www.konkur.in

مهندس مرتضی رحمان زاده

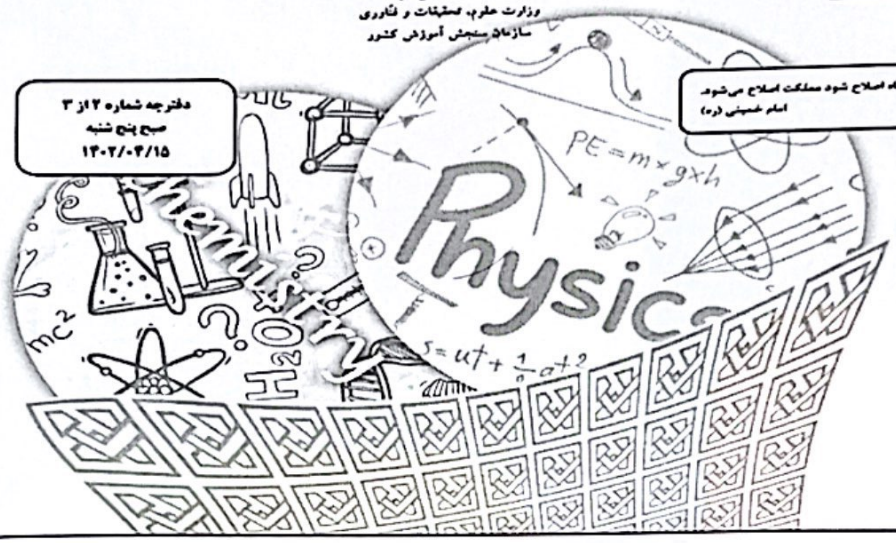
پاسخ تشریحی فیزیک کنکور تجربی تیر ۱۴۰۲

دفترچه شماره ۲

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲ از ۳
صبح پنج شنبه
۱۴۰۲/۰۴/۱۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)



آزمون اختصاصی(سراسری)ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت دوم – تیر ماه سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سوال

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

متوسط

$$_{Z}^{2Z}X \longrightarrow {}_{Z-2}^{2Z-4}Y + {}_{2}^{4}\alpha + {}_{-1}^{0}\beta + {}_{+1}^{0}\beta$$

$N = (2Z-4)-(Z-2) = Z-2$

$N-Z = (Z-2)-(Z-2) = 0$

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

متوسط

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-W}{q} \Rightarrow V_B - 6 = \frac{-20\times10^{-6}}{-5\times10^{-6}} \Rightarrow V_B = 4+6 = 10\ V$$

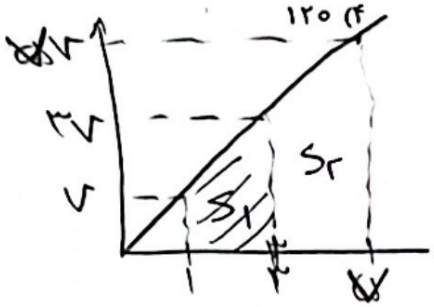
forum.konkur.in Scanned with CamScanner

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 $t_2 = 7s$ طی می‌کند، چند متر است؟

۱) ۴۰ ۲) ۸۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۲۰

پاسخ



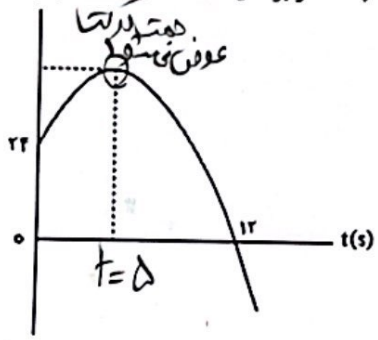
$S_1 = \frac{۴V \times ۲}{۲} = ۲۰ \Rightarrow V = ۵ \frac{m}{s}$

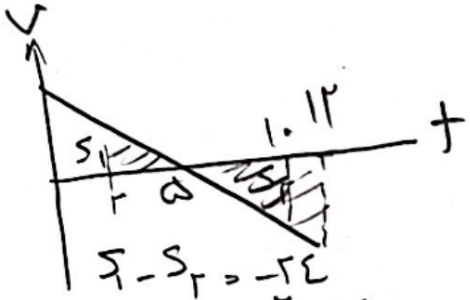
$S_2 = \frac{۱۵ + ۲۵}{۲} \times ۴ = ۱۰۰ m$

۴۹- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظهٔ $t = 5s$ جهت حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 10s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{۱۷}{۴}$ ۲) $\frac{۱۵}{۴}$ ۳) ۲ ۴) ۸

پاسخ





$S_2 - S_1 = -24$

$\frac{S_2}{S_1} = (\frac{V}{5})^2 = \frac{49}{25} \Rightarrow S_2 = \frac{49}{25} S_1$

$S_1 = 25$

$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{9 + 25}{8} = \frac{17}{4}$

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؟

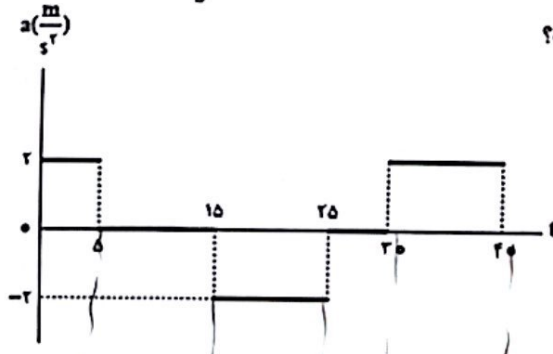
۱) ۱۵ ثانیه شتاب و سرعت هم‌جهت‌اند.

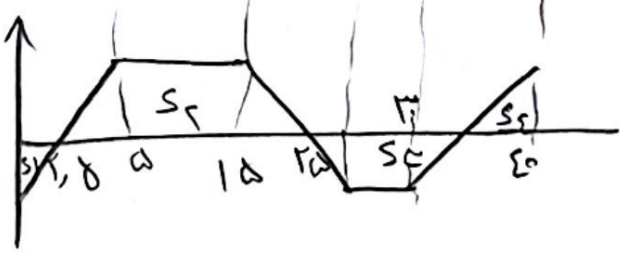
۲) بزرگی جابه‌جایی متحرک برابر ۱۵۰ متر است.

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

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

پاسخ





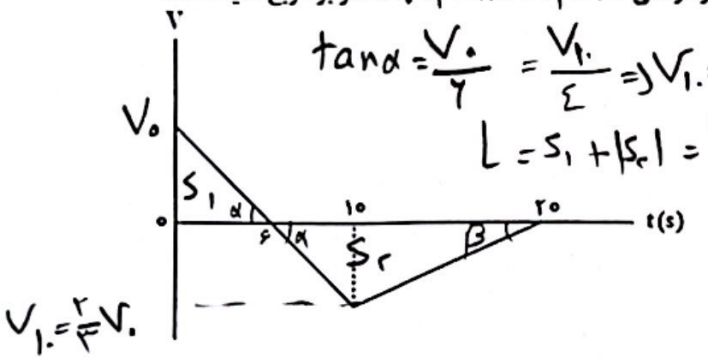
$L = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 262.5$

forum.konkur.in Scanned with CamScanner

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 $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 12s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۲٫۱۶
۲) ۴٫۲۸
۳) ۲٫۴
۴) ۴٫۶



$\tan\alpha = \frac{V_0}{6} = \frac{V_{10}}{4} \Rightarrow V_{10} = \frac{2}{3}V_0$

$L = S_1 + |S_2| = \frac{V_0 \times 6}{2} + \frac{\frac{2}{3}V_0 \times 12}{2} = 138$

$V_0 = 18$

$V_{10} = 12$

$\tan\alpha = \frac{18}{6} = \frac{V_2}{4} \Rightarrow V_2 = 12$

$\tan\beta = \frac{12}{20} = \frac{V_{12}}{8} \Rightarrow V_{12} = 9,6$

$a_{av} = \frac{12 - (-9,6)}{12-2} = 2,16 \frac{m}{s^2}$

۵۲- وزنه‌ای به جرم m را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می‌بندیم و طول فنر ۱۰cm 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 ۲cm می‌شود. $\frac{M}{m}$ کدام است؟

۱) ۵
۲) $\frac{1}{5}$
۳) ۱
۴) $\frac{1}{2}$

حالت ۱: $Kx = mg$

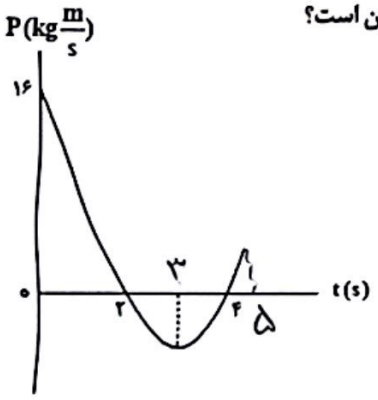
$K \times 0,1 = m \times 10 \Rightarrow m = K \times 10^{-2}$

حالت ۲: $F_e = f_k \Rightarrow K \times 2 \times 10^{-2} = 0,2 \times M \times 10 \Rightarrow M = K \times 10^{-2}$

$\frac{M}{m} = 1$

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 $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 5s$ چند نیوتون است؟

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

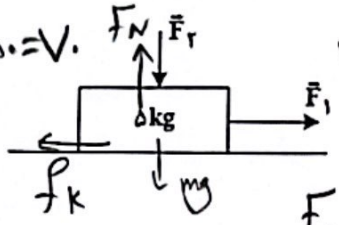


forum.konkur.in Scanned with CamScanner

www.konkur.in

۵۴- مطابق شکل، به جسم ساکنی روی سطح افقی نیروی افقی $F_1 = 65N$ و نیروی عمودی $F_2 = 20N$ وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر پس از طی مسافت ۱۲ متر، تندی جسم به $12\frac{m}{s}$ برسد، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۶۰
۲) ۷۰
۳) $20\sqrt{5}$
۴) $25\sqrt{5}$



$F_N = 20 + 50 = 70$

$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x$

$12^2 - 0 = 2 \times a \times 12 \Rightarrow a = 6\frac{m}{s^2}$

$F_1 - f_k = ma \Rightarrow 65 - f_k = 5 \times 6 \Rightarrow f_k = 35$

$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} = \sqrt{70^2 + 35^2} = 35\sqrt{2^2 + 1^2} = 35\sqrt{5}\,N$

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

$T_1 = \frac{t}{N} = \frac{36}{20} = 1/8$

$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}} \Rightarrow 1/8 = 2\sqrt{L_1} \Rightarrow L_1 = 0/81\,m = 81\,cm$

$L_2 = 81 - 17 = 64\,cm$

$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}} \Rightarrow \frac{T_2}{1/8} = \sqrt{\frac{64}{81}} \Rightarrow \frac{T_2}{1/8} = \frac{8}{9} \Rightarrow T_2 = 1/6$

$N_2 = \frac{40}{1/6} = 25$

۵۶- تار مرتعشی به قطر ۲mm و چگالی $7/8\frac{g}{cm^3}$ 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؟ $(\pi = 3)$

۱) ۱۲/۵
۲) ۲۲/۵
۳) ۲۵
۴) ۵۰

$A = \pi r^2 = 3 \times 1^2 \times 10^{-6}$

$V = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{234}{7/8 \times 10^3 \times 3 \times 10^{-6}}} = 100$

$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow \lambda = \frac{100}{200} = \frac{1}{2} = 50\,cm$

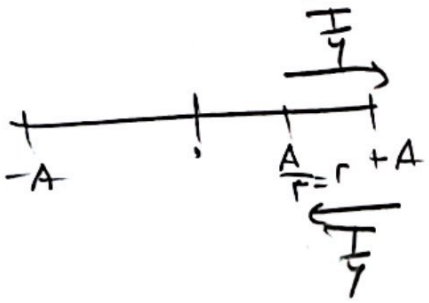
$\frac{\lambda}{2} = 25\,cm$

۵۷- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0/04\cos\frac{4\pi}{3}t$ است. حداقل بازهٔ زمانی دو عبور متوالی از مکان $x = 2cm$ چند ثانیه است؟

۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۱/۵
۴) ۲

$\frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{T}$

$T = \frac{3}{2}\,s$



$2\,\frac{T}{6} = \frac{2}{2} = 1/5$

forum.konkur.in
Scanned with CamScanner

www.konkur.in

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

۱) ۱۷۰ ۲) ۳۴۰ ۳) ۵۱۰ ۴) ۶۸۰

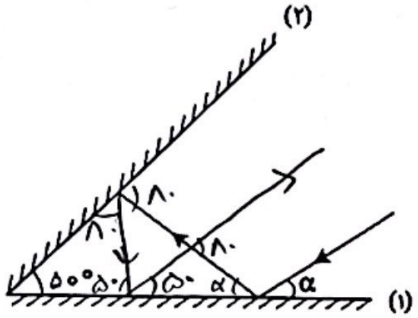
$2\Delta y_1 = V \times 2$

$\Delta y_1 + \Delta y_2 = V + 2V = 1020 \Rightarrow V = 340 \frac{m}{s}$

$2\Delta y_2 = V \times 4$

$2\Delta y_1 = 340 \times 2 \Rightarrow \Delta y_1 = 340\,m$

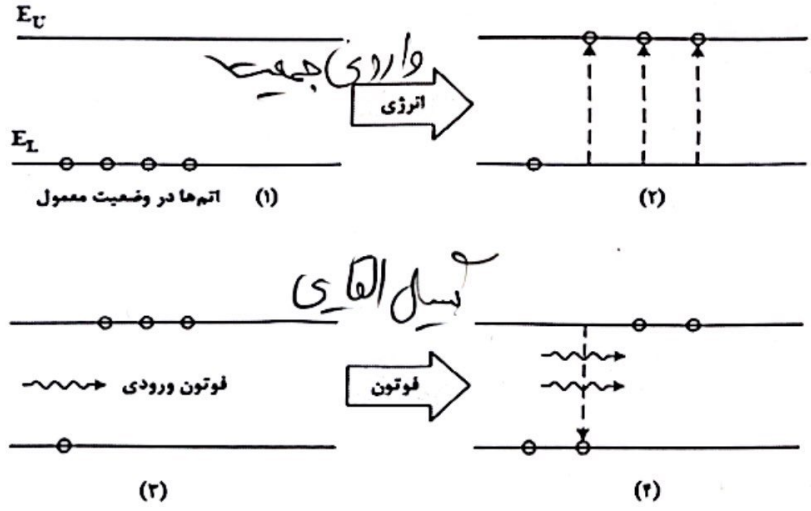
۵۹- پرتو نوری مطابق شکل، تحت زاویهٔ α به آینه تخت (۱) می‌تابد. اگر پس از دومین برخورد به آینه (۱) موازی آینه (۲) شود، α چند درجه است؟



۱) ۵۰
۲) ۴۰
۳) ۳۰
۴) ۲۰

$\alpha = 180 - 150 = 30$

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

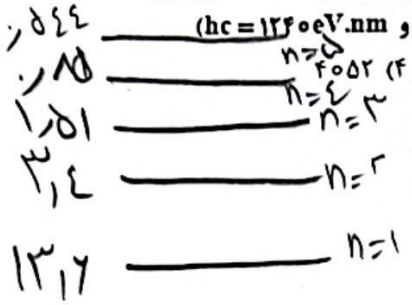
forum.konkur.in Scanned with CamScanner

www.konkur.in

۶۱- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n=5$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n=1$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف طول موج کم‌انرژی‌ترین فوتون و پرانرژی‌ترین فوتون گسیلی، تقریباً چند نانومتر است؟ ($E_R=13/6eV$ و $hc=1240eV.nm$)

۱) ۱۲۱۰ ۲) ۲۹۵۷ ۳) ۳۹۳۱ ۴) ۴۰۵۲

پاسخ



$\Delta E=\frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow 13/6-3/4=\frac{1240}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_1=121/86$

$0/85-0/544=\frac{1240}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2=4053/2$

$\lambda_2-\lambda_1\simeq 3931$

۶۲- ظرفیت خازنی $40\mu F$ است. اگر بار الکتریکی آن $\frac{3}{2}$ برابر شود، انرژی ذخیره‌شده در آن $25\mu J$ افزایش می‌یابد. بار اولیهٔ خازن چند میکروکولن است؟

۱) ۴۰ ۲) ۶۰ ۳) ۸۰ ۴) ۱۲۰

متوسط

$q_2=\frac{3}{2}q_1$

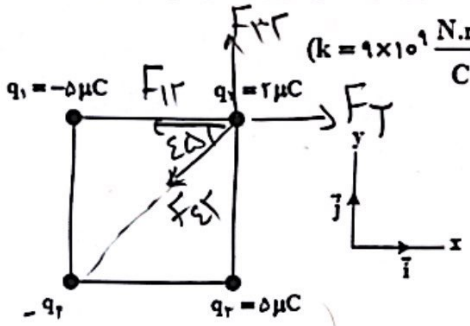
$\Delta U=\frac{1}{2C}(q_2^2-q_1^2) \Rightarrow 25\times10^{-6}=\frac{1}{2\times40\times10^{-6}}\left(\frac{9}{4}q_1^2-q_1^2\right) \Rightarrow q_1^2=1600\times10^{-12}$

$q_1=40\mu C$

۶۳- چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل، در رأس‌های مربعی به ضلع $10cm$ 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) ۱۰- ۳) $10\sqrt{2}$ ۴) $-10\sqrt{2}$

متوسط



$F_{32}=F_{42}\sin\alpha$

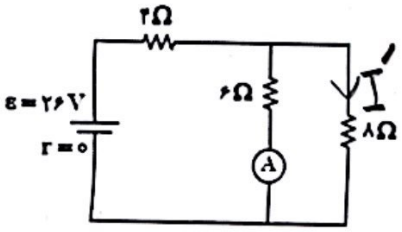
$\frac{9\times2}{a^2}=\frac{19_4|\times4}{4a^2}\times\frac{\sqrt{2}}{2}$

$|q_4|=\frac{9}{\sqrt{2}} \Rightarrow q_4=-10\sqrt{2}\,\mu C$

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

پاسخ



$\frac{4\times8}{4+8}=\frac{32}{12}$

$R'=\frac{8}{3}+4=\frac{20}{3} \Rightarrow I=\frac{26}{\frac{20}{3}}=3/9A$

$\frac{6\times8}{6+8}=\frac{48}{14}$

$R'=\frac{48}{14}+4=\frac{52}{7}$

$I=\frac{26}{\frac{52}{7}}=3/5A \Rightarrow I_1'=1/5A$

حالت دوم

$I_2'=1A$

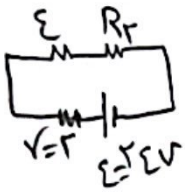
$I_2'-I_1'=0/5A$

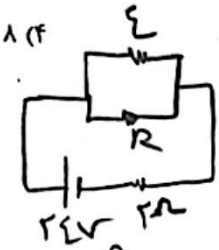
forum.konkur.in Scanned with CamScanner

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 ۲۴V 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





$P = \varepsilon I - rI^2$ فرعی

حالت اول $I = \frac{24}{4+R_2}$

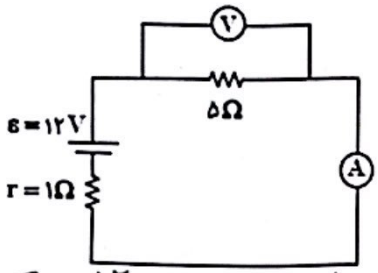
حالت دوم $I' = \frac{24}{\frac{4R_2}{4+R_2}+2}$

$P_1 = 0.64 P_2$

$24 \times \frac{24}{4+R_2} - 2\times\left(\frac{24}{4+R_2}\right)^2 = 0.64\left[\left(24\times\frac{24}{\frac{4R_2}{4+R_2}+2}\right) - 2\times\left(\frac{24}{\frac{4R_2}{4+R_2}+2}\right)^2\right]$

$R_2 = 4\Omega$

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، ۲A کاهش می‌یابد.

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

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

۱) «الف» و «ب»

۲) «الف» و «پ»

۳) «ب» و «پ»

۴) «الف»، «ب» و «پ»

حالت اول $I = \frac{12}{6} = 2$ $V = 5\times 2 = 10$

حالت دوم $I = 0$ $V = 12$

۶۷- پیچه‌ای دارای ۱۰۰ حلقه و مساحت هر حلقهٔ آن $50cm^2$ است و به‌طور عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۲۰۰G 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

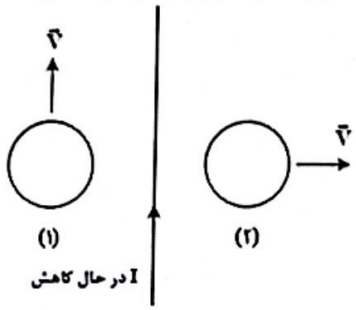
$|\varepsilon| = N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 100\times\frac{200\times10^{-4}\times50\times10^{-4}}{0.1} = 1$

forum.konkur.in Scanned with CamScanner

www.konkur.in

آسان

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.

۶۹- در یک لولهٔ استوانه‌ای که مساحت قاعدهٔ آن $20\,cm^2$ است، ۲۷۲ گرم جیوه و ۵۴۴ گرم آب می‌ریزیم. فشار در ته لوله چند پاسکال می‌شود؟ ($\rho_{آب}=1\frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{جیوه}=13/6\frac{g}{cm^3}$ ، $P_0=75\,cmHg$ و $g=10\frac{m}{s^2}$)

متوسط

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

$P_0=75\,cmHg \Rightarrow h_{جیوه}=75\,cm \Rightarrow P_0=\rho_{جیوه}gh=13600\times10\times0.75=101000\,Pa$

$P_{کف\,ظرف}=\frac{mg}{A_{ظرف}}+\frac{mg}{A}+P_0=\frac{0.544\times10}{5\times10^{-3}}+\frac{2.72\times10}{5\times10^{-3}}+101000=106080\,Pa$

۷۱- در ظرفی عایق حاوی ۵۲۰ گرم آب ۱۵°C، یک قطعه مس به جرم ۱۰۰g به دمای ۵۰°C و یک قطعه فلز دیگر به دمای ۶۰°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به ۲۰°C می‌رسد. با چشم‌پوشی از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟ ($c_{آب}=4200\frac{J}{kg.°C}$ ، $c_{مس}=400\frac{J}{kg.°C}$)

متوسط

۱) ۱۲۴
۲) ۲۴۳
۳) ۲۴۳۰۰۰
۴) ۱۲۴۰۰۰

$Q_{آب}+Q_{مس}+Q_{فلز}=0$

$520\times4200\times(20-15)=100\times400\times(50-20)+C\times(60-20)$

$C=243$

۷۲- ماهواره‌ای به جرم ۲۰۰kg با تندی ثابت $2/5\frac{km}{s}$ به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

آسان

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

$K=\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}\times200\times(2.5\times10^3)^2=6.25\times10^8\,J=6.25\times10^2\,MJ$

forum.konkur.in Scanned with CamScanner

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

آسان

$F=\frac{9}{5}\theta+32 \Rightarrow 5\theta=\frac{9}{5}\theta+32 \Rightarrow \theta=10$

$T=273+10=283K$

۷۴- بار الکتریکی جسمی $160\times10^{-10}\ \mu C$ است. این مقدار بار برحسب کولن و برحسب نمادگذاری علمی، کدام است؟

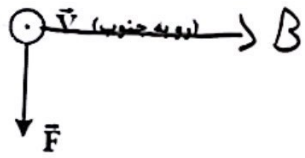
۱) $1/6\times10^{-20}$　۲) $1/6\times10^{-8}$　۳) $1/60\times10^{-2}$　۴) $1/60\times10^{-14}$

آسان

$1,6\times10^{-14}$

۷۵- الکترونی با تندی $5\times10^{5}\ \frac{m}{s}$ 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 $4\times10^{-14}\ N$ باشد، اندازهٔ میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سو است؟ $(e=1/6\times10^{-19}\ C)$

متوسط



۱) ۰/۵ و شرق

۲) ۰/۵ و غرب

۳) ۰/۰۵ و شرق

۴) ۰/۰۵ و غرب

$F=|q|.V.B.\sin90$

$4\times10^{-14}=1,6\times10^{-19}\times5\times10^{5}\times B \Rightarrow B=0,5T$

forum.konkur.in　Scanned with CamScanner