

۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یکای نجومی به میانگین فاصله زمین تا خورشید گفته می‌شود. به کارگیری نامی مخصوص برای یکای فرعی ضمن احترام به دانشمندان، سبب سهولت در گفتار و نوشتار نیز می‌شود. با در نظر نگرفتن نیروی جاذبه، مهم‌ترین نیروی موثر در حرکت حذف می‌شود و در نتیجه مطالعه حرکت به نتایج غیرواقعی و بسیار دور از آنچه رخ می‌دهد می‌انجامد.

۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$150 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ L}}{10^3 \text{ cm}^3} = 9 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در شکل مورد نظر، نقش خطای مشاهده که ناشی از اختلاف منظر است مورد توجه است. به کارگیری منظر مناسب به مهارت شخص آزمایشگر بستگی دارد.

۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دقت اندازه‌گیری خطکش $0.5 \text{ cm} = 5 \text{ mm}$ است. در نتیجه خطای اندازه‌گیری $0.25 \text{ cm} = 2.5 \text{ mm}$ است که باید آن را گرد کنیم و به صورت $0.3 \text{ cm} = 3 \text{ mm}$ در نظر بگیریم. پس پاسخ باید $2.3 \text{ cm} \pm 0.3 \text{ cm}$ باشد و یا $23 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm}$.

۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تکرار اندازه‌گیری یکی از روش‌های دقت اندازه‌گیری است. در میانگین‌گیری باید یک یا دو عددی که اختلاف زیادی با بقیه دارند را در نظر نگرفت.

$$\text{پاسخ} = \frac{2/1 + 2/4 + 2/6 + 2/2 + 2/7}{5} = 2/4$$

۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از آنجا که از یک ظرف استفاده کرده‌ایم، پس حجم مایع‌های یکه ظرف را پر کرده‌اند یکسان است. با توجه به رابطه $V = \frac{m}{\rho}$ می‌توان گفت:

$$V_A = V_B \rightarrow \frac{\rho_A}{m_A} = \frac{\rho_B}{m_B} \rightarrow \frac{720}{5} = \frac{\rho_B}{3} \rightarrow \rho_B = 432 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

۷- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌توان به سادگی نشان داد چگالی مخلوطی که از روی هم ریختن جرم‌های مساوی از دو ماده (بدون کاهش حجم) با یکدیگر ایجاد می‌شود، از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\rho = \frac{2\rho_A\rho_B}{\rho_A + \rho_B} \Rightarrow \rho = \frac{2 \times 0.6 \times 1/2}{0.6 + 1/2} = 0.8$$

$$m = \rho v = 0.8 \times 4000 = 3200 \text{ g} = 3.2 \text{ kg}$$

۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کار نیروی ثابت F در یک جابه‌جایی از $W = (F \cos \theta) d$ به دست می‌آید:

$$\theta_1 > \theta_2 \Rightarrow \cos \theta_1 < \cos \theta_2$$

$$W_1 = W_2 \rightarrow (F_1 \cos \theta_1) d = (F_2 \cos \theta_2) d \rightarrow F_1 > F_2$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انرژی جنبشی هر جسم متحرک از $K = \frac{1}{2}mV^2$ به دست می آید:

$$K_A = \frac{1}{2}(2m)(2V)^2 = 4mV^2$$

$$K_B = \frac{1}{2}(m)(2V)^2 = 2mV^2 \Rightarrow K_A > K_B = K_C$$

$$K_C = \frac{1}{2}(4m)(V)^2 = 2mV^2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای تعیین کار انجام شده از قضیه کار - انرژی جنبشی استفاده می کنیم:

$$W_t = K_2 - K_1 \xrightarrow{\text{جرم خودرو ثابت است}} \frac{W_2}{W_1} = \frac{\frac{1}{2}m((4V)^2 - (2V)^2)}{\frac{1}{2}m((2V)^2 - V^2)} = \frac{12V^2}{3V^2} = 4$$