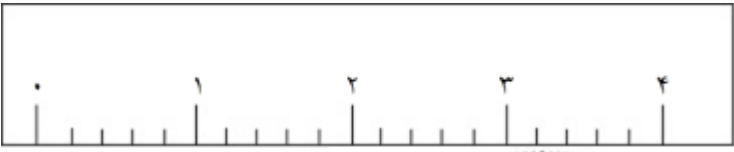

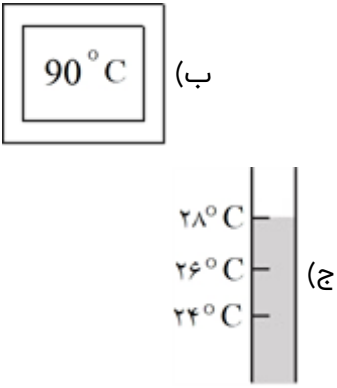


ردیف	لطفاً پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید	بارم
۱	<p>درستی یا نادرست جمله‌های زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) هنگام مدل سازی توپ، می‌توانیم از اندازه و شکل جسم چشم‌پوشی کرده و آن را یک نقطه در نظر بگیریم.</p> <p>ب) کمیت‌های فیزیکی که افزون بر عدد و یکا، جهت نیز دارند، کمیت نرده‌ای نامیده می‌شوند.</p> <p>پ) در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ تغییرات آن کمیت می‌نامیم.</p> <p>ت) دقت خط‌کشی که تا سانتی‌متر مدرج شده، بیشتر از خط‌کشی است که تا میلی‌متر مدرج شده است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱ الف) درست (ب) نادرست (پ) درست (ت) نادرست</p>	
۲	<p>عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.</p> <p>سال نوری یکای اندازه‌گیری (فاصله - زمان) است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ فاصله</p>	
۳	<p>عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.</p> <p>سرعت، یک کمیت (نرده‌ای - برداری) و یکای آن <math>\frac{m}{s}</math> است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ برداری</p>	
۴	<p>درستی یا نادرستی جمله زیر را مشخص کنید.</p> <p>- ویژگی آزمون‌پذیری و اصلاح نظریه‌های فیزیکی، نقطه قوت دانش فیزیک است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ درست</p>	
۵	<p>دقت هر یک از وسیله‌های زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) </p> <p>ب) </p> <p>ج) </p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم</p> <p>پاسخ: ۱ الف) ۲ mm (ب) ۱°C (پ) <math>\frac{5}{2} \frac{km}{h}</math> (ج) ۲°C</p>	

شکل مقابل چه نام دارد و دقت آن چقدر است؟

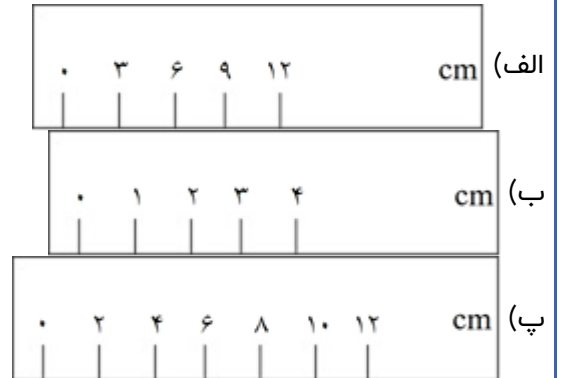


۶

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم

پاسخ: ۱ کولیس با دقت  $0.01 \text{ mm}$

کدامیک از خطکش‌های زیر دقت بیشتری دارند؟

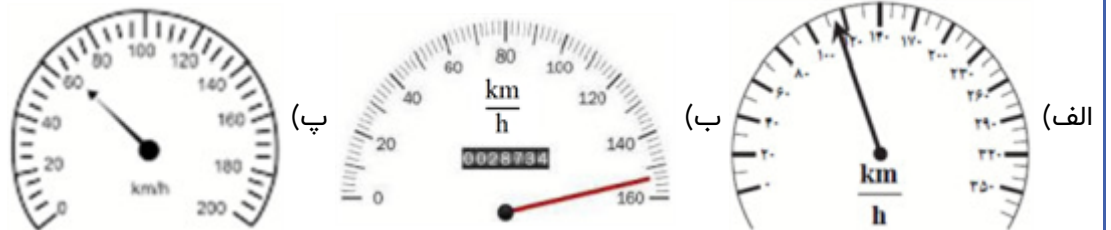


۷

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم

پاسخ: ۱ قدرت خطکش الف  $3 \text{ cm}$  و خطکش ب  $1 \text{ cm}$  و خطکش پ  $2 \text{ cm}$  است. پس خطکش ب دقیق‌تر است.

کدامیک از تندی‌سنج‌های زیر دقت بیشتری دارند؟

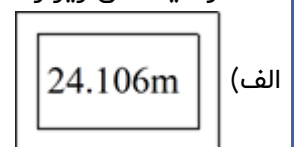
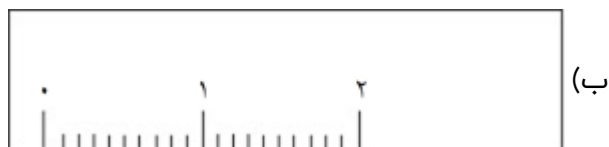


۸

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم

پاسخ: ۱ دقت تندی‌سنج شکل الف  $10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  است. شکل ب  $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  و شکل پ  $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  دقت دارد. پس شکل ب تندی‌سنج دقیق‌تری است.

دقت وسیله‌های زیر را تعیین کنید.



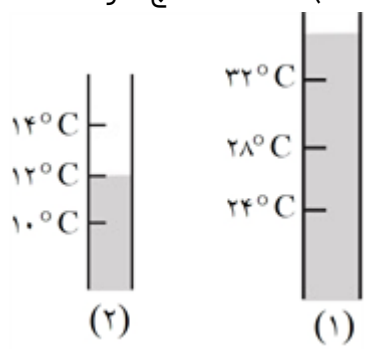
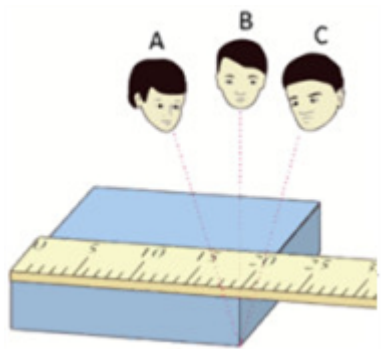
۹

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم

(ب)  $1 \text{ mm}$

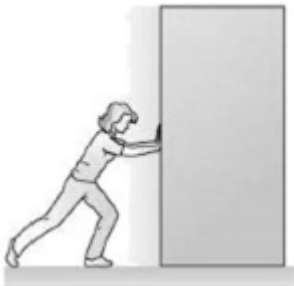
پاسخ: ۱ الف  $0.001 \text{ m}$  یا  $1 \text{ mm}$

۱۰	<p>جسمی به حجم ۱۲۰ mlit و جرم ۶۰ g درون مایعی غوطه‌ور است. چگالی مایع را در SI به دست آورید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> $m = 60 \times 10^{-3} = 6 \times 10^{-2} \text{ kg}$ $V = 1200 \text{ mL} \times 10^{-3} \times 10^{-3} = 1/2 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{6 \times 10^{-2}}{1/2 \times 10^{-4}} = 1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ <p>پاسخ: ۱</p> <p>چون جسم درون مایع غوطه‌ور است پس چگالی مایع هم دقیقاً به همین مقدار است.</p>
۱۱	<p>جسمی به وزن ۲۰۰ N و با حجم ۵ lit را درون مایعی به چگالی <math>4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}</math> می‌اندازیم. با محاسبه چگالی وضعیت غوطه‌وری، شناوری و ته‌نشینی جسم را تعیین کنید. (<math>g = 10</math>)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> $W = mg \Rightarrow m = \frac{W}{g} = \frac{200}{10} = 20 \text{ kg}, 5 \text{ lit} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ <p>با توجه به برابر بودن چگالی جسم و چگالی مایع، جسم درون مایع غوطه‌ور می‌شود.</p> $\rho_{\text{جسم}} = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{20}{5 \times 10^{-3}} = 4 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ <p>پاسخ: ۱</p>
۱۲	<p>حجم یک شمش نقره به جرم ۲۱۰ g چند سانتی‌متر مکعب است؟ چگالی نقره <math>10500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}</math> است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10500 = \frac{210}{V} \Rightarrow V = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ <p>پاسخ: ۱</p>
۱۳	<p>آزمایشی طراحی کنید که به کمک یک خطکش میلی‌متری بتوان قطر یک سیم لاکی نازک را اندازه‌گیری کرد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>سیم نازک به طول تقریبی یک متر را به دور لوله توخالی در کنار هم می‌پیچیم. ضخامت ایجاد شده را به کمک خطکش میلی‌متری اندازه‌گیری و به تعداد دور (حلقه‌ها) تقسیم می‌کنیم تا ضخامت سیم به دست آید.</p>
۱۴	<p>پرتقالی با پوست را درون ظرف محتوی آب می‌اندازیم. چه اتفاقی می‌افتد؟ چرا؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>روی سطح آب می‌ماند، زیرا چگالی پرتقال با پوست، کمتر از چگالی آب است.</p>

	<p>جاهای خالی را کامل کنید.</p> <p>الف) دقت دماسنج ۱ از دقت دماسنج ۲ ..... است. (بیشتر - کمتر)</p> <div style="text-align: right;">  <p>(۱) (۲)</p> </div> <p>ب) با توجه به شکل زیر تنها فرد ..... نتیجه اندازه‌گیری را درست مشاهده می‌کند. (C, B, A)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p style="text-align: right;">پاسخ: ۱ الف) کمتر</p> <p style="text-align: center;">ب) B</p>	۱۵
	<p>چگالی فلزی <math>15 \frac{g}{cm^3}</math> می‌باشد. جرم قطعه‌ای از این فلز به حجم <math>40 cm^3</math> چند گرم است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> $\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow 15 = \frac{m}{40} \Rightarrow m = 600 g$ <p style="text-align: right;">پاسخ: ۱</p>	۱۶
	<p>گیاهی در مدت ۱۲ روز، <math>3/6</math> متر رشد می‌کند. آهنگ رشد این گیاه را برحسب میلی‌متر بر ساعت (<math>mm/h</math>) بنویسید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> $\frac{3/6}{12} \frac{m}{day} \times \frac{1000 mm}{1 m} \times \frac{1 day}{24 h} \Rightarrow 12/5 \frac{mm}{h}$ <p style="text-align: right;">پاسخ: ۱</p>	۱۷
	<p>چهار دانش‌آموز طول یک مداد را در آزمایشگاه اندازه‌گیری کرده‌اند و مقادیر زیر را ثبت کرده‌اند. طول این مداد چند سانتی‌متر گزارش می‌شود؟</p> <p style="text-align: center;">( <math>15/2 cm</math>, <math>15/4 cm</math>, <math>16/1 cm</math>, <math>15/3 cm</math> )</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p style="text-align: right;">پاسخ: ۱ حذف <math>16/1 cm</math></p> $\frac{15/2 + 15/4 + 15/3}{3} = 15/3 cm$	۱۸

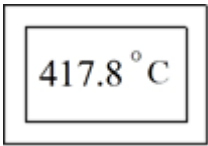

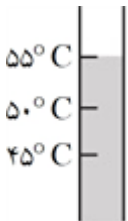

	<div data-bbox="309 91 778 271" data-label="Image"> </div> <p>شکل روبه‌رو یک ریزسنج را نشان می‌دهد.</p> <p>دقت این ریزسنج چند میلی‌متر است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ <math>0.01\text{ mm}</math></p>	۱۹
	<p>درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را با نوشتن واژه‌ی درست یا نادرست مشخص کنید.</p> <p>- شتاب یک کمیت برداری است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ درست</p>	۲۰
	<p>واژه‌ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.</p> <p>در مدل‌سازی حرکت توپ بسکتبال، می‌توانیم (مقاومت هوا - نیروی جاذبه زمین) را نادیده بگیریم.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ مقاومت هوا</p>	۲۱
	<p>جمله‌ی زیر را با عبارت مناسب کامل کنید.</p> <p>مسافتی را که نور در مدت یک سال در خلأ می‌پیماید، یک ..... می‌نامند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ سال نوری</p>	۲۲
	<p>جسمی به جرم <math>315\text{ g}</math> را مطابق شکل در ظرف مدرجی قرار می‌دهیم. حجم آب پس از ورود جسم به <math>160\text{ cm}^3</math> می‌رسد. اگر چگالی جسم <math>\frac{10500\text{ kg}}{\text{m}^3}</math> باشد، حجم اولیه آب درون ظرف مدرج چند <math>\text{cm}^3</math> بوده است؟</p> <div data-bbox="154 1258 293 1644" data-label="Image"> </div> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10/5 = \frac{315}{V} \Rightarrow V = 30\text{ cm}^3$ <p><math>V = V_2 - V_1 \Rightarrow V_1 = 160 - 30 = 130\text{ cm}^3</math> (ص ۱۸ و ۲۲)</p>	۲۳

۲۴	<p>مخزن استوانه‌ای شکلی به مساحت قاعده <math>۵۰\text{ cm}^۲</math> و ارتفاع <math>۱۲۰۰\text{ mm}</math> را به وسیله شیلنگی که آهنگ خروج آب از آن <math>\frac{L}{\text{min}} = ۰/۲</math> است، پر می‌کنیم. چند ثانیه طول می‌کشد تا این مخزن کاملاً پر از آب شود؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $V = A \times h = ۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۱/۲ = ۶ \times ۱۰^{-۳} \text{ m}^۳ \Rightarrow V = ۶L$ $t = \frac{۶}{۰/۲} = ۳۰ \text{ min} = ۱۸۰۰s$
۲۵	<p>عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.</p> <p>در مدل آرمانی حرکت یک توپ بسکتبال در هوا، (جهت حرکت توپ - مقاومت هوا) را می‌توان نادیده گرفت.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ مقاومت هوا</p>
۲۶	<p>عبارت مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کرده و بنویسید.</p> <p>یکای فرعی کمیت انرژی <math>\left( \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^۲}{\text{s}^۲} - \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^۲} \right)</math> است.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ <math>\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^۲}{\text{s}^۲}</math></p>
۲۷	<p>درستی یا نادرستی جمله‌ی زیر را مشخص کنید و بنویسید.</p> <p>- مسافتی را که نور در مدت یکسال در خلأ می‌پیماید، یکای نجومی می‌نامند.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-خردادماه ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ نادرست</p>
۲۸	<p>مقدار بار الکتریکی الکترون <math>۱/۶ \times ۱۰^{-۱۳} \mu\text{C}</math> است. مقدار بار، برحسب کولن، چقدر است؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-دهم-شهریورماه ۱۴۰۲</p> <p>پاسخ: ۱</p> $۱/۶ \times ۱۰^{-۱۳} \mu\text{C} \left( \frac{۱۰^{-۶} \text{ C}}{۱ \mu\text{C}} \right) = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} \text{ C}$
۲۹	<p>یک گوی فلزی به جرم <math>۱۳۵g</math> را به آرامی درون آب یک ظرف استوانه‌ای شکل که مساحت قاعده آن <math>۱۰۰\text{ cm}^۲</math> می‌اندازیم. سطح آب درون ظرف <math>۵/۰</math> بالا می‌آید، چگالی این گوی فلزی را به دست آورید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱</p> $V = Ah \Rightarrow V = ۱۰۰ \times ۰/۵ = ۵۰ \text{ cm}^۳$ $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{۱۳۵}{۵۰} \Rightarrow \rho = ۲/۷ \frac{g}{\text{cm}^۳}$

	<p>آزمایشی طراحی کنید که در آن با استفاده از یک خطکش میلی‌متری بتوان قطر نخ را اندازه‌گیری کرد.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ نخ را دور خطکش میلی‌متری طوری می‌پیچیم که کاملاً مجاور هم قرار بگیرند. از روی خطکش طول نخ‌های پیچیده شده را اندازه می‌گیریم. طول را به تعداد دورها تقسیم کرده و قطر نخ را به دست می‌آوریم.</p>	۳۰
	<p>بیشترین تندی یک کشتی برابر ۵۸ گره دریایی است. تندی این کشتی را با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای بر حسب <math>\frac{\text{km}}{\text{h}}</math> به دست آورید. (هر گره دریایی برابر <math>\frac{m}{s} \times \frac{5}{9}</math> است.)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ <math display="block">58 \text{ گره} \left( \frac{0.5 \frac{m}{s}}{1 \text{ گره}} \right) \times \left( \frac{3.6 \frac{\text{km}}{h}}{1 \frac{m}{s}} \right) = 104.4 \frac{\text{km}}{h} \text{ (ص ۲۰)}</math></p>	۳۱
	<p>مطابق شکل روبه‌رو شخصی جعبه نسبتاً بزرگی را روی یک سطح افقی هل می‌دهد. حرکت جعبه را مدل‌سازی کنید.</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ <math display="block">\begin{array}{c} \text{نیروی اصطکاک} \leftarrow \bullet \rightarrow \text{نیروی دست} \end{array}</math></p>	۳۲
	<p>طول جزیره قشم حدود ۱۲ کیلومتر است. طول این جزیره را به روش تبدیل زنجیره‌ای برحسب ذرع بنویسید. (هر ذرع، ۱۰۴ سانتی‌متر است.)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ <math display="block">12 \text{ km} \left( \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \times \left( \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \right) \times \left( \frac{1 \text{ ذرع}}{104 \text{ cm}} \right) \simeq 1.154 \times 10^4 \text{ (ذرع)}</math></p>	۳۳
	<p>جرم یک سوزن ته‌گرد را چگونه می‌توان با ترازوی آشپزخانه اندازه‌گیری کرد؟</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ جرم تعدادی سوزن ته‌گرد (مثلاً ۳۰ عدد) را به وسیله ترازو اندازه می‌گیریم نشان داده شده توسط ترازو را بر ۳۰ تقسیم می‌کنیم. مقدار به دست آمده جرم یک سوزن ته‌گرد است.</p>	۳۴

	<p>حجم‌های مساوی از سه مایع مخلوط‌نشده‌ی A، B و C را در یک استوانه شیشه‌ای ریخته‌ایم. کدام مایع بیشترین جرم را دارد؟ چرا؟</p> <div data-bbox="153 181 309 472"> </div> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱ ترتیب قرار گرفتن مایعات نشان می‌دهد که <math>\rho_C &gt; \rho_B &gt; \rho_A</math>. با توجه به رابطه چگالی؛ چون حجم مایعات یکسان است جرم مایع C بیشترین است.</p>	۳۵
	<p>کدام کمیت نرده‌ای و فرعی است؟</p> <p>طول ۱)      سرعت ۲)      مساحت ۳)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.</p>	۳۶
	<p>یکای نیرو (نیوتون) برحسب یکاهای اصلی کدام است؟</p> <p><math>\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}</math> ۱)      <math>\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}</math> ۲)      <math>\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}</math> ۳)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۱) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.</p>	۳۷
	<p>کدام گزینه جرم یک گیره کاغذ (۰/۰۰۰۱۰ kg) را به صورت نمادگذاری علمی درست بیان می‌کند؟</p> <p><math>1 \times 10^{-5} \text{ kg}</math> ۱)      <math>1 \times 10^{-4} \text{ kg}</math> ۲)      <math>1 \times 10^{-3} \text{ kg}</math> ۳)</p> <p>سوالات امتحانات نهایی متوسطه-شبه نهایی دهم-فروردین ۱۴۰۳</p> <p>پاسخ: ۲) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.</p>	۳۸
	<p>جرم مکعب مستطیل به ابعاد <math>(25 \times 5 \times 10) \text{ cm}</math> برابر با <math>6 \text{ kg}</math> است. چگالی این فلز در SI را به دست آورید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $V = 25 \times 5 \times 10 = 1250 \text{ cm}^3 = 1250 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 1/25 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ $\Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{6}{1/25 \times 10^{-3}} = 4800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	۳۹



۴۰	<p>جرم یک مخروط فلزی به شعاع قاعده ۲ cm و ارتفاع ۱۵۰ cm برابر ۶ kg است. چگالی این فلز در SI چقدر است؟ (<math>\pi = ۳</math>)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times 3 \times 2^2 \times 150 = 600 \text{ cm}^3 = 600 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{6}{600 \times 10^{-6}}$ $= \frac{1}{100} \times 10^{+6} = 10^{+4} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
۴۱	<p>به ترتیب اسم ۵ مدل اتمی و دانشمندان ارائه‌دهنده آن‌ها را به ترتیب بنویسید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>توپ بیلیارد - دالتون / کیک کشمش - تامسون / هسته‌ای - رادرفورد / سیاره‌ای - بور / ابر الکترونی - شرودینگر</p>
۴۲	<p>کمیت‌ها از نظر نوع به دو گروه ..... و ..... تقسیم‌بندی می‌شوند. هر کدام را به صورت جداگانه تعریف کنید و از هر کدام یک مثال بزنید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>نرده‌ای - برداری - نرده‌ای: کمیت‌هایی که برای بیان آن تنها نیاز به بیان اندازه و یکا داریم. مثل زمان برداری: کمیت‌هایی که برای بیان آنها نیاز به اندازه و جهت و یکا داریم. مثل سرعت</p>
۴۳	<p>دقت هر یک از وسیله‌های زیر را مشخص کنید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>(ب)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(الف)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>(ج)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(پ)</p> </div> </div> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>الف) ۱ mm      ب) ۰ / ۱ °C      پ) ۲ / ۵ <math>\frac{\text{km}}{\text{h}}</math>      ج) ۵ °C</p>

کدام ریزسنج دقیق‌تر است؟



(الف)



(ب)

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

**پاسخ: ۱** دقت ریزسنج الف  $0.0001\text{ mm}$  است و دقت ریزسنج ب  $0.01\text{ mm}$  پس از تبدیل واحد، دقت ریزسنج الف  $0.01\text{ mm}$  می‌شود که کمتر از ب است. پس ریزسنج ب دقیق‌تر است.

۴۴

کدام کولیس دقیق‌تر است؟



(الف)

(ب)



۴۵

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

**پاسخ: ۱** دقت کولیس الف  $0.1\text{ mm}$  و دقت کولیس ب  $0.01\text{ mm}$  است. پس کولیس ب دقیق‌تر است.

نام و دقت وسایل زیر را بنویسید.



(الف)



(ب)

۴۶

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

(ب) کولیس با دقت ۰/۱ mm

پاسخ: ۱ (الف) ریزسنج با دقت ۰/۰۰۱ mm

نام و دقت وسایل زیر را بنویسید.



(الف)



(ب)

۴۷

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

(ب) ریزسنج با دقت ۰/۰۰۱ mm

پاسخ: ۱ (الف) کولیس با دقت ۰/۰۰۱ mm


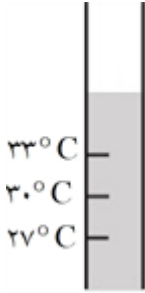
شکل مقابل چه نام دارد و دقت آن چقدر است؟



۴۸

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

پاسخ: ۱ ریزسنج با دقت ۰/۰۰۱ mm

	<p>دقت وسیله‌های زیر را تعیین کنید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(ب)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(الف) دماسنج جیوه‌ای میله‌ای</p> </div> </div> <p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱ (الف) <math>3^{\circ}C</math> (ب) <math>10 \frac{km}{h}</math></p>	۴۹
	<p>جسمی به حجم <math>300 \text{ cc}</math> و جرم <math>600 \text{ g}</math> درون مایعی غوطه‌ور است. چگالی مایع را در SI به دست آورید.</p> <p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $m = 600 \times 10^{-3} \text{ kg}$ $V = 300 \text{ cm}^3 \times \left( \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right)^3 = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{600 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{-4}} = 200 \times 10^1 = 2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ <p>چون جسم درون مایع غوطه‌ور است پس چگالی مایع هم دقیقاً به همین مقدار است.</p>	۵۰
	<p>جسمی به وزن <math>1000 \text{ N}</math> و با حجم <math>10 \text{ lit}</math> را درون مایعی به چگالی <math>\frac{g}{\text{cm}^3}</math> می‌اندازیم با محاسبه چگالی وضعیت غوطه‌وری، شناوری و تنشینی جسم را تعیین کنید. (<math>g = 10</math>)</p> <p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $W = mg \Rightarrow m = \frac{W}{g} = \frac{1000}{10} = 100 \text{ kg}, 10 \text{ lit} = 10 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ <p>با توجه به بیشتر بودن چگالی جسم به نسبت چگالی مایع، جسم در مایع ته‌نشین می‌شود.</p> $\rho_{\text{جسم}} = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{100}{10 \times 10^{-3}} = 10 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	۵۱
	<p>جسمی به وزن <math>9 \text{ N}</math> و با حجم <math>300 \text{ cm}^3</math> را درون مایعی به چگالی <math>\frac{g}{\text{cm}^3}</math> می‌اندازیم با محاسبه چگالی وضعیت غوطه‌وری، شناوری و تنشینی جسم را تعیین کنید. (<math>g = 10</math>)</p> <p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $W = mg \Rightarrow m = \frac{W}{g} = \frac{9}{10} = 0.9 \text{ kg}, 300 \text{ cm}^3 \times \left( \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right)^3 = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ <p>با توجه به کمتر بودن چگالی جسم به نسبت چگالی مایع، جسم روی مایع شناور می‌شود.</p> $\rho_{\text{جسم}} = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{0.9}{3 \times 10^{-4}} = 3 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	۵۲

جدول زیر را برحسب یکاهای SI کامل کنید. (محاسبات مربوط به هر بخش نوشته شود).

چگالی	جرم	حجم
	۲۰ lit	الف
ب	$8 \text{ cm}^3$	۴۰۰ mg

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

$$\left. \begin{array}{l} \text{الف} \quad \left. \begin{array}{l} 20 \text{ lit} = 20 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^3 \\ 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 4 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{array} \right\} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 4 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-2} = 80 \text{ kg} \end{array} \right\}$$

پاسخ: ۱

$$\left. \begin{array}{l} \text{ب} \quad \left. \begin{array}{l} 400 \text{ mg} = 400 \times 10^{-3} \text{ g} = 400 \times 10^{-6} \text{ kg} = 4 \times 10^{-4} \text{ kg} \\ 8 \text{ cm}^3 \times \left( \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right)^3 = 8 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{4 \times 10^{-4}}{8 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} \times 10^2 = 50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۵۳

جدول زیر را برحسب یکاهای SI کامل کنید. (محاسبات مربوط به هر بخش نوشته شود).

چگالی	جرم	حجم
الف	۶ kg	۲ lit
ب		

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

$$\left. \begin{array}{l} \text{الف} \quad \left. \begin{array}{l} 2 \text{ lit} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \\ \rho = \frac{m}{V} = \frac{6}{2 \times 10^{-3}} = 3 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{array} \right\}$$

پاسخ: ۱

$$\left. \begin{array}{l} \text{ب} \quad \left. \begin{array}{l} 4 \times 10^{+6} \text{ mL} = 4 \times 10^{+3} \text{ lit} = 4 \text{ m}^3 \\ 8 \times 10^6 \text{ g} = 8 \times 10^3 \text{ kg} \end{array} \right\} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{8 \times 10^3}{4} = 2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۵۴

در کتاب تاریخ، فاصله سمرقند تا بخارا ۵۰ فرسنگ ذکر شده است. اگر هر فرسنگ برابر ۶۰۰۰ ذرع و هر ذرع برابر ۱۰۴ cm باشد، فاصله سمرقند تا بخارا چند کیلومتر بوده است؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

$$50 \text{ فرسنگ} \times \frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}} \times \frac{104 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 312 \text{ km}$$

پاسخ: ۱

۵۵

۵۶	<p>هر فوت مکعب بر دقیقه برابر با چند متر مکعب بر ساعت است؟ (<math>1 \text{ in} = 2/5 \text{ cm}</math>, <math>1 \text{ ft} = 12 \text{ in}</math>)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $1 \frac{\text{ft}^3}{\text{min}} \times \left( \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2/5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)^3 \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \Rightarrow \left( \frac{12 \times 2/5}{100} \right)^3 \times 60 = 1/62 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$
۵۷	<p>یک کشاورز ۶ خروار گندم دارد. جرم گندم او برحسب مثقال چقدر است؟ (۱ خروار = ۴۰۰ چارک و ۱ چارک = ۱۰ سیر و ۱ سیر = ۱۶ مثقال)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\text{مثقال} = 6 \times 400 \times 10 \times 16 = 384000$ <p>مثقال ۳۸۴۰۰۰</p>
۵۸	<p>یک هواپیما در ارتفاع ۲۰۰۰۰ فوتی از سطح زمین قرار دارد. ارتفاع این هواپیما را برحسب مایل به دست آورید. (<math>1 \text{ mile} = 1600 \text{ m}</math>, <math>1 \text{ in} = 2/54 \text{ cm}</math>, <math>1 \text{ ft} = 12 \text{ in}</math>)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $20000 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2/54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ mile}}{1600 \text{ m}} = \frac{2 \times 10^4 \times 12 \times 2/54}{100 \times 1600} = 3/81 \text{ mile}$
۵۹	<p>یک الماس به جرم ۹۷/۲ قیراط چند مثقال است؟ (هر مثقال ۴/۸۶ گرم و هر قیراط ۲۰۰ گرم است.)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $97/2 \text{ قیراط} = 97/2 \times \frac{200 \text{ g}}{4/86 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ مثقال}}{1} = \frac{97/2 \times 200}{4/86} = 4000 \text{ مثقال}$
۶۰	<p>۱۰۰ مثقال چند کیلوگرم است؟ (مثقال ۱ = ۴/۸۶ g)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $100 \text{ مثقال} \times \frac{4/86 \text{ g}}{1 \text{ مثقال}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 486 \times 10^{-3} = 0/486 \text{ kg}$
۶۱	<p>اگر آهنگ خروج آب از شلنگی <math>36 \frac{\text{Lit}}{\text{h}}</math> باشد، پس از چند ساعت <math>108 \times 10^3 \text{ cm}^3</math> آب از آن خارج می‌شود؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $36 \frac{\text{Lit}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = \frac{6 \text{ Lit}}{10 \text{ min}}, 108 \times 10^3 \text{ cm}^3 = 108 \text{ Lit}$ $\text{آهنگ خروج آب} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} \Rightarrow \text{زمان} = \frac{\text{حجم}}{\text{آهنگ خروج آب}} \Rightarrow \frac{108}{6/10} = 180 \text{ min} = \frac{180}{60} = 3 \text{ h}$

۶۲	<p>اگر در هر دقیقه ۶ Lit آب از شلنگی به بیرون بریزد، آهنگ خروج آب برحسب <math>\frac{\text{cm}^3}{\text{s}}</math> به دست آورید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\left. \begin{array}{l} 1 \text{ min} = 60 \text{ s} \\ 6 \text{ Lit} = 6 \times 10^3 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{آهنگ خروج آب} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} = \frac{6 \times 10^3}{60} = 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$
۶۳	<p>اگر در هر ساعت <math>72000 \text{ cm}^3</math> آب از شلنگی به بیرون بریزد، آهنگ خروج آب برحسب <math>\frac{\text{cm}^3}{\text{s}}</math> به دست آورید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $1 \text{ h} = 60 \times 60 \text{ s} \Rightarrow \text{آهنگ خروج آب} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} = \frac{72000}{3600} = 20 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$
۶۴	<p>اگر در معادله <math>a = \frac{b}{c}</math>، a برحسب وات باشد و c زمان باشد، یکای کمیت b را برحسب یکاهای اصلی بیابید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $a = \left[ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \right], c = [s] \Rightarrow b = ac = \left[ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \right] \times [s] = \left[ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \right] = [J]$
۶۵	<p>اگر در معادله <math>x = ab</math> کمیت b برحسب <math>\frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math> و کمیت x برحسب <math>\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}</math> باشد یکای کمیت a را به دست آورید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $x = a \cdot b \Rightarrow \left[ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \right] = [a] \times \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] \Rightarrow [a] = [\text{kg}]$
۶۶	<p>اگر در معادله <math>x = at^2 + bt + c</math> کمیت b برحسب <math>\frac{\text{m}}{\text{s}}</math> باشد و a برحسب <math>\frac{\text{m}}{\text{s}^2}</math> یکای کمیت‌های x و c را به دست آورید. (t زمان برحسب ثانیه است).</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p><math>at^2 = \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] \times [s^2] = [m]</math> <math>t^2</math> یکای <math>[s^2]</math> را اختیار می‌کند که حاصل می‌شود:</p> <p>همچنین برای bt داریم: <math>bt = \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right] \times [s] = [m]</math></p> <p>چون بین تمامی جملات معادله جمع داریم پس واحد همه آنها یکی و برابر با [m] می‌شود. c و x مشترکاً [m] هستند.</p>

تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید.

ب)  $540 \frac{\text{hg} \cdot \text{nm}^2}{\text{min}^2} = \dots W$

الف)  $72 \frac{\text{ng}}{\text{km} \cdot \text{h}} = \dots \text{Pa}$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم

الف)  $\text{Pa} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}} \Rightarrow 72 \frac{\text{ng}}{\text{km} \cdot \text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \times \frac{10^{-9} \text{ kg}}{10^9 \text{ ng}} = \frac{72 \times 10^{-2}}{3600} = 2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$

پاسخ: ۱

۶۷

ب)  $W = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow 540 \frac{\text{hg} \cdot \text{nm}^2}{\text{min}^2} \times \frac{10^2 \text{ kg}}{10^2 \text{ hg}} \times \left( \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} \right)^2 \times \left( \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right)^2 = \frac{540 \times 10^{-18}}{216 \times 10^2} = 2/5 \times 10^{-11}$

تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید.

ب)  $12/5 \frac{\text{mA}^2}{\text{cm}^2} = \dots \frac{\text{kA}^2}{\text{dm}^2}$

الف)  $120 \frac{g}{\text{min}} = \dots \frac{\text{kg}}{h}$

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم

الف)  $120 \frac{g}{\text{min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 7/2 \frac{\text{kg}}{h}$

پاسخ: ۱

۶۸

ب)  $12/5 \frac{\text{mA}^2}{\text{cm}^2} \times \left( \frac{10^{-3} \text{ kA}}{10^3 \text{ mA}} \right)^2 \times \left( \frac{10^{-1} \text{ cm}}{10^{-2} \text{ dm}} \right)^2 = 12/5 \times 10^{-18} \times 10^2 = 12/5 \times 10^{-16} \frac{\text{kA}^2}{\text{dm}^2}$

تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید.

الف) هر  $3 \text{ m}^2$  چند  $\text{nm}^2$  است؟

ب)  $13 \frac{\text{Mm}^2}{\text{s}^2}$  چند  $\frac{\text{m}^2}{\text{ns}^2}$  است؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم

الف)  $3 \text{ m}^2 \times \left( \frac{1 \text{ nm}}{10^{-9} \text{ m}} \right)^2 = 3 \times 10^{+18} \text{ nm}^2$

پاسخ: ۱

۶۹

ب)  $13 \frac{\text{Mm}^2}{\text{s}^2} \times \left( \frac{10^{-6} \text{ m}}{1 \text{ Mm}} \right)^2 \times \left( \frac{10^{-9} \text{ s}}{1 \text{ ns}} \right)^2 = 13 \times 10^{-12} \times 10^{-18} = 13 \times 10^{-30} \frac{\text{m}^2}{\text{ns}^2}$



تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید.  
الف) هر  $kg^8$  چند  $mg$  است؟  
ب) هر  $mm^2$  چند  $hm^2$  است؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

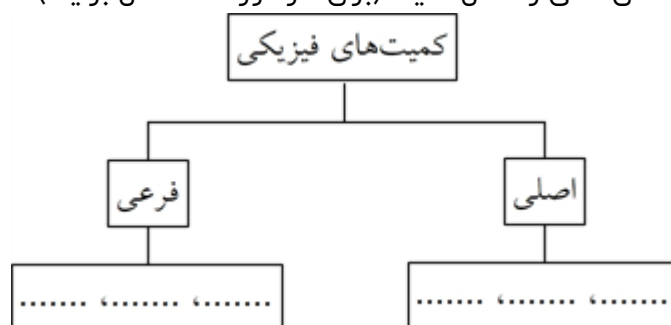
الف)  $kg^8 \times \frac{10^{-3} g}{1 kg} \times \frac{10^{-3} mg}{1 g} = 8 \times 10^{-6} mg$

ب)  $mm^2 \times \left( \frac{10^{-3} hm}{10^2 mm} \right)^2 = 2 \times 10^{-10} hm^2$

پاسخ: ۱

۷۰

جاهای خالی را کامل کنید. (برای هر مورد سه مثال بزنید).



سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

الف) زمان - جریان - جرم - دما - طول - مقدار ماده - شدت روشنایی  
ب) نیرو - فشار - سرعت - کار - توان و ...

پاسخ: ۱

۷۱

تبدیل واحدهای زیر را انجام دهید.

الف) هر یک روز چند ساعت ثانیه است؟  
ب) هر  $\frac{g}{s} 20$  چند  $\frac{kg}{min}$  است؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲-دهم

الف)  $24 \times 60 \times 60 = 86400 s \times \frac{10^{-2} cs}{1 s} = 864 cs$

ب)  $20 \frac{g}{s} \times \frac{60 s}{1 min} \times \frac{10^{-3} kg}{1 g} = 1200 \times 10^{-3} = 1/2 \frac{kg}{min}$

پاسخ: ۱

۷۲

	<p>جاهای خالی را کامل کنید. (برای هر مورد سه مثال بزنید).</p> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">کمیت‌های فیزیکی</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">برداری</div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin-top: 10px; text-align: center; font-size: small;">.....</div> </div> <div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">نرده‌ای</div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 30px; margin-top: 10px; text-align: center; font-size: small;">.....</div> </div> </div> <p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱ نرده‌ای: کار - جرم - زمان - مقدار ماده - مسافت طی شده و ...          برداری: نیرو - سرعت - شتاب - جابه‌جایی و ...</p>	۷۳
	<p>مکعبی به ضلع ۱۰cm و جرم ۷۳۲g داریم. مکعب از ماده‌ای به چگالی <math>\frac{g}{cm^3} \cdot \frac{1}{8}</math> ساخته شده است حجم حفره درون آن را به دست آورید.</p> <p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>حجم ظاهری <math>= a^3 \Rightarrow 10^3 = 1000 cm^3</math>  <math>\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow v = \frac{m}{\rho} \Rightarrow v = \frac{732g}{\frac{1}{8} g/cm^3} = 915 cm^3</math>  <math>\Rightarrow \text{حجم حفره} = \text{حجم واقعی} - \text{حجم ظاهری} = 1000 - 915 = 85 cm^3</math></p>	۷۴
	<p>جرم جسم A ، ۳ برابر جرم جسم B است و حجم آن نصف حجم B است. چگالی B چند برابر چگالی A است؟</p> <p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p> <math>A : \frac{1}{3}v \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{v_A}{v_B} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}</math>  <math>B : \frac{m}{v}</math> </p>	۷۵
	<p>چگالی جسمی <math>\frac{g}{cm^3} \cdot 2</math> است. جرم <math>cm^3 \cdot 20</math> از این جسم چند گرم است؟</p> <p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p> <math>\rho = 2 \frac{g}{cm^3}</math>  <math>v = 20 cm^3</math>  <math>m = \rho v \Rightarrow m = 2 \frac{g}{cm^3} \times 20 cm^3 = 40 g</math> </p>	۷۶
	<p>چگالی جسمی <math>\frac{g}{cm^3} \cdot 9</math> است. <math>m^3 \cdot 2</math> از این جسم چند کیلوگرم جرم دارد؟</p> <p>سوال‌ات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ -دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p> <math>\rho = 9 \frac{g}{cm^3} = 9000 \frac{kg}{m^3} \Rightarrow \rho = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \rho \times v \Rightarrow m = 9000 \frac{kg}{m^3} \times 2 m^3 = 18000 kg</math>  <math>v = 2 m^3</math> </p>	۷۷

جرم جسمی ۲۰g و حجم آن ۲cm<sup>۳</sup> است. چگالی آن چند واحد SI است؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم

پاسخ: ۱ روش اول:

$$m = 20 \cancel{\text{g}} \times \frac{1\text{kg}}{10^3 \cancel{\text{g}}} = 20 \times 10^{-3} \text{kg}$$

$$v = 2 \cancel{\text{cm}^3} \times \frac{10^{-6} \text{m}^3}{1 \cancel{\text{cm}^3}} = 2 \times 10^{-6} \text{m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow \rho = \frac{20 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-6}} = \frac{20 \times 10^{-3+6}}{2} = 10 \times 10^{+3} = 10^{+4} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

روش دوم:

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow \rho = \frac{20 \text{g}}{2 \text{cm}^3} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = x \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\Rightarrow \frac{10 \cancel{\text{g}}}{\cancel{\text{cm}^3}} \times \frac{1\text{kg}}{10^3 \cancel{\text{g}}} \times \frac{1 \cancel{\text{cm}^3}}{10^{-6} \text{m}^3} = 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۷۸

آهنگ خروج آب از یک شیلنگ ۱۲۰  $\frac{\text{liter}}{\text{s}}$  است.

الف) آهنگ خروج چند متر مکعب بر ساعت است؟

ب) در مدت ۲۰s چند متر مکعب آب از آن خارج می‌شود؟

ج) چه مدت طول می‌کشد تا منبعی به حجم ۳۶۰۰ liter به طور کامل پر از آب شود؟

سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم

$$120 \frac{\text{liter}}{\text{s}} = x \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \Rightarrow 120 \cancel{\text{liter}} \times \frac{1\text{m}^3}{1000 \cancel{\text{liter}}} \times \frac{3600 \cancel{\text{s}}}{1\text{h}} = \frac{120 \times 3600}{1000} \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

پاسخ: ۱ الف)

۷۹

$$120 \cancel{\text{liter}} \times 20 \cancel{\text{s}} = 2400 \text{liter} \Rightarrow \text{تبدیل به مترمکعب} \Rightarrow 2400 \cancel{\text{liter}} \times \frac{1\text{m}^3}{1000 \cancel{\text{liter}}} = 2.4 \text{m}^3$$

ب)

$$\text{آهنگ کمیت} = \frac{\text{تغییر کمیت}}{\text{مدت زمان}} \Rightarrow 120 \frac{\text{liter}}{\text{s}} = \frac{3600 \text{liter}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{3600}{120} = 30 \text{s}$$

ج)

آهنگ خروج آب از یک شیر آب ۲۰  $\frac{\text{liter}}{\text{s}}$  است. این آهنگ چند مترمکعب بر دقیقه است؟

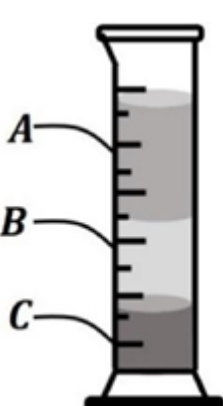
سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم

$$20 \cancel{\text{liter}} \times \frac{1\text{m}^3}{1000 \cancel{\text{liter}}} \times \frac{60 \cancel{\text{s}}}{1\text{min}} = \frac{20 \times 60 \text{m}^3}{1000 \text{min}} = \frac{1200}{1000} \frac{\text{m}^3}{\text{min}} = 1.2 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$$

پاسخ: ۱

۸۰

	<p>آهنگ خروج آب از شیلنگ <math>40 \frac{\text{litr}}{\text{s}}</math> است. در مدت ۳ دقیقه چند لیتر آب از آن خارج می‌شود؟</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\Delta t = 3 \text{ min} = 3 \times 60 = 180 \text{ s}$ $40 \frac{\text{litr}}{\text{s}} \times 180 \cancel{\text{s}} = 40 \times 180 \text{ litr}$	۸۱
	<p>برای ساخت یک کشتی، مقدار ۲ ton فولاد در اختیار داریم. اگر چگالی فولاد <math>8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}</math> باشد، حجم این مقدار فولاد را به چند <math>m^3</math> برسانیم تا کشتی در آب غرق نشود؟ (<math>\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}</math> و از کاهش وزن صرف‌نظر کنید).</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> <p>برای اینکه کشتی در آب غرق نشود باید چگالی آن با چگالی آب دریا کمتر یا مساوی باشد. به بیان دیگر، آنقدر حجم فولاد را بدون تغییر جرم زیاد می‌کنیم که چگالی کشتی با چگالی آب کمتر یا مساوی شود.</p> <p>پس داریم:</p> $m = 2 \text{ ton} = 2 \times 10^3 \text{ kg}$ $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 10^3 \frac{\text{kg}}{m^3}$ $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{2 \times 10^3}{10^3} = 2 m^3$ <p>پس باید حجم کشتی بیشتر یا مساوی <math>2 m^3</math> شود که کشتی غرق نشود.</p>	۸۲
	<p>یک کره کوچک به شعاع <math>r = 2 \times 10^{-2} \text{ cm}</math> و چگالی <math>1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}</math> داریم.</p> <p>الف) جرم آن چند گرم است؟ (<math>\pi = 3</math>)</p> <p>ب) توضیح دهید که آیا این کره در آب فرو می‌رود؟ (<math>\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}</math>)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱ الف)</p> $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4 \times (2 \times 10^{-2})^3 = 32 \times 10^{-6}$ $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 1/5 \times 32 \times 10^{-6} = 48 \times 10^{-6} \text{ g}$ <p>ب) با توجه به بیشتر بودن چگالی کره از چگالی آب، این کره در آب فرو می‌رود.</p>	۸۳
	<p>چگالی جسمی دو برابر چگالی آب است. حجم ۲ kg از آن چند Lit است؟ (<math>\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{m^3}</math>)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳-دهم</p> <p>پاسخ: ۱</p> $\rho_{\text{جسم}} = 2 \times \rho_{\text{آب}} = 2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{m^3}$ $\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{2 \text{ kg}}{2 \times 10^3} = 10^{-3} m^3$ $2 \times 10^{-3} m^3 \times \frac{10^3 \text{ Lit}}{1 m^3} = 2 \text{ Lit}$	۸۴

	<p>یک دماسنج مطابق شکل، دمایی را نشان می‌دهد. الف) نوع این وسیله اندازه‌گیری را بنویسید. ب) دقت این وسیله اندازه‌گیری را به دست آورید.</p> <p style="text-align: center;"><b>۲۳/۷۲</b></p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - دهم</p> <p style="text-align: right;"><b>پاسخ: ۱</b> الف) رقمی</p> <p>ب) دقت اندازه‌گیری وسایل رقمی برابر با مرتبه آخرین رقم آنجاست که برای شکل مقابل <math>0.1^{\circ}C</math> است.</p>	۸۵
	<p>فاصله دو ستاره از یکدیگر <math>12 \times 10^{13} \text{ km}</math> است. این فاصله برحسب یکای نجومی (AU) چقدر است؟ (<math>1 \text{ AU} = 1.5 \times 10^{11} \text{ m}</math>)</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - دهم</p> <p style="text-align: right;"><b>پاسخ: ۱</b> ابتدا عدد داده شده را به متر تبدیل می‌کنیم:</p> $12 \times 10^{13} \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 12 \times 10^{16} \text{ m}$ <p style="text-align: right;">و در نهایت به AU تبدیل می‌کنیم:</p> $12 \times 10^{16} \text{ m} \times \frac{1 \text{ AU}}{1.5 \times 10^{11} \text{ m}} = 8 \times 10^5 \text{ AU}$	۸۶
	<p>سه مایع مخلوط نشدنی A و B و C درون استوانه‌ای شیشه‌ای مطابق شکل ریخته شده‌اند این سه مایع عبارتند از: آب، جیوه و روغن زیتون. جنس هر یک از مایع‌های درون استوانه را مشخص کنید. (<math>\rho_{\text{روغن زیتون}} = 0.92</math>, <math>\rho_{\text{جیوه}} = 13.6</math>, <math>\rho_{\text{آب}} = 1</math>)</p>  <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - دهم</p> <p style="text-align: right;"><b>پاسخ: ۱</b> به ترتیب: جیوه C، آب B و روغن زیتون A هستند.</p>	۸۷
	<p>برای خنک کردن یک موتور باید آب با آهنگ <math>18 \frac{L}{\text{min}}</math> درون لوله‌های خنک‌کننده آن جریان یابد این آهنگ را برحسب <math>\frac{\text{cm}^3}{s}</math> بدست آورید.</p> <p>سوالات و مطالب تالیفی - سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ - دهم</p> <p style="text-align: right;"><b>پاسخ: ۱</b></p> $18 \frac{L}{\text{min}} = 18 \times \frac{1 \text{ min}}{60 s} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 L} = 300 \frac{\text{cm}^3}{s}$	۸۸

ت) نادرست

پ) درست

ب) نادرست

الف) درست

۲ فاصله

۳ برداری

۴ درست

ج)  $2^{\circ}C$

پ)  $2/5 \frac{km}{h}$

ب)  $1^{\circ}C$

الف) ۲ mm

۶ کولیس با دقت ۰/۰۱ mm

۷ قدرت خطکش الف ۳ cm و خطکش ب ۱ cm و خطکش پ ۲ cm است. پس خطکش ب دقیقتر است.

۸ دقت تندی سنج شکل الف  $10 \frac{km}{h}$  است. شکل ب  $2/5 \frac{km}{h}$  و شکل پ  $5 \frac{km}{h}$  دقت دارد. پس شکل ب تندی سنج دقیقتری است.

ب) ۱ mm

۹ الف) ۰/۰۰۱ m یا ۱ mm

$$m = 60 \times 10^{-3} = 6 \times 10^{-2} \text{ kg}$$

$$V = 1200 \text{ mL} \times 10^{-3} \times 10^{-3} = 1/2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{6 \times 10^{-2}}{1/2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^2 = 500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

چون جسم درون مایع غوطه‌ور است پس چگالی مایع هم دقیقاً به همین مقدار است.

$$W = mg \Rightarrow m = \frac{W}{g} = \frac{200}{10} = 20 \text{ kg}, 5 \text{ lit} = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

با توجه به برابر بودن چگالی جسم و چگالی مایع، جسم درون مایع غوطه‌ور می‌شود.

$$\rho_{\text{جسم}} = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{20}{5 \times 10^{-3}} = 4 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10/5 = \frac{210}{V} \Rightarrow V = 20 \text{ cm}^3$$

۱۳ سیم نازک به طول تقریبی یک متر را به دور لوله توخالی در کنار هم می‌پیچیم. ضخامت ایجاد شده را به کمک خطکش میلی‌متری اندازه‌گیری و به تعداد دور (حلقه‌ها) تقسیم می‌کنیم تا ضخامت سیم به دست آید.

۱۴ روی سطح آب می‌ماند، زیرا چگالی پرتقال با پوست، کمتر از چگالی آب است.

ب) B

۱۵ الف) کمتر

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow 15 = \frac{m}{40} \Rightarrow m = 600 \text{ g}$$

۱۶

$$\frac{3/6}{12} \frac{m}{\text{day}} \times \frac{1000 \text{ mm}}{1 m} \times \frac{1 \text{ day}}{24 h} \Rightarrow 12/5 \frac{\text{mm}}{h}$$

۱۷

حذف ۱۶/۱ cm

۱۸

$$\frac{15/2 + 15/4 + 15/3}{3} = 15/3 \text{ cm}$$

۰/۰۰۱ mm

۱۹

درست

۲۰

مقاومت هوا

۲۱

سال نوری

۲۲

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10/5 = \frac{315}{V} \Rightarrow V = 30 \text{ cm}^3$$

$$V = V_2 - V_1 \Rightarrow V_1 = 160 - 30 = 130 \text{ cm}^3 \text{ (ص ۱۸ و ۲۲)}$$

۲۳

$$V = A \times h = 5 \times 10^{-2} \times 1/2 = 5 \times 10^{-2} \text{ m}^3 \Rightarrow V = 5 L$$

۲۴

$$t = \frac{6}{0.2} = 30 \text{ min} = 1800 \text{ s}$$

مقاومت هوا

۲۵

$$\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$$

۲۶

نادرست

۲۷

$$1/6 \times 10^{-13} \mu\text{C} \left( \frac{10^{-6} \text{ C}}{1 \mu\text{C}} \right) = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

۲۸

$$V = Ah \Rightarrow V = 100 \times 0.5 = 50 \text{ cm}^3$$

۲۹

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{135}{50} \Rightarrow \rho = 2.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

نخ را دور خطکش میلی‌متری طوری می‌پیچیم که کاملاً مجاور هم قرار بگیرند. از روی خطکش طول نخ‌های پیچیده شده را اندازه می‌گیریم. طول را به تعداد دورها تقسیم کرده و قطر نخ را به دست می‌آوریم.

۳۰

$$58 \text{ گره} \left( \frac{0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1 \text{ گره}} \right) \times \left( \frac{3/6 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{1 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \right) = 104/4 \frac{\text{km}}{\text{h}} \text{ (ص ۲۰)}$$

۳۱

$$12 \text{ km} \left( \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \times \left( \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \right) \times \left( \frac{1 \text{ ذره}}{10^4 \text{ cm}} \right) \simeq 1/154 \times 10^6 \text{ (ذره)}$$

جرم تعدادی سوزن ته‌گرد (مثلاً ۳۰ عدد) را به وسیله ترازو اندازه می‌گیریم اندازه نشان داده شده توسط ترازو را بر ۳۰ تقسیم می‌کنیم. مقدار به دست آمده جرم یک سوزن ته‌گرد است.

ترتیب قرار گرفتن مایعات نشان می‌دهد که  $\rho_C > \rho_B > \rho_A$ . با توجه به رابطه چگالی؛ چون حجم مایعات یکسان است جرم مایع C بیشترین است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$V = 25 \times 5 \times 10 = 1250 \text{ cm}^3 = 1250 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 1/25 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{6}{1/25 \times 10^{-3}} = 4800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times 3 \times 2^2 \times 150 = 600 \text{ cm}^3 = 600 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{6}{600 \times 10^{-6}}$$

$$= \frac{1}{100} \times 10^{+6} = 10^{+4} = 10000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

توپ بیلارد - دالتون / کیک کشمش - تامسون / هسته‌ای - رادرفورد / سیاره‌ای - بور / ابر الکترونی - شرودینگر

نرده‌ای - برداری - نرده‌ای: کمیت‌هایی که برای بیان آن تنها نیاز به بیان اندازه و یکا داریم. مثل زمان  
برداری: کمیت‌هایی که برای بیان آنها نیاز به اندازه و جهت و یکا داریم. مثل سرعت

الف) ۱ mm (ب)  $1^\circ \text{C}$  (پ)  $2/5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  (ج)  $5^\circ \text{C}$

دقت ریزسنج الف  $0/0001 \text{ m}$  است و دقت ریزسنج ب  $0/001 \text{ mm}$  پس از تبدیل واحد، دقت ریزسنج الف  $0/01 \text{ mm}$  می‌شود که کمتر از ب است. پس ریزسنج ب دقیق‌تر است.

دقت کولیس الف  $0/1 \text{ mm}$  و دقت کولیس ب  $0/01 \text{ mm}$  است. پس کولیس ب دقیق‌تر است.

الف) ریزسنج با دقت  $0/001 \text{ mm}$  (ب) کولیس با دقت  $0/1 \text{ mm}$



۴۷ الف) کولیس با دقت ۰/۰۱ mm

ب) ریزسنج با دقت ۰/۰۰۱ mm

۴۸ ریزسنج با دقت ۰/۰۰۱ mm

۴۹ الف) ۳°C

ب)  $10 \frac{\text{km}}{h}$

$m = 600 \times 10^{-3} \text{ kg}$

$$V = 300 \text{ cm}^3 \times \left( \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right)^3 = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{600 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{-4}} = 200 \times 10^1 = 2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

چون جسم درون مایع غوطه‌ور است پس چگالی مایع هم دقیقاً به همین مقدار است.

$W = mg \Rightarrow m = \frac{W}{g} = \frac{1000}{10} = 100 \text{ kg}, 1 \text{ lit} = 10 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

با توجه به بیشتر بودن چگالی جسم به نسبت چگالی مایع، جسم در مایع ته‌نشین می‌شود.

$\rho_{\text{جسم}} = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{100}{10 \times 10^{-3}} = 10 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

$W = mg \Rightarrow m = \frac{W}{g} = \frac{9}{10} = 0.9 \text{ kg}, 300 \text{ cm}^3 \times \left( \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right)^3 = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^3$

با توجه به کمتر بودن چگالی جسم به نسبت چگالی مایع، جسم روی مایع شناور می‌شود.

$\rho_{\text{جسم}} = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{0.9}{3 \times 10^{-4}} = 3 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

الف)  $\left. \begin{aligned} 20 \text{ lit} &= 20 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 2 \times 10^{-2} \text{ m}^3 \\ 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} &= 4 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow m = \rho \cdot V = 4 \times 10^3 \times 2 \times 10^{-2} = 80 \text{ kg}$

ب)  $\left. \begin{aligned} 400 \text{ mg} &= 400 \times 10^{-3} \text{ g} = 400 \times 10^{-6} \text{ kg} = 4 \times 10^{-4} \text{ kg} \\ 8 \text{ cm}^3 \times \left( \frac{10^{-3} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \right)^3 &= 8 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \end{aligned} \right\}$

$$\Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{4 \times 10^{-4}}{8 \times 10^{-6}} = \frac{1}{2} \times 10^2 = 50 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

الف)  $2 \text{ lit} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{4}{2 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

ب)  $\left. \begin{aligned} 4 \times 10^{+6} \text{ mL} &= 4 \times 10^{+6} \text{ lit} = 4 \text{ m}^3 \\ 8 \times 10^6 \text{ g} &= 8 \times 10^3 \text{ kg} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{8 \times 10^3}{4} = 2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$$50 \text{ فرسنگ} \times \frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}} \times \frac{104 \text{ cm}}{1 \text{ ذرع}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 312 \text{ km}$$

۵۵

$$1 \frac{\text{ft}^3}{\text{min}} \times \left( \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2/5 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right)^3 \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \Rightarrow \left( \frac{12 \times 2/5}{100} \right)^3 \times 60 = 1/62 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

۵۶

$$6 \text{ خروار} \times \frac{400 \text{ چارک}}{1 \text{ خروارا}} \times \frac{10 \text{ سیر}}{1 \text{ چارک}} \times \frac{16 \text{ مثقال}}{1 \text{ سیرا}} = 6 \times 400 \times 10 \times 16 = 384000 \text{ مثقال}$$

۵۷

$$20000 \text{ ft} \times \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \times \frac{2/54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ mile}}{1600 \text{ m}} = \frac{2 \times 10^4 \times 12 \times 2/54}{100 \times 1600} = 3/81 \text{ mile}$$

۵۸

$$97/2 \text{ قیراط} = 97/2 \times \frac{200 \text{ g}}{1 \text{ قیراط}} \times \frac{1 \text{ مثقال}}{4/86 \text{ g}} = \frac{97/2 \times 200}{4/86} = 4000 \text{ مثقال}$$

۵۹

$$100 \text{ مثقال} \times \frac{4/86 \text{ g}}{1 \text{ مثقال}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} = 486 \times 10^{-3} = 0/486 \text{ kg}$$

۶۰

$$36 \frac{\text{Lit}}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} = \frac{6}{10} \frac{\text{Lit}}{\text{min}}, 108 \times 10^3 \text{ cm}^3 = 108 \text{ Lit}$$

۶۱

$$\text{آهنگ خروج آب} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} \Rightarrow \text{زمان} = \frac{\text{حجم}}{\text{آهنگ خروج آب}} \Rightarrow \frac{108}{\frac{6}{10}} = 180 \text{ min} = \frac{180}{60} = 3 \text{ h}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ min} = 60 \text{ s} \\ 6 \text{ Lit} = 6 \times 10^3 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{آهنگ خروج آب} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} = \frac{6 \times 10^3}{60} = 100 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

۶۲

$$1 \text{ h} = 60 \times 60 \text{ s} \Rightarrow \text{آهنگ خروج آب} = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} = \frac{72000}{3600} = 20 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

۶۳

$$a = \left[ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \right], c = [s] \Rightarrow b = ac = \left[ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2} \right] \times [s] = \left[ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}} \right] = [J]$$

۶۴

$$x = a \cdot b \Rightarrow \left[ \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \right] = [a] \times \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right] \Rightarrow [a] = [\text{kg}]$$

۶۵

$$at^2 = \left[ \frac{m}{s^2} \right] \times [s^2] = [m]$$

۶۶  $t^2$  یکای  $[s^2]$  را اختیار می‌کند که حاصل می‌شود:

$$bt = \left[ \frac{m}{s} \right] \times [s] = [m]$$

همچنین برای  $bt$  داریم:

چون بین تمامی جملات معادله جمع داریم پس واحد همه آنها یکی و برابر با  $[m]$  می‌شود.  $x$  و  $c$  مشترکاً  $[m]$  هستند.

الف) 
$$Pa = \frac{kg}{m \cdot s} \Rightarrow 72 \frac{ng}{km \cdot h} \times \frac{1 h}{3600 s} \times \frac{1 km}{10^3 m} \times \frac{10^{-9} kg}{10^{-9} ng} = \frac{72 \times 10^{-2}}{3600} = 2 \times 10^{-5} Pa$$

ب) 
$$W = \frac{kg \cdot m^2}{s^2} \Rightarrow 54 \cdot \frac{hg \cdot nm^2}{min^2} \times \frac{10^{-3} kg}{10^{-3} hg} \times \left( \frac{10^{-9} m}{1 nm} \right)^2 \times \left( \frac{1 min}{60 s} \right)^2 = \frac{540 \times 10^{-18}}{216 \times 10^2} = 2/5 \times 10^{-11}$$

الف) 
$$120 \frac{g}{min} \times \frac{60 min}{1 h} \times \frac{1 kg}{10^3 g} = 7/2 \frac{kg}{h}$$

ب) 
$$12/5 \frac{mA^2}{cm^2} \times \left( \frac{10^{-3} kA}{10^{-3} mA} \right)^2 \times \left( \frac{10^{-1} cm}{10^{-2} dm} \right)^2 = 12/5 \times 10^{-18} \times 10^2 = 12/5 \times 10^{-16} \frac{kA^2}{dm^2}$$

الف) 
$$3 m^2 \times \left( \frac{1 nm}{10^{-9} m} \right)^2 = 3 \times 10^{-18} nm^2$$

ب) 
$$13 \frac{Mm^2}{s^2} \times \left( \frac{10^{-6} m}{1 Mm} \right)^2 \times \left( \frac{10^{-9} s}{1 ns} \right)^2 = 13 \times 10^{-12} \times 10^{-18} = 13 \times 10^{-30} \frac{m^2}{ns^2}$$

الف) 
$$8 kg \times \frac{10^{-3} g}{1 kg} \times \frac{10^{-3} mg}{1 g} = 8 \times 10^{-6} mg$$

ب) 
$$2 mm^2 \times \left( \frac{10^{-3} hm}{10^{-2} mm} \right)^2 = 2 \times 10^{-10} hm^2$$

۷۱ الف) زمان - جریان - جرم - دما - طول - مقدار ماده - شدت روشنایی

ب) نیرو - فشار - سرعت - کار - توان و ...

$$\text{الف)} \quad 24 \times 60 \times 60 = 86400 s \times \frac{10^{-2} \text{ cs}}{1 s} = 864 \text{ cs}$$

۷۲

$$\text{ب)} \quad 20 \frac{g}{s} \times \frac{60 s}{1 \text{ min}} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 g} = 1200 \times 10^{-3} = 1/2 \frac{\text{kg}}{\text{min}}$$

۷۳) نرده‌ای: کار - جرم - زمان - مقدار ماده - مسافت طی شده و ...

۷۳

برداری: نیرو - سرعت - شتاب - جابه‌جایی و ...

$$\text{حجم ظاهری} = a^3 \Rightarrow 10^3 = 1000 \text{ cm}^3$$

۷۴

$$\text{حجم واقعی} \rho = \frac{m}{v} \Rightarrow v = \frac{m}{\rho} \Rightarrow v = \frac{732 g}{0.8} = 915 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم حفره} \Rightarrow \text{حجم واقعی} - \text{حجم ظاهری} = 1000 - 915 = 85 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} A: \quad & \frac{1}{3} v \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \frac{v_A}{v_B} \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6} \\ B: \quad & \frac{m}{v} \end{aligned}$$

۷۵

$$\rho = 2 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

۷۶

$$v = 20 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho v \Rightarrow m = 2 \frac{g}{\text{cm}^3} \times 20 \text{ cm}^3 = 40 g$$

$$\rho = 9 \frac{g}{\text{cm}^3} = 9000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow \rho = \frac{m}{v} \Rightarrow m = \rho \times v \Rightarrow m = 9000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 2 \text{ m}^3 = 18000 \text{ kg}$$

۷۷

$$m = 20 \cancel{g} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \cancel{g}} = 20 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$v = 2 \cancel{\text{cm}^3} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \cancel{\text{cm}^3}} = 2 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow \rho = \frac{20 \times 10^{-3}}{2 \times 10^{-6}} = \frac{20 \times 10^{-3+6}}{2} = 10 \times 10^{+3} = 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

روش دوم:

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow \rho = \frac{20 \text{ g}}{2 \text{ cm}^3} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = x \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\Rightarrow \frac{10 \cancel{g}}{\cancel{\text{cm}^3}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \cancel{g}} \times \frac{1 \cancel{\text{cm}^3}}{10^{-6} \text{ m}^3} = 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$120 \frac{\text{litre}}{\text{s}} = x \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \Rightarrow 120 \frac{\cancel{\text{litre}}}{\cancel{\text{s}}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \cancel{\text{litre}}} \times \frac{3600 \cancel{\text{s}}}{1 \text{ h}} = \frac{120 \times 3600}{1000} \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

الف) ۷۹

$$120 \frac{\cancel{\text{litre}}}{\cancel{\text{s}}} \times 20 \cancel{\text{s}} = 2400 \text{ litre} \Rightarrow \text{تبدیل به مترمکعب} \Rightarrow 2400 \cancel{\text{litre}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \cancel{\text{litre}}} = 2.4 \text{ m}^3$$

ب)

$$\text{تغییر کمیت} = \frac{\text{آهنگ کمیت}}{\text{مدت زمان}} \Rightarrow 120 \frac{\text{litre}}{\text{s}} = \frac{2400 \text{ litre}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{2400}{120} = 20 \text{ s}$$

ج)

$$20 \frac{\cancel{\text{litre}}}{\cancel{\text{s}}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \cancel{\text{litre}}} \times \frac{60 \cancel{\text{s}}}{1 \text{ min}} = \frac{20 \times 60 \text{ m}^3}{1000 \text{ min}} = \frac{1200}{1000} \frac{\text{m}^3}{\text{min}} = 1.2 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$$

۸۰

$$\Delta t = 3 \text{ min} = 3 \times 60 = 180 \text{ s}$$

۸۱

$$40 \frac{\cancel{\text{litre}}}{\cancel{\text{s}}} \times 180 \cancel{\text{s}} = 40 \times 180 \text{ litre}$$

۸۲ برای اینکه کشتی در آب غرق نشود باید چگالی آن با چگالی آب دریا کمتر یا مساوی باشد. به بیان دیگر، آنقدر حجم فولاد را بدون تغییر جرم زیاد می‌کنیم که چگالی کشتی با چگالی آب کمتر یا مساوی شود.

پس داریم:

$$m = 2 \text{ ton} = 2 \times 10^3 \text{ kg}$$

$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow v = \frac{m}{\rho} = \frac{2 \times 10^3}{10^3} = 2 \text{ m}^3$$

پس باید حجم کشتی بیشتر یا مساوی ۲ m<sup>۳</sup> شود که کشتی غرق نشود.

۸۳ الف)

$$\nu = \frac{4}{3}\pi r^3 = 4 \times (2 \times 10^{-2})^3 = 32 \times 10^{-6}$$

$$\rho = \frac{m}{\nu} \Rightarrow m = \rho \nu = 1/5 \times 32 \times 10^{-6} = 48 \times 10^{-6} g$$

ب) با توجه به بیشتر بودن چگالی کره از چگالی آب، این کره در آب فرو می‌رود.

۸۴

$$\rho_{\text{جسم}} = 2 \times \rho_{\text{آب}} = 2 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{\nu} \Rightarrow \nu = \frac{m}{\rho} = \frac{2 \text{ kg}}{10^3} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$2 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \times \frac{10^3 \text{ Lit}}{1 \text{ m}^3} = 2 \text{ Lit}$$

۸۵ الف) رقمی

ب) دقت اندازه‌گیری وسایل رقمی برابر با مرتبه آخرین رقم آنجاست که برای شکل مقابل  $1^\circ C$  است.

۸۶

ابتدا عدد داده شده را به متر تبدیل می‌کنیم:

$$12 \times 10^{13} \text{ km} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} = 12 \times 10^{16} \text{ m}$$

$$12 \times 10^{16} \text{ m} \times \frac{1 \text{ AU}}{1.5 \times 10^{11} \text{ m}} = 8 \times 10^5 \text{ AU}$$

و در نهایت به AU تبدیل می‌کنیم:

۸۷

به ترتیب: جیوه C، آب B و روغن زیتون A هستند.

۸۸

$$18 \frac{L}{\text{min}} = 18 \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{10^3 \text{ cm}^3}{1 L} = 300 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

۳۶	۱	۲	۳
۳۷	۱	۲	۳
۳۸	۱	۲	۳

