www.konkur.in

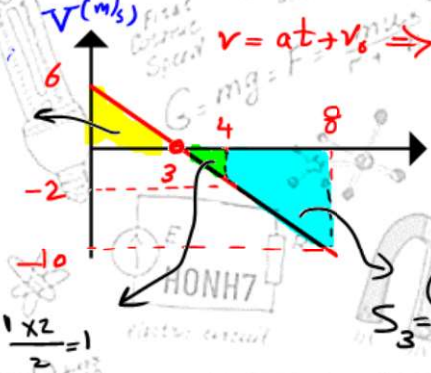
۴۶- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظهٔ $t_1 = 4\,s$ در مکان $x_1 = 8\,m$ و در لحظهٔ $t_2 = 10\,s$ در مکان $x_2 = 26\,m$ باشد، معادلهٔ مکان ـ زمان آن در SI کدام است؟

۱) $x = 3t + 4$ ۲) $x = 3t - 4$ ۳) $x = 2t + 4$ ۴) $x = 2t - 4$

$$\bar{v} = v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{26-8}{10-4} = \frac{18}{6} = 3\ m/s \quad , \quad x = vt + x_0 \Rightarrow x = 3t + x_0$$

$$t_1 = 4(s),\ x_1 = 8\,m \Rightarrow 8 = 3(4) + x_0 \Rightarrow x_0 = -4 \Longrightarrow x = 3t - 4$$

۴۷- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب برابر $2\frac{m}{s^2}$ باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی‌شده در ۴ ثانیه دوم است؟



$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 3(-2) + v_0 \Rightarrow v_0 = +6$$

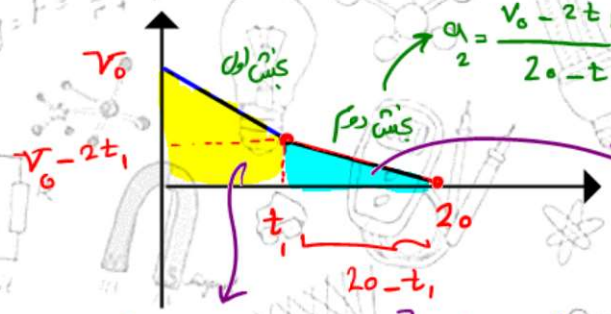
$$S_2 = \frac{1 \times 2}{2} = 1 \quad , \quad S_3 = \frac{(2+10)\times 4}{2} = 24$$

$$\frac{\text{مسافت 4 ثانیه اول}}{\text{مسافت 4 ثانیه دوم}} = \frac{S_1 + S_2}{S_3} = \frac{9+1}{24} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12}$$

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $\frac{5}{12}$

۴۸- راننده خودرویی که با سرعت اولیهٔ V_0 در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می‌کند و پس از ۲۰ s متوقف می‌شود. ابتدا در مدت t_1 ثانیهٔ اول با شتابی به بزرگی $2\frac{m}{s^2}$ (a_1) و سپس با شتابی به بزرگی $1\frac{m}{s^2}$ (a_2) حرکت می‌کند تا بایستد. اگر در t_1 ثانیه اول مسافتی که طی می‌کند، ۴ برابر باقیمانده مسیر باشد، در ۵ ثانیه پایانی مسافتی که طی می‌کند، چند متر است؟

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰



$$a_2 = \frac{V_0 - 2t_1}{20 - t_1} = 1 \Rightarrow V_0 - 2t_1 = 20 - t_1 \Rightarrow V_0 - 20 = t_1$$

$$\Rightarrow V_0 = 20 + t_1 \quad (*)$$

$$S_2 = \frac{(V_0 - 2t_1)\times(20 - t_1)}{2} \xrightarrow{(*)} S_2 = \frac{(20 - t_1)^2}{2}$$

$$S_1 = \frac{[(V_0) + (V_0 - 2t_1)]\times t_1}{2} = \frac{(2V_0 - 2t_1)}{2} \times t_1 = (V_0 - t_1)t_1 \xrightarrow{(*)} S_1 = 20 \times t_1$$

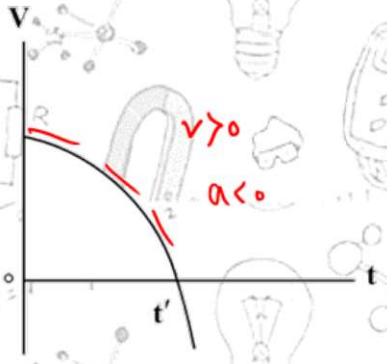
مسئله طبق فرض $S_1 = 4S_2 \Rightarrow 20t_1 = 2(20 - t_1)^2 \Rightarrow 10t_1 = (20 - t_1)^2 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 10 \text{ ق ق} \\ t_1 = 40 \text{ ق ق ق} \end{cases}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

$S = \frac{5\times5}{2} = 12.5$

۴۹- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک V و شتاب آن a باشد، در بازهٔ ۰ تا t′ کدام مورد درست است؟



۱) $a>0$ و $V>0$

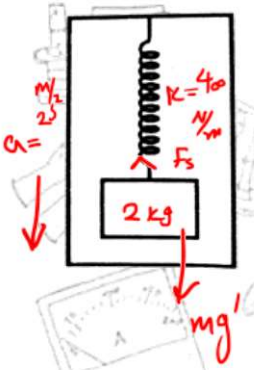
۲) $a>0$ و $V<0$

۳) $a<0$ و $V>0$

۴) $a<0$ و $V<0$

۵۰- فنری به جرم ناچیز به طول ۳۰ cm و ثابت $400\frac{N}{m}$ از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنهٔ ۲ kg را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین $2\frac{m}{s^2}$ حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

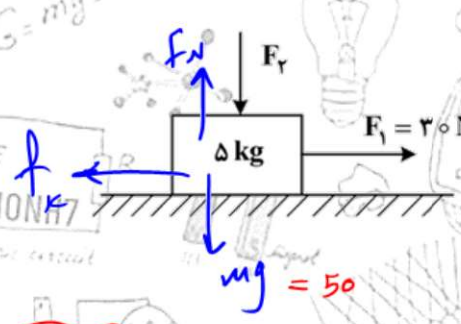
۱) ۲۶ ۲) ۲۸ ۳) ۳۲ ۴) ۳۴



$F_s = mg' \Rightarrow k\Delta x = mg' \Rightarrow 400\Delta x = 2(10-2)$

$\Rightarrow \Delta x = \frac{2}{50} = 0.04\ m = 4\ cm \Rightarrow x_2 = 30+4 = 34\ cm$

۵۱- مطابق شکل نیروی افقی $F_1 = 30\ N$ و نیروی قائم $F_2 = 10\ N$ به جسم وارد می‌شود و حرکت جسم با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ به سمت راست تندشونده است. نیروی F_2 را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامهٔ حرکت، جسم با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ کندشونده حرکت کند؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



حالت اول: $F_1 - f_k = ma \Rightarrow 30 - f_k = 5\times2 \Rightarrow f_k = 20 \Rightarrow \mu_k F_N = 20 \Rightarrow \mu_k(50+10) = 20 \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{3}$

۱) ۳۰ ۲) ۶۰ ۳) ۲۰ ۴) ۴۰

حالت دوم: $F_1 - f_k' = ma' \Rightarrow 30 - \mu_k(50+F_2') = 5(-2) \Rightarrow 40 = \mu_k(50+F_2')$

$\Rightarrow 40 = \frac{1}{3}(50+F_2') \Rightarrow F_2' = 70\ (N) \Rightarrow \Delta F_2 = 70-10 = 60\ (N)$

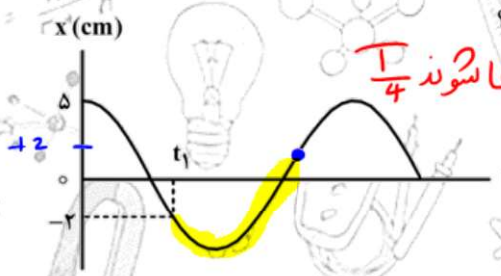
Telegram: @konkur_in

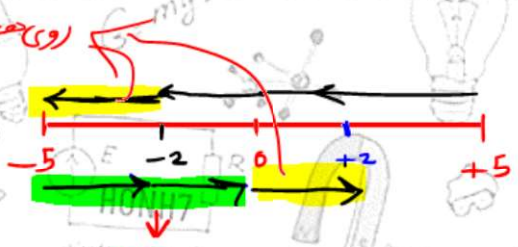
www.konkur.in

۵۲- کامیونی به جرم ۵ تُن با یک خودرو به جرم ۲ تُن از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت $0/5\,s$ سرعت سرنشین خودرو از $\vec{V}_1 = (144\frac{km}{h})\vec{i}$ به $\vec{V}_2 = -(36\frac{km}{h})\vec{i}$ می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم $60\,kg$ در مدت برخورد چند نیوتون است؟

۱) 2×10^5 ۲) $1/2\times10^5$ ۳) 6×10^3 ۴) $3/6\times10^3$

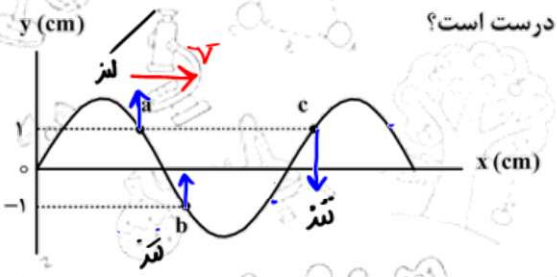
۵۳- نمودار مکان ـ زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دورهٔ حرکت آن T است، مطابق شکل است. چه مدت پس از لحظهٔ t_1 نوسانگر برای اولین بار از مکان $x = +2\,cm$ عبور می‌کند؟





۱) $\frac{T}{3}$ ۲) $\frac{T}{2}$ ۳) $\frac{T}{4}$ ۴) $\frac{2T}{3}$

۵۴- شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد و موج در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. کدام مورد دربارهٔ ذرات a، b و c درست است؟



۱) تندی ذرات a و b با هم برابر است.
۲) حرکت ذرات a و c تندشونده است.
۳) فاصلهٔ a و c برابر طول موج است.
۴) فاصلهٔ a و b برابر نصف طول موج است.

۵۵- تندی صوت در یک فلز خاص برابر V_1 است. به یک سر لولهٔ توخالی بلندی به طول L از جنس این فلز ضربهٔ محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد دو صدا را می‌شنود. یکی ناشی از موجی که از دیواره لوله می‌گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی V_2 عبور می‌کند. بازهٔ زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

۱) $\frac{(V_2+V_1)L}{2V_1V_2}$ ۲) $\frac{(V_2+V_1)L}{V_1V_2}$ ۳) $\frac{(V_1-V_2)L}{V_1V_2}$ ۴) $\frac{(V_1-V_2)L}{2V_1V_2}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۶- کدام مورد درست است؟

۱) قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.

۲) از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.

۳) از امواج فروسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.

۴) خفاش فورانی از امواج فروسرخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

فعالیت ۳ـ۱۰

رادار دوپلری: از امواج الکترومغناطیسی نیز می‌توان برای مکان‌یابی پژواکی استفاده کرد. در این مورد و کاربرد آن به‌خصوص در تعیین تندی خودروها تحقیق کنید. (*راهنمایی*: اثر دوپلر برای امواج الکترومغناطیسی نیز برقرار است.)

۵۷- بسامد نوری در خلأ $5\times10^{14}\ \text{Hz}$ است و طول موج آن در مایعی $\frac{9}{20}\ \mu\text{m}$ است. ضریب شکست آن مایع چقدر است؟ ($c = 3\times10^{8}\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

۱) $\frac{5}{4}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{4}{3}$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{9}{20}\times10^{-6} = \frac{v}{5\times10^{14}} \Rightarrow v = \frac{9}{4}\times10^{8}$$

$$v = \frac{c}{n} \Rightarrow \frac{9}{4}\times10^{8} = \frac{3\times10^{8}}{n} \Rightarrow 9n = 12 \Rightarrow n = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$

۵۸- طبق مدل اتمی بور در نمودار ترازهای الکترون برای اتم هیدروژن، کدام مورد درست نیست؟

۱) بالاترین تراز انرژی مربوط به $n = \infty$ است.

۲) پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به $n = 1$ است.

۳) در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته قرار دارد.

۴) با افزایش n انرژی‌های حالت برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.

۵۹- در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. دراین‌صورت اختلاف انرژی مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟ ($e = 1/6\times10^{-19}\ \text{C}$ و $E_R = 13/6\ \text{eV}$)

۱) $1/58\times10^{-18}$ ۲) $1/63\times10^{-18}$ ۳) $1/74\times10^{-18}$ ۴) $2/08\times10^{-18}$

$5 \to 4 \to 3 \to 2 \to 1$ (min: $5\to4$، max: $2\to1$)

$$\Delta E_{5-4} = E_5 - E_4 = +0.48\times10^{-19}$$

$$\Delta E_{2-1} = E_2 - E_1 = +16.32\times10^{-19}$$

$\Rightarrow$ اختلاف $= 15.84\times10^{-19}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

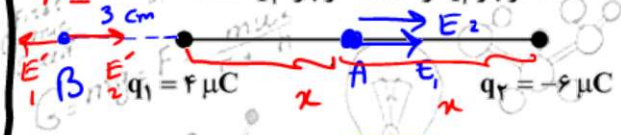
۶۰- طول موج چهارمین خط کدام رشته برابر $1102/5\,nm$ است؟ $R = 0/01\,(nm)^{-1}$

۱) پفوند ($n' = 5$) ۲) براکت ($n' = 4$) ۳) پاشن ($n' = 3$) ۴) بالمر ($n' = 2$)

رشته پاشن: $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01\left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{7^2}\right)$

$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = 0.01\left(\frac{40}{9\times 49}\right) = \frac{4}{9\times 49\times 10} \Rightarrow \lambda = \frac{9\times 49\times 10}{4} = 1102.5\ nm$

۶۱- مطابق شکل دو ذرهٔ باردار در فاصلهٔ $6\,cm$ از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصلهٔ $3\,cm$ از بار q_1 و $9\,cm$ از بار q_2 است؟

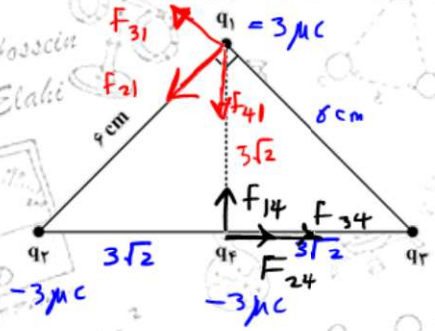


۱) $\frac{15}{7}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) ۲ ۴) ۳

$E_A = E_1 + E_2 = \frac{k(4)}{x^2} + \frac{k(6)}{x^2} = \frac{10k}{x^2}$

$E_B = E_1 - E_2 = \frac{k(4)}{x^2} - \frac{k(6)}{9x^2} = \frac{30k}{9x^2}$ $\Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = 3$

۶۲- مطابق شکل، ذره‌های باردار $q_1 = -q_2 = q_3 = 3\,\mu C$ در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. بار $q_4 = -3\mu C$ وسط خط واصل بار q_2 و q_3 قرار دارد. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_1 چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 است؟



$F_{31} = \frac{k(3)(3)}{36} = \frac{k}{4}$

$F_{21} = \frac{k(3)(3)}{36} = \frac{k}{4}$ $\Rightarrow F_2 = \frac{k}{4}$

$F_{41} = \frac{k(3)(3)}{18} = \frac{k}{2}$ $\Rightarrow F = \sqrt{\frac{6}{16}}\,k$

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{3}}{10}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

$F_{14} = \frac{k(3)(3)}{18}$

$F_{24} = \frac{k(3)(3)}{18}$ برابر k

$F_{34} = \frac{k(3)(3)}{18}$

$\Rightarrow \sqrt{\frac{5}{4}}\,k$

$\sqrt{\frac{\frac{6}{16}}{\frac{5}{4}}} = \sqrt{\frac{6}{20}} = \sqrt{\frac{3}{10}}$

پاسخ اصلی کنکور همینه دیگه!!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۳- ظرفیت خازنی $5\,\mu F$ و بار الکتریکی آن $200\,\mu C$ است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را ۵۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۲

$$\frac{U'}{U}=\frac{\frac{1}{2}q^2/C'}{\frac{1}{2}q^2/C}=\frac{C}{C'}=\frac{d'}{d}=1.5 \Rightarrow U'=1.5U=1.5(4\times10^{-3})=6\times10^{-3}\,J=6\,mJ$$

$$U=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}=\frac{1}{2}\times\frac{200\times200\times10^{-12}}{5\times10^{-6}}=4\times10^{-3}=4\,mJ$$

$$\Delta U=U'-U=6-4=2\,mJ$$

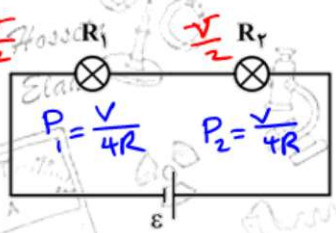
۶۴- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل $220\,V$ وصل کنیم، جریان $10\,A$ از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت ۵ ساعت در روز کار کند و بهای برق مصرفی به‌ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینهٔ یک ماه (۳۰ روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

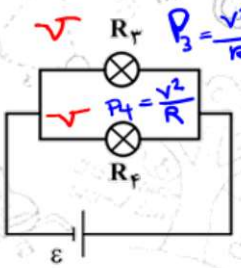
۱) ۱۶۵۰۰ ۲) ۱۶۵۰۰۰۰ ۳) ۳۳۰ ۴) ۳۳۰۰۰۰

$$\text{هزینه}=U\times50=P\times t\times50=(VI)t\times50=[(220\times10)\times10^{-3}][5\times30]\times50$$

$$=16500\ \text{تومان}$$

۶۵- در شکل‌های زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکهٔ باتری آرمانی یکسان است.





کدام مورد درست است؟

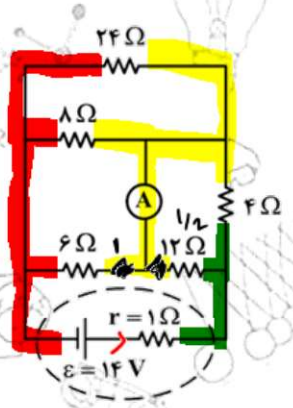
۱) توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با هم برابر است.

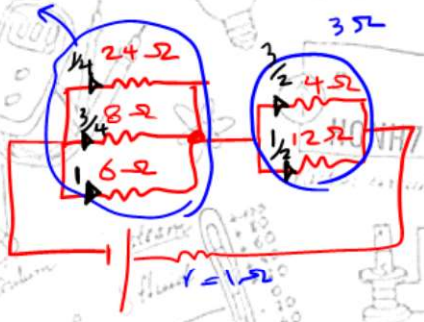
۲) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

۳) توان مصرفی هریک از مقاومت‌های R_3 و R_4 از توان مصرفی هریک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.

۴) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

۶۶- در مدار روبه‌رو، جریانی که از آمپرسنج آرمانی می‌گذرد، چند آمپر است؟





$$I=\frac{\mathcal{E}}{R+r}=\frac{14}{7}=2\,(A)$$

$$I_{\text{آمپرسنج}}=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$$

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۱ ۴) صفر

Telegram: @konkur_in

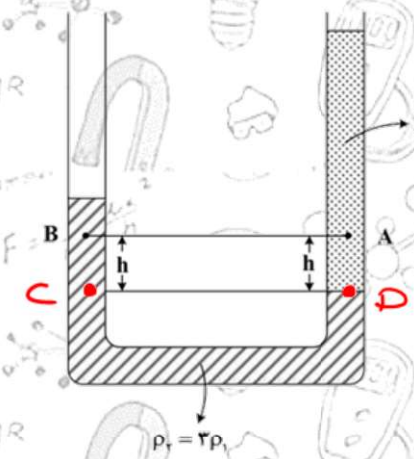
www.konkur.in

۶۷- سطح حلقهٔ رسانایی به شکل مربع به ضلع ۳۰ cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴۰۰ G قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟

۱) $۱/۲\times۱۰^{-۵}$ ۲) $۱/۲\times۱۰^{-۳}$ ۳) $۳/۶\times۱۰^{-۵}$ ۴) $۳/۶\times۱۰^{-۳}$

$$\Phi = AB\cos\theta = (900\times10^{-4})(400\times10^{-4})\cos 0^\circ = 36\times10^{-4} = 3.6\times10^{-3}$$

۶۸- در شکل زیر، دو مایع مختلف درون لولهٔ U‌شکل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطهٔ A و B کدام است؟



۱) $2\rho_1 gh$ ۲) $\frac{2}{3}\rho_1 gh$ ۳) $\frac{10}{3}\rho_1 gh$ ۴) صفر

$$P_C = P_D$$
$$P_B = P_C - (3\rho_1)gh$$
$$P_A = P_D - \rho gh$$
$$P_A - P_B = P_D - \rho gh - P_C + 3\rho_1 gh = 2\rho_1 gh$$

۶۹- تندی یک موشک در یک بازهٔ زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازهٔ زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

۱) ۷۵ ۲) ۶۴ ۳) ۳۶ ۴) ۲۵

$$V_2 = \frac{5}{4}V_1 \quad , \quad K_2 = K_1 \Rightarrow \frac{1}{2}m_1 V_1^2 = \frac{1}{2}m_2 V_2^2 \Rightarrow m_1 V_1^2 = m_2\left(\frac{25}{16}V_1^2\right)$$
$$\Rightarrow m_1 = \frac{25}{16}m_2 \Rightarrow m_2 = \frac{16}{25}m_1 \Rightarrow m_2 = 64\%\, m_1 \Rightarrow \text{کاهش } 36\%$$

۷۰- نیروی ثابت $\vec{F} = ۴۰\vec{i} + ۳۰\vec{j}$ به جسمی به وزن ۶۰ نیوتون که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازهٔ $\vec{d} = ۱۰\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکاها در SI است.)

۱) ۳۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۷۰۰

$$W = F_x \cdot d_x \Rightarrow W = 40\times10 = 400\ \text{J}$$

۷۱- یکای فرعی یک کمیت فیزیکی $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A.s}^2}$ است. یکای آن در SI کدام است؟

۱) وبر (wb) ۲) ولت (V) ۳) تسلا (T) ۴) پاسکال (Pa)

$$B = \frac{F}{IL} \Rightarrow [T] = \frac{\left[\frac{kg.m}{s^2}\right]}{[A][m]} = \left[\frac{kg}{A.s^2}\right]$$

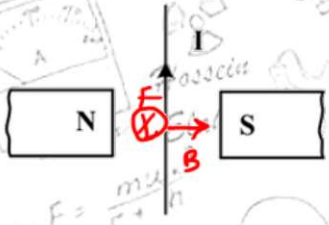
ردیف ۲۱

$$\Phi = A\cdot B \Rightarrow [wb] = [m^2][T] = \left[\frac{kg}{A.s^2}\right] = \left[\frac{kg.m^2}{A.s^2}\right]$$

Telegram: @konkur_in

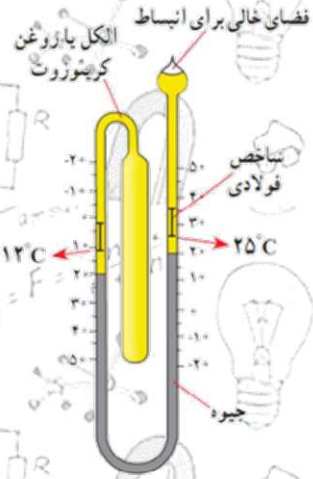
www.konkur.in

۷۲- جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر، کدام است؟



۱) ←
۲) →
۳) ⊙ (برونسو)
۴) ⊗ (درونسو)

۷۳- شکل زیر کدام دماسنج را نشان می‌دهد؟



۱) کمینه ـ بیشینه
۲) ترموکوپل
۳) دماپا
۴) تابشی

۷۴- سیملوله‌ای آرمانی به طول ۱۰ cm دارای ۵۰۰ حلقهٔ نزدیک به هم است. اگر جریان ۴۰۰ mA از سیملوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A}$)

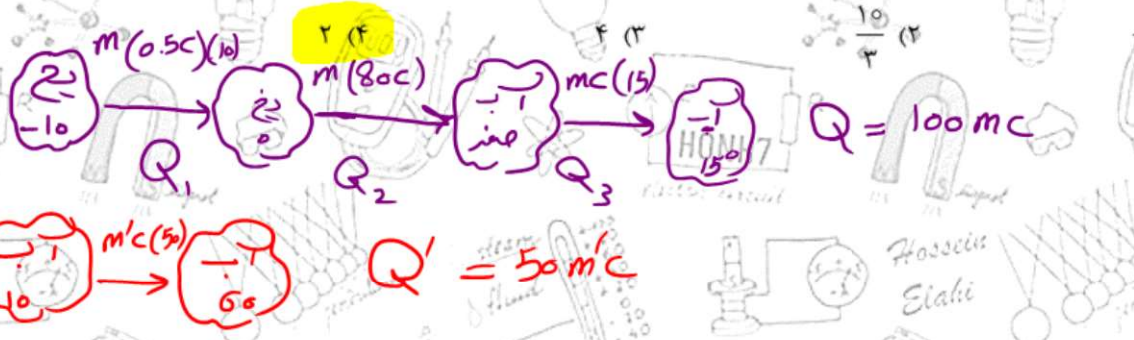
۱) ۱۲ ۲) ۱٫۲ ۳) ۲۴ ۴) ۲٫۴

$l = 10\ cm$ ، $N = 500$ ، $I = 400\ mA = 400\times10^{-3}$

$B_{\text{سیملوله}} = \frac{\mu_0 N I}{l} = \frac{12\times10^{-7}\times500\times400\times10^{-3}}{10\times10^{-2}} = 24\times10^{-4}\ T = 24\ G$

۷۵- گرمایی که مقداری یخ $-10°C$ را تبدیل به آب $15°C$ می‌کند برابر گرمایی است که مقداری آب $10°C$ را به آب $60°C$ تبدیل می‌کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟ ($L_F = 336\ \frac{J}{g}$ و $c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4200\ \frac{J}{kg.°C}$)

۱) $\frac{3}{10}$ ۲) $\frac{10}{3}$ ۳) ۴ ۴) ۲



$Q = Q' \Rightarrow 100mc = 50m'c \Rightarrow m' = 2m$

Telegram: @konkur_in