

فیزیک (۱)

۴۱- گزینه ۱

«پوریا علاقه مند»

مدل کیک کشمشی توسط تامسون و مدل ابر الکترونی توسط شرودینگر ارائه شده است.

(صفحه ۲ کتاب درسی)

۴۲- گزینه ۳

«شهرام آموزگار»

آزمایش و مشاهده در فیزیک، اهمیت زیادی دارد، اما آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه‌ورزی فعال فیزیک‌دانان نسبت به پدیده‌هایی است که با آن‌ها مواجه می‌شوند.

(صفحه‌های ۲ و ۳ کتاب درسی)

۴۳- گزینه ۲

«هاشم زمانیان»

عبارت‌های (الف) و (ت) صحیح هستند. دلیل نادرستی عبارت (ب): از اندازه تندی اولیه پرتاب توپ و جهت پرتاب اولیه نمی‌توان صرف‌نظر کرد، زیرا این عوامل مستقیماً در مسیر حرکت توپ تأثیرگذار هستند. مهمترین عاملی که باعث می‌شود توپ وارد سبد شود یا نشود، همین است.

دلیل نادرستی عبارت (پ): وزن توپ در طول مسیر حرکت به دلیل تغییر ارتفاع تغییر می‌کند، ولی این تغییرات بسیار ناچیز است که می‌توان از آن صرف‌نظر کرد و وزن توپ را در مسیر حرکت ثابت فرض کرد. دقت کنید که اگر از خود وزن توپ صرف‌نظر کنیم در این صورت مسیر حرکت توپ یک خط راست خواهد بود و هیچ وقت توپ به زمین باز نمی‌گردد.

(صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)

۴۴- گزینه ۳

«مهمرب گوردژی»

کمیت‌های فشار، تندی، انرژی و مسافت، همگی کمیت‌هایی نرده‌ای و کمیت‌های شتاب، نیرو، گشتاور، سرعت متوسط و جابه‌جایی همگی کمیت‌هایی برداری‌اند، لذا کمیت‌های ذکر شده در گزینه «۳» همگی برداری‌اند.

(صفحه ۶ کتاب درسی)

۴۵- گزینه ۲

«زهره آقامهری»

مقدار ماده و دما از کمیت‌های اصلی در SI می‌باشند که یکای آن‌ها به ترتیب مول و کلونین است.

(صفحه ۷ کتاب درسی)

۴۶- گزینه ۴

«هاشم زمانیان»

به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم:
گزینه «۱»: در فیزیک و در دستگاه اندازه‌گیری SI، هفت کمیت اصلی داریم که هیچ دو کمیت اصلی دارای یکای یکسانی نمی‌باشند و برای هر کمیت یک یکای جداگانه تعریف می‌شود.
گزینه «۲»: کمیت‌های فرعی متفاوت مانند گشتاور و کار می‌توانند یکای یکسانی داشته باشند.

$$N.m = \text{طول بازو} \times \text{نیرو} = \text{گشتاور}$$

$$N.m = \text{جابه‌جایی} \times \text{نیرو} = \text{کار}$$

گزینه «۳»: کمیت‌های فرعی برداری و نرده‌ای می‌توانند یکای یکسانی داشته باشند مانند دو کمیت تندی و سرعت که تندی کمیتی نرده‌ای و

$$\text{سرعت کمیتی برداری است و هر دو دارای یکای } \frac{m}{s} \text{ می‌باشند.}$$

گزینه «۴»: یکای کمیت‌های فرعی وابسته به یکای کمیت‌های اصلی است پس هیچ دو کمیت فرعی و اصلی دارای یکای یکسانی نمی‌توانند باشند.

(صفحه ۷ کتاب درسی)

۴۷- گزینه ۳

«مهمرب گوردژی»

به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم:
گزینه «۱»:

$$0.000084 \times 10^2 = 8.4 \times 10^{-5} \times 10^2 = 8.4 \times 10^{-3}$$

گزینه «۲»:

$$13/252 \times 10^{-4} = 1/3252 \times 10^1 \times 10^{-4} = 1/3252 \times 10^{-3}$$

گزینه «۳»:

$$0.0005104 \times 10^{-3} = 5.104 \times 10^{-4} \times 10^{-3} = 5.104 \times 10^{-7}$$

گزینه «۴»:

$$248/002 \times 10^3 = 2/48002 \times 10^2 \times 10^3 = 2/48002 \times 10^5$$

(صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی)

۴۸- گزینه ۱

«زهره آقامهری»

ابتدا کل مسافت طی شده را برحسب فرلانگ به دست می‌آوریم:

$$4 \text{ mile} = 4 \text{ mile} \times \frac{1 \text{ fur}}{1 \text{ mile}} = 4 \text{ fur}$$

$$22 \cdot 0 \text{ ftm} = 22 \cdot 0 \text{ ftm} \times \frac{1 \text{ fur}}{11 \cdot 0 \text{ ftm}} = 2 \text{ fur}$$

$$4 \text{ mile} + 6 \text{ fur} + 22 \cdot 0 \text{ ftm} = 4 \text{ fur} + 6 \text{ fur} + 2 \text{ fur} = 12 \text{ fur}$$

طبق صورت سؤال مسافت ۴۰ fur معادل با ۲۶۴۰۰ ft است، حال هر فرلانگ برحسب فوت برابر است با:

$$4 \cdot 0 \text{ fur} = 2640 \cdot 0 \text{ ft} \Rightarrow 1 \text{ fur} = 660 \text{ ft}$$

(صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی)



«هاشم زمانیان»

۵۲- گزینه «۳»

ابتدا جرم جسم را برحسب نمادگذاری علمی می‌نویسیم:

$$Tg = 7/01 \times 10^{-5} Tg = 7/01 \times 10^{-5} Tg$$

حال با استفاده از قاعده تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$7/01 \times 10^{-5} Tg = 7/01 \times 10^{-5} Tg \times \frac{10^{12} g}{1 Tg} \times \frac{1 mg}{10^{-3} g}$$

$$= \frac{7/01 \times 10^{-5} \times 10^{12}}{10^{-3}} mg = 7/01 \times 10^7 mg$$

که با مقایسه با عبارت سؤال درمی‌یابیم:

$$a \times 10^b = 7/01 \times 10^7 \Rightarrow \begin{cases} a = 7/01 \\ b = 7 \end{cases}$$

$$a + b = 7/01 + 7 = 13/01$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«عبدالرشاد امینی نسب»

۵۳- گزینه «۴»

آهنگ رشد بوته برابر است با:

$$\text{آهنگ رشد بوته} = \frac{21/6 cm}{10 day} = 2/16 \frac{cm}{day}$$

حال با استفاده از قاعده تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$2/16 \frac{cm}{day} = 2/16 \frac{cm}{day} \times \frac{10^{-2} m}{1 cm} \times \frac{1 day}{24 h} \times \frac{1 h}{3600 s}$$

$$= \frac{2/16 \times 10^{-2}}{24 \times 3600 \times 10^{-9}} \frac{nm}{s} = 250 \frac{nm}{s}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«زهره آقاممیری»

۵۴- گزینه «۲»

به بررسی تک‌تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$\frac{\text{میلی نیوتون}}{\text{سانتی متر مربع}} = \frac{1 mN}{cm^2} \times \frac{10^{-3} N}{1 mN} \times \frac{1 cm^2}{10^{-4} m^2}$$

$$= \frac{10^{-3} N}{10^{-4} m^2} = 10 Pa$$

$$\frac{\text{کیلوژول}}{\text{دکامتر مکعب}} = \frac{1 kJ}{dam^3} \times \frac{10^3 J}{1 kJ} \times \frac{1 dam^3}{10^3 m^3}$$

$$= \frac{10^3 J}{10^3 m^3} = 1 \frac{J}{m^3} = 1 \frac{kg \cdot m^2}{m^3 \cdot s^2} = 1 \frac{kg}{m \cdot s^2} = 1 Pa$$

$$\frac{\text{گرم}}{\text{سانتی متر مربع ثانیه}} = 1 \frac{g}{cm \cdot s^2} \times \frac{1 kg}{10^3 g} \times \frac{1 cm}{10^{-2} m}$$

$$= \frac{1}{10} \frac{kg}{m \cdot s^2} = 0/1 \frac{kg}{m \cdot s^2} = 0/1 Pa$$

$$\frac{\text{نیوتون}}{\text{میلی لیتر}} = 1 \frac{N}{mL} \times \frac{1 mL}{10^{-3} L} \times \frac{1 L}{10^{-3} m^3}$$

$$= \frac{1}{10^{-3} \times 10^{-3}} \frac{N}{m^3} = 10^6 \frac{N}{m^3} = 10^6 \frac{Pa}{m}$$

دقت کنید که گزینه «۴» یکای کمیت فشار نیست و تنها گزینه «۲» معادل یک پاسکال است.

(صفحه‌های ۷ و ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«زهره آقاممیری»

۴۹- گزینه «۴»

آهنگ خروج آب از شیر برابر است با:

$$\text{آهنگ خروج آب} = 2 \times 450 \frac{mL}{h} = 900 \frac{mL}{h}$$

حال با توجه به قاعده تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{900 mL}{h} = \frac{900 mL}{h} \times \frac{1 cm^3}{1 mL} \times \frac{10^3 mm^3}{1 cm^3} \times \frac{1 h}{3600 s}$$

$$= \frac{900 \times 10^3 mm^3}{3600 s} = 250 \frac{mm^3}{s}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«مهوری شریفی»

۵۰- گزینه «۴»

شتاب متوسط از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{\text{تغییر سرعت}}{\text{مدت زمان تغییر سرعت}}$$

$$\text{شتاب متوسط} = \frac{1/2 \times 10^6 \frac{yard}{min}}{1 min} = 1/2 \times 10^6 \frac{yard}{min \cdot h}$$

حال با استفاده از قاعده تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$1/2 \times 10^6 \frac{yard}{min \cdot h} = 1/2 \times 10^6 \frac{yard}{min \cdot h} \times \frac{3 ft}{1 yard} \times \frac{1 inch}{1 ft} \times$$

$$\frac{2/5 cm}{1 inch} \times \frac{10^{-2} m}{1 cm} \times \frac{1 min}{60 s} \times \frac{1 h}{3600 s}$$

$$= \frac{1/2 \times 10^6 \times 3 \times 12 \times 2/5 \times 10^{-2}}{60 \times 3600} \frac{m}{s^2} = 5 \frac{m}{s^2}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«بابک اسلامی»

۵۱- گزینه «۲»

$$3 \cdot ft^3 = 3 \cdot ft^3 \times \left(\frac{12 inch}{1 ft} \times \frac{2/5 cm}{1 inch} \right)^3 \times \frac{1 L}{10^3 cm^3}$$

$$= 3 \cdot ft^3 \times (30)^3 \frac{cm^3}{ft^3} \times \frac{1 L}{10^3 cm^3} = \frac{810000}{10^3} L = 810 L$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)



گزینه «۴»:

$$\frac{8/4 \times 10^{-2} \text{ L}}{\text{das}} = \frac{8/4 \times 10^{-2} \text{ L}}{\text{das}} \times \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ das}}{10 \text{ s}}$$

$$= \frac{8/4 \times 10^{-2} \text{ m}^3}{\text{s}}$$

با توجه به مقادیر به دست آمده، آهنگ حجمی خروجی در گزینه «۳» بیشتر از سایر گزینه‌های دیگر است.

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«۵۷- گزینه «۲»

$$5 \times 10^6 \text{ slug} \frac{\text{ft}}{\text{s}^2} = 21/9 \times 10^{16} \text{ mg} \frac{\text{cm}}{\text{cs}^2}$$

ابتدا یکای طرف چپ تساوی را برحسب یکاهای اصلی SI به دست می‌آوریم:

$$5 \times 10^6 \text{ slug} \frac{\text{ft}}{\text{s}^2} = 5 \times 10^6 \text{ slug} \frac{\text{ft}}{\text{s}^2} \times \frac{14/6 \text{ kg}}{1 \text{ slug}} \times \frac{0/3 \text{ m}}{1 \text{ ft}}$$

$$= 21/9 \times 10^6 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (1)$$

حال فرض می‌کنیم پیشوند یکای □ معادل 10^x باشد، در این صورت طرف راست تساوی را با استفاده از قاعده تبدیل زنجیره‌ای ساده می‌کنیم:

$$21/9 \times 10^{16} \text{ mg} \frac{\text{cm}}{\text{cs}^2} = 21/9 \times 10^{16} \text{ mg} \frac{\text{cm}}{\text{cs}^2} \times$$

$$\frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{10^{2x} \text{ s}^2}{10^2 \text{ cs}^2}$$

$$= \frac{21/9 \times 10^{16} \times 10^{-3} \times 10^{-2} \times 10^{2x}}{10^3 \times 10^2} \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$= 21/9 \times 10^{8-2x} \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(2),(1)} 21/9 \times 10^{8-2x} = 21/9 \times 10^6 \Rightarrow 8-2x = 6$$

$$2x = 2 \Rightarrow x = 1$$

پس پیشوند 10^1 است که معادل پیشوند da است.

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«۵۵- گزینه «۴»

«مهمربوار سورپی»

با استفاده از قاعده تبدیل زنجیره‌ای به بررسی تک تک گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»:

$$2 \times 10^{-6} \frac{\text{cm}}{\text{s}} = 2 \times 10^{-6} \frac{\text{cm}}{\text{s}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}}$$

$$= 7/2 \times 10^{-8} \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$5 \times 10^5 \frac{\text{cm}}{\text{min}} = 5 \times 10^5 \frac{\text{cm}}{\text{min}} \times \frac{10^{-2} \text{ m}}{1 \text{ cm}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$$

$$= 3 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{h}}$$

گزینه «۳»:

$$4/8 \times 10^{-4} \frac{\text{km}}{\text{min}} = 4/8 \times 10^{-4} \frac{\text{km}}{\text{min}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$$

$$= 2/88 \times 10^3 \frac{\text{cm}}{\text{h}}$$

گزینه «۴»:

$$6 \times 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{min}} = 6 \times 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}}$$

$$= 3/6 \times 10^{-5} \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«۵۶- گزینه «۳»

«بابک اسلامی»

با استفاده از قاعده تبدیل زنجیره‌ای واحد آهنگ حجمی مایع از مخزن‌ها را یکسان می‌کنیم و برحسب $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ می‌نویسیم. داریم:

گزینه «۱»:

$$5 \times 10^2 \frac{\text{mm}^3}{\mu\text{s}} = 5 \times 10^2 \frac{\text{mm}^3}{\mu\text{s}} \times \frac{10^{-9} \text{ m}^3}{1 \text{ mm}^3} \times \frac{1 \mu\text{s}}{10^{-6} \text{ s}}$$

$$= \frac{5 \times 10^2 \times 10^{-9}}{10^{-6}} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 0/5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$3 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{min}} = 3 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}$$

گزینه «۲»:

$$= 5 \times 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

گزینه «۳»:

$$1/2 \times 10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{ms}} = 1/2 \times 10^4 \frac{\text{cm}^3}{\text{ms}} \times \frac{10^{-6} \text{ m}^3}{1 \text{ cm}^3} \times \frac{1 \text{ ms}}{10^{-3} \text{ s}}$$

$$= 12 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$



«نادر سلطان پور»

۶۰- گزینه «۴»

ابتدا مساحت زمین را برحسب اینج مربع به دست می آوریم تا مقیاس

نقشه به دست آید:

$$\begin{aligned}
 20 \text{ hec} &= 20 \text{ hec} \times \frac{10^4 \text{ m}^2}{1 \text{ hec}} \times \left(\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ inch}}{2.54 \text{ cm}} \right)^2 \\
 &= 20 \text{ hec} \times \frac{10^4 \text{ m}^2}{1 \text{ hec}} \times \frac{10^4 \text{ cm}^2}{1 \text{ m}^2} \times \frac{1 \text{ inch}^2}{(2.54)^2 \text{ cm}^2} \\
 &= \frac{20 \times 10^4 \times 10^4}{(2.54)^2} \text{ inch}^2 = 3.125 \times 10^8 \text{ inch}^2
 \end{aligned}$$

حال مربع مقیاس نقشه برابر است با:

$$\begin{aligned}
 (\text{مقیاس نقشه})^2 &= \frac{80 \text{ inch}^2}{3.125 \times 10^8 \text{ inch}^2} = \frac{1}{4 \times 10^6} \\
 \Rightarrow \text{مقیاس نقشه} &= \frac{1}{2000}
 \end{aligned}$$

پس مقیاس نقشه ۱ به ۲۰۰۰ است پس طول $1/5 \text{ cm}$ را بر روی

نقشه برابر است با:

$$1/5 \text{ cm} \times 2000 = 3000 \text{ cm} = 30 \text{ m}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

«مهمرب کورری»

۵۸- گزینه «۱»

ابتدا کمیت‌های ϵ_0 و μ_0 را برحسب یکاهای دیگر می‌یابیم:

$$F = IBL, \quad B = \frac{\mu_0 I}{L}, \quad F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1||q_2|}{L^2}, \quad I = qt$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{L} \Rightarrow \mu_0 = \frac{BL}{I} \xrightarrow{F=IBL \Rightarrow B=\frac{F}{IL}} \mu_0 = \frac{\frac{F}{IL} \times L}{I} = \frac{F}{I^2}$$

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|q_1||q_2|}{L^2} \Rightarrow \epsilon_0 = \frac{|q_1||q_2|}{4\pi FL^2} \xrightarrow{q=It} \epsilon_0 = \frac{(It)^2}{4\pi FL^2}$$

$$\epsilon_0 = \frac{(It)^2}{4\pi FL^2} = \frac{I^2 t^2}{4\pi FL^2}$$

$$\mu_0 \epsilon_0 = \frac{F}{I^2} \times \frac{I^2 t^2}{4\pi FL^2} = \frac{t^2}{4\pi L^2}$$

$$[\mu_0 \epsilon_0] = \frac{[t]^2}{[L]^2} = \frac{s^2}{m^2}$$

$$\left[\frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \right] = \frac{1}{[\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}]} = \frac{1}{\sqrt{\frac{s^2}{m^2}}} = \frac{m}{s}$$

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)

۵۹- گزینه «۲»

«مهمرب کورری»

یکای واحد کمیت فشار در SI برحسب یکاهای اصلی به صورت

$$1 \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$$

 $\alpha = -1$ و $\beta = -2$ است. حال با توجه به قاعده تبدیل زنجیره‌ای

داریم:

$$10^x (\text{dag}).(\text{mm})^{-1} (\mu\text{s})^{-2} = 10^x \frac{\text{dag}}{\text{mm}.\mu\text{s}^2}$$

$$\Rightarrow 10^x \frac{\text{dag}}{\text{mm}.\mu\text{s}^2} = 10^x \frac{\text{dag}}{\text{mm}.\mu\text{s}^2} \times \frac{10^x \text{ g}}{10^x \text{ g}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ m}}{10^{-3} \text{ m}} \times \left(\frac{1 \mu\text{s}}{10^{-6} \text{ s}} \right)^2$$

$$= \frac{10^x \times 10^0 \text{ kg}}{10^{-12} \text{ m.s}^2} = 10^{x+12} \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$$

برای اینکه یکای واحد کمیت فشار را داشته باشیم، می‌بایست

$$10^{x+12} = 10^0 \quad \text{باشد پس} \quad x+12=0 \quad \text{و} \quad x=-12 \quad \text{است.}$$

(صفحه‌های ۷ و ۱۰ تا ۱۳ کتاب درسی)