

جزوه کامل فیزیک دهم فصل اول

ویرایش ۱۴۰۱/۶/۳۰

توجه داشته باشید: این جزوه ی فشرده فیزیک می باشد و برای یادگیری بهتر مطالب ، نیاز به دبیر دارید.

توجه! دانش آموزان دوازدهم و کنکوری که قبلا مطالب دهم را مطالعه کرده اند نیازی به دبیر برای یادگیری مطالب این جزوه ندارند.

فیزیک: فیزیک یکی از بنیادی ترین دانش ها و شالوده تمامی مهندسی ها و فناوری هایی است که به طور مستقیم یا غیر مستقیم در زندگی ما نقش دارند.

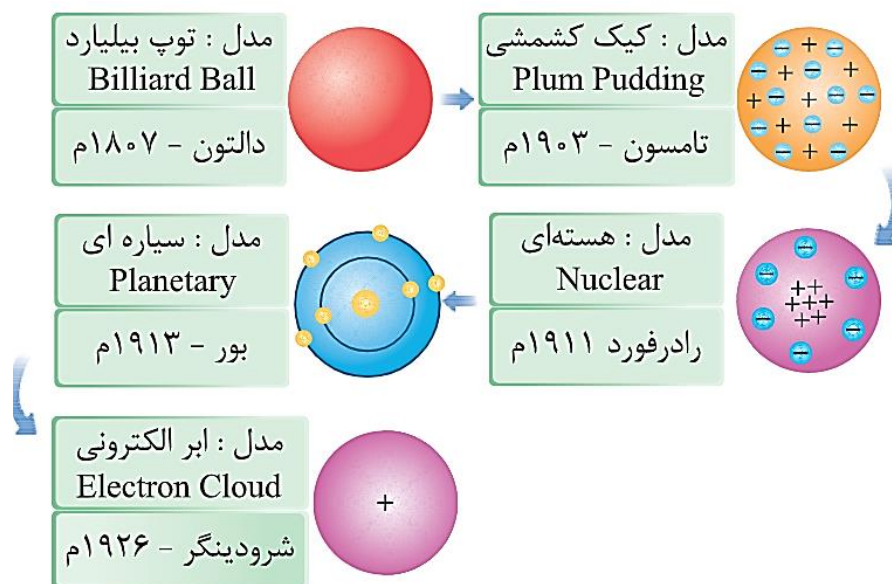
فیزیک یک علم تجربی (مبتنی بر آزمایش) است که الگوها و نظم بین پدیده ها را اغلب بر اساس ۱. قوانین ۲. نظریه ها ۳. مدل ها توضیح می دهد.

تفاوت قانون و اصل: به گزاره های کلی و در عین حال مختصر که در دامنه وسیعی از پدیده های گوناگون طبیعت، معتبرند، قانون فیزیکی گفته می شود. اگر یک گزاره در دامنه ای محدود درست باشد، به آن اصل می گویند. (مانند قانون نیوتون و اصل پاسکال)

چند نکته:

❗ قوانین، اصول، نظریه ها و مدل ها توسط آزمایش مورد آزمون قرار می گیرند.

❗ ممکن است مدل ها و نظریه های فیزیک ممکن است در گذر زمان به دلیل تغییرات نتایج آزمایش های جدید دچار تغییر شوند و یا حتی توسط نظریه های جدید جایگزین شوند. (مانند مدل اتمی)

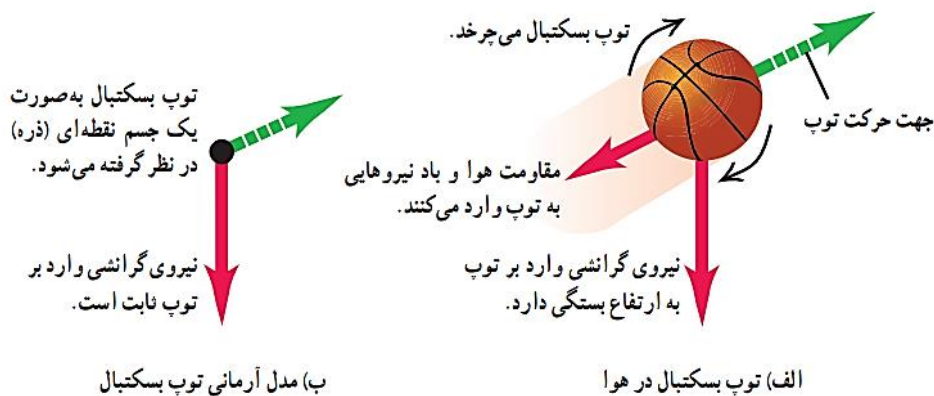


❗ نقطه ی قوت دانش فیزیک ویژگی آزمونی پذیری و اصلاح نظریه های فیزیکی است.

مدل سازی: فرایندی است که طی آن یک پدیده ی فیزیکی که در حال مطالعه ی آن هستیم، آنقدر ساده و آرمانی می شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود.

نکته: در مدل سازی اثر های جزئی را نادیده می گیریم ولی نباید اثر های مهم و تعیین کننده را نادیده بگیریم.

در شکل زیر مدلسازی پرتاب توپ در هوا را مشاهده می کنید:



کمیت فیزیکی: در فیزیک به هر چیزی که بتوانیم آن را اندازه بگیریم، کمیت فیزیکی می گوئیم. (مانند جرم ، طول ، زمان ، تندی و ...)

✪ برای اندازه گیری کمیت های فیزیکی و مقایسه آن ها به یکای اندازه گیری نیاز داریم.

یکای اندازه گیری: به مقدار معین و قراردادی از یک کمیت یکای اندازه گیری آن کمیت می گویند. (مثال: یکای اندازه گیری کمیت طول: متر ، سانتی متر ، کیلومتر و ... است).

نکته: یکای استاندارد باید: ۱. تغییر ناپذیر باشد و ۲. قابلیت باز تولید در مکان های مختلف را داشته باشد.

دسته بندی کمیت های فیزیکی: کمیت های فیزیکی را به دو صورت می توانیم دسته بندی کنیم:

دسته بندی اول:

• **کمیت های نرده ای:** کمیت هایی که جهت ندارند و برای مشخص کردن آن ها فقط به یک عدد و یکای اندازه گیری مناسب نیاز داریم.

کمیت هایی مانند جرم ، زمان ، تندی ، مسافت ، انرژی ، جریان الکتریکی ، فشار و... کمیت نرده ای هستند.

• **کمیت های برداری:** کمیت هایی هستند که برای بیان آن ها علاوه بر یک عدد و یکای اندازه گیری مناسب باید جهت آن را نیز مشخص کنیم.

کمیت های برداری که تا کنکور با آن ها سرو کار داریم عبارتند از: **جابجایی ، سرعت ، شتاب ، نیرو ، میدان مغناطیسی ، میدان الکتریکی ، تکانه**

دسته بندی دوم:

• **کمیت های اصلی:** مجمع عمومی اوزان و مقیاس ها ، هفت کمیت فیزیکی جرم ، طول ، زمان ، دما ، جریان الکتریکی ، مقدار ماده و شدت روشنایی را به عنوان کمیت های اصلی معرفی کرده است. برای این کمیت ها ، یکاهای مستقلی تعریف شده است.

• **کمیت های فرعی:** کمیت هایی هستند که یکای اندازه گیری آن ها توسط یکاهای اصلی تعریف می شوند و به یکاهای آن ها نیز یکای فرعی می گوئیم.

هر کمیتی به جز هفت کمیت اصلی، کمیت فرعی محسوب می شود. مانند: تندی، شتاب، نیرو، فشار، بار الکتریکی و انرژی.

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلوین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (شمع)	cd

یکاهای اصلی: به یکاهای اندازه گیری هفت کمیت اصلی، یکاهای اصلی می گوئیم که در جدول مقابل آن ها را مشاهده می کنید:

معرفی برخی از یکاهای کمیت های اصلی:

متر: یک متر مسافتی است که نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه در خلاء طی می کند.

کیلوگرم: یک کیلوگرم جرم استوانه ای فلزی از جنس آلیاژ پلاتین - ایریدیوم است که در موزه سور فرانسه نگهداری می شود.

ثانیه: امروزه یک ثانیه بر اساس کارکرد ساعت های اتمی بسیار دقیق تعریف شده است، اما در گذشته یک ثانیه $\frac{1}{86400}$ میانگین یک روز خورشیدی تعریف می شود.

کمیت	یکای SI	یکای فرعی
تندی و سرعت	m/s	m/s
شتاب	m/s ²	m/s ²
نیرو	نیوتون (N)	kg m/s ²
فشار	پاسکال (Pa)	kg/ms ²
انرژی	ژول (J)	kg m ² /s ²

یکای فرعی: به یکای کمیت های فرعی که از روی یکاهای اصلی به دست می آید، یکای فرعی می گوئیم.

در جدول مقابل برخی از کمیت های فرعی و ارتباط یکاهای آن ها با یکاهای اصلی را مشاهده می کنید:

نکته: در برخی از موارد ترکیبی از کمیت های اصلی که سازنده یک کمیت فرعی هستند را به نام دانشمندی نام گذاری کرده اند، مانند $kg/m \cdot s^2$ که به نام پاسکال نام گذاری شده است.

سازگاری یکاها: در معادلات فیزیکی باید کمیت هایی که در دو سمت معادله هستند هم جنس بوده و یکای یکسانی داشته باشند، مثلا نمی توانیم بگوئیم که یک سانتی متر مربع چند لیتر است، چرا که سانتی متر مربع یکای اندازه گیری مساحت و لیتر یکای اندازه گیری حجم است. همچنین یکای دو طرف معادلات باید بر حسب SI باشند تا جواب صحیح بدست بیاید.

$$F = ma = (0.325 \text{ kg})(1.75 \text{ m/s}^2) = 0.569 \text{ N}$$

یکای دو طرف معادله با هم سازگار است.

نکته: برای این که بتوان دو کمیت فیزیک را با هم جمع و تفریق کرد، این دو باید هم جنس باشند، (یکاهای یکسانی داشته باشند) اما برای ضرب و تقسیم دو کمیت فیزیکی نیازی به یکسان بودن جنس (یکای) کمیت ها نیست.

پیشوند یکاها: برای مشخص کردن کمیت هایی با مقادیر بزرگتر و کوچکتر و همچنین برای سادگی نوشتار و محاسبه ضرب و تقسیم آن ها از عددی توان دار به صورت 10^n استفاده می کنیم. پیشوند یکا بعد از عدد و قبل از یکا آمده و یکای مورد نظر را چندین برابر بزرگتر یا کوچکتر می کند.

در جدول زیر پیشوند یکاهای بزرگ کنند و کوچک کنند را مشاهده می کنید:

پیشوندهای بزرگ کننده			پیشوندهای کوچک کننده		
ضریب تبدیل	نماد	پیشوند	ضریب تبدیل	نماد	پیشوند
10^0	da	دِکا	10^{-1}	d	دسی
10^2	h	هکتو	10^{-2}	c	سانتی
10^3	k	کیلو	10^{-3}	m	میلی
10^6	M	مِگا	10^{-6}	μ	میکرو
10^9	G	گیگا	10^{-9}	n	نانو
10^{12}	T	تِرا	10^{-12}	p	پیکو
10^{15}	P	پِتا	10^{-15}	f	فمتو
10^{18}	E	اِگزا	10^{-18}	a	آتو
10^{21}	Z	زِتا	10^{-21}	z	زپتو
10^{24}	Y	یوتا	10^{-24}	y	یوکتو

✳ یک میکرون به معنی یک میکرومتر $1 \mu m$ یا $10^{-6} m$ است.

تبدیل یکاها: برای تبدیل یکاها به یکدیگر، یکاهای کمیت ها را می توان به دو دسته تقسیم کرد و برای هر کدام روش متفاوتی به کار برد.

۱. یکاهای پیشوند دار

۲. یکاهای بدون پیشوند.

نحوه تبدیل یکاهای پیشوند دار: در تبدیل این نوع یکاها به این صورت عمل می کنیم:

- ساخت عامل تبدیل با استفاده از فرمول $n = \left(\frac{\text{ضریب معادل پیشوند طرف معلوم}}{\text{ضریب معادل پیشوند طرف مجهول}} \right)^n$ (n توان یکا است)
- ضرب عامل تبدیل در طرف مجهول معادله

نحوه تبدیل یکاهای بدون پیشوند: یکاهای ساعت، مایل، گره دریایی، اونس، اینچ و مثقال و ... پیشوند ندارند برای تبدیل این گونه یکاها باید از تبدیل یکای زنجیره ای استفاده کنیم.

در این روش به این صورت عمل می کنیم:

- با استفاده از رابطه ای که بین یکاها وجود دارد، کسری به ارزش یک می سازیم. این کسر را کسر تبدیل (یا ضریب تبدیل) می نامیم.
- یکی از کسرهای تبدیل را انتخاب می کنیم. در انتخاب کسر تبدیل به این نکته توجه می کنیم که با ضرب این کسر در سمت معلوم معادله، باید یکای سمت معلوم حذف و یکای خواسته شده در سمت مجهول باقی بماند.
- کسر تبدیل انتخاب شده را در سمت معلوم ضرب کرده و معادله را حل می کنیم.

چند یکای خاص:

- **سال نوری (ly):** یکای طول است و برابر با مسافتی است که نور می تواند در مدت یک سال در خلاء طی کند.
- **یکای نجومی (AU):** یکای نجومی یکای طول است و برابر با میانگین فاصله زمین تا خورشید است، که معادل $1/5 \times 10^{11} m$ است.
- **لیتر (L):** برای حجم مایعات و گازها از واحد لیتر استفاده می شود. هر لیتر معادل $10^{-3} m^3$ یا $10^3 cm^3$ می باشد.

نمادگذاری علمی: برای نوشتن اعداد به روش نمادگذاری علمی، عدد مورد نظر را به صورت $a \times 10^n$ می نویسیم:

- **اگر عدد بسیار بزرگ باشد:** عدد را طوری می نویسیم که در طرف چپ اعشار عددی بین صفر تا ۱۰ قرار گیرد، در سمت راست اعشار نیز فقط دو عدد باقی می گذاریم، سپس به مقدار اعدادی که در سمت راست اعشار قرار گرفته بودند در توان عدد ۱۰ می نویسیم. برای درک بهتر مطلب به مثال های زیر توجه فرمایید.

$$\circ 2352100000 = \frac{2}{\underbrace{3521000000}_{\text{عدد } 9}} \times 10^9 = 2/35 \times 10^9$$

$$\circ 10002000000 = \frac{1}{\underbrace{0002000000}_{\text{عدد } 10}} \times 10^{10} = 1/00 \times 10^{10}$$

$$\circ 95821 = \frac{9}{\underbrace{5821}_{\text{عدد } 4}} \times 10^4 = 9/58 \times 10^4$$

- **اگر عدد بسیار کوچک باشد:** اگر اعداد بسیار کوچک اعشاری داشته باشیم، اعشار را طوری جابه جا می کنیم که در سمت چپ اعشار فقط یک عدد بین صفر تا ۱۰ قرار گیرد (نه خود صفر و ده) سپس در سمت راست اعشار دو عدد باقی می گذاریم. حال به تعداد جابجایی اعشار در توان ۱۰ قرار می دهیم. برای درک بهتر مطلب به مثال های زیر توجه فرمایید.

$$\circ 0/0000023 = 2/30 \times 10^{-6} \quad \text{اعشار را ۶ واحد به سمت راست جابه جا کردیم تا در سمت چپ اش یک عدد باقی بماند}$$

$$\circ 0/0100205 = 1/00 \times 10^{-2} \quad \text{اعشار را ۲ واحد به سمت راست جابه جا کردیم تا در سمت چپ اش یک عدد باقی بماند}$$

اندازه گیری و دقت وسیله های اندازه گیری

در اندازه گیری کمیت های فیزیکی مانند طول، جرم، زمان و ... قطعیت وجود ندارد و همواره مقداری خطا وجود دارد. با انتخاب وسیله های دقیق و روش صحیح اندازه گیری، تنها می توان خطای اندازه گیری را کاهش داد، ولی هیچ گاه نمی توان آن را به صفر رساند.

عوامل موثر در دقت اندازه گیری:

- دقت وسیله ی اندازه گیری: هر چه وسیله اندازه گیری دقیق تر باشد قطعاً اندازه گیری نیز با دقت بیشتر صورت خواهد پذیرفت.
- مهارت شخص آزمایشگر: مهارت شخص اندازه گیرنده نیز تاثیر مستقیمی بر دقت اندازه گیری کمیت دارد.
- تعداد دفعات اندازه گیری: هر چه تعداد اندازه گیری از یک کمیت را بیشتر کنیم، بیشتر به اندازه واقعی کمیت نزدیک خواهیم شد.

تعریف دقت اندازه گیری وسیله اندازه گیری: کمترین مقداری را که یک وسیله می تواند اندازه بگیرد را دقت اندازه گیری آن وسیله می گویند. به عنوان مثال دقت خط کشی که تا میلیمتر مدرج شده همان میلیمتر است و دقت خط کشی که تا سانتی متر مدرج شده همان سانتی متر می باشد.

✳ در وسایل اندازه گیری دیجیتالی دقت اندازه گیری برابر است با مرتبه آخرین رقمی که نمایشگر نشان می دهد.

چگالی: نسبت جرم به حجم یک جسم را چگالی می گوئیم و آن را با ρ (بخوانید "رو") نشان می دهیم. و از رابطه زیر بدست می آید:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

در این رابطه m جرم جسم بر حسب kg کیلوگرم و V حجم جسم بر حسب m^3 متر مکعب می باشد.

✳ چگالی کمیته نرده ای بوده و یکای آن در SI کیلوگرم بر متر مکعب (kg/m^3) می باشد. از یکاهای دیگر چگالی می توان یکاهای گرم بر سانتی متر مکعب (g/cm^3)، کیلوگرم بر لیتر (kg/L)، گرم بر لیتر (g/L) را نام برد.

نکته: یکای کیلوگرم بر متر مکعب (kg/m^3) با یکای گرم بر لیتر (g/L) برابر است. ($kg/m^3 = g/L$)

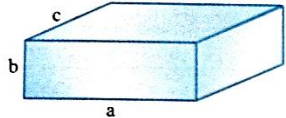
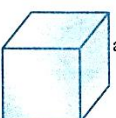

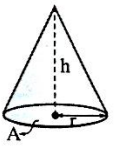
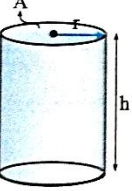
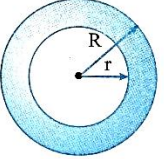
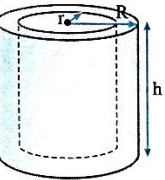
نکته: یکای گرم بر سانتی متر مکعب (g/cm^3) با یکای کیلوگرم بر لیتر (kg/L) برابر است. ($g/cm^3 = kg/L$)

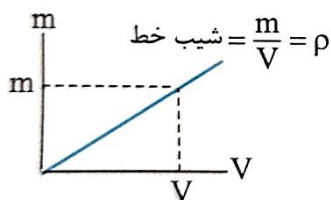
✳ رابطه زیر بین یکاهای چگالی برقرار است:

$$kg/m^3 = g/L \xrightarrow{\times 10^{-3}} g/cm^3 = kg/L$$

نکته: چگالی یک ماده در دما و فشار ثابت، مقدار ثابتی است و به جرم و حجم آن بستگی ندارد و به جنس ماده وابسته است. مثلاً چگالی دو کیلوگرم آب و یک کیلوگرم آب با هم یکسان ($1000 kg/m^3$) است.

حجم جسم هایی با شکل هندسی خاص: برای محاسبه چگالی اجسام به حجم آن ها نیازمندیم ، روابط حجم برخی از شکل های هندسی مهم را در شکل زیر مشاهده می کنید:

 <p>مکعب مستطیل</p> $V = a \times b \times c$	 <p>مکعب</p> $V = a^3$	 <p>کره</p> $V = \frac{4}{3} \pi r^3$	 <p>مخروط</p> $V = \frac{1}{3} A \cdot h$ $V = \frac{1}{3} (\pi r^2) h$
 <p>استوانه</p> $V = A \cdot h = (\pi r^2) h$	 <p>کره توخالی</p> $V = \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3)$	 <p>استوانه توخالی</p> $V = \pi (R^2 - r^2) h$	



نکته: نمودار جرم جسم بر حسب حجم آن، خط راستی با شیب ثابت است که امتداد آن از مبدا مختصات عبور می کند. شیب این خط برابر چگالی جسم است.

نکته: اگر جسمی شکل هندسی مشخصی نداشته باشد ، می توانیم آن را داخل آب فرو ببریم، تغییر حجمی که آب پیدا می کند ، حجم جسم را مشخص می کند.

نکته: اگر دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی های متفاوت را درون ظرفی بریزیم، مایعی که چگالی بیشتری دارد در پایین و دیگری روی آن قرار می گیرد.

چگالی مخلوط یا آلیاژ: اگر دو یا چند ماده را با هم مخلوط کنیم، به شرط آنکه مجموع حجم های اولیه با حجم نهایی مخلوط یکسان باشد، از رابطه زیر می توانیم چگالی مخلوط را بدست آوریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{کل}}}{V_{\text{کل}}} \rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

(m جرم - V حجم)

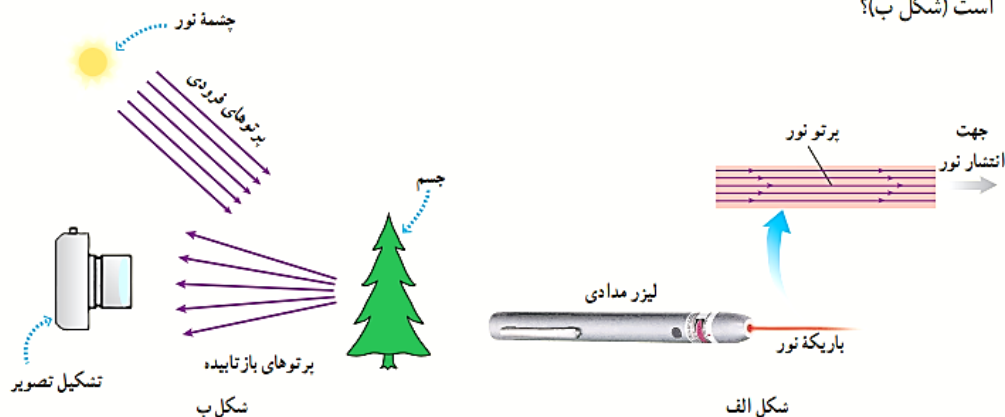
✳ اگر جرم و چگالی مواد را بدهند و حجم داده نشود چگالی مخلوط از رابطه $\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2 + \dots}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} + \dots}$ بدست می آید.

✳ اگر حجم و چگالی مواد را بدهند و جرم داده نشود چگالی مخلوط از رابطه $\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_1 v_1 + \rho_2 v_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$ بدست می آید.

سوالات فصل اول:

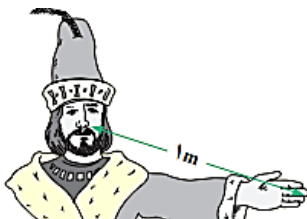
پرسش ۱-۱

شکل الف براساس آنچه در علوم سال هشتم در زمینه نورشناسی خواندید آمده است. اجزای این شکل را توضیح دهید و بگویید که در آن، چه چیزی مدل سازی شده است. این مدل سازی چگونه در تشکیل تصویر در یک دوربین عکاسی به کار رفته است (شکل ب)؟



پرسش ۲-۱

اگر مطابق شکل روبه رو، یکای طول را به صورت فاصله نوک بینی تا نوک انگشتان دست کشیده شده بگیریم، چه مزایا و چه معایبی دارد؟



تمرین ۱-۱

الف) یکای نجومی^۱ برابر میانگین فاصله زمین تا خورشید است ($1\text{AU} \approx 1/50 \times 10^{11}\text{m}$). فاصله زمین (منظومه شمسی) تا نزدیک ترین ستاره بعد از خورشید، بر حسب یکای نجومی چقدر است؟
 ب) مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می پیماید یک سال نوری می نامند و آن را با نماد ly نمایش می دهند.^۲ اخترشناسان دورترین اجرام شناخته شده از منظومه شمسی هستند و به عبارتی در دورترین محل قابل مشاهده کیهان قرار دارند. فاصله اخترشناسان از منظومه شمسی $1/00 \times 10^{26}$ متر برآورد شده است. این فاصله را بر حسب سال نوری بیان کنید. تندی نور را در خلأ $3/00 \times 10^8$ متر بر ثانیه بگیرید.

تمرین ۲-۱



در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می نامیم. از شیلنگ شکل روبه رو، آب با آهنگ $125\text{cm}^3/\text{s}$ خارج می شود. این آهنگ را به روش تبدیل زنجیره ای، بر حسب یکای لیتر بر دقیقه (L/min) بنویسید. (هر لیتر معادل 1000 سانتی متر مکعب است.)

فعالیت ۱-۳

خروار، من تبریز، سیر، مثقال، نخود و گندم از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای اندازه گیری جرم است^۱. این یکاها به صورت زیر به یکدیگر مرتبط اند:

$$۱ \text{ خروار} = ۱۰۰ \text{ من تبریز}$$

$$۱ \text{ من تبریز} = ۴۰ \text{ سیر} = ۶۴۰ \text{ مثقال}$$

$$۱ \text{ مثقال} = ۲۴ \text{ نخود} = ۹۶ \text{ گندم}$$

با توجه به اینکه هر مثقال اندکی بیش از $\frac{۴}{۶}$ گرم است، هر کدام از این یکاها را برحسب گرم و کیلوگرم بیان کنید.

مثال ۱-۱

مقدار بار الکتریکی الکترون $۱.۶ \times ۱۰^{-۱۹} \text{ C}$ است. مقدار این بار را برحسب کولن و با نمادگذاری علمی بنویسید.

پرسش ۱-۳

کدام گزینه جرم یک زنبور عسل (۱۵ kg $\times ۱۰^{-۴}$) را به صورت نمادگذاری علمی درست بیان می کند؟

$$۱۵ \times ۱۰^{-۵} \text{ kg} \quad \square$$


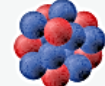

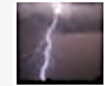

$$۱/۵ \times ۱۰^{-۵} \text{ kg} \quad \square$$

$$۱/۵ \times ۱۰^{-۴} \text{ kg} \quad \square$$

$$۰/۱۵ \times ۱۰^{-۲} \text{ kg} \quad \square$$

تمرین ۱-۳

با توجه به پیشوندهای یکاهای SI و نمادگذاری علمی جدول زیر را کامل کنید.

	قطر میانگین یک گویچه (گلبول) قرمز	$7/0 \times 10^{-6} \text{m}$	.....mm	.....μm
	قطر هسته اتم اورانیوم	$1/17 \times 10^{-14} \text{m}$	.....pm	.....fm
	جرم یک گیره کاغذ	$1/0 \times 10^{-2} \text{kg}$	.....g	.....mg
	زمانی که نور مسافت ۰/۳ متر رادروا طی می کند.	$1/0 \times 10^{-9} \text{s}$	.....μs}	.....ns
	زمانی که صوت مسافت ۰/۳۵ متر را در هوا طی می کند.	$1/0 \times 10^{-3} \text{s}$	.....ms	.....μs

فعالیت ۱-۴

الف) آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک آن بتوان جرم و حجم یک قطره آب را اندازه گیری کرد.
 ب) تکه ای سیم لاکه نازک یا نخ قرقره به طول تقریبی یک متر تهیه کنید. آزمایشی طراحی و اجرا کنید که به کمک یک خط کش میلی متری بتوان قطر این سیم یا نخ را اندازه گیری کرد.

پرسش ۱-۴

چگالی بنزین $6/80 \times 10^2 \text{kg/m}^3$ است. توضیح دهید چرا آب مایع مناسبی برای خاموش کردن بنزین شعله ور نیست.

مثال ۱-۲

فلز آسمیم ($\rho = 22/5 \times 10^3 \text{kg/m}^3$) یکی از چگال ترین مواد یافت شده روی زمین است. جرم قطعه ای از این ماده به حجم $23/0 \text{cm}^3$ ، چند کیلوگرم است؟

تمرین ۵-۱

حجم خون در گردش یک فرد بالغ با توجه به جرمش، می تواند بین $4/7^{\circ}L$ تا $5/5^{\circ}L$ باشد. جرم $4/7^{\circ}L$ خون چند کیلوگرم است؟ چگالی خون را $1/05g/cm^3$ بگیریید.

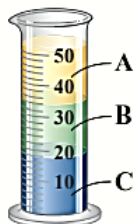
فعالیت ۵-۱



اگر پرتقالی را درون ظرف محتوی آب بیندازیم پیش بینی کنید چه اتفاقی می افتد؟ آزمایش را انجام دهید (شکل الف) و نتیجه مشاهده خود را با توجه به مفهوم چگالی توضیح دهید.

اگر پرتقال را بدون پوست درون ظرف محتوی آب بیندازیم دوباره پیش بینی کنید چه اتفاقی می افتد؟ آزمایش را مطابق شکل (ب) انجام دهید و نتیجه مشاهده خود را با توجه به مفهوم چگالی توضیح دهید. در آزمایش (الف) پرتقال جرم بیشتری دارد و اصطلاحاً سنگین تر است. آیا سنگین تر بودن یک جسم دلیلی بر فرو رفتن آن در آب است؟ توضیح دهید.

پرسش ۵-۱



سه مایع مخلوط نشدنی A، B و C که چگالی های متفاوتی دارند درون استوانه ای شیشه ای ریخته شده اند. این سه مایع عبارت اند از: جیوه (با چگالی $13/6 \times 10^3 kg/m^3$)، روغن زیتون (با چگالی $9/20 \times 10^2 kg/m^3$) و آب (با چگالی $1/00 \times 10^3 kg/m^3$) است. جنس هر یک از مایع های A، B و C درون استوانه را مشخص کنید.

تمرینات آخر فصل:

۱-۱ و ۲-۱ فیزیک: دانش بنیادی و مدل سازی در فیزیک

- ۱ در چه صورت یک مدل یا نظریه فیزیکی بازنگری می شود؟
- ۲ فرایند مدل سازی در فیزیک را با ذکر یک مثال توضیح

دهید.

۳-۱ و ۴-۱ اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی و اندازه‌گیری و**دستگاه بین‌المللی یکاها**

۳ سعی کنید با نگاه کردن، طول برخی از اجسامی را که در محیط اطرافتان هستند، بر حسب سانتی‌متر یا متر برآورد کنید. سپس طول آنها را با خط‌کش یا متر اندازه بگیرید. برآوردهای شما تا چه حد درست بوده‌اند؟

۴ جرم یک سوزن ته‌گرد را چگونه می‌توان با یک ترازوی آشپزخانه اندازه‌گیری کرد؟

۵ گاليله در برخی از کارهایش از ضربان نبض خود به‌عنوان زمان‌سنج استفاده کرد. شما نیز چند پدیده تکرار شونده در طبیعت را نام ببرید که می‌توانند به‌عنوان ابزار اندازه‌گیری زمان به کار روند.

۶ الف) هر میکروقرن، تقریباً چند دقیقه است؟

ب) یک میلیارد ثانیه دیگر، تقریباً چند سال پیرتر می‌شوید؟

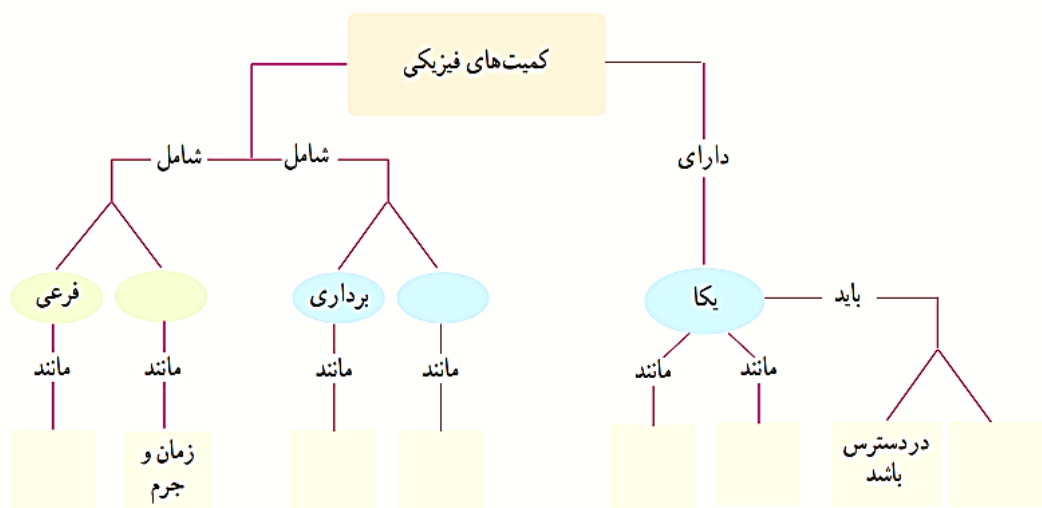
۷ هکتار، از جمله یکاهای متداول مساحت است. هر هکتار برابر 10^4 هزار متر مربع است.

الف) اگر زمین را کره‌ای یکنواخت به شعاع 6400 کیلومتر در نظر بگیریم (شکل زیر)، مساحت آن چند هکتار است؟

ب) تحقیق کنید مساحت کل سرزمین ایران، شامل خشکی و دریا، چند هکتار است؟ این مساحت چند درصد از مساحت کره زمین است؟

۸ یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم 182 قیراط، است. این الماس به رنگ کمیاب صورتی شفاف بوده و در خزانه جواهرات ملی نگهداری می‌شود. کوه نور نیز یکی دیگر از الماس‌های مشهور جهان است که جرمی حدود 108 قیراط دارد و هم اکنون در برج لندن نگهداری می‌شود. با توجه به اینکه هر قیراط معادل 200 میلی‌گرم است، جرم الماس دریای نور و کوه نور بر حسب گرم چقدر است؟

۹ نقشه مفهومی زیر را کامل کنید.



۱۰ سریع‌ترین رشد گیاه متعلق به گیاهی موسوم به هِسپِرُوکَا است که در مدت ۱۴ روز، $\frac{3}{7}$ متر رشد می‌کند (شکل زیر). آهنگ رشد این گیاه برحسب میکرومتر بر ثانیه چقدر است؟

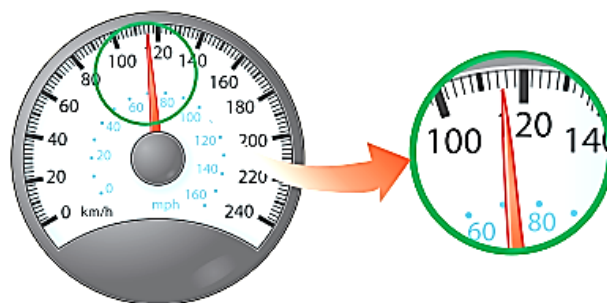
۱۱ دستگاه بریتانیایی یکاها، دستگاهی است که در برخی از کشورها مانند آمریکا و انگلستان همچنان استفاده می‌شود. یکای اصلی طول در این دستگاه پا (فوت) و یکای کوچک‌تر آن اینچ است به طوری که $1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$ است. ارتفاع هواپیمایی را که در فاصله 30000 پا از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است برحسب متر به دست آورید. هر اینچ $\frac{2}{54}$ سانتی‌متر است.

۱۲ قدیمی‌ترین سنگ‌نوشته حقوق بشر که تاکنون یافت شده است به حدود 2550 سال پیش باز می‌گردد که به فرمان کوروش، پادشاه ایران در دوره هخامنشیان نوشته شده است. این مدت برحسب ثانیه چقدر است؟

۱۴ ذرع و فرسنگ از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای طول است. هر ذرع ۱۰۴ سانتی‌متر و هر فرسنگ ۶۰۰۰ ذرع است. بزرگ‌ترین جزیرهٔ خلیج فارس است که مساحت آن از بیش از بیست کشور جهان بزرگ‌تر است. طول این جزیره حدود ۱۲۰ کیلومتر برآورد شده است. این طول را بر حسب ذرع و فرسنگ بیان کنید.

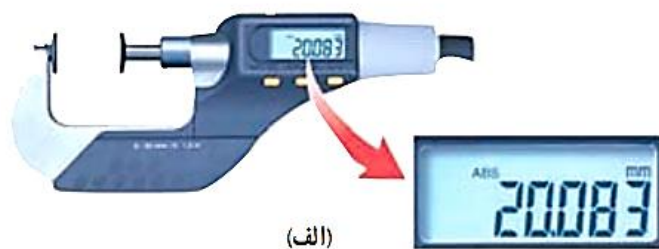
۱-۵ اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

۱۵ شکل زیر، صفحهٔ تندیسنج^۱ یک خودرو را نشان می‌دهد. دقت این تندیسنج چقدر است؟



۱۶ در بسیاری از کارگاه‌های صنعتی، مانند تراشکاری‌ها، اندازه‌گیری طول با ابزارهای دقیق‌تر از خط‌کش میلی‌متری انجام می‌شود. این ابزارها، کولیس و ریزسنج نام دارند که به دو صورت مدرج و رقمی (دیجیتال) ساخته می‌شوند. در درس آزمایشگاه علوم، با نحوهٔ کار کولیس و ریزسنج مدرج و ثبت

نتیجه اندازه گیری (شامل دقت ابزار و خطای آن) توسط آنها آشنا خواهید شد. شکل های (الف) و (ب)، به ترتیب یک ریزسنج و یک کولیس رقمی را نشان می دهد. دقت هر یک از این وسیله ها را مشخص کنید.



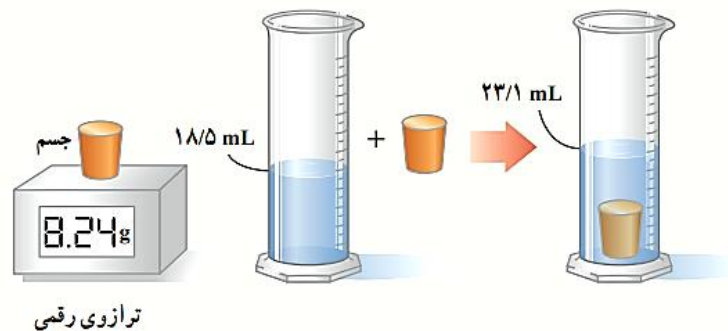
۱-۶ چگالی

۱۷ الف) قطعه ای فلزی به شما داده شده است و ادعا می شود که از طلاي خالص ساخته شده است. چگونه می توانید درستی این ادعا را بررسی کنید؟

ب) بزرگ ترین شمش طلا با حجم $1.573 \times 10^4 \text{ cm}^3$ و جرم 250 kg توسط یک شرکت ژاپنی ساخته شده است (شکل زیر). چگالی این شمش طلا را به دست آورید.

پ) نتیجه به دست آمده در قسمت (ب) را با چگالی طلا در جدول ۱-۸ مقایسه کنید و دلیل تفاوت این دو عدد را بیان کنید.

۱۸ برای تعیین چگالی یک جسم جامد، ابتدا جرم و حجم آن را مطابق شکل زیر پیدا کرده ایم. با توجه به داده های روی شکل، چگالی جسم را برحسب g/L و g/cm^3 حساب کنید.



۱۹ الف) ستاره های کوتوله سفید بسیار چگال هستند و چگالی آنها در SI حدود 10^6 میلیون است. اگر شما یک قوطی کبریت از ماده تشکیل دهنده این ستاره ها در اختیار داشتید، جرم آن چند کیلوگرم می شد؟ ابعاد قوطی کبریت را با خط کش اندازه گیری کنید. ب) اگر جمعیت کره زمین ۷ میلیارد نفر، جرم میانگین هر نفر ۶۰ کیلوگرم و ماده تشکیل دهنده انسان ها از جنس ستاره های کوتوله سفید فرض شود (فرضی ناممکن!)، ابعاد یک اتاق چقدر باشد تا همه انسان ها در آن جای گیرند؟

سوالات فصل اول:

:۱

فیزیک‌دانان برای توصیف و توضیح پدیده‌های مورد بررسی، اغلب از کدام گزینه استفاده می‌کنند؟

- (۱) قانون (۲) مدل (۳) نظریه فیزیکی (۴) هر سه گزینه قبل

:۲

فرآیندی که طی آن، یک پدیده فیزیکی آن قدر ساده و آرمانی می‌شود تا امکان بررسی و تحلیل آن فراهم شود، نام دارد.

- (۱) قانون‌سازی (۲) نظریه‌پردازی (۳) مدل‌سازی (۴) هر سه گزینه قبل

:۳

برای بررسی حرکت یک توپ پرتاب‌شده، مدلی آرمانی ساخته‌ایم. کدام گزینه نمی‌تواند در این مدل‌سازی منظور شود؟

- (۱) چشم‌پوشی از مقاومت هوا (۲) چشم‌پوشی از نیروی جاذبه زمین
(۳) چشم‌پوشی از ابعاد توپ (۴) چشم‌پوشی از تغییر وزن توپ به دلیل تغییر فاصله‌اش از زمین

:۴

آن چه رابطه برخی کمیت‌های فیزیکی را توصیف می‌کند و در دامنه وسیعی از پدیده‌های گوناگون طبیعت معتبر است، فیزیکی نام دارد.

- (۱) مدل (۲) قانون (۳) اصل (۴) نظریه

:۵

برای همه کمیت‌های فیزیکی، یکای مستقلی در نظر گرفته نمی‌شود؛ چون

- (۱) تعداد کمیت‌های فیزیکی بسیار زیاد است. (۲) بعضی از کمیت‌های فیزیکی، یکا ندارند.
(۳) بسیاری از کمیت‌های فیزیکی با یکدیگر ارتباط ریاضی دارند. (۴) هم‌زمان، از همه کمیت‌ها استفاده نمی‌شود.

:۶

کمیت‌های از کمیت‌های اصلی و از کمیت‌های فرعی می‌باشند.

(سراسری ریاضی ۸۶)

- (۱) حجم و جرم، زمان و انرژی (۲) جرم و زمان، طول و نیرو (۳) طول و جرم، مساحت و نیرو (۴) نیرو و دما، سرعت و شدت جریان

:۷

تنها کمیت اصلی که یکای آن در SI، دارای پیشوند می‌باشد، کدام است؟

- (۱) طول (۲) جرم (۳) زمان (۴) دما

جزوه کامل فیزیک دهم - فصل اول: فیزیک و اندازه گیری دبیر: گرمرودی

:۸

حجم هستهٔ یک اتم برابر $m^3 \times 10^{-41} / 2$ است. این حجم برحسب فمتومتر مکعب و با نمادگذاری علمی، برابر کدام گزینه است؟

- (۱) $2/24 \times 10^3$ (۲) $2/24 \times 10^{-4}$ (۳) $2/24 \times 10^{-35}$ (۴) $2/24 \times 10^4$

:۹

جرم یک گیرهٔ کاغذ 10^{-4} kg است. این جرم، برحسب میلی‌گرم کدام است؟

- (۱) 10^2 (۲) 10^{-2} (۳) 10^4 (۴) 10^3

:۱۰

در کدام گزینه 56° میکرون، برحسب میلی‌متر و به شیوهٔ نمادگذاری علمی، درست نوشته شده است؟

- (۱) $5/6 \times 10^{-3}$ (۲) 56×10^{-5} (۳) $0/56 \times 10^{-3}$ (۴) $5/6 \times 10^{-4}$

:۱۱

فاصلهٔ متوسط زمین تا خورشید را «یکای نجومی» (AU) می‌نامند که در حدود $1/5 \times 10^8$ km است. سرعت نور در خلأ (یعنی 3×10^8 m/s) چند

یکای نجومی بر دقیقه $(\frac{AU}{min})$ است؟

- (۱) ۱۲ (۲) $1/2$ (۳) $0/12$ (۴) ۱۲۰

:۱۲

از یک شلنگ، آب با آهنگ $125 \text{ cm}^3/s$ خارج می‌شود. آهنگ خروج آب از این شلنگ چند لیتر بر دقیقه است؟

- (۱) $7/5$ (۲) $12/5$ (۳) ۱۵ (۴) $2/5$

:۱۳

دقت اندازه‌گیری به کدام عامل بستگی دارد؟

- (۱) دقت وسیله (۲) مهارت شخص اندازه‌گیری کننده (۳) تعداد دفعات تکرار اندازه‌گیری (۴) هر سه گزینهٔ قبل

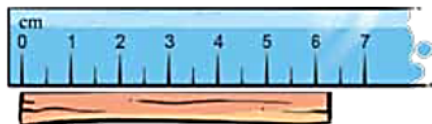
:۱۴

عرض یک کاغذ «A_۴» را ۴ بار اندازه گرفته‌ایم و مقادیرهای $21/2$ ، $21/0$ ، $19/5$ و $21/1$ (برحسب سانتی‌متر) به دست آمده است. نتیجهٔ این

اندازه‌گیری را باید چند سانتی‌متر بپذیریم؟

- (۱) $21/0$ (۲) $21/1$ (۳) $20/7$ (۴) $20/8$

:۱۵



دقت اندازه‌گیری خط‌کش شکل روبه‌رو، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱
(۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۳

:۱۶

فرض کنید ساعت شما، عقربه‌ای است و آن را اکنون، به طور دقیق تنظیم کرده‌اید. اگر ساعت شما در هر ماه، ۱ ثانیه عقب بماند، پس از چند سال

دوباره زمان درست را نشان می‌دهد؟

- (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۲ (۴) ۳۶۰۰

:۱۷

می‌خواهیم از فلزی به چگالی 6 g/cm^3 ، کره توپری به شعاع 5 cm بسازیم. جرم این کره، چند کیلوگرم می‌شود؟

(سراسری ریاضی ۹۶)

- (۱) ۱/۵۷ (۲) ۲/۳۶ (۳) ۳/۱۴ (۴) ۴/۷۱

:۱۸

درون استوانه مدرجی، آب وجود دارد. گلوله توپری به جرم 42 g را داخل آب می‌اندازیم. گلوله کاملاً در آب فرو می‌رود و سطح آب از درجه

(سراسری ریاضی ۹۲)

 50 cm^3 به 54 cm^3 می‌رسد. چگالی گلوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۳/۵ (۲) ۱۰/۵ (۳) ۲۱ (۴) ۴۲

:۱۹

یک قطعه فلز به جرم 90 g را درون آب در داخل استوانه‌ای می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو می‌رود و سطح آب درون استوانه به اندازه $1/2$

(سراسری ریاضی)

سانتی‌متر بالا می‌آید. اگر سطح مقطع داخلی استوانه 10 سانتی‌متر مربع باشد، چگالی فلز چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱) ۵/۵ (۲) ۶ (۳) ۷/۵ (۴) ۸

:۲۰

یک قطعه فلز را که چگالی آن $2/7 \text{ g/cm}^3$ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، کاملاً در ظرفی پر از الکل به چگالی $0/8 \text{ g/cm}^3$ گرم بر سانتی‌متر مکعب وارد می‌کنیم و

(سراسری ریاضی ۹۳)

به اندازه 160 g الکل از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم قطعه فلز چند گرم است؟

- (۱) ۵۴۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۴۳۲ (۴) ۲۰۰

:۲۱

«دریای نور» الماسی به جرم ۱۸۲ قیراط است (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است). اگر چگالی الماس $3/5 \text{ g/cm}^3$ باشد، حجم دریای نور چند سانتی‌متر مکعب است؟

- ۵/۲ (۱) ۵۲ (۲) ۱۰۴ (۳) ۱۰/۴ (۴)

:۲۲

جرم ۵۰ سانتی‌متر مکعب محلول یک اسید ۶۰ گرم است. چگالی این محلول بر حسب گرم بر لیتر و کیلوگرم بر متر مکعب از راست به چپ، کدام است؟ (سراسری تهرپی ۷۰)

- ۰/۱۲، ۱/۲ (۱) ۱۲، ۱۲ (۲) ۱۲۰، ۱/۲ (۳) ۱۲۰۰، ۱۲۰۰ (۴)

:۲۳

مخلوطی از دو نوع مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 درست شده است. اگر $\frac{1}{3}$ حجم آن از مایعی با چگالی ρ_1 و $\frac{2}{3}$ باقی‌مانده از مایعی با چگالی ρ_2 باشد، چگالی مخلوط برابر با کدام است؟ (سراسری ریاضی ۹۱)

- $\frac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1+2\rho_2}$ (۱) $\frac{\rho_1+2\rho_2}{3}$ (۳) $\frac{\rho_2+2\rho_1}{3}$ (۲) $\frac{3\rho_1\rho_2}{\rho_1+2\rho_2}$ (۴)

:۲۴

چگالی مخلوط دو مایع A و B با حجم‌های اولیه V_A و V_B برابر ۷۵٪ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. اگر چگالی مایع A برابر ۶۰۰ گرم بر لیتر و چگالی مایع B برابر ۸۰۰ گرم بر لیتر باشد، V_A چند برابر V_B است؟ (سراسری خارج از کشور تهرپی ۹۲)

- ۳ (۱) ۴ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴)

:۲۵

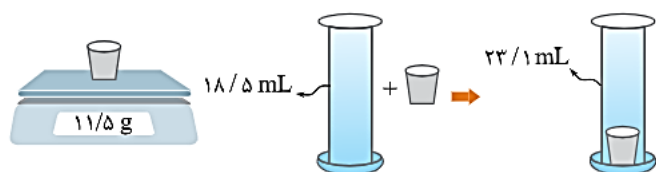
در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط ۵ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد. جرم یخ ذوب‌شده چند گرم است؟ (چگالی یخ و

آب بر حسب گرم بر سانتی‌متر مکعب، به ترتیب ۹٪ و ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.) (سراسری خارج از کشور ریاضی ۸۸)

- ۴/۵ (۱) ۵ (۲) ۴۵ (۳) ۵۰ (۴)

:۲۶

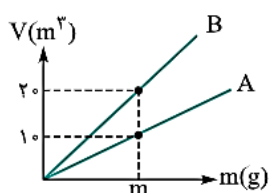
در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل چگالی جسم در SI، چه قدر است؟ (سراسری خارج از کشور ۹۹)



- ۲۵۰۰ (۱) ۲۰۵۰ (۲) ۲/۵ (۳) ۲/۰۵ (۴)

:۲۷

نمودار حجم بر حسب جرم برای دو فلز A و B، مطابق شکل است. چگالی فلز A چند برابر فلز B است؟



- (۱) $\frac{1}{4}$
 (۲) ۴
 (۳) $\frac{1}{2}$
 (۴) ۲

:۲۸

ارتفاع یک مخروط توپُر به چگالی ρ_1 برابر طول ضلع یک مکعب توپُر به چگالی ρ_2 است و شعاع قاعده آن، نصف طول ضلع مکعب است. اگر جرم این

(سراسری تهرینی ۹۷)

دو با هم برابر باشد، $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) $\frac{3}{4}$
 (۲) $\frac{1}{4}$
 (۳) ۴
 (۴) ۲

:۲۹

جرم یک ظرف فلزی توخالی ۳۰۰ گرم است. اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی $1/2 \text{ g/cm}^3$ نماییم، جرم مجموعه ۵۴۰ گرم و در صورتی که پر از

(سراسری ریاضی ۹۵)

نوعی روغن نماییم، جرم مجموعه ۴۶۰ گرم می شود. چگالی این روغن چند گرم بر لیتر است؟

- (۱) ۹۵۰
 (۲) ۹۰۰
 (۳) ۸۵۰
 (۴) ۸۰۰

:۳۰

شعاع ظاهری یک کره فلزی ۵ سانتی متر، جرم آن ۱۰۸۰ گرم و چگالی اش $2/7$ گرم بر سانتی متر مکعب است. درون این کره، یک حفره وجود دارد.

(سراسری قارج از کشور ریاضی ۹۴)

حجم این حفره، چند درصد حجم کره را تشکیل می دهد؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۱۰
 (۲) ۱۵
 (۳) ۲۰
 (۴) ۲۵