

۱ کدام دسته از کمیت‌های زیر، همگی کمیت فرعی هستند؟

(۱) مساحت، وزن، جریان الکتریکی (۲) اصطکاک، طول، فشار

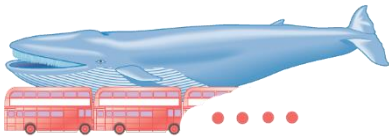
(۳) دما، شتاب، انرژی (۴) بار الکتریکی، چگالی، نیرو

۲ علی در مدت ۱۰ ثانیه، ۳۴ متر مستقیم به سمت راست می‌دود. محمد در مدت ۱۰ ثانیه، ۳۴ متر مستقیم به سمت چپ می‌دود. می‌توان گفت:

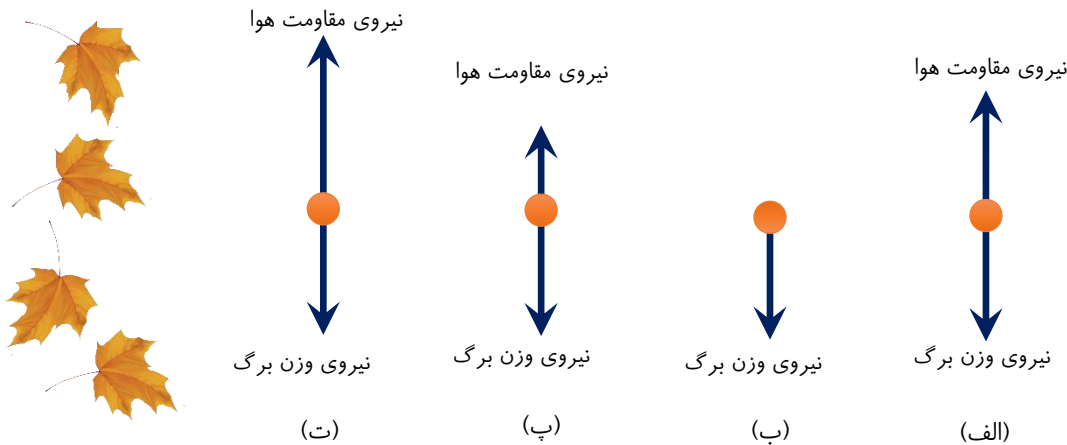
(۱) که هر دو سرعت متوسط یکسان دارند. (۲) که هر دو تندی متوسط یکسان دارند.

(۳) هر دو جابجایی یکسان دارند. (۴) همه موارد درست است.

۳ وال آبی، بزرگ‌ترین جاندار مشاهده شده در کره‌ی زمین است. طول بزرگ‌ترین وال آبی مشاهده شده، ۱۰۰ فوت است. طول چند اتوبوس ۸ متری، تقریباً با طول این وال برابری می‌کند؟ (هر فوت ۳۰ سانتی‌متر است.)



۴ شکل مقابل افتادن برگ‌ی از درخت به طرف زمین را نشان می‌دهد. کدام حالت، مدل‌سازی مناسبی برای افتادن برگ از درخت می‌باشد؟



۵ شتاب گرانش در سطح یک ستاره $\frac{N}{kg}$ ۱۰۰۰۰ است. این مقدار را بر حسب میلی‌متر بر مجذور دقیقه به فرم نماد علمی به صورت $a \times b^n \frac{mm}{min^2}$ نوشته‌ایم. حاصل $a + b + n$ را بدست آورید؟

۶ رابطه تندی یک ذره بر حسب زمان در SI به صورت $v = \sqrt{ab} + bt + \frac{c}{d+t}$ می‌باشد. چند مورد از عبارات های زیر صحیح است؟ (t کمیت زمان است.)

(الف) a و c دارای واحد یکسانی هستند. (ب) b دارای واحد $\frac{m}{s}$ است. (ت) d دارای واحد s است.

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) صفر مورد

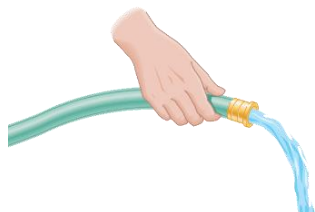
۷ دقت اندازه‌گیری ترازوی شکل مقابل را بر حسب گرم بنویسید.



۸ در فیزیک تغییر هر کمیت نسبت به زمان را آهنگ آن کمیت می‌نامیم. از شیلنگ شکل رو به رو

آب با آهنگ $125 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ خارج می‌شود. این آهنگ را به روش تبدیل زنجیره‌ای بر حسب یکای

لیتر بر دقیقه ($\frac{\text{L}}{\text{min}}$) بنویسید. ($1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$)



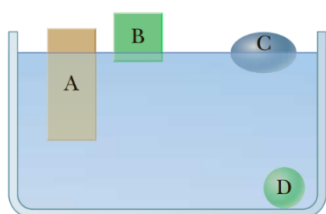
۹ سطح آب یک استوانه روی عدد 150 mL قرار دارد. اگر سنگی را داخل استوانه بیندازیم سنگ به ته استوانه می‌رود و سطح آب

استوانه روی عدد 200 mL قرار می‌گیرد. اگر جرم سنگ 150 g باشد چگالی سنگ چند $\frac{\text{g}}{\text{mL}}$ است؟

۱۰ چگالی گازی $\frac{4}{6} \frac{\mu\text{g}}{\text{mm}^3}$ است. چگالی این گاز بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب و با نماد گذاری علمی بنویسید.

۱۱ چگالی اجسام داده شده در شکل زیر را باهم مقایسه کنید و به ترتیب از بیشترین چگالی به

کمترین چگالی مرتب کنید.



۱۲ در ارتفاعات بالا، توان موتور ماشین کمتر می‌شود. انسان هم در ارتفاعات زیاد اکسیژن کمتری دریافت می‌کند. سعی کنید توضیح

مناسبی برای این موضوع ارائه دهید.



۱- گزینه‌ی ۴.

در گزینه‌ی ۱، جریان الکتریکی، در گزینه‌ی ۲، طول و در گزینه‌ی ۳، دما کمیت اصلی هستند.

۲- گزینه‌ی ۲.

جهت جابه‌جایی این دو یکسان نیست. پس سرعت متوسط این دو هم یکسان نخواهد بود. اما هر دو مسافت یکسانی طی کرده‌اند؛ بنابراین تبدی متوسط یکسانی هم دارند.

۳- به کمک ضرائب تبدیل داریم:

$$100 \text{ ft} = 100 \text{ ft} \times \frac{30 \text{ cm}}{1 \text{ ft}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{\text{cm}} \times \frac{1 \text{ اتوبوس}}{8 \text{ m}} = \frac{30}{8} \text{ اتوبوس} \approx \boxed{4 \text{ اتوبوس}}$$

۴- شکل (پ).

نیروی مقاومت هوای وارد بر برگ درخت، در حرکت برگ **تاثیر مهمی** دارد و قابل صرف نظر کردن نیست.

۵- می‌دانیم نیوتون معادل با kg.m/s^2 است:

$$10000 \text{ N/kg} = 10000 \text{ m/s}^2$$

حال از تبدیل زنجیری خواهیم داشت:

$$10000 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 10000 \frac{\cancel{\text{m}}}{\cancel{\text{s}^2}} \times \frac{\text{mm}}{10^{-3} \cancel{\text{m}}} \times \frac{60 \text{ s}}{\text{min}} = 3/6 \times 10^{10} \frac{\text{mm}}{\text{min}^2}$$

با مقایسه‌ی این عدد با $a \times b^n$ خواهیم داشت:

$$a + b + n = 3/6 + 10 + 10 = 23/6$$

(برای دیدن پاسخ ویدیویی و توضیح کامل این سوال در تلگرام، اینجا کلیک کنید.)

۶- گزینه‌ی ۲.

با توجه به سازگاری یکاها در معادلات فیزیک، هر کدام از جملات سمت چپ معادله هم باید از جنس تبدی و بر حسب متر بر ثانیه باشند.

$$[bt] = \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow [b] \times \text{s} = \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow [b] = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

یعنی b از جنس شتاب است.

$$\left[\frac{c}{d+t} \right] = \frac{m}{s} \rightarrow \begin{cases} [d] = s \\ [c] = m \end{cases}$$

دقت کنید چون کمیت d با زمان در مخرج کسر جمع شده، از جنس زمان است (چون کمیت های هم جنس، مجاز هستند که با هم جمع شوند). به همین ترتیب جنس کمیت c هم طول است.

$$[\sqrt{ab}] = \frac{m}{s} \rightarrow [a] = m$$

جنس a هم طول است.

بنابراین دو جمله ی الف و ت درست هستند. (برای دیدن پاسخ ویدیویی و توضیح کامل این سوال در تلگرام، اینجا کلیک کنید.)

۷- دقت وسیله 0.01 گرم است. (در وسایل دیجیتال مرتبه آخرین عدد روی وسیله مشخص کننده ی دقت وسیله است. در این ترازو چون تا صدم گرم روی وسیله نمایش داده شده است پس دقت آن یک صدم گرم است.)

۸- از تبدیل زنجیری خواهیم داشت:

$$125 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 125 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} \times \frac{60 \text{ s}}{\text{min}} = 7.5 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

۹- تغییر حجم آب برابر با حجم سنگ است.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{150}{50} = 3 \frac{\text{g}}{\text{mL}}$$

۱۰- از تبدیل زنجیری داریم:

$$4/6 \frac{\mu\text{g}}{\text{mm}^3} = 4/6 \frac{\mu\text{g}}{\text{mm}^3} \times \frac{10^{-6} \text{ g}}{\mu\text{g}} \times \frac{\text{kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{\text{mm}^3}{10^{-9} \text{ m}^3} = 4/6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

پس دو یکای مورد بحث با هم معادل هستند.

۱۱- هر کدام که درصد حجم بیشتری از آن به زیر آب رفته باشد، چگالی بیشتر خواهد داشت.

$$\rho_D > \rho_A > \rho_C > \rho_B$$

۱۲- با کاهش چگالی هوا در ارتفاعات، درصد اکسیژن هوا هم کاهش می یابد. بنابراین اکسیژن کمتری در هر تنفس به شش (و یا موتور ماشین) رسیده و از میزان کارایی بدن (یا ماشین) کاسته می شود.