www.konkur.in

۴۶- اگر عدد جرمی عنصری ۲ برابر عدد اتمی آن باشد، پس از گسیل یک پرتو α و یک الکترون و یک پوزیترون، تعداد نوترون‌های هستهٔ جدید چند تا از تعداد پروتون‌های هستهٔ جدید بیشتر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) صفر

$$^{۱۲}_{۶}C \rightarrow {}^{۴}_{۲}\alpha + {}^{۰}_{-۱}\beta^{-} + {}^{۰}_{+۱}\beta^{+} + {}^{A}_{Z}Y$$

$$۱۲ = ۴ + ۰ + ۰ + A \rightarrow A = ۸$$

$$۶ = ۲ + ۱ - ۱ + Z \rightarrow Z = ۴$$

$$N = A - Z = ۸ - ۴ = ۴$$

$$N - Z = ۴ - ۴ = ۰$$

مهدی آذرنسب 09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۷- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ **A** تا **B** جابه‌جا می‌شود و کار نیروی میدان در این جابه‌جایی $20\ \mu J$ است. اگر پتانسیل نقطهٔ **A** برابر ۶ ولت باشد، پتانسیل نقطهٔ **B** چند ولت است؟

۱) ۲ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) صفر

$$V_B - V_A = \frac{-W_E}{q} \rightarrow V_B - ۶ = \frac{-۲۰}{-۵} \rightarrow V_B = ۱۰V$$

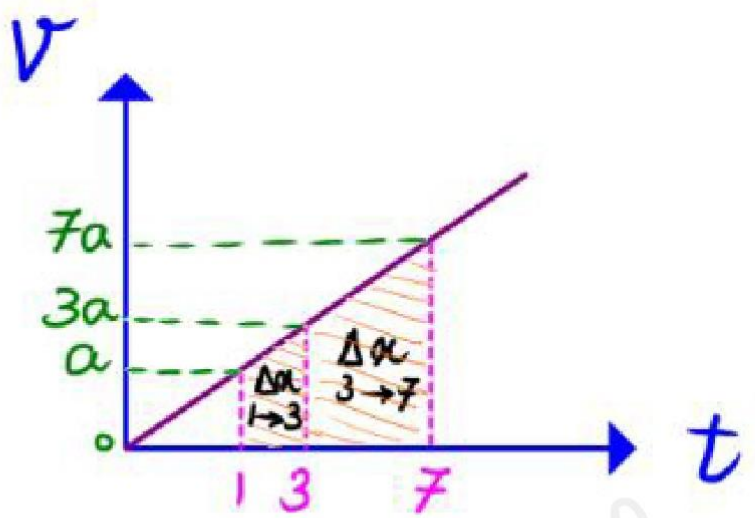
09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۸- متحرکی روی خط راست، با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در بازهٔ زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ مسافت $20m$ را طی می‌کند. مسافتی که در بازهٔ زمانی $t_2 = 3s$ تا $t_3 = 7s$ طی می‌کند، چند متر است؟

۱) ۴۰ ۲) ۸۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۲۰



$$\Delta x_{1\to3} = \frac{V_1 + V_3}{2} \times 2 = a + 3a = 4a = 20$$

$$\Delta x_{3\to7} = \frac{V_3 + V_7}{2} \times 4 = (3a + 7a) \times 2 = 20a$$

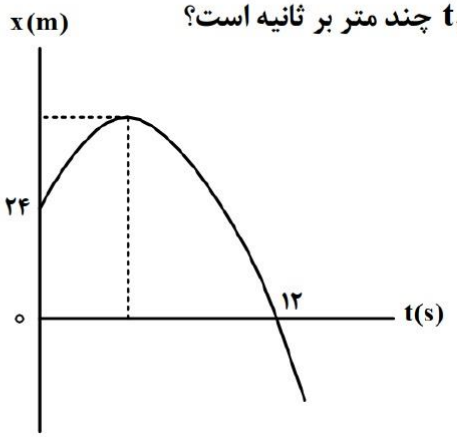
$$\Delta x_{3\to7} = 5\Delta x_{1\to3} \rightarrow \Delta x_{3\to7} = 100m$$

مهدی آذرنسب 09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۹- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظهٔ $t = ۵s$ جهت حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۲s$ تا $t_۲ = ۱۰s$ چند متر بر ثانیه است؟

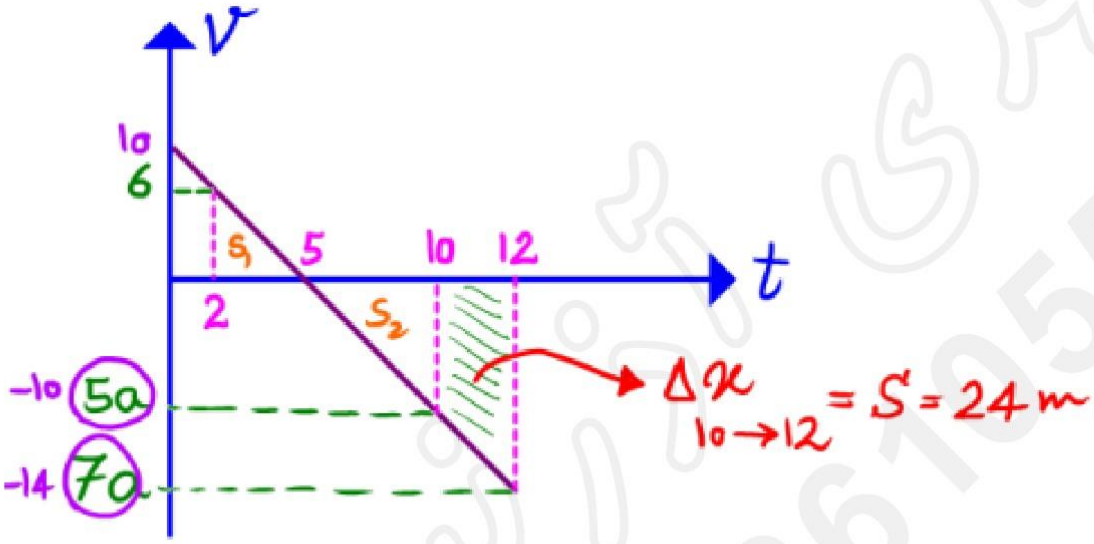


۱) $\frac{۱۷}{۴}$

۲) $\frac{۱۵}{۴}$

۳) ۲

۴) ۸



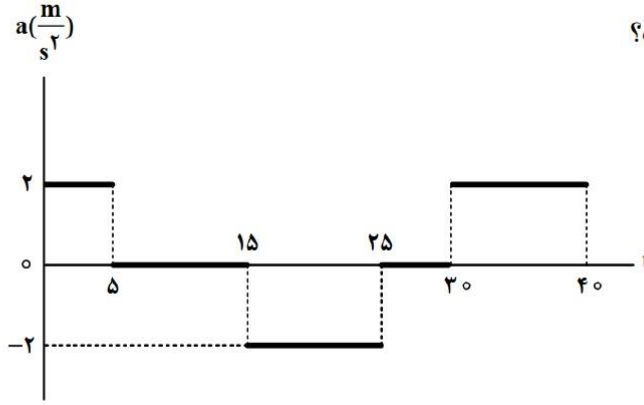
$$\Delta x_{۱۰\to۱۲} = S = \frac{۵a + ۷a}{۲} \times ۲ = ۱۲a = ۲۴ \to a = ۲\frac{m}{s^۲}$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{S_۱ + S_۲}{\Delta t} = \frac{(\frac{۱}{۲}\times۳\times۶) + (\frac{۱}{۲}\times۵\times۱۰)}{۸} = \frac{۱۷}{۴}\frac{m}{s}$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۰- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر $\vec{V}_0 = (-5\frac{m}{s})\vec{i}$ باشد، کدام مورد در بازهٔ زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 40s$ درست است؟

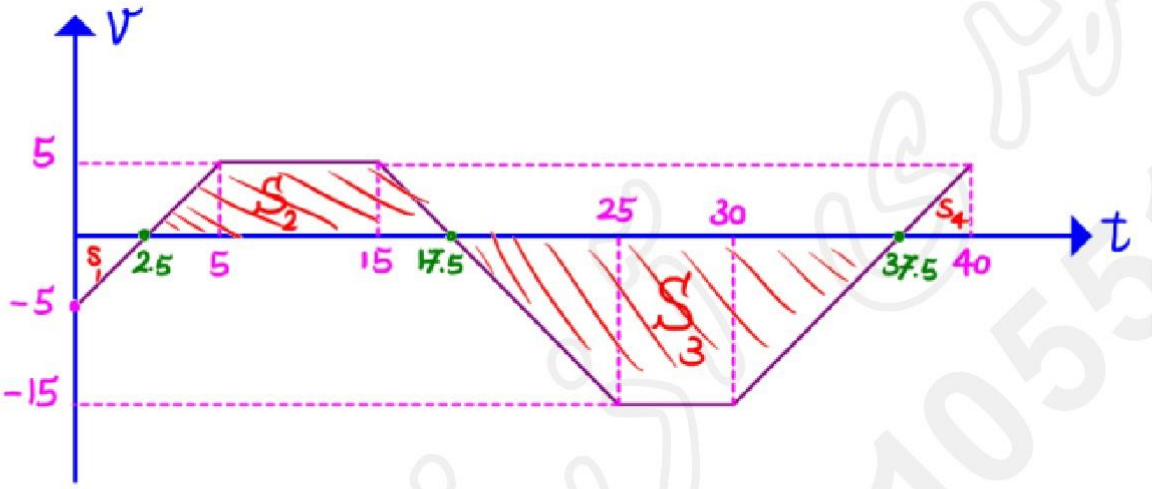


۱) ۱۵ ثانیه شتاب و سرعت هم‌جهت‌اند.

۲) بزرگی جابه‌جایی متحرک برابر ۱۵۰ متر است.

۳) ۱۵ ثانیه متحرک در جهت محور x حرکت کرده است.

۴) مسافت طی‌شده توسط متحرک ۲۶۲/۵ متر است.



$$\ell = S_1 + S_2 + S_3 + S_4$$

$$\rightarrow \ell = (\frac{1}{2}\times\frac{5}{2}\times 5) + (\frac{15+10}{2}\times 5) + (\frac{20+5}{2}\times 15) + (\frac{1}{2}\times\frac{5}{2}\times 5)$$

$$\rightarrow \ell = 262.5\,m$$

سایر گزینه‌ها:

گزینه۱ غلط - مجموع مدت زمانی که شتاب و سرعت متحرک هم جهت اند، ۱۲/۵ ثانیه است.

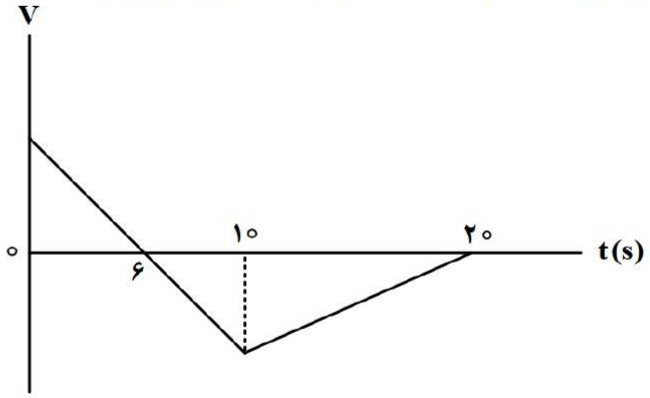
گزینه۲ غلط - $\Delta x = 125\,m$

گزینه۳ غلط - به مدت ۱۷.۵ ثانیه متحرک در جهت محور x حرکت کرده است.

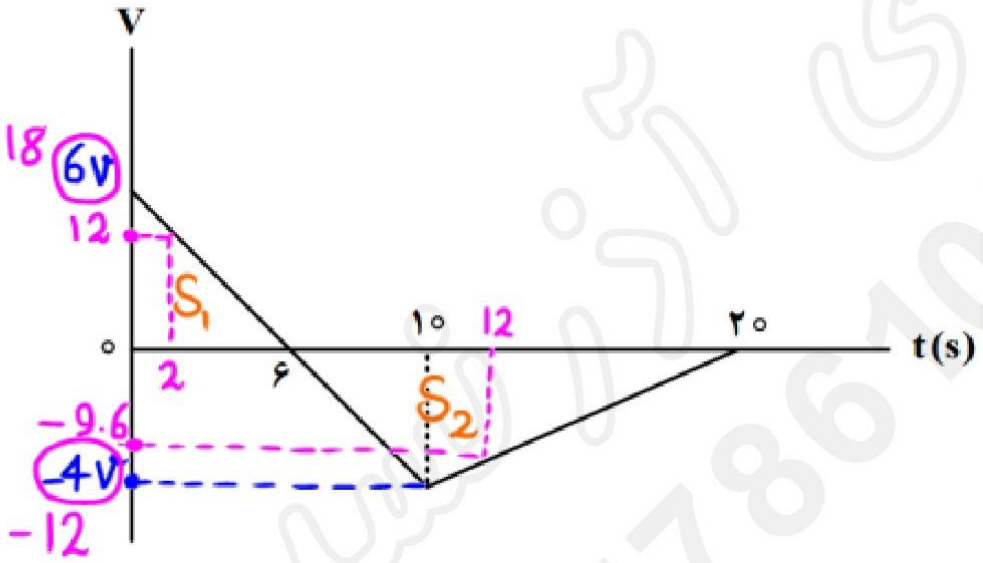
forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۱- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر کل مسافت طی‌شده توسط متحرک ۱۳۸m باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازهٔ زمانی $t_1 = ۲s$ تا $t_۲ = ۱۲s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۲/۱۶
۲) ۴/۲۸
۳) ۲/۴
۴) ۴/۶



$$\ell = ۱۳۸ = S_۱ + S_۲ = (\frac{۱}{۲} \times ۶ \times ۶V) + (\frac{۱}{۲} \times ۱۴ \times ۴V) = ۴۶V$$

$$\rightarrow ۱۳۸ = ۴۶V \rightarrow V = ۳\frac{m}{s}$$

$$\left|a_{av_{۲}\rightarrow ۱۲}\right| = \left|\frac{V_{۱۲} - V_{۲}}{\Delta t}\right| = \left|\frac{-۹.۶ - ۱۲}{۱۰}\right| = ۲.۱۶\frac{m}{s^{۲}}$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۲- وزنه‌ای به جرم m را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می‌بندیم و طول فنر $10\,cm$ افزایش می‌یابد. اگر به همین فنر وزنه‌ای به جرم M را ببندیم و آن را روی سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن ۰/۲ است، با تندی ثابت بکشیم، افزایش طول فنر $2\,cm$ می‌شود. $\frac{M}{m}$ کدام است؟

۱) ۵ ۲) $\frac{۱}{۵}$ ۳) ۱ ۴) $\frac{۱}{۲}$

$$F_e = mg \rightarrow K\Delta L = mg \rightarrow m = \frac{K\Delta L}{g} = \frac{K \times ۱۰}{۱۰} = K$$

$$F_e = f_k \rightarrow K\Delta L = \mu_k Mg \rightarrow M = \frac{K\Delta L}{\mu_k g} = \frac{K \times ۲}{۰.۲ \times ۱۰} = K$$

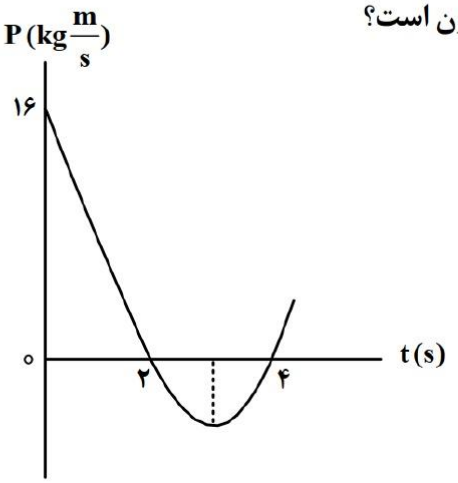
$$\frac{M}{m} = ۱$$

09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۳- نمودار تکانه ـ زمان جسمی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $t_1 = ۳s$ تا $t_2 = ۵s$ چند نیوتون است؟



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

$$P = A(t-۲)(t-۴) \xrightarrow[P=۱۶]{t=۰} ۱۶ = A(۰-۲)(۰-۴) \rightarrow A = ۲$$

$$P = ۲(t-۲)(t-۴)$$

$$\xrightarrow{t=۳s} P_۱ = ۲(۳-۲)(۳-۴) = -۲N.s$$

$$\xrightarrow{t=۵s} P_۲ = ۲(۵-۲)(۵-۴) = ۶N.s$$

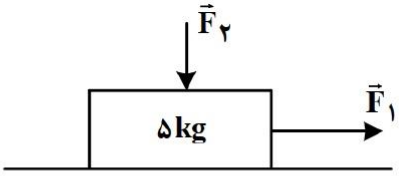
$$F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{۶-(-۲)}{۲} = ۴N$$

09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۴- مطابق شکل، به جسم ساکنی روی سطح افقی نیروی افقی $F_۱ = ۶۵\,N$ و نیروی عمودی $F_۲ = ۲۰\,N$ وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر پس از طی مسافت ۱۲ متر، تندی جسم به $۱۲\frac{m}{s}$ برسد، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۶۰

۲) ۷۰

۳) $۳۰\sqrt{۵}$

۴) $۳۵\sqrt{۵}$

$$V^۲ - V_۰^۲ = ۲a\Delta x \rightarrow ۱۲^۲ - ۰ = ۲ \times a \times ۱۲ \rightarrow a = ۶\frac{m}{s^۲}$$

$$F_{net_x} = ma \rightarrow F_۱ - f_k = ma \rightarrow ۶۵ - f_k = ۵ \times ۶ \rightarrow f_k = ۳۵N$$

$$F_{net_y} = ۰ \rightarrow F_N = mg + F_۲ \rightarrow F_N = ۷۰N$$

$$R = \sqrt{F_N^۲ + f_k^۲} = \sqrt{۷۰^۲ + ۳۵^۲} = ۳۵\sqrt{۵}N$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۵- آونگ ساده‌ای در مدت ۳۶ ثانیه، ۲۰ نوسان انجام می‌دهد. اگر طول آونگ ۱۷cm کاهش یابد، در مدت ۴۰ ثانیه چند نوسان انجام می‌دهد؟ $(g = \pi^2)$

۱) ۲۵ ۲) ۲۸ ۳) ۳۰ ۴) ۳۲

$$T_1 = \frac{t_1}{n_1} = \frac{۳۶}{۲۰} = ۱.۸s$$

$$۱.۸ = ۲\pi\sqrt{\frac{L_1}{\pi^2}} \rightarrow L_1 = ۸۱cm$$

$$L_2 = L_1 - ۱۷ \rightarrow L_2 = ۶۴cm$$

$$T_2 = ۲\pi\sqrt{\frac{۶۴\times۱۰^{-۲}}{\pi^2}} = ۱.۶s$$

$$n_2 = \frac{t_2}{T_2} = \frac{۴۰}{۱.۶} = ۲۵$$

09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۶- تار مرتعشی به قطر $۲mm$ و چگالی $۷/۸\frac{g}{cm^۳}$ با نیروی $۲۳۴N$ کشیده می‌شود و در آن موج عرضی با بسامد $۲۰۰Hz$ ایجاد می‌شود. فاصله یک قله و یک درهٔ بعد از آن چند سانتی‌متر است؟ $(\pi = ۳)$

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲۲/۵ ۳) ۲۵ ۴) ۵۰

$$V = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{۲۳۴}{۷۸۰۰ \times ۳ \times ۱۰^{-۶}}} = ۱۰۰\frac{m}{s}$$

$$\lambda = \frac{V}{f} = \frac{۱۰۰}{۲۰۰} = ۵۰cm$$

فاصله یک قله و یک درهٔ متوالی، معادل $\frac{\lambda}{۲}$ است. بنابراین:

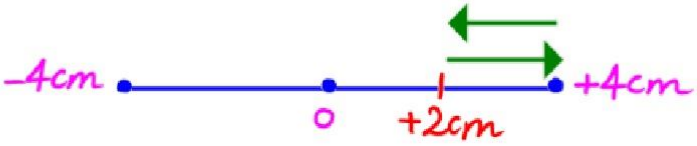
$$\frac{\lambda}{۲} = ۲۵cm$$

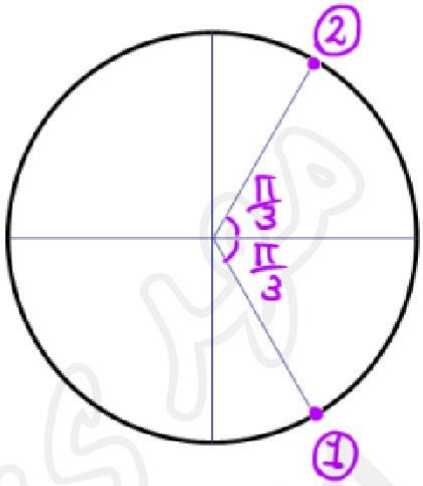
forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۷- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = ۰/۰۴\cos\frac{۴\pi}{۳}t$ است. حداقل بازهٔ زمانی دو عبور متوالی از مکان $x = ۲cm$ چند ثانیه است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۱/۵ ۴) ۲





$\Delta\theta = \frac{2\pi}{3}$

$$T = \frac{۲\pi}{\omega} = \frac{۲\pi}{\frac{۴\pi}{۳}} = ۱.۵s$$

$$\Delta\theta = \frac{۲\pi}{۳} \rightarrow \Delta t = \frac{T}{۳} = ۰.۵s$$

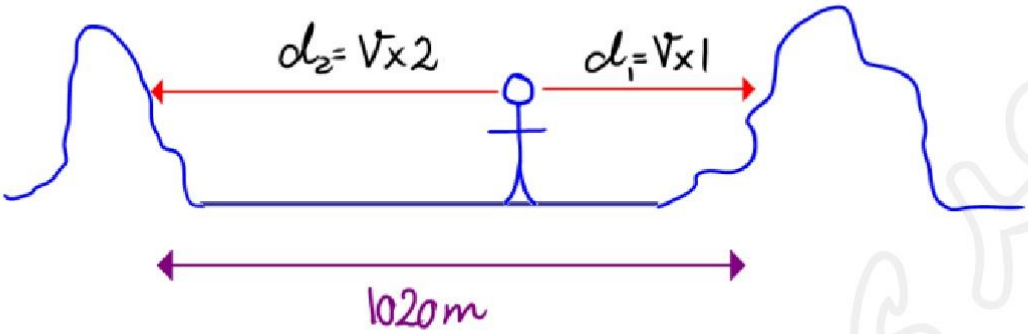
09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۸- دانش‌آموزی بین دو صخرهٔ قائم ایستاده است و فاصلهٔ بین دو صخره $۱۰۲۰\,m$ است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از $۲\,s$ و صدای پژواک دوم را $۲\,s$ بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصلهٔ دانش‌آموز از صخرهٔ نزدیک‌تر چند متر است؟

۱) ۱۷۰ ۲) ۳۴۰ ۳) ۵۱۰ ۴) ۶۸۰



$$۱۰۲۰ = d_۱ + d_۲ \rightarrow ۱۰۲۰ = V + ۲V \rightarrow V = ۳۴۰\frac{m}{s}$$

$$d_۱ = V = ۳۴۰m$$

مهدی آذرنسب 09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

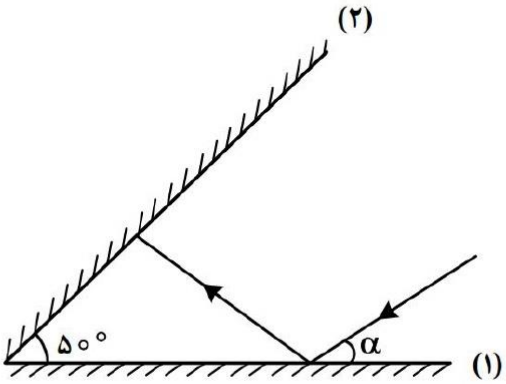
۵۹- پرتو نوری مطابق شکل، تحت زاویهٔ α به آینه تخت (۱) می‌تابد. اگر پس از دومین برخورد به آینه (۱) موازی آینه (۲) شود، α چند درجه است؟

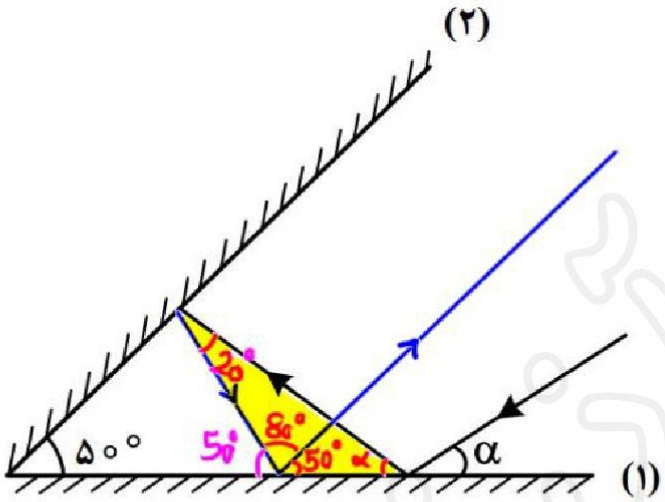
۱) ۵۰

۲) ۴۰

۳) ۳۰

۴) ۲۰





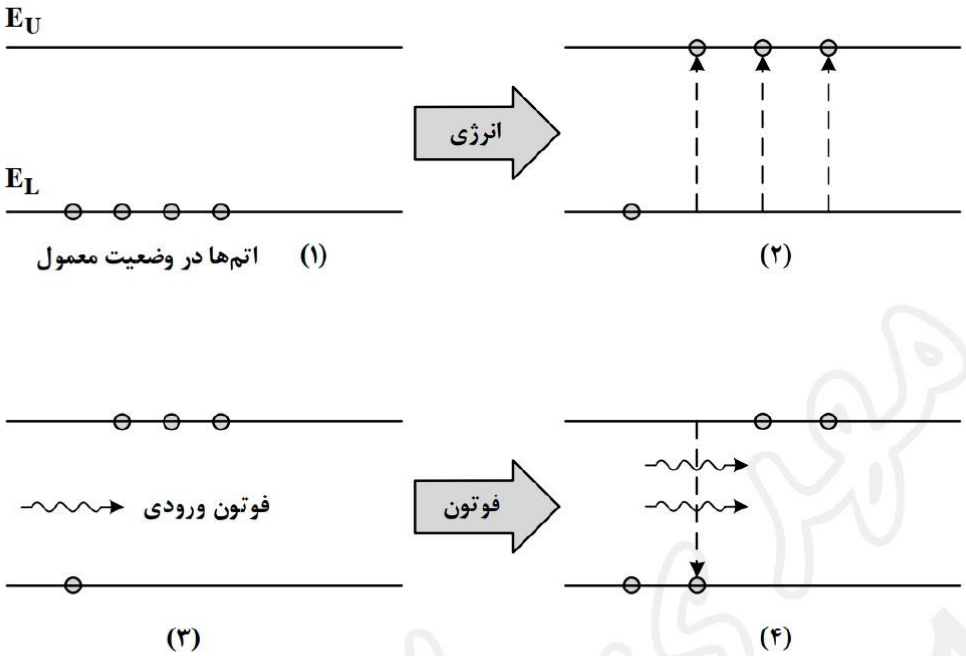
با توجه به مثلث رنگی شده و زوایای مشخص شده در آن داریم:

$$\alpha + ۲۰ + ۱۳۰ = ۱۸۰ \rightarrow \alpha = ۳۰^\circ$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۰- شکل زیر، فرایند ایجاد باریکهٔ لیزری را به‌طور طرح‌وار در ۴ مرحله نشان می‌دهد. نام مرحلهٔ ۲ و ۴ کدام است؟



۱) وارونی جمعیت و فرایند گسیل القایی
۲) برانگیختهٔ معمولی و فرایند گسیل القایی
۳) وارونی جمعیت و فرایند گسیل خودبه‌خود
۴) برانگیختهٔ معمولی و فرایند گسیل خودبه‌خود

09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۱- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = ۵$ قرار دارد. فرض کنید، فقط گذارهای $\Delta n = ۱$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف طول موج کم‌انرژی‌ترین فوتون و پرانرژی‌ترین فوتون گسیلی، تقریباً چند نانومتر است؟ ($E_R = ۱۳/۶\,eV$ و $hc = ۱۲۴۰\,eV.nm$)

۱) ۱۲۱۰ ۲) ۲۹۵۷ ۳) ۳۹۳۱ ۴) ۴۰۵۲

$$\frac{hc}{\lambda_{max}} = E_۵ - E_۴ = \frac{۱۳.۶}{۲۵} \rightarrow \frac{۱۲۴۰}{\lambda_{max}} = \frac{۹\times۱۳.۶}{۱۶\times۲۵}$$

$$\rightarrow \lambda_{max} = ۴۰۵۲.۲nm$$

$$\frac{hc}{\lambda_{min}} = E_۲ - E_۱ = ۱۳.۶ - \frac{۱۳.۶}{۴} \rightarrow \frac{۱۲۴۰}{\lambda_{min}} = \frac{۳\times۱۳.۶}{۴}$$

$$\rightarrow \lambda_{min} = ۱۲۱.۵۶nm$$

$$\lambda_{max} - \lambda_{min} = ۴۰۵۲.۲ - ۱۲۱.۵۶ \simeq ۳۹۳۱nm$$

09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۲- ظرفیت خازنی $۴۰\mu F$ است. اگر بار الکتریکی آن $\frac{۳}{۲}$ برابر شود، انرژی ذخیره‌شده در آن $۲۵\mu J$ افزایش می‌یابد. بار اولیهٔ خازن چند میکروکولن است؟

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۲۰

$$U_۲ - U_۱ = \frac{۱}{۲C}(q_۲^۲ - q_۱^۲) \rightarrow ۲۵ = \frac{۱}{۲\times ۴۰}(\frac{۹}{۴}q_۱^۲ - q_۱^۲)$$

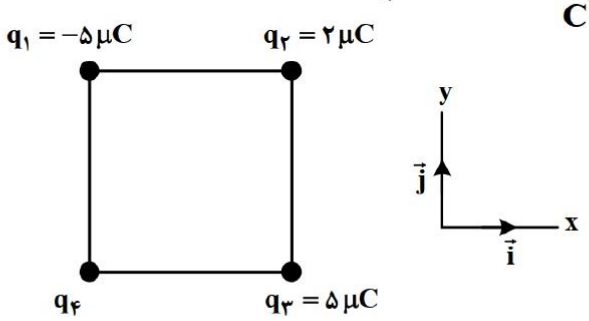
$$\rightarrow q_۱ = ۴۰\mu C$$

مهدی آذرنسب 09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۳- چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل، در رأس‌های مربعی به ضلع $10\,cm$ قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2، $\vec{F} = (-18N)\vec{i}$ باشد، بار q_4 چند میکروکولن است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) ۱۰

۲) -10

۳) $10\sqrt{2}$

۴) $-10\sqrt{2}$

برای آنکه نیروی خالص، فقط مولفهٔ افقی داشته باشد، باید مولفهٔ عمودی F_{42}، نیروی F_{32} را خنثی کند:

$$F_{42_y} = F_{32} \rightarrow k\frac{|q_4|\times q_2}{r_{42}^2}\times\cos 45^\circ = k\frac{q_3\times q_2}{r_{32}^2}$$

$$\rightarrow \frac{|q_4|}{(a\sqrt{2})^2}\times\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{5}{a^2} \rightarrow |q_4| = 10\sqrt{2}\mu C$$

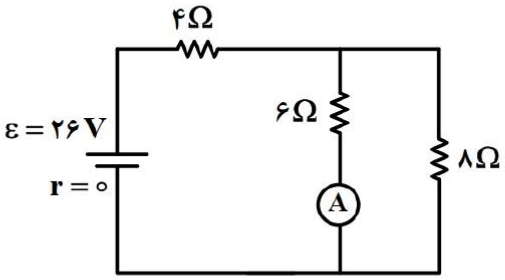
با توجه به نیروی F_{42} که از نوع جاذبه است، می‌توان نتیجه گرفت که بار q_4 منفی بوده است، بنابراین:

$$q_4 = -10\sqrt{2}\mu C$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

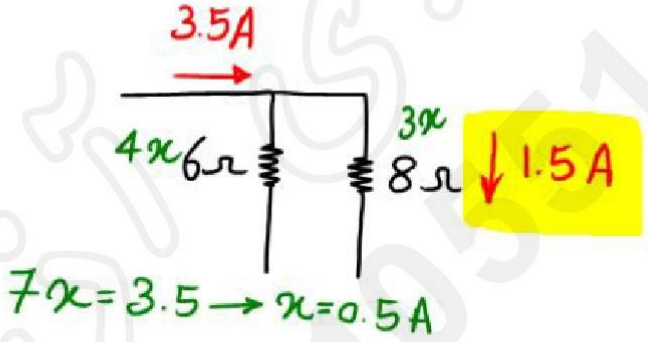
۶۴- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و باتری عوض شود، جریانی که از مقاومت ۸ اُهمی می‌گذرد، چند آمپر تغییر می‌کند؟



۱) ۰/۲۵
۲) ۰/۵
۳) ۱
۴) ۱/۵

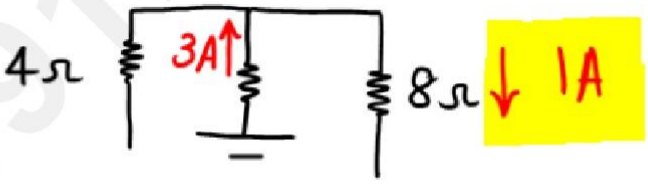
حالت اول:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۲۶}{\frac{۵۲}{۷}}=۳.۵A$$



حالت دوم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۲۶}{\frac{۲۶}{۳}}=۳A$$



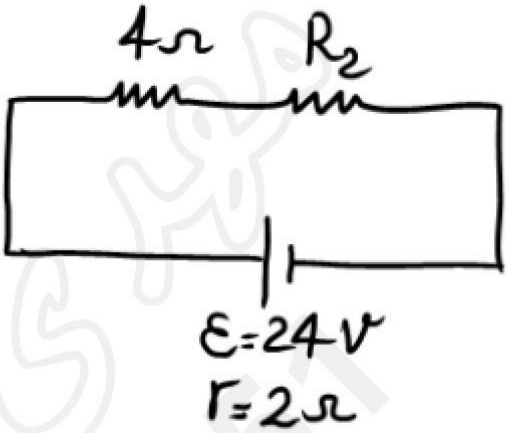
بنابراین جریان عبوری از مقاومت ۸ اهمی، به مقدار ۰.۵A تغییر می کند.

forum.konkur.in

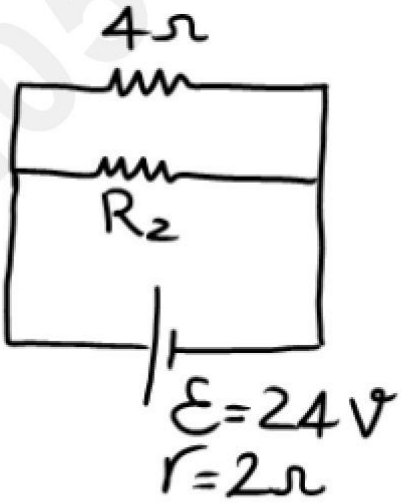
www.konkur.in

۶۵- دو مقاومت $R_1 = 4\Omega$ و R_2 را بار اول به‌طور متوالی و بار دوم به‌طور موازی به یک باتری با نیروی محرکهٔ $24V$ و مقاومت درونی 2Ω می‌بندیم. اگر توان الکتریکی خروجی باتری در حالت اول ۳۶ درصد کمتر از توان الکتریکی خروجی باتری در حالت دوم باشد، R_2 چند اهم است؟

۱) ۱۲ ۲) ۳۶ ۳) ۴ ۴) ۸



$$P_1 = \frac{(4+R_2)(24)^2}{(4+R_2)^2}$$



$$P_2 = \frac{4R_2}{4+R_2} \times \frac{24^2}{(\frac{4R_2}{4+R_2}+2)^2}$$

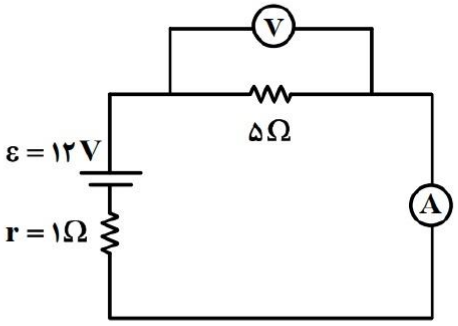
با جایگذاری گزینه‌ها در رابطهٔ زیر داریم:

$$P_1 = \frac{64}{100}P_2 \rightarrow R_2 = 4\Omega$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۶- در شکل زیر، اگر جای آمپرسنج و ولت‌سنج عوض شود، کدام موارد درست است؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی فرض شوند.)



الف: عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، ۲ A کاهش می‌یابد.

ب: عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، ۲ V افزایش می‌یابد.

پ: اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی، ۲ V کاهش می‌یابد.

۱) «الف» و «ب»

۲) «الف» و «پ»

۳) «ب» و «پ»

۴) «الف»، «ب» و «پ»

حالت اول:

$$I_۱ = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{۱۲}{۵+۱} = ۲A$$

$$V_۱ = V_{۵\Omega} = IR = ۲\times۵ = ۱۰V$$

حالت دوم:

هنگامی که ولت سنج در شاخهٔ اصلی مدار قرار می گیرد، جریان مدار صفر شده و مقداری که ولت سنج نمایش می‌دهد، مقدار نیرو محرکهٔ باتری است.

$$I_۲ = ۰$$

$$V_۲ = ۱۲V$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۷- پیچه‌ای دارای ۱۰۰ حلقه و مساحت هر حلقهٔ آن $50cm^2$ است و به‌طور عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $200G$ قرار دارد. اگر در مدت ۰/۱ ثانیه پیچه از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط چند ولت است؟

۱) ۳ ۲) ۲/۵ ۳) ۰/۵ ۴) ۰/۱

$$|\bar{\varepsilon}| = \left|-N\frac{\Delta\varphi}{\Delta t}\right| = \left|N\frac{\Delta B \times A \times \cos\theta}{\Delta t}\right|$$

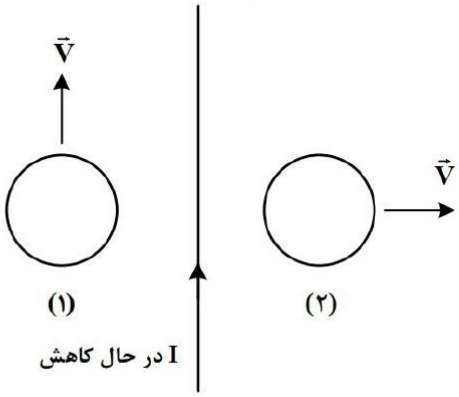
$$\rightarrow |\bar{\varepsilon}| = 100 \times \frac{200\times10^{-4}\times50\times10^{-4}\times1}{10^{-1}} = 0.1V$$

09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۸- مطابق شکل زیر، دو حلقه در جهت‌های نشان داده شده در نزدیکی یک سیم حامل جریان الکتریکی I حرکت می‌کنند. کدام مورد درست است؟



۱) در حلقهٔ (۱) جریان القا نمی‌شود و در حلقهٔ (۲) جریان القایی پادساعتگرد است.

۲) جهت جریان القایی در حلقهٔ (۱) پادساعتگرد و در حلقهٔ (۲) ساعتگرد است.

۳) در حلقهٔ (۱) جریان القا نمی‌شود و در حلقهٔ (۲) جریان القایی ساعتگرد است.

۴) جهت جریان القایی در حلقهٔ (۱) ساعتگرد و در حلقهٔ (۲) پادساعتگرد است.

پاسخ:

با توجه به موارد بیان شده در شکل سوال، درون هر دو حلقه، شدت میدان مغناطیسی سیم راست حامل جریان و در نتیجه شار عبوری از آن ها در حال کاهش است. مطابق قانون لنز، از آنجایی که میدان سیم راست، درون حلقهٔ (۲) به صورت درون‌سو و درون حلقهٔ (۱) به صورت برون‌سو است، بنابراین جریان القایی حلقهٔ (۲) به صورت ساعتگرد و حلقهٔ (۱) به صورت پادساعتگرد است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۹- در یک لولهٔ استوانه‌ای که مساحت قاعدهٔ آن $۲۰\,cm^۲$ است، ۲۷۲ گرم جیوه و ۵۴۴ گرم آب می‌ریزیم. فشار در ته لوله چند پاسکال می‌شود؟ ($\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳}$ ، $\rho_{جیوه}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ ، $P_۰=۷۵\,cmHg$ و $g=۱۰\frac{m}{s^۲}$)

۱) ۱۰۳۳۶۰　　۲) ۱۰۴۷۲۰　　۳) ۱۰۶۰۸۰　　۴) ۱۰۷۴۴۰

$$P=P_۰+(\frac{mg}{A})_{Hg}+(\frac{mg}{A})_{Water}$$

$$\rightarrow P=(۷۵\times۱۳۶۰)+(\frac{۲۷۲\times۱۰^{-۲}}{۲۰\times۱۰^{-۴}})+(\frac{۵۴۴\times۱۰^{-۲}}{۲۰\times۱۰^{-۴}})=۱۰۶۰۸۰Pa$$

09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۰- جسمی به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۱۵ متری سطح زمین با تندی $۱۰\frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود و با تندی $۱۸\frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) $-۱۲/۸$ ۲) $-۶/۴$ ۳) $-۱۵/۲$ ۴) $-۷/۶$

$$W_{f_k} = E_۲ - E_۱ = (K_۲) - (U_۱ + K_۱)$$

$$\rightarrow W_{f_k} = (\frac{۱}{۲} \times \frac{۲}{۱۰} \times ۱۰^۲) - (\frac{۲}{۱۰} \times ۱۰ \times ۱۵ + \frac{۱}{۲} \times \frac{۲}{۱۰} \times ۱۸^۲)$$

$$\rightarrow W_{f_k} = -۷.۶J$$

مهدی آذرنسب 09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۱- در ظرفی عایق حاوی ۵۲۰ گرم آب $15^\circ C$، یک قطعه مس به جرم $100\,g$ به دمای $50^\circ C$ و یک قطعه فلز دیگر به دمای $60^\circ C$ می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به $20^\circ C$ می‌رسد. با چشم‌پوشی از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟

$(c_{آب} = 4200\ \frac{J}{kg.^\circ C}$ و $c_{مس} = 400\ \frac{J}{kg.^\circ C})$

۱) ۱۲۴

۲) ۲۴۳

۳) ۲۴۳۰۰۰

۴) ۱۲۴۰۰۰

$$Q_{Water} + Q_{Copper} + Q_{Metal} = 0$$

$$\rightarrow (mc\Delta\theta)_{Water} + (mc\Delta\theta)_{Copper} + (C\Delta\theta)_{Metal} = 0$$

$$\rightarrow [\frac{52}{100} \times 4200 \times (20-15)] + [\frac{1}{10} \times 400 \times (20-50)] + C_{Meal} \times (20-60) = 0$$

$$\rightarrow C_{Meal} = 243\ \frac{J}{K}$$

09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۲- ماهواره‌ای به جرم $200\,kg$ با تندی ثابت $2/5\,\frac{km}{s}$ به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

۱) $6/25\times10^{3}$ ۲) $6/25\times10^{2}$ ۳) $6/25\times10^{6}$ ۴) $6/25\times10^{-6}$

$$K=\frac{1}{2}mv^{2}=\frac{1}{2}\times200\times2500^{2}=6.25\times10^{2}\,MJ$$

مهدی آذرنسب
09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۳- دمای جسمی برحسب درجهٔ فارنهایت، ۵ برابر دمای آن برحسب درجهٔ سلسیوس است. این دما چند کلوین است؟

۱) ۲۶۳ ۲) ۲۷۳ ۳) ۲۸۳ ۴) ۳۶۳

$$F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲$$

$$F = ۵\theta \rightarrow \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ = \theta = ۱۰^\circ C \rightarrow T = ۲۷۳ + ۱۰ = ۲۸۳K$$

مهدی آذرنسب 09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۴- بار الکتریکی جسمی $۱۶۰\times۱۰^{-۱۰}\ \mu C$ است. این مقدار بار برحسب کولن و برحسب نمادگذاری علمی، کدام است؟

۱) $۱/۶\times۱۰^{-۲۰}$ ۲) $۱/۶\times۱۰^{-۸}$ ۳) $۱/۶۰\times۱۰^{-۲}$ ۴) $۱/۶۰\times۱۰^{-۱۴}$

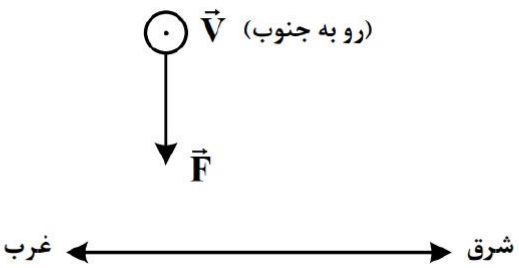
$$۱۶۰\times۱۰^{-۱۰}\ \mu C = ۱.۶\times۱۰^{۲}\times۱۰^{-۱۰}\times۱۰^{-۶}\ C = ۱.۶\times۱۰^{-۱۴}\ C$$

09178610551

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۵- الکترونی با تندی $۵\times۱۰^{۵}\ \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازهٔ نیرویی که از طرف میدان بر الکترون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند. اگر جهت این نیرو رو به پایین و اندازهٔ آن $۴\times۱۰^{-۱۴}\ N$ باشد، اندازهٔ میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سو است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$



۱) ۰/۵ و شرق
۲) ۰/۵ و غرب
۳) ۰/۰۵ و شرق
۴) ۰/۰۵ و غرب

$$F_{max} = qVB \rightarrow ۴\times۱۰^{-۱۴} = ۱.۶\times۱۰^{-۱۹}\times۵\times۱۰^{۵}\times B$$
$$\rightarrow B = ۰.۵T$$

با استفاده از قاعدهٔ دست راست و همچنین توجه به این که بار منفی است، می‌توان نتیجه گرفت که جهت میدان مغناطیسی به سمت شرق بوده است.

forum.konkur.in