذره‌های سازندهٔ اغلب آن‌ها مولکول است.
رسانای جریان برق و گرما هستند.	نارسانای جریان برق و گرما هستند.
همهٔ آن‌ها به جز جیوه جامدند.	جامد یا گاز هستند، تنها نافلز مایع، برم است.
چکش‌خورند.	با ضربهٔ چکش خرد می‌شوند. (در حالت جامد)
اغلب نقطهٔ ذوب و جوش بالا دارند.	اغلب نقطهٔ ذوب و جوش پایین دارند.

بیشتر موادی که به طور طبیعی و مصنوعی استفاده می‌کنیم، از چند نوع اتم تشکیل شده‌اند، مانند آب H_2O (از دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن ساخته شده است).
مولکول: کوچک‌ترین ذرات یک ماده است که از دو یا چند نوع اتم نافلز تشکیل شده است.
مولکول دواتمی مانند اکسیژن O_2
مولکول چنداتمی مانند کربن دی‌اکسید CO_2
ترکیب: به موادی که از دو یا چند نوع اتم مختلف تشکیل شده‌اند، ترکیب می‌گویند. مانند: شکر، شیشه و ...
مدل گلوله‌های کروی: مدلی است که برای بررسی آسان‌تر رفتار مواد به کار می‌رود؛ در این مدل اتم‌ها را به صورت گلوله‌های کروی نشان می‌دهند، مانند مولکول H_2O (۳ اتمی آب)



ذرات سازنده عناصر — **اتم**، مانند: آهن، مس، نقره و ...
 — **مولکول**، مانند: گاز اکسیژن، هیدروژن، گوگرد و ...

ساختار اتمها: اتمها از ذره‌های متفاوت و کوچک‌تری به نام **الکترون** (e^-)، **پروتون** (P) و **نوترون** (n) ساخته شده‌اند.



تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها و نوترون‌های اتم‌های مختلف، متفاوت است.

مثال مولکول کربن دی‌اکسید — دو اتم اکسیژن — هر اتم اکسیژن شامل ۸ الکترون، ۸ پروتون و ۸ نوترون است.
 — **شامل** — (CO_2) — یک اتم کربن — هر اتم کربن شامل ۶ الکترون، ۶ پروتون و ۶ نوترون است.

نکته در اتم‌های خنثی، تعداد الکترون‌ها با تعداد پروتون‌ها برابر است.

حالت مواد	شکل	حجم	آرایش ذره‌ها	جاذبه بین ذره‌ها	سرعت حرکت ذره‌ها	فاصله بین ذره‌ها	مثال
جامد	شکل معینی دارد.	حجم معینی دارد.	ثابت و به هم فشرده	بسیار قوی	بسیار کند	بسیار کم	یخ، نمک خوراکی و مس
مایع	به شکل ظرف درمی‌آید.	حجم معینی دارد.	تصادفی و فشرده	قوی	متوسط	کم	آب، روغن و الکل
گاز	به شکل ظرف درمی‌آید.	همهٔ حجم ظرف را پر می‌کند.	تصادفی و بسیار دور از هم	ضعیف	بسیار سریع	زیاد	بخار آب، گاز هیدروژن و گاز هلیوم

نکته فاصلهٔ بین ذره‌ها در گازها بیشتر از جامدها و مایع‌هاست، بنابراین می‌توان یک گاز را به راحتی متراکم کرد و حجم آن را تا حد زیادی کاهش داد، ولی یک مایع یا جامد را نمی‌توان به آسانی به مقدار زیاد متراکم کرد.

تغییرات مواد — فیزیکی: گرما سبب تغییر حالت مواد می‌شود.
 — شیمیایی

مثال یخ بر اثر گرما، مایع می‌شود یعنی انرژی مولکول‌های آن و جنبش آن‌ها بیشتر می‌شود و اگر به آب گرما بدهیم، جنبش مولکول‌ها باز هم بیشتر شده و آب تغییر حالت داده و به بخار تبدیل می‌شود.

سؤال متن — صفحهٔ ۱۳ کتاب درسی

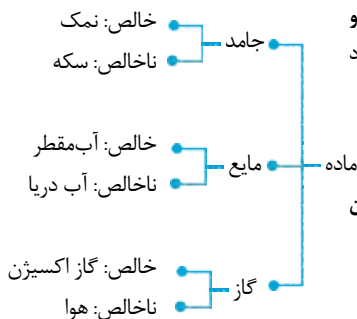
چرا رفتار یخ با آب و بخار آب تفاوت دارد؟ زیرا حالت فیزیکی آن‌ها با هم متفاوت است.

فعالیت — صفحهٔ ۱۴ کتاب درسی

فهرستی از موادی را که می‌شناسید، تهیه، و دربارهٔ آن در کلاس گفت‌وگو کنید. مانند شکر، میز، آب‌لیمو، شیر، یخ، خط‌کش پلاستیکی، توپ و ... مواد را می‌توان براساس جنس، حالت و ذره‌های سازندهٔ آن طبقه‌بندی کرد:

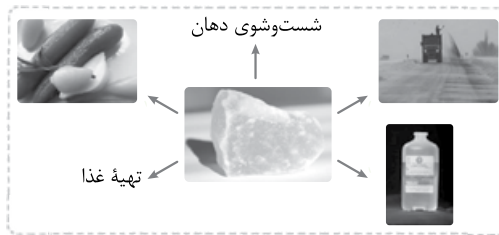
۱- چه تعداد مادهٔ دیگر می‌شود به فهرست شما اضافه کرد؟
 بی‌نهایت ماده می‌توان اضافه کرد.

۲- تصور کنید که هیچ‌یک از این مواد را در اختیار نداشته باشید؛ در این صورت زندگی چگونه خواهد بود؟
 بدون این مواد تقریباً زندگی غیرممکن می‌شود.





کاربردهای نفت خام: روغن‌های روان‌ساز، سوخت‌های گرمایشی، آسفالت و قیر و ...



کاربردهای نمک خوراکی: استفاده در غذا، برای نگهداری طولانی‌مدت از مواد غذایی، استفاده از نمک در سرم‌ها برای از بین بردن لکه‌ها و ضدعفونی کردن

صفحة ۱۵ کتاب درسی

اطلاعات جمع‌آوری کنید

در یک فعالیت گروهی دربارهٔ کاربردهای چند مادهٔ پرمصرف در زندگی روزانه تحقیق، و نتیجه را به صورت یک روزنامه‌دیواری به کلاس ارائه کنید. کاربردهای فلز آهن: تانکر آب، ساخت در و پنجره، لوازم آشپزی، لوازم پزشکی، اسکلت ساختمانی و ساخت خودرو کاربردهای فلز طلا: در ساخت گوشی تلفن، رایانه، جواهرات و لوازم طلاکاری شده

چوب: صنایع چوبی، پارچه‌بافی، کاغذسازی، صنعت حمل‌ونقل و...

نفت‌خام: سوخت‌های گرمایشی، روغن‌های روان‌ساز، آسفالت و قیر، پتروشیمی، حلال‌ها و...

پلاستیک: صنایع غذایی و بهداشتی، وسایل پزشکی، صنایع داروسازی، کالاهای ورزشی، اسباب‌بازی و...

صفحة ۱۵ کتاب درسی

فعالیت

(الف) با دقت به شکل زیر نگاه کنید و دربارهٔ برداشت خود از این شکل در کلاس گفت‌وگو کنید.



نفر سمت راست معتقد است که ماده را به طور مستقیم می‌توان به ذرات ریز تقسیم کرد. نفر سمت چپ معتقد است در یک روند و مرحله‌به‌مرحله می‌توان ماده را مرتباً به ذرات ریزتر تقسیم کرد و این روند پایان‌ناپذیر است.

(ب) هر یک از این دو نفر دربارهٔ ماده و ذره‌های ریزتر تشکیل‌دهندهٔ آن تصویری دارند. شما چه فکر می‌کنید؟ ماده از ذرات ریزی تشکیل شده است و روند تقسیم آن‌ها پایان‌ناپذیر نیست و در جایی محدود می‌شود. مواد از چیده‌شدن تکه‌های ریز به وجود آمده‌اند.

صفحة ۱۶ کتاب درسی

فعالیت

۱- چند حبه قند بردارید و روی یک پارچه قرار دهید. آن‌ها را با ضربه‌زدن به چند تکهٔ ریز تبدیل کنید. ضربه‌زدن را آن‌قدر ادامه دهید تا پودر قند به دست آید.

۲- همهٔ پودر قند را بردارید و داخل یک لیوان آب بریزید و آن را هم بزنید تا حل شود.

۳- آیا مطمئنید که تمام ذره‌های قند را برداشته‌اید؟ (درستی پاسخ خود را به کمک یک ذره‌بین بررسی کنید). خیر؛ ممکن است تمام ذره‌های قند را برداشته باشیم.

۴- آیا ذره‌های قند در آب قابل دیدن‌اند؟ خیر؛ قابل دیدن نیستند؛ چون در آب حل شده‌اند. آیا آن‌ها داخل لیوان وجود دارند یا از بین رفته‌اند؟ (آزمایشی برای بررسی ادعای خود پیشنهاد کنید). ذره‌های قند در داخل لیوان وجود دارند. با چشیدن آب خالص و آب داخل این لیوان می‌توانیم به وجود قند در لیوان که باعث شیرین‌شدن آب شده است، پی ببریم. هم‌چنین با جوشاندن آب داخل لیوان، آب بخار شده و ذره‌های قند باقی می‌مانند. در واقع می‌توان از روش غیرمستقیم برای شناسایی قند در آب استفاده کرد.

سؤال متن

چگونه ذره‌های غیر قابل مشاهده را مطالعه می‌کنیم؟ با استفاده از روش‌های غیرمستقیم و با استفاده از حواس پنج‌گانه و انجام آزمایش‌های لازم می‌توان ذره‌های غیر قابل مشاهده را مطالعه کرد.

فکر کنید

همان‌طور که می‌دانید، بخار آب موجود در هوای اتاق را نمی‌بینیم؛ اما می‌دانیم که بخار آب در هوای اتاق وجود دارد. آزمایشی پیشنهاد کنید که وجود آن را نشان دهد. با پر کردن یک پارچ از آب و یخ و قراردادن آن روی میز بعد از مدت کوتاهی می‌توانیم قطرات آب را روی سطح بیرونی پارچ مشاهده کنیم. این موضوع نشان‌دهنده آن است که بخار آب در هوا وجود دارد که بر اثر میعان به صورت قطره آب روی پارچ مشاهده می‌شود.

فعالیت

صفحه ۱۷ کتاب درسی

۱- برای این فعالیت، مسابقه زیر را انجام دهید.

الف) ابتدا به گروه‌های مختلف تقسیم شوید. هر گروه با ابزار داده‌شده، پنج گلوله خمیری طوری درست کند که یکی از گلوله‌ها بدون هسته و چهارتای دیگر دارای هسته باشند. دقت کنید که جنس هسته‌ها متفاوت باشند.

ب) گلوله‌ها را شماره‌گذاری و مشخصات هر یک را برای خود یادداشت کنید.

پ) هر گروه، گلوله‌های خود را با گروه دیگر مبادله کند و از آن گروه بخواهد که به کمک ابزار موجود و با چند آزمایش، ساختار و درون گلوله‌ها را پیش‌بینی کند.

ت) در پایان از گروه همکار خود بخواهید میزان درستی پاسخ‌های شما را مشخص کند. از طریق مشاهده غیرمستقیم و با استفاده از حواس پنج‌گانه و آزمایش‌های تجربی می‌توانیم با بررسی سبکی و سنگینی گلوله‌ها، داشتن یا نداشتن خاصیت مغناطیسی، فرورفتن یا شناور ماندن در آب و موارد دیگر، اطلاعاتی درباره ساختار گلوله‌ها به دست می‌آوریم.

۲- گلوله‌ها را مانند شکل با یک چاقو دو قسمت کنید و ساختار آن‌ها و جنس هسته‌ها را با مشاهده مستقیم، مشخص و یادداشت کنید. در این حالت با ابزاری که در اختیار داریم، درون گلوله‌ها را بررسی می‌کنیم. در این مرحله از طریق مشاهده مستقیم می‌توانیم نوع هسته را در هر یک از گلوله‌ها مشخص کنیم.



• پاسخ‌های قبلی خود را که از راه مشاهده غیرمستقیم به دست آورده بودید با این مشاهدات مقایسه کنید. بیشتر نتایج به دست آمده از راه مشاهده غیرمستقیم درست بوده است. نتایج حاصل از مشاهده غیرمستقیم همیشه قابل اطمینان نیستند اما گاهی چاره‌ای جز اعتماد به این روش نداریم.

سؤال متن

صفحه ۱۸ کتاب درسی

آیا همواره می‌توان مواد را با مشاهده مستقیم مطالعه کرد؟ خیر. در بعضی از مواد به دلیل ریزبودن و در دسترس نبودن مواد مشاهده مستقیم ممکن نیست.

حال به نظر شما آیا رنگ، اندازه، جرم، میزان رسانایی الکتریکی، میزان رسانایی گرمایی و چگالی عنصرها با یکدیگر برابر است؟ خیر - عنصرها خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

آزمایش کنید

صفحه ۱۸ کتاب درسی

۱- مقداری کربن (زغال)، گوگرد، یک تکه سیم مسی و یک میخ آهنی بردارید. ویژگی ظاهری این عنصرها را یادداشت کنید؛ سپس با یک چکش روی آن‌ها ضربه بزنید. مشاهدات خود را بنویسید. گوگرد: جامد است، کدر و زردرنگ دیده می‌شود. بعد از اصابت چکش خرد می‌شود.

کربن (زغال): جامد است و به رنگ سیاه دیده می‌شود، بر اثر ضربه چکش خرد می‌شود.

میخ آهنی: فلزی نقره‌ای و مایل به خاکستری است و بر اثر ضربه چکش به سختی تغییر شکل می‌دهد.

سیم مسی: جامد است و به رنگ قرمز یا قهوه‌ای دیده می‌شود و براق است. بر اثر ضربه چکش تغییر شکل می‌دهد.

۲- یک مدار الکتریکی مطابق شکل زیر درست کنید و با استفاده از آن، رسانایی الکتریکی میخ آهنی، پوش‌برگ (فویل آلومینیومی، گوگرد و زغال را بررسی کنید. مشاهدات خود را بنویسید.

میخ آهنی و فویل آلومینیومی رسانا هستند اما گوگرد نارسانا است. رسانایی الکتریکی کربن زغال کم است.



فکر کنید

صفحه ۱۹ کتاب درسی

دانش آموزی با استفاده از نتایج آزمایش‌های بالا، برخی از ویژگی‌های مواد را در دو گروه جداگانه در جدول زیر نوشته است. با بررسی آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.
الف) جدول را کامل کنید.

گروه (۱)	گروه (۲)
سطح براق دارند.	سطح براق ندارند.
اغلب در آب فرو می‌روند.	اغلب روی آب شناور می‌مانند.
رسانای خوبی برای گرما و الکتریسیته هستند.	نارسانا هستند.
چکش‌خوار هستند.	شکننده هستند.

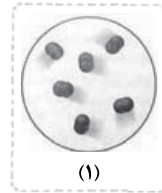
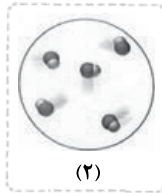
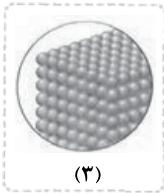
ب) برای هر یک از گروه‌ها یک عنوان انتخاب کنید. گروه ۱: رسانا؛ گروه ۲: نارسانا
پ) اگر بخواهید عنوان فلز و نافلز را به گروه‌های بالا نسبت دهید، کدام واژه را به گروه (۱) و کدام را به گروه (۲) نسبت می‌دهید؟ گروه ۱: فلز؛ گروه ۲: نافلز
ت) عنصرهای زیر را در دو گروه فلز و نافلز طبقه‌بندی کنید. «نقره، آلومینیم، طلا، کربن، گاز نیتروژن، گاز اکسیژن، مس، آهن، گوگرد»

فلزها: نقره، آلومینیم، طلا، مس و آهن
نافلزها: کربن، گاز نیتروژن، گاز اکسیژن و گوگرد

فعالیت

صفحه ۲۰ کتاب درسی

۱- با توجه به شکل‌های زیر به پرسش‌های مطرح‌شده، پاسخ دهید:



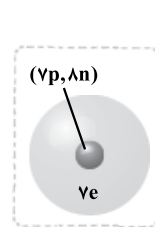
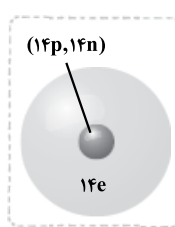
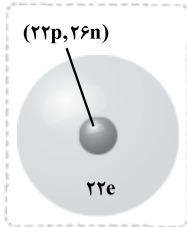
الف) مشخص کنید که هر یک از شکل‌ها نشان‌دهنده ساختار اتمی کدام یک از مواد زیر است: «عنصر فلز، عنصر نافلز و ترکیب»
شکل ۱: عنصر نافلز، شکل ۲: ترکیب، شکل ۳: عنصر فلز

ب) یک تعریف مناسب برای ترکیب ارائه کنید. ترکیب ماده‌ای است که از پیوند دو یا چند نوع عنصر به وجود می‌آید.
۲- پیش‌بینی کنید موادی که مصرف می‌کنیم یا با آن‌ها سروکار داریم، عنصرند یا ترکیب. برای پیش‌بینی خود دلیل بیاورید. بیشتر ترکیب هستند؛ زیرا تعداد عنصرها محدود است و تعداد موادی که اطراف ما هستند بسیار بیشتر از تعداد عنصرها است؛ بنابراین اکثر آن‌ها ترکیب هستند.

فکر کنید

صفحه ۲۱ کتاب درسی

شکل‌های زیر ساختار اتمی ۳ عنصر را نشان می‌دهند. با توجه به آن‌ها، چند ویژگی کلی برای عنصرها و اتم‌ها بنویسید.



- اتم‌های هر عنصر دارای الکترون، پروتون و نوترون است.
- پروتون‌ها و نوترون‌ها درون هسته و الکترون‌ها در اطراف هسته قرار دارند.
- تعداد الکترون‌ها و پروتون‌های هر اتم در حالت عادی با هم برابر است.
- اتم‌ها دارای هسته هستند.
- تعداد ذره‌های موجود در اتم‌های یک عنصر با اتم‌های عنصر دیگر تفاوت دارد.
- اندازه اتم‌های عنصرهای مختلف با هم تفاوت دارد.

سؤال متن

صفحه ۲۱ کتاب درسی

حالا فرض کنید پنج گرم شکر، هوا و آب را در سه ظرف جداگانه در اختیار دارید، پیش بینی می کنید کدام یک جای بیشتری می گیرند؟ هوا بیشترین جا را می گیرد.

آزمایش کنید

صفحه ۲۲ کتاب درسی

پنج گرم شکر، آب و هوا را با استفاده از ترازو بردارید. با مشاهده حجم این سه ماده، درستی پاسخ های خود را بررسی کنید (برای وزن کردن هوا از توپ والیبال، فوتبال یا بسکتبال خالی استفاده کنید). حجم ۵ گرم شکر کم تر از حجم ۵ گرم آب است. حجم ۵ گرم آب هم کم تر از حجم ۵ گرم هوایی است که درون توپ جای گرفته است. بنابراین ذرات شکر نزدیک تر به هم قرار گرفته اند و فشرده تر هستند. فاصله ذرات آب نسبت به هم بیشتر از فاصله ذرات شکر است و ذرات هوا نیز نسبت به ذرات آب در فاصله بیشتری از هم قرار دارند.

سؤال متن

صفحه ۲۲ کتاب درسی

به نظر شما فاصله بین ذره ها در کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟ ظرفی که دارای گاز است، زیرا گاز در همه جای ظرف پخش می شود.

آزمایش کنید

صفحه ۲۲ کتاب درسی

وسایل و مواد: سرنگ، چوب پنبه (پلاستیک)، وزنه، گیره، پایه، آب و شن

روش آزمایش

۱- $\frac{3}{4}$ حجم یکی از سرنگ ها را از آب و دیگری را از شن پر کنید.

۲- با کشیدن پیستون، داخل سرنگ سوم به همان مقدار هوا وارد کنید.

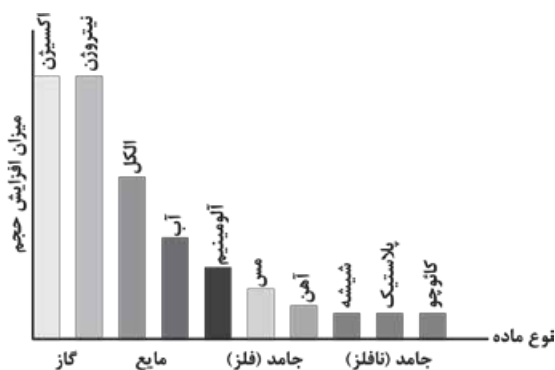
۳- نوک سرنگ ها را با درپوش آن محکم ببندید (یا در یک چوب پنبه با پلاستیک فرو برید و با خمیر بازی دور آن را محکم ببندید تا تمام درزها گرفته شود).

۴- سرنگ ها را با استفاده از گیره محکم ببندید و روی هر کدام، یک وزنه با جرم یکسان قرار دهید (یا با کف دست سرنگ را به سمت پایین فشار دهید).

۵- مشاهدات خود را بنویسید. از این مشاهدات چه نتیجه ای می گیرید؟ حجم هوای داخل سرنگ کم می شود اما حجم شن و حجم آب تغییر نمی کند، بنابراین نتیجه می گیریم گازها تراکم پذیرند ولی مواد مایع و جامد تراکم پذیر نیستند.

گفت و گو کنید

صفحه ۲۳ کتاب درسی



مقایسه میزان افزایش حجم مقدار یکسانی از چند ماده در اثر گرم کردن

نمودار ۲ میزان افزایش حجم مقدار یکسانی از چند ماده را در اثر گرم کردن به مقدار یکسان نشان می دهد. درباره داده های این نمودار در کلاس گفت و گو کنید.

حجم مواد مختلف در اثر گرما به یک اندازه افزایش نمی یابد. ذره های سازنده گاز به دلیل فاصله زیاد بین مولکول ها بعد از گرم کردن بیشترین افزایش حجم را دارند. بعد از گازها، مایعات بیشترین افزایش حجم را در اثر گرم کردن دارند و بعد از مایعات، مواد جامد هستند. در بین جامدات، فلزات (مثل آلومینیم، مس و آهن) چون به صورت شبکه ای از اتم ها در کنار هم قرار گرفته اند، بیشتر از نافلزات (مانند شیشه، پلاستیک و کائوچو) افزایش حجم دارند.

آزمایش کنید

صفحه ۲۳ کتاب درسی

یک بطری شیشه ای بردارید و یک بادکنک را محکم به در آن ببندید. حال یک پارچ پلاستیکی را تا نیمه از آب سرد پر کنید و بطری را درون آن قرار دهید؛ سپس پارچ پلاستیکی را تا نیمه از آب داغ پر کنید و دوباره بطری را درون آن قرار دهید. مشاهدات خود را یادداشت کنید.

هشدار: هنگام استفاده از آب داغ نکات ایمنی را رعایت کنید. آب سرد، فاصله مولکول های هوا را در بادکنک کم می کند بنابراین حجم بادکنک کم می شود، اما آب داغ، فاصله بین مولکول های هوا را زیاد می کند و حجم بادکنک را افزایش می دهد.