www.konkur.in

پاسخ تشریحی سوالات فیزیک - تجربی ۹۹ - خارج کشور (علی اکبر بان کیسری)

۲۰۶) گزینه ۳

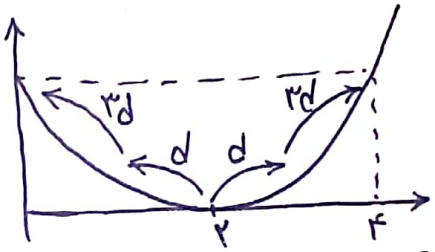
هر چه درصد تبخیر از جسم در دل آب بالاتر جگالی آن جسم تبخیر است پس:

$\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

---

۲۰۷) در حرکت با شتاب ثابت اگر $v_0 = 0$ باشد مسافتی که متحرک در ثانیه‌های متوالی طی می‌کند برابر است با: $d, 3d, 5d, 7d, \dots$

در لحظه‌ی $t = 2s$ سرعت متحرک صفر است پس اگر از این لحظه به اندازه‌ی ۲ ثانیه به عقب برگردیم مسافت طی شده برابر است با: $d + 3d = 4d$



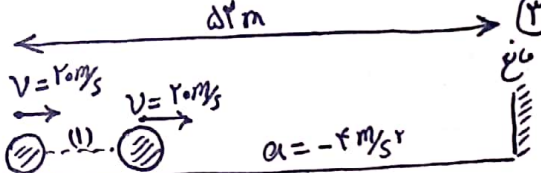
با این تفاسیر گزینه ۴ درست است.

$|\bar{v}_{0-3}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3d}{3} = d$

$|\bar{v}_{1-4}| = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3d}{3} = d$

---

۲۰۸) گزینه ۳



$\Delta x_1 = vt = 20 \times 0.5 = 10m$

مسافت توقف $|\Delta x| = \frac{v_0^2}{2a} = \frac{400}{8} = 50m$

با توجه با مسافت‌های طی شده ($10 + 50 = 40$) اتومبیل به مانع برخورد می‌کند

$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 400 = 2(-4)(-32) \Rightarrow$

$v^2 = 144 \rightarrow v = 8 m/s$

---

۲۰۹) گزینه ۱

نمودار سرعت - زمان حرکت متحرک را رسم می‌کنیم

$t = 0 \rightarrow v_1 = -10 m/s$

$t = 0 \rightarrow t = 15 \rightarrow \Delta v = 30 = v_2 - v_1' \rightarrow v_2 = 20 m/s$

$t = 15 \rightarrow t = 25 \rightarrow \Delta v = -45 = v_3 - v_2 \rightarrow v_3 = -25 m/s$

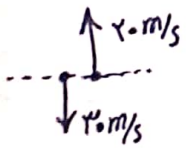
---

۲۱۰) گزینه ۴

سرعت برخورد گلوله به زمین $\leftarrow v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 45} = \sqrt{900} = 30 m/s$

سرعت اولیه گلوله در لحظه بازگشت تا ارتفاع ۲۰ متری

$v = \sqrt{2gh'} = \sqrt{2 \times 10 \times 20} = 20 m/s$



$(F_{Net})(t) = m\Delta v \rightarrow |v_2 - v_1| = 30 + 20 = 50 m/s$

$(F_{Net})(2 \times 10^{-3}) = 2 \times 10^{-1} \times 50$

$\rightarrow F_{Net} = 5000 N$

---

۲۱۱) گزینه ۲

نیروی سطح (R) برابر است با: $R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2}$

چون جسم در هر دو حالت ساکن است $\leftarrow f_s = F_1$

$R_1 = \sqrt{F_1^2 + (F_2 + W)^2} \xrightarrow{2R_1} 2R_1 = \sqrt{4F_1^2 + (2F_2 + 2W)^2}$

$R_2 = \sqrt{4F_1^2 + (2F_2 + W)^2}$

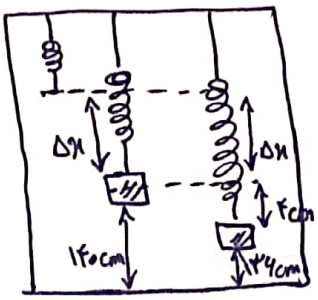
$\Rightarrow R_1 < R_2 < 2R_1$

forum.konkur.in

Scanned by CamScanner

www.konkur.in

۲۱۲) گزینه ۲

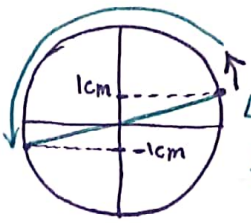


در حالت ① که آزمون نوسان کن است ← $mg = K\Delta x \rightarrow K\Delta x = ۲۰$

در حالت دوم ← $K(\Delta x + ۴) = m(g+a) = ۲۴$

$\frac{①}{②} \Rightarrow \frac{\Delta x + ۴}{\Delta x} = \frac{۲۴}{۲۰} \rightarrow \Delta x = ۲۰cm \rightarrow k = ۱ N/cm$

۲۱۳) گزینه ۳



$\Delta t = \frac{T}{۲} \rightarrow \Delta t = ۰.۱۱s$

$f = ۵Hz \rightarrow T = \frac{۱}{۵} = ۰.۲$

۲۱۴) گزینه ۱

حداقل زمانی که طول می‌کشد انرژی جنبشی از صفر به ۴۰mJ (همان E) برسد $\frac{T}{۴}$ است.

دقت کنید که نقطه $x = \sqrt{۲}A$ که $U = K = ۲۰$ است انرژی مکانیکی برابر ۴۰mJ خواهد بود $(E = K + U)$ و می‌دانیم $K_{max} = E$ در پایین‌ترین $\frac{T}{۴}$ زمان لازم است تا انرژی جنبشی از صفر به ۴۰mJ برسد. (یعنی از A به مبدأ تا دل)

$\frac{T}{۴} = ۰.۰۵ \rightarrow T = ۰.۲s \quad , \quad \omega = \frac{۲\pi}{T}$

$V_{max} = A\omega = (۰.۰۲)\left(\frac{۲\pi}{۰.۲}\right) = \frac{\pi}{۵} m/s$

۲۱۵) گزینه ۱

$V = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow \lambda f = \sqrt{\frac{F}{\rho A}}$

$\Rightarrow \left(\frac{۲}{۱۰}\right)(۴۰۰) = \sqrt{\frac{۳۶}{۱۰۰۰۰ \times A}} \Rightarrow ۱۲۰ \times ۱۲۰ = \frac{۳۶}{۱۰۰۰۰A}$

$\rightarrow A = \frac{۳۶}{۱۲ \times ۱۲ \times ۱۰^{۶}} = \frac{۱}{۴} \times ۱۰^{-۶} m^{۲} = ۰.۲۵ mm^{۲}$

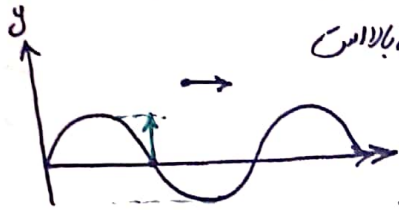
۲۱۶) گزینه ۳

$\frac{۳}{۲}\lambda = ۱۵ \rightarrow \lambda = ۱۰ cm$

$\lambda = TV \rightarrow T = \frac{۱۰}{۲۰} = ۰.۵s$

$\Delta t = (t_1 + \frac{۹}{۴}) - t_1 = \frac{۹}{۴}s$

$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{۹}{۴}}{\frac{۱}{۴}} \Rightarrow \Delta t = \frac{۹T}{۲} = ۴T + \frac{T}{۲}$



نقطه‌ی M در حال حرکت به بالا است

در هر دوره نوسان یک بار تغییر جهت می‌دهد بنابراین مدت تغییر جهت در مدت زمان $۴T + \frac{T}{۲}$ برابر است با $۴(۲)+۱=۹$

۲۱۷) گزینه ۱

۲۱۸) گزینه ۴

$E = \frac{hC}{\lambda} \quad , \quad ۲\lambda = ۵۰ \rightarrow \lambda = ۲۵ \mu m$

$E = \frac{۴ \times ۱۰^{-۱۵} \times ۳ \times ۱۰^{۸}}{۲۵ \times ۱۰^{-۶}} = ۰.۴۸ \times ۱۰^{-۱} = ۴.۸ \times ۱۰^{-۲}$

۲۱۹) گزینه ۱

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

$\frac{۱}{\lambda_{min}} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۹} - \frac{۱}{\infty}\right) \rightarrow \lambda_{min} = ۹۰۰nm = ۰.۹ \mu m$

$\frac{۱}{\lambda_{max}} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{۹} - \frac{۱}{۱۴}\right) \rightarrow \lambda_{max} \simeq ۲ \mu m$

۲۲۰) گزینه ۲

$E = Pt = nhf \Rightarrow ۳۳ \times ۹۰ = n \times ۹.۹ \times ۱۰^{-۳۴} \times ۹ \times ۱۰^{۱۴}$

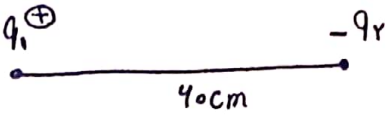
$n = ۵ \times ۱۰^{۲۱}$

forum.konkur.in

Scanned by CamScanner

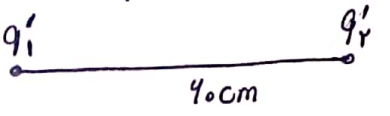
www.konkur.in

۲۴۱) گزینه ۲



روش ۱:

$$F_1 = \frac{K q_1 q_2}{r^2} = 10\,N$$



روش ۲:

روش ترکیبی:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 - q_2}{2}$$

$$F_2 = \frac{K q'_1 q'_2}{r^2} = \frac{K(q_1-q_2)^2}{r^2} = 14\,N$$

$$\Rightarrow F_1 = F_2 \Rightarrow \frac{9\times10^9 \times q_1 q_2 \times 10^{-12}}{4\times10^{-2}} = 9\times10^{-1} \rightarrow q_1 q_2 = 24 \quad (A)$$

$$F_2 \text{ از } \rightarrow \frac{9\times10^9 \times (q_1-q_2)^2 \times 10^{-12}}{4\times24\times10^{-2}} = 14 \rightarrow (q_1-q_2) = \pm 14$$

چون $q_1 > q_2$ است $\leftarrow$

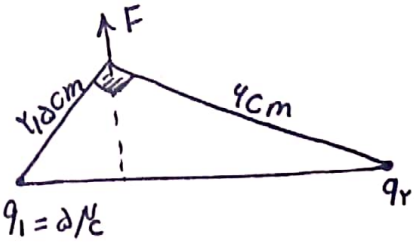
$$q_1 - q_2 = -14$$

$$\hookrightarrow q_2 = q_1 + 14 \quad (B)$$

$$B \text{ و } A \text{ از } \rightarrow q_1(q_1+14) = 24 \rightarrow q_1 = 2\,\mu C$$

---

۲۴۲) گزینه ۳



$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{4}{12} \Rightarrow q_2 = \frac{5\times4}{12} = 12\,\mu C$$

---

۲۴۳) گزینه ۴

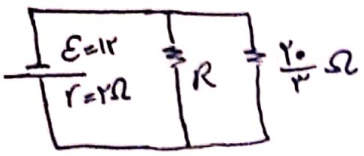
$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow \Delta U = \frac{1}{2}C\left(V_2^2 - V_1^2\right)$$

$$\Rightarrow 5\times10^{-4} = \frac{1}{2}\times2\times10^{-4}\left((V_1+1)^2 - V_1^2\right)$$

$$\Rightarrow 2V_1 + 1 = 5 \rightarrow V_1 = 2\,(V)$$

---

۲۴۴) گزینه ۴

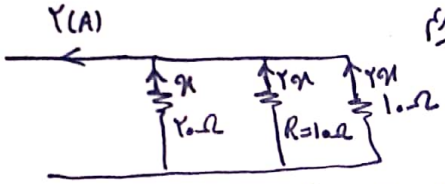


دو مقاومت ۱۰ و ۲۰ اهمی با یکدیگر موازی می‌باشند

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} \Rightarrow 2 = \frac{12}{R_T + 2}$$

$$\Rightarrow R_T = 4 \Rightarrow \frac{R\times(20/3)}{R + 20/3} = 4 \Rightarrow R = 10\,\Omega$$

* با توجه به توزیع جریان داریم

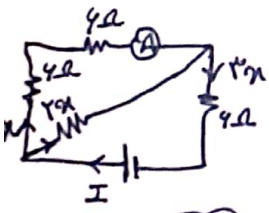


$$\rightarrow \Delta x = 2 \rightarrow x = 0.1 \Rightarrow U = RI^2 t$$

$$\rightarrow U = (10)(0.1)^2(40) = 4\,J$$

---

۲۴۵) گزینه ۲



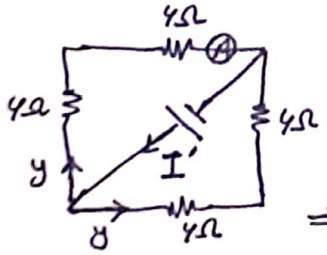
با قرار دادن باتری ایده‌آل ($r=0$) در AB

طبق توزیع شدت جریان داریم

$$2x = I \rightarrow \begin{cases} x = \frac{I}{2} \\ I = \frac{\mathcal{E}}{R_T} = \frac{\mathcal{E}}{10} \end{cases}$$

$$\rightarrow x = \frac{\mathcal{E}}{20}$$

با قرار دادن باتری در AC داریم



$$\Rightarrow \begin{cases} 2y = I' \rightarrow y = \frac{I'}{2} \\ I' = \frac{\mathcal{E}}{R_T} = \frac{\mathcal{E}}{4} \end{cases}$$

$$\Rightarrow y = \frac{\mathcal{E}}{12}$$

$$\frac{y}{x} = \frac{\frac{\mathcal{E}}{12}}{\frac{\mathcal{E}}{20}} = \frac{20}{12} = \frac{5}{3}$$

---

۲۴۶) گزینه ۳

$$V = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow 24 = 20 - I \rightarrow I = 4\,(A)$$

$$\begin{cases} R_1 = 4\,\Omega \\ I = 4\,(A) \end{cases} \rightarrow V_1 = 8\,(V),\quad V_2 = V_{3,4} = 16\,(V)$$

$$\begin{cases} R_2 = 8 \\ V_2 = 16 \end{cases} \rightarrow I_2 = 2\,(A) \rightarrow I_{3,4} = I_3 = I_4 = 1\,(A)$$

$$P_4 = V_4 I_4 \Rightarrow 4 = V_4 \times 1 \rightarrow V_4 = 4\,(V) \Rightarrow V_3 = 12\,(V)$$

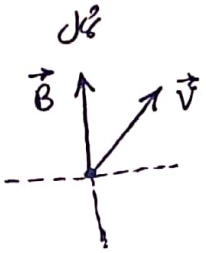
$$R_3 = \frac{V_3}{I_3} = \frac{12}{1} = 12\,\Omega$$

forum.konkur.in

Scanned by CamScanner

www.konkur.in

۲۲۷) گزینه ۱



* ذره α دارای بار مثبت است.

با توجه به قاعده دست راست جهت نیروی مغناطیسی به سمت بالا می‌باشد.

۲۲۸) گزینه ۳

۲۲۹) گزینه ۲

$$\bar{\varepsilon} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

* قرینه منفی حاضر در نمودار را برابر نیروی محرکه القایی در نظر می‌گیریم ← شیب نمودار را منفی است پس در زمان داده شده نیروی محرکه القایی مثبت است.

۲۳۰) گزینه ۳

حجم کل باران ←

$$1km^2 \rightarrow 10^{12}mm^2 \Rightarrow 180km^2 \rightarrow 1/8\times10^{14}mm^2$$

$$\rightarrow V = 10\times1/8\times10^{14} \xrightarrow{\text{برقبرزگی}} 10^{15}$$

$$N = \frac{10^{15}}{\frac{4}{3}\pi(2)^3} = \frac{10^{15}}{32} \xrightarrow{\text{برقبرزگی}} 10^{14}$$ تعداد قطرات

$$3/2\times10 < 10$$

۲۳۱) گزینه ۴

$$W_T = \Delta K \rightarrow W_{mg} + W_{f_D} = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2)$$

$$\rightarrow (100\times10\times500) + W_{f_D} = \frac{1}{2}\times100\left((4/5)^2 - (11)^2\right)$$

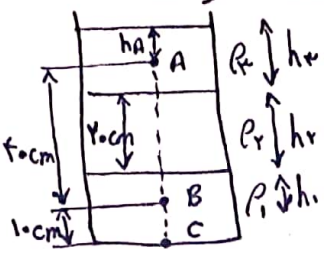
$$\rightarrow W_{f_D} = -4991/1\,kJ$$

۲۳۲) گزینه ۱

۲۳۳) گزینه ۴

$$P_A = \rho g h_A + P_0$$

$$P_A = 800\times10\times\frac{1}{10} + P_0 = 800 + P_0$$



$$P_B = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + \rho_3 g h_3 + P_0$$

$$P_B = (2000\times10\times0/1) + (1000\times10\times0/2) + (800\times10\times0/5) + P_0$$

$$\rightarrow P_B - P_A = 4800\ Pa$$

۲۳۴) گزینه ۱

$$Q = \frac{KA\Delta\theta t}{L} = mL_F$$

$$\rightarrow \frac{4\times3\times10^{-4}\times100\times28\times40}{4\times10^{-2}} = m\times334000$$

$$\rightarrow m = 0/2\,kg$$

۲۳۵) گزینه ۴

$$\theta_e = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2}{m_1c_1 + m_2c_2}$$

$$\theta_e = \frac{(0/2\times0/4\times400)}{(0/1\times4200) + (0/2\times400)} = 4$$

forum.konkur.in

Scanned by CamScanner