فیزیک

۱ - گزینه «۳» ـ ابتدا شیب نمودار را در بازه (۵s تا ۰) به‌دست آورده و با استفاده از آن، مکان متحرک در لحظه $t_1 = 2s$ را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{شیب} = \frac{-4-0}{5-3} = \frac{0-x_1}{3-2} \Rightarrow x_1 = 2m$$

سپس شیب نمودار را در بازه (۱۰s تا ۵s) به‌دست آورده و با استفاده از آن، مکان متحرک در لحظه $t_2 = 7s$ را به‌دست می‌آوریم:

$$\text{شیب} = \frac{11-(-4)}{10-5} = \frac{11-x_2}{10-7} \Rightarrow x_2 = 2\,m$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{2-2}{7-2} = 0$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سرعت ثابت)

۲ - گزینه «۲» ـ ابتدا معادله مکان ـ زمان هر متحرک را جداگانه می‌نویسیم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

$$x_A = \frac{1}{2}\times\frac{9}{2}\times t^2 + 8t\,,\; x_B = \frac{1}{2}\times\frac{7}{2}\times t^2 + 12t$$

می‌دانیم لحظه‌ای که دو متحرک از کنار هم عبور می‌کنند، xهای برابر دارند. بنابراین x_A را مساوی x_B قرار داده و معادله را حل می‌کنیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow \frac{9}{4}t^2 + 8t = \frac{7}{4}t^2 + 12t$$

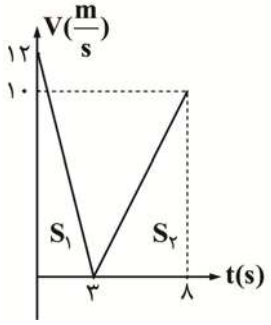
$$\Rightarrow \frac{t^2}{2} - 4t = 0 \Rightarrow t(\frac{t}{2} - 4) = 0$$

$$\Rightarrow t = 0\,,\,8s$$

$t = 0$ که لحظه شروع حرکت است و $t = 8s$ لحظه‌ای است که برای دومین بار، ۲ متحرک از کنار هم عبور کرده‌اند.

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۳ - گزینه «۲» ـ ابتدا نمودار سرعت ـ زمان متحرک را رسم می‌کنیم:



$$\begin{cases} \Delta V_1 = 3\times(-4) = -12\dfrac{m}{s} \\ \Delta V_2 = 5\times 2 = +10\dfrac{m}{s} \end{cases}$$

حال با استفاده از مساحت زیر نمودار $V-t$ مسافت پیموده شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\ell = |S_1| + |S_2| = \frac{3\times 12}{2} + \frac{5\times 10}{2} = 18 + 25 = 43m$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شتاب ثابت)

۴ - گزینه «۱» ـ با استفاده از قانون دوم نیوتون داریم:

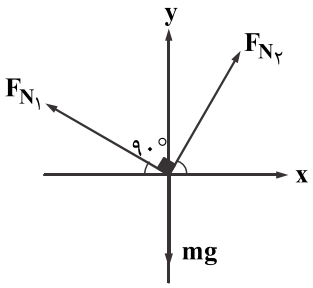
$$F_{net} = ma \Rightarrow F_e - (120+80) = 1200\times 3$$

$$\Rightarrow F_e - 200 = 3600 \Rightarrow F_e = 3800N$$

$$F_e = kx \Rightarrow 3800 = 200\times 10^3 \times x \Rightarrow x = 19\times 10^{-3}\,m = 1/9\,cm$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروی فنر)

۵ - گزینه «۱» ـ ابتدا نیروهای وارد بر گوی را رسم می‌کنیم:



با توجه به در حال تعادل بودن گوی و عمود بودن دو نیروی F_{N_1} و F_{N_2} می‌توان نوشت:

$$(F_{N_1})^2 + (F_{N_2})^2 = (mg)^2 \Rightarrow (۵۰)^2 + (F_{N_2})^2 = (۱۳۰)^2$$

$$\Rightarrow (F_{N_2})^2 = ۱۴۴۰۰ \Rightarrow F_{N_2} = ۱۲۰N$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تعادل)

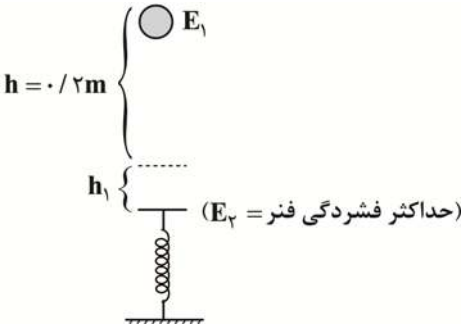
۶ - گزینه «۱» ـ

$$g = \frac{GMe}{(R_e + h)^2} \Rightarrow \frac{g_x}{g_\circ} = \frac{\frac{GMe}{(R_e + nR_e)^2}}{\frac{GMe}{(R_e)^2}} \Rightarrow \frac{۱}{۱۶} = (\frac{R_e}{R_e + nR_e})^2 \Rightarrow \frac{۱}{۴} = \frac{۱}{۱+n} \Rightarrow n = ۳$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ شتاب گرانش)

۷ - گزینه «۴» ـ بنابر قانون اول نیوتون، هرگاه بر جسمی نیرو وارد نشود، اگر ساکن است که ساکن می‌ماند و اگر در حال حرکت باشد، با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. (سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ قوانین نیوتون)

۸ - گزینه «۲» ـ با توجه به شکل جسم $(h_۱ + ۰/۲)$ متر پائین می‌آید:



$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow \overset{\circ}{K}_۱ + U_۱ = \overset{\circ}{K}_۲ + U_۲ \Rightarrow mg(h + h_۱) = U_{\text{فنر}} \xrightarrow[U=۱۰J]{m=۴kg\,,\,h=۰/۲m} ۴\times۱۰\times(۰/۲ + h_۱) = ۱۰ \Rightarrow ۰/۲ + h_۱ = \frac{۱}{۴}$$

$$\Rightarrow h_۱ = \frac{۱}{۴} - \frac{۲}{۱۰} = \frac{۵-۴}{۲۰} = \frac{۱}{۲۰}m = ۵\,cm$$

(سراسری با تغییر) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ پایستگی انرژی مکانیکی)

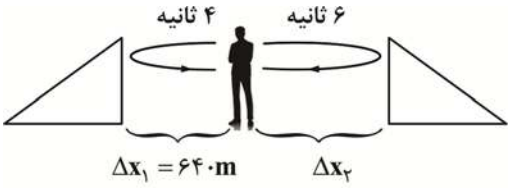
۹ - گزینه «۱» ـ اگر در تیغه‌های متوازی‌السطوح محیط اول و آخر یکسان باشد، پرتو ورودی اول موازی با پرتو خروجی انتهایی است پس چون زاویه تابش اولیه ۵۳° است پس زاویه $\hat{\beta}$ هم ۵۳° است.

قانون شکست اسنل $\Rightarrow n_۱ \sin\theta_۱ = n_۲ \sin\theta_۲ \Rightarrow ۱\times\sin ۵۳ = n_۲ \times \sin ۳۰$

$$\Rightarrow \frac{۸}{۱۰} = n_۲ \times \frac{۱}{۲} \Rightarrow n_۲ = ۱/۶$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ شکست نور)

۱۰ - گزینه «۴» ـ



$$\Delta x_۱ = Vt_۱ \xrightarrow[t_۱=\frac{۴}{۲}=۲s]{\Delta x_۱=۶۴۰} ۶۴۰ = V\times ۲ \Rightarrow V = ۳۲۰\frac{m}{s}$$

$$\Delta x_۲ = Vt_۲ \xrightarrow[t_۲=\frac{۶}{۲}=۳]{V=۳۲۰\frac{m}{s}} \Delta x_۲ = ۳۲۰\times ۳ = ۹۶۰m$$

$$\Rightarrow \text{ فاصله دو صخره از هم } = \Delta x_۱ + \Delta x_۲ = ۶۴۰ + ۹۶۰ = ۱۶۰۰m$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ پژواک)

۱۱ - گزینه «۱» ـ با توجه به شکل $\frac{۵\lambda}{۴} = ۷۵\ cm$ پس $\lambda = ۶۰\ cm$ می‌باشد.

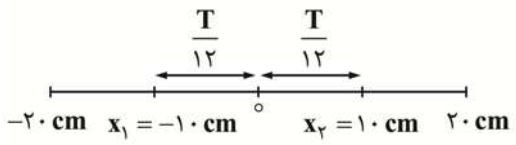
$$\frac{v}{v_m} = \frac{\lambda f}{A\omega} \xrightarrow{\omega=۲\pi f} \frac{v}{v_m} = \frac{\lambda f}{A(۲\pi f)} = \frac{\lambda}{A\times ۲\pi} \xrightarrow[A=۶\ cm]{\lambda=۶۰\ cm} \frac{v}{v_{max}} = \frac{۵}{\pi}$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج)

۱۲ - گزینه «۱» ـ

$$A = \frac{\text{طول مسیر}}{۲} = \frac{۷۰-۳۰}{۲} = ۲۰\ cm$$

تغییر طول فنر در اطراف وضع تعادل $(x=۰)$ به دلیل تندی بیشتر نوسانگر، در مدت زمان کوتاه‌تری انجام می‌شود. بنابراین تغییر طول به‌اندازه $۲۰\ cm$ در بین $x=+۱۰\ cm$ تا $x=-۱۰\ cm$ در زمان کوتاه‌تری نسبت به باقی مسیرها صورت می‌گیرد پس داریم:



$$\Delta t = ۲\frac{T}{۱۲} = \frac{T}{۶} \Rightarrow T = ۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \xrightarrow[k=۶۰۰\frac{N}{m}]{m=۱/۵\ kg} T = ۲\times ۳\times\sqrt{\frac{۱/۵}{۶۰۰}} = \frac{۶}{۲۰}s \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{۶} = \frac{\frac{۶}{۲۰}}{۶} = \frac{۱}{۲۰} = ۰/۰۵s$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان سامانه جرم ـ فنر)

۱۳ - گزینه «۲» ـ

$$E = ۳۰۰\times ۱\times ۴\times ۲ = ۲۴۰۰J = \frac{۲۴۰۰}{۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}}eV$$

$$E = nhf = nh\frac{c}{\lambda}$$

$$\Rightarrow \frac{۲۴۰۰}{۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}} = n\times ۴\times ۱۰^{-۱۵}\times\frac{۳\times ۱۰^{۸}}{۶۰۰\times ۱۰^{-۹}} \Rightarrow n = ۷/۵\times ۱۰^{۲۱}$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ انرژی فوتون)

۱۴ - گزینه «۴» ـ

$$\frac{۱}{\lambda} = R(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}})$$

$$\frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۳^{۲}} - \frac{۱}{\infty^{۲}}) \Rightarrow \frac{۱}{\lambda} = \frac{۱}{۹۰۰} \Rightarrow \lambda = ۹۰۰\ nm$$

(سراسری با تغییر) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ رابطه ریدبرگ)

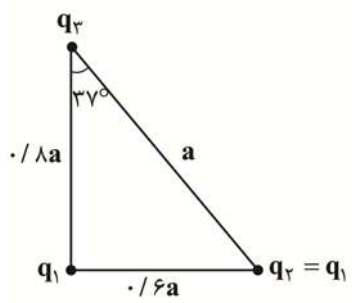
۱۵ - گزینه «۲» ـ

$$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}=\frac{۲۱/۶\vec{N}i-۲۸/۸\vec{N}j}{-۴\times۱۰^{-۶}}=-۵/۴\times۱۰^{۶}\frac{N}{C}\vec{i}+۷/۲\times۱۰^{۶}\frac{N}{C}\vec{j}$$

$$|E|=\sqrt{(۵/۴\times۱۰^{۶})^{۲}+(۷/۲\times۱۰^{۶})^{۲}}=\sqrt{۸۱\times۱۰^{۱۲}}=۹\times۱۰^{۶}\frac{N}{C}=۹\times۱۰^{۳}\frac{KN}{C}$$

(سراسری با تغییر) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ میدان الکتریکی)

۱۶ - گزینه «۴» ـ



$$F_{۲۳}=F_{۱۲}\Rightarrow\frac{kq_{۲}q_{۳}}{a^{۲}}=\frac{kq_{۱}q_{۲}}{(۰/۶a)^{۲}}$$

$$\Rightarrow\frac{q_{۳}}{۱}=\frac{q_{۱}}{۰/۳۶}\Rightarrow q_{۱}=۰/۳۶q_{۳}$$

$$\frac{F_{۱۲}}{F_{۱۳}}=\frac{\frac{kq_{۱}q_{۲}}{(۰/۶a)^{۲}}}{\frac{kq_{۱}q_{۳}}{(۰/۸a)^{۲}}}=\frac{\frac{q_{۲}}{۰/۳۶}}{\frac{q_{۳}}{۰/۶۴}}\xrightarrow{q_{۲}=q_{۱}=۰/۳۶q_{۳}}\frac{F_{۱۲}}{F_{۱۳}}=۰/۶۴$$

(سراسری با تغییر) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ قانون کولن)

۱۷ - گزینه «۴» ـ

$$W_t=W_E=\Delta K=-\Delta U=-q\Delta V$$

$$\Rightarrow -q\Delta V=\frac{۱}{۲}m(v_{۱}^{۲}-v_{۰}^{۲})$$

$$\Rightarrow -۴۰\times۱۰^{-۳}\times\Delta V=-\frac{۱}{۲}\times۸۰\times۱۰^{-۳}\times۱۰^{-۳}\times(۲۰۰)^{۲}$$

$$\Rightarrow \Delta V=+۴۰V\Rightarrow V_B-۴۰=+۴۰\Rightarrow V_B=۸۰V$$

(سراسری با تغییر) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ پتانسیل الکتریکی)

۱۸ - گزینه «۱» ـ

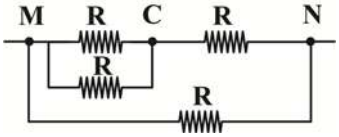
$$U_{۱}=\frac{۴۰}{۱۰۰}U_{۲}\Rightarrow\frac{۱}{۲}C_{۱}V_{۱}^{۲}=۰/۴\times\frac{۱}{۲}C_{۲}V_{۲}^{۲}$$

$$\Rightarrow C_{۱}\times۱۰^{۴}=۰/۴\times C_{۲}\times۲۵\times۱۰^{۴}$$

$$\Rightarrow C_{۱}=۱۰C_{۲}\Rightarrow\frac{C_{۲}}{C_{۱}}=۰/۱$$

(سراسری با تغییر) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ انرژی خازن)

۱۹ - گزینه «۴» ـ ابتدا مدار را بازنویسی می‌کنیم.



حال مقاومت معادل را به‌دست می‌آوریم:

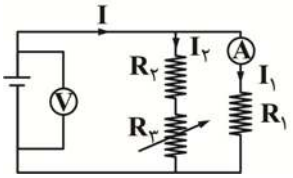
بین نقطه M و C $\Rightarrow R_{eq}=\frac{R\times R}{R+R}=\frac{R}{۲}$

بین نقطه M و N (شاخه بالا) $\Rightarrow R_{eq}=\frac{R}{۲}+R=\frac{۳}{۲}R$

کل $R_{eq}=\frac{\frac{۳}{۲}R\times R}{\frac{۳}{۲}R+R}=\frac{۳}{۵}R=۶\Rightarrow R=۱۰\Omega$

(سراسری با تغییر) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مقاومت معادل)

۲۰ - گزینه «۱» ـ



۱) R_{eq} کاهش $\Rightarrow$ با کاهش رئوستا

۲) $I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq\downarrow}} \uparrow \Rightarrow$ I افزایش

۳) باتری $V \downarrow = \varepsilon - \uparrow Ir \Rightarrow$ کاهش V باتری $\Rightarrow$ کاهش عدد ولت‌سنج

۴) باتری $V = V_{R_1} \Rightarrow \downarrow V_{R_1} = \downarrow I_1 R_1$ ثابت $\Rightarrow$ کاهش $I_1 \Rightarrow$ کاهش عدد آمپرسنج

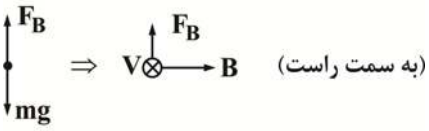
(سراسری با تغییر) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ تحلیل کیفی مدار)

۲۱ - گزینه «۲» ـ

$$B = \frac{\mu_0 IN}{L} = \frac{۱۲\times۱۰^{-۷}\times۳\times۱۵۰}{۵۰\times۱۰^{-۲}} = ۱۰/۸\times۱۰^{-۴}\,T = ۱۰/۸\,G$$

(سراسری با تغییر) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ میدان حاصل از سیملوله حامل جریان)

۲۲ - گزینه «۳» ـ



$$F_B = mg \Rightarrow |q|VB\sin\alpha = mg$$

$$\Rightarrow ۵\times۱۰^{-۶}\times۲\times۱۰^{۳}\times B = ۲\times۱۰^{-۳}\times۱۰^{-۳}\times۱۰$$

$$\Rightarrow B = ۲\times۱۰^{-۳}\,T$$

(سراسری با تغییر) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ میدان حاصل از ذره باردار متحرک)

۲۳ - گزینه «۱» ـ

$$\bar{I} = -\frac{N\times\Delta\phi}{R\times\Delta t} = -\frac{NA\Delta B}{R\Delta t}$$

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{۰-(۰/۰۶)}{۰/۲} = -۰/۳\,\frac{T}{S},\ A = \pi r^{۲} = ۳\times۱۰^{-۲}\,m^{۲}$$

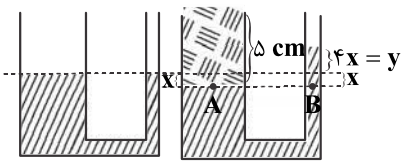
$$\Rightarrow \bar{I} = \frac{-۱\times۳\times۱۰^{-۲}\times(-۰/۳)}{۱۰} = ۹\times۱۰^{-۴}\,A = ۰/۹\,mA$$

(سراسری با تغییر) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ جریان القایی)

۲۴ - گزینه «۳» ـ پیچه‌های مبدل به دور هسته‌ای از جنس فرو مغناطیس نرم پیچیده می‌شوند.

(سراسری با تغییر) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ مبدل‌ها)

۲۵ - گزینه «۴» ـ



$$p_A = p_B \Rightarrow \rho_{\text{روغن}}\, g\, h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}}\, g\, h_{\text{آب}} \Rightarrow ۰/۸\times۵ = ۱\times۵x$$

$$\Rightarrow x = ۰/۸\,cm$$

$۴x = ۴\times۰/۸ = ۳/۲\,cm \Leftarrow$ افزایش سطح آب نسبت به حالت اولیه

(سراسری با تغییر) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ فشار شاره‌ها)

۲۶ - گزینه «۳» ـ

$$A_1V_1 = A_2V_2 \Rightarrow ۱^۲ \times V_1 = ۴^۲ \times ۲ \Rightarrow V_1 = ۳۲\frac{m}{s}$$

(سراسری با تغییر) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ اصل برنولی و معادله پیوستگی)

۲۷ - گزینه «۱» ـ

تحلیل گزینه «۲»: نقطه ذوب طلا هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه کاهش می‌یابد.

تحلیل گزینه «۳»: آلومینیم اکسید در مقیاس نانو، رسانای جریان الکتریسیته است.

تحلیل گزینه «۴»: با کاهش دما نیروی هم‌چسبی افزایش می‌یابد.

(سراسری با تغییر) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ ابعاد نانو و نیروی هم‌چسبی و دگرچسبی)

۲۸ - گزینه «۲» ـ

$$\frac{۸۰}{۱۰۰}(mc\Delta\theta) = m'L_F$$

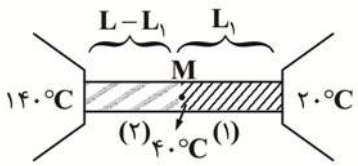
$$\frac{۸}{۱۰} \times \frac{۲}{۱۰} \times ۴۲۰۰ \times ۷۰ = m' \times ۳۳۶۰۰۰$$

$$\Rightarrow m' = ۱۴۰\ g$$

$$\text{یخ باقی‌مانده} = ۲۰۰ - ۱۴۰ = ۶۰\ g$$

(سراسری با تغییر) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ گرما و تغییر حالت ماده)

۲۹ - گزینه «۴» ـ مطابق شکل میله L را به دو میله با طول‌های L_1 و $L - L_1$ تبدیل می‌کنیم.



$$H_1 = H_2 \Rightarrow \frac{K_1A_1\Delta\theta_1}{L_1} = \frac{K_2A_2\Delta\theta_2}{L_2} \xrightarrow[A_1=A_2]{K_1=K_2} \frac{(۴۰-۲۰)}{L_1} = \frac{(۱۴۰-۴۰)}{L-L_1} \Rightarrow \frac{L_1}{L} = \frac{۱}{۶}$$

(سراسری با تغییر) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ آهنگ رسانش گرما)

۳۰ - گزینه «۱» ـ دقت شود فشارسنج‌ها فشار پیمانه‌ای را اندازه می‌گیرند. پس فشار مطلق اولیه گاز ۳ اتمسفر است.

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{۳\times۳}{۳\times۹۱} = \frac{P_2\times۶}{۴\times۹۱} \Rightarrow P_2 = ۲atm$$

فشار مطلق ثانویه ۲ اتمسفر می‌باشد. پس فشارسنج، فشار ثانویه را ۱ اتمسفر نمایش می‌دهد.

(سراسری با تغییر) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ قوانین گازها)