

فیزیک

۱ گزینه «۳» - گام اول: دوره حرکت را حساب می‌کنیم.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 2\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 0.1s$$

گام دوم: تعداد نوسانگر را در مدت زمان $\Delta t = 0.25s$ حساب می‌کنیم.

$$n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{0.25}{0.1} = 2.5$$

گام سوم: با توجه به اینکه نوسانگر در هر نیم دوره مسافت $2A$ طی می‌کند مسافت طی شده در 2.5 دور را حساب می‌کنیم.

$$L = 2 \times 5 \times 4A = 2 \times 5 \times 4 \times 20 = 2000 \text{ cm}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - معادله نوسانگر ساده) (متوسط)

۲ گزینه «۴» - گام اول: از رابطه $E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$ و $E = k + u$ با محاسبه E و در نظر

گرفتن $u = 14/9 \text{ J}$ انرژی جنبشی جسم را حساب می‌کنیم.

$$\frac{\omega = \frac{2\pi}{T}}{T = 0.1s} \times \frac{1}{2} \times 0.2 \times 0.1^2 \times \frac{4\pi^2}{25 \times 10^{-2}} = k + 14/9$$

$$16 = k + 2/1 \Rightarrow k = 14/9 \text{ J}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - انرژی نوسانگر) (متوسط)

۳ گزینه «۳» - در قتهای مسیر، شتاب بیشینه و در وسط مسیر، تندی بیشینه است.

$$\frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{A\omega^2}{A\omega} \Rightarrow \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \frac{2\pi}{T} \times \frac{T}{2\pi} \Rightarrow \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \omega = 4\pi$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - نوسانگر ساده) (متوسط)

۴ گزینه «۳» - گام اول: نقطه تعادل و بیشترین افزایش طول فنر را حساب می‌کنیم.

$$mg = kd \Rightarrow d = \frac{5 \times 10^{-2} \times 10}{2} = 2.5 \text{ cm}$$

$$2d = 5 \text{ cm} \Rightarrow L_{\max} = 5 + 5 = 10 \text{ cm}$$

گام دوم: بسامد نوسان را حساب می‌کنیم.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{20}} = \frac{\pi}{\sqrt{5}} = 0.44 \text{ s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - نوسان جرم و فنر) (متوسط)

۵ گزینه «۳» - از رابطه $E = \frac{1}{2} k A^2$ استفاده می‌کنیم.

$$E = \frac{1}{2} \times 20 \times \left(\frac{0.1}{\sqrt{5}}\right)^2 = 0.2 \text{ J} \Rightarrow E = 200 \text{ mJ}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - انرژی نوسانگر) (آسان)

۶ گزینه «۱» - نسبت دوره دو آونگ را حساب می‌کنیم.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{l_A}{l_B}} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{1/44}{1}} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = 1/2$$

$$T_A = 1/2 T_B \Rightarrow \frac{1}{f_A} = 1/2 \frac{1}{f_B} \Rightarrow f_B = 1/2 f_A$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - آونگ ساده) (آسان)

۷ گزینه «۳» - از رابطه $x = vt$ می‌توان نوشت:

$$v = \frac{x}{t} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم: از رابطه $v = \lambda f$ طول موج را حساب می‌کنیم.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{10}{2} \text{ m}$$

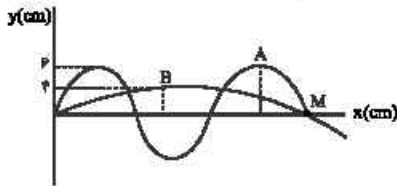
(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - مشخصه‌های موج) (آسان)

۸ گزینه «۴» -

$$v = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{128}{6/4 \times 10^{-2} \times 0.5 \times 10^{-2}}} \Rightarrow v = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - موج عرضی در تار) (آسان)

۹ گزینه «۳» - گام اول: با توجه به شکل می‌توان دریافت:



$$x_M = \frac{\lambda_B}{2}, x_M = \frac{2\lambda_A}{2}$$

$$\frac{\lambda_B}{2} = \frac{2\lambda_A}{2} \Rightarrow \lambda_B = 2\lambda_A$$

گام دوم: چون هر دو موج در یک محیط منتشر می‌شوند از رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ می‌توان نوشت:

$$\frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{f_A}{f_B} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = 2$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - نقش موج) (آسان)

۱۰ گزینه «۲» - بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، موج به طرف چپ منتشر می‌شود و ذره A به طرف پایین در حرکت است و به مرکز نوسان (نقطه تعادل) نزدیک می‌شود و شتاب ذره در حال کاهش است.

(ب) درست، ذره C در حرکت به طرف بالا و نزدیک شدن به نقطه تعادل و افزایش تندی است.

(پ) درست، با توجه به رابطه شتاب - مکان نوسانگر یعنی $a = -\omega^2 x$ چون $x_A < x_B$ است، می‌توان دریافت $a_A < a_B$ است.

(ت) نادرست، هر فنر ذره به مرکز نوسان نزدیکتر باشد تندی ذره بیشتر است.

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - نقش موج) (آسان)

۱۱ گزینه «۱» - گام اول: طول موج و سپس دوره موج را حساب می‌کنیم.

$$\frac{3\lambda}{4} = 60 \Rightarrow \lambda = 80 \text{ cm}$$

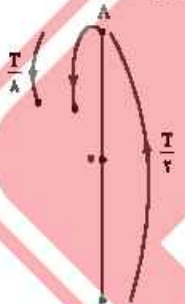
$$T = \frac{\lambda}{v} = \frac{80}{10} = 8 \text{ s}$$

گام دوم: نسبت $\frac{\Delta t}{T}$ را حساب می‌کنیم.

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{0.5}{8} = \frac{1}{16} \Rightarrow \Delta t = \frac{1}{16} T = \frac{1}{16} \times 8 = 0.5 \text{ s}$$

گام سوم: با توجه به مدت زمان Δt و شکل زیر می‌توان دریافت نوسانگر در مدت $\frac{T}{4}$ از

مکان صفر تا A حرکت کنشونده دارد و این مدت زمان برابر است با



$$\frac{T}{4} = \frac{0.5}{4} = 0.125 \text{ s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - نقش موج) (متوسط)

۱۲ گزینه «۲» -

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{F_2}{F_1}} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{1/21}{1}} = 1/1$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - موج عرضی در تار) (آسان)

۱۳ گزینه «۳» - بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست، در محیط‌های به جزء خلأ و هوا هم منتشر می‌شود.

(ب) درست.

(پ) نادرست، بر هم عمودند.

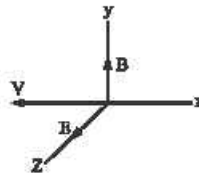
(ت) درست.

(ث) نادرست، فقط در خلأ یا تندی $C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ حرکت می‌کنند.

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - امواج الکترومغناطیسی) (آسان)

۱۴ گزینه «۳» - با استفاده از قلمه دست راست در لحظه t میدان B در جهت +y است اما

بعد میدان B قرینه می‌شود و در جهت -y خواهد بود.



(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - موج فکتریمتایی) (آسان)

۱۵ گزینه «۴» - بررسی عبارت‌ها:

- (الف) درست
- (ب) درست
- (پ) درست
- (ت) درست

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - موج طولی) (آسان)

۱۶ گزینه «۲» - از رابطه $I = \frac{P}{A}$ استفاده می‌کنیم

$$A = \pi r^2$$

$$I = \frac{16\pi}{4\pi \times 2^2} = 10^{-2} \frac{W}{m^2}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - شدت صوت) (تفان)

۱۷ گزینه «۳» - از رابطه $\Delta\beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$ و $\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$ داریم:

$$\Delta\beta = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = 10 \log \left(\frac{2}{1}\right)^2 \Rightarrow \Delta\beta = 10 \log 2^2$$

$$\Delta\beta = -40 \log 2 = -40 \times 0.3 / 2 = -12 \text{ dB}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - تراز شدت صوت) (متوسط)

۱۸ گزینه «۱» - بررسی عبارت‌ها:

- (الف) نادرست، در جاو چشمه متحرک طول موج کاهش می‌یابد.
- (ب) نادرست، بسامد بیشتر می‌شود اما طول موج چشمه ساکن تغییر نمی‌کند.
- (پ) نادرست، ارتفاع بسامدی از صوت است که انسان درک می‌کند.
- (ت) نادرست، انسان توانایی شنیدن گستره بسامدی ۲۰ Hz تا ۲۰۰۰۰ Hz را دارد.

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - ادراک شنوایی) (آسان)

۱۹ گزینه «۲» - بررسی عبارت‌ها:

- (الف) نادرست، امواج مکعبی در خلأ منتشر نمی‌شوند.
- (ب) درست

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

(ب) نادرست، تندی انتشار موج به بسامد چشمه موج بستگی ندارد.

(ت) نادرست، فاصله دو جبهه موج متوالی برابر نصف طول موج است.

(ت) درست، از مرکز باز شدگی تا مرکز جمع‌شدگی مجاور برابر $\frac{\lambda}{2}$ است.

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل سوم - موج) (آسان)

۲۰ گزینه «۳» -

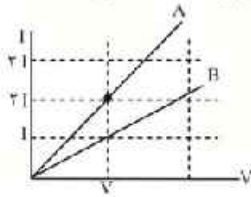
$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{ne}{\Delta t} \Rightarrow I = \frac{12 \times 10^{20} \times 1.6 \times 10^{-19}}{4 \times 60}$$

$$I = 0.8 \text{ A}$$

(افاضل) (پایه یازدهم - فصل دوم - جریان الکتریکی) (متوسط)

۲۱ گزینه «۴» - گام اول: از رابطه $V = IR$ استفاده می‌کنیم و نسبت $\frac{R_A}{R_B}$ را به دست

می‌آوریم. دقت کنید که چون شیب خط $I-V$ برابر وارون مقاومت است داریم:



$$V = R_A \times I = R_B \times I$$

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2}$$

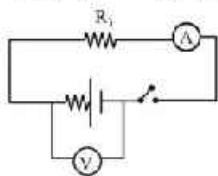
گام دوم: از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ استفاده می‌کنیم:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \quad \rho_A = \rho_B \Rightarrow \frac{1}{2} = 1 \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{\pi \times r_B^2}{\pi \times (2r_B)^2} \Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = 2$$

(افاضل) (پایه یازدهم - فصل دوم - مقاومت رسانا) (متوسط)

۲۲ گزینه «۱» - گام اول: در حالتی که کلید باز است از رابطه ولتاژ باتری داریم:

$$V = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow \mathcal{E} = 12 \text{ V}$$



گام دوم: در حالتی که کلید بسته است، داریم:

$$V = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow 10 = 12 - 2r \Rightarrow r = 1 \Omega$$

گام سوم: اگر مقاومت $R = 22 \Omega$ را جایگزین کنیم می‌توان نوشت:

$$V = \frac{\mathcal{E}R}{R+r} = \frac{12 \times 22}{22+1} = \frac{22}{2} = 11 / \Delta \text{ V}$$

(افاضل) (پایه یازدهم - فصل دوم - مدار الکتریکی تک حلقه) (متوسط)

۲۳ گزینه «۴» - با توجه به اینکه $E_1 > E_2$ است جریان مدار یادمانگرد است و مقدار آن را از

رابطه زیر حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\mathcal{E}_1}{\Sigma R + \Sigma r} \Rightarrow I = \frac{18-6}{(8+8+6)+2} = \frac{1}{2} \text{ A}$$

گام دوم: از نقطه A در جهت جریان حرکت می‌کنیم و به اتصال زمین می‌رویم:

$$V_A - IR_1 + \mathcal{E}_1 - IR_2 = V_E$$

$$V_A - 0.5 \times 8 + 18 - 0.5 \times 1 = 0 \Rightarrow V_A = -13 / \Delta \text{ V}$$

(افاضل) (پایه یازدهم - فصل دوم - مدار تک حلقه) (متوسط)

۲۶. گزینه «۲» - گام اول: در حالتی که کلید باز است داریم:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} = \frac{\mathcal{E}}{2R}$$

$$V = \frac{\mathcal{E}R}{R+r} = \frac{\mathcal{E}R}{2R} = \frac{\mathcal{E}}{2}$$

گام دوم: در حالتی که کلید بسته است داریم:

$$R' = \frac{R}{2}$$

$$I' = \frac{\mathcal{E}}{\frac{R}{2} + r} = \frac{\mathcal{E}}{\frac{R}{2} + R} = \frac{2\mathcal{E}}{3R}$$

$$V' = \frac{\mathcal{E} \times \frac{R}{2}}{\frac{R}{2} + R} = \frac{\mathcal{E} \times \frac{R}{2}}{\frac{3R}{2}} = \frac{\mathcal{E}}{3}$$

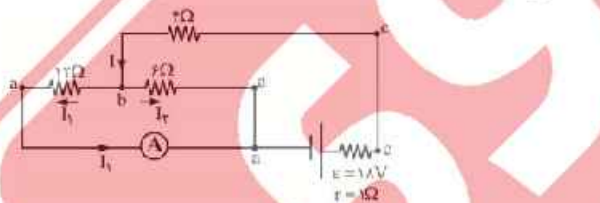
گام سوم: به طور کلی می‌توان برای دو حالت نوشت:

$$\frac{I'}{I} = \frac{\frac{2\mathcal{E}}{3R}}{\frac{\mathcal{E}}{2R}} = \frac{4}{3}$$

$$\frac{V'}{V} = \frac{\frac{\mathcal{E}}{3}}{\frac{\mathcal{E}}{2}} = \frac{2}{3}$$

(افزایش) (پایه یازدهم - فصل دوم - ترکیب مقاومتها) (متوسط)

۲۷. گزینه «۴» - گام اول: با توجه به نقاط هم پتانسیل شکل زیر می‌توان دریافت مقاومت‌های ۱۲ و ۶ اهمی موازی‌اند و معادل آن‌ها با مقاومت ۴ اهمی متوالی‌اند و مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم:



$$R' = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4\Omega \quad R_{eq} = 4 + 4 = 8\Omega$$

گام دوم: جریان کل مدار را حساب می‌کنیم:

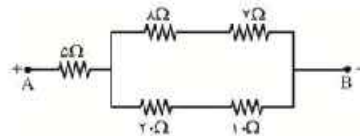
$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{18}{8 + 1} = 2A$$

گام سوم: جریان گذرنده از آمپرمنج همان جریان ۱۲ اهمی است و از رابطه تقسیم جریان در دو مقاومت موازی، آن را حساب می‌کنیم:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{12}{6} \Rightarrow I_1 = 2I_2 \xrightarrow{I_1 + I_2 = 2A} I_1 + 2I_1 = 2 \Rightarrow I_1 = \frac{2}{3}A$$

(افزایش) (پایه یازدهم - فصل دوم - ترکیب مقاومتها) (متوسط)

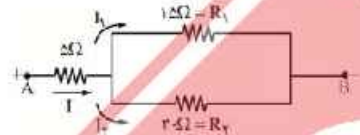
۲۴. گزینه «۴» - گام اول: جریان گذرنده از مقاومت ۷ اهمی را حساب می‌کنیم:



$$P = RI^2$$

$$28 = 7 \times I_1^2 \Rightarrow I_1 = 2A$$

گام دوم: مدار را ساده می‌کنیم و با استفاده از رابطه تقسیم جریان در دو مقاومت موازی، جریان در شاخه پایین را حساب می‌کنیم:



$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{10}{2} \Rightarrow I_2 = 4A$$

گام سوم: با استفاده از قاعده گره، جریان I را حساب می‌کنیم:

$$I = I_1 + I_2 = 2 + 4 = 6A$$

گام چهارم: توان مصرفی مقاومت ۵ اهمی را بدست می‌آوریم:

$$P = R_{5\Omega} \times I^2$$

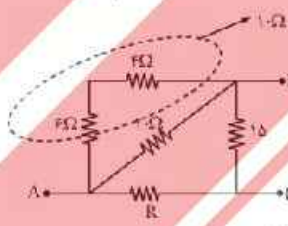
$$P = 5 \times 6^2 = 180W$$

(افزایش) (پایه یازدهم - فصل دوم - ترکیب مقاومتها) (متوسط)

۲۵. گزینه «۱» - گام اول: مقاومت معادل دو نقطه A و B را مطابق روش زیر حساب می‌کنیم:

$$R_{F,P} = 6 + 4 = 10\Omega$$

$$R_{F,P,10} = \frac{10}{2} = 5\Omega$$



مقاومت ۵Ω با $R' = R + 15$ موازی است و داریم:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R} + \frac{1}{15} \Rightarrow \frac{1}{R + 15} = \frac{1}{R} + \frac{1}{15} \Rightarrow R = 5\Omega$$

گام دوم: اکنون مقاومت معادل بین دو نقطه A و C را حساب می‌کنیم:

$$R_{F,P} = 10 \quad R_{F,P,10} = \frac{10}{2} = 5\Omega \quad R_{F,P,10,5} = 5 + 15 = 20\Omega$$

$$\frac{1}{R'_{eq}} = \frac{1}{20} + \frac{1}{5} \Rightarrow R'_{eq} = 4\Omega$$

(افزایش) (پایه یازدهم - فصل دوم - ترکیب مقاومتها) (متوسط)

۲۸ گزینه «۴» - گام اول: انرژی مصرفی هر وسیله را برحسب کجاووات ساعت حساب می‌کنیم:

$$w = Pt \Rightarrow w_1 = 50 \times 0.03 = 1.5 \text{ kWh} \quad w_2 = 0.8 \times 10 = 8 \text{ kWh}$$

$$w_3 = 2 \times 2 = 4 \text{ kWh}$$

گام دوم: انرژی کل و بهای آن را حساب می‌کنیم:

$$w_{\text{کل}} = 1.5 + 8 + 4 = 13.5 \text{ kWh}$$

$$\text{ریال} = 13.5 \times 1000 = 13500 = 13.5 \times 10^3$$

(افاضل) (بیه یازدهم - فصل دوم - انرژی الکتریکی) (آسان)

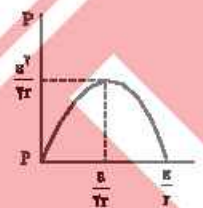
۲۹ گزینه «۳» - بررسی عبارت‌ها:

(الف) درست.

$$P = \frac{V^2}{R} \xrightarrow{\text{یکسان } V} P \propto \frac{1}{R}$$

(ب) درست

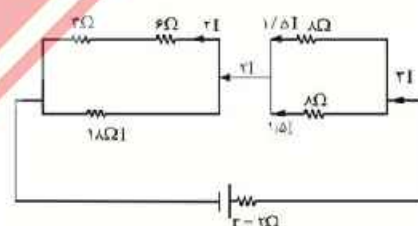
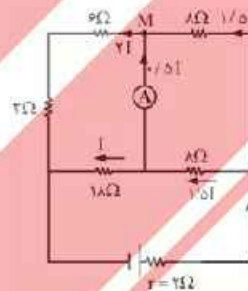
(پ) نادرست، نیاز رابطه $P = \epsilon I - I^2 r$ ، توان خروجی مولد برحسب جریان آن به صورت یک سهمی است و مقدار بیشینه‌ای دارد.



(ت) درست (افاضل) (بیه یازدهم - فصل دوم - مدار الکتریکی) (آسان)

۳۰ گزینه «۳» - گام اول: مقاومت ۳ و ۶ اهمی با هم متوالی و معادل آن‌ها با ۱۸ اهمی موازی است. همچنین مقاومت‌های ۸ اهمی با هم موازی‌اند.

گام دوم: جریان گذرنده از مقاومت ۱۸ اهمی را I در نظر می‌گیریم و با استفاده از قواعد تقسیم جریان در مقاومت‌های سری و موازی، جریان گذرنده از مقاومت‌های دیگر را برحسب I حساب می‌کنیم.



$$\frac{I_{18}}{I_{9,3}} = \frac{R_{9,3}}{R_{18}} \Rightarrow \frac{I_{18}}{I_{9,3}} = \frac{9}{18} \Rightarrow I_{9,3} = 2I$$

جریان کل مدار برابر $I + 2I = 3I$ می‌شود و چون مقاومت‌های ۸ اهمی موازی‌اند، جریان هر یک از آن‌ها برابر $1/5 I$ می‌شود.

گام سوم: در گره M می‌توان نوشت:

$$I_A = 2I - 1/5 I \Rightarrow 0.5 = 0.5 I \Rightarrow I = 1A$$

گام چهارم: جریان کل مدار را حساب می‌کنیم:

$$I_{\text{کل}} = 3I = 3A$$

گام پنجم: ابتدا مقاومت معادل مدار و سپس از رابطه $I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r}$ ، نیروی محرکه باتری را حساب می‌کنیم:

$$R_{eq} = \frac{9 \times 18}{9 + 18} + \frac{4}{2} = 10\Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{\epsilon}{10 + 2} \Rightarrow \epsilon = 36V$$

(افاضل) (بیه یازدهم - فصل دوم - ترکیب مقاومت‌ها) (متوسط)