www.konkur.in

۴۱- کدام مورد، یکای توان نیست؟

۱) ولت‌آمپر $P = VI$

۲) $\frac{\text{کولن ولت}}{\text{ثانیه}}$ $P = \frac{vq}{t}$

سال یازدهم فصل ۲

۳) $\frac{\text{نیوتون متر}}{\text{ثانیه}}$ $P = Fv$ سال دهم فصل ۳

۴) ✓ $\frac{\text{کیلوگرم متر}}{\text{ثانیه}}$

۴۲- توان یک شخص بالغ در انجام کار معمولی، ۳۰۰ W است. اگر جرم این شخص ۶۰ kg باشد، با همین توان در هر دقیقه چند پله را بالا می‌رود؟ (ارتفاع هر پله ۲۵ cm و $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$)

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ✓ ۱۲۰ ۴) ۱۵۰

ارتفاع هر پله× تعداد پله $= nh$

$$P = \frac{W}{\Delta t} \xrightarrow[W=\Delta U=mg\Delta h]{\text{چون ارتفاع تغییر کرده}} P = \frac{mg\Delta h}{\Delta t} \Rightarrow ۳۰۰ = \frac{۶۰ \times ۱۰ \times n \times ۰/۲۵}{۶۰} \Rightarrow \boxed{n = ۱۲۰}$$

چون پایه‌های گزینه متفاوت است
اعداد را ساده نوشتیم

محاسبات سریع‌تر

$$P = \frac{mg\cancel{\Delta h}^{nh}}{\Delta t} \Rightarrow ۳ = \frac{\cancel{۶} \times n \times ۲۵}{\cancel{۶}} \Rightarrow n = \frac{۳}{۲۵} = \frac{(۱۲)}{\cancel{۱۰۰}}$$

۴۳- ۴۵ دور بر دقیقه برابر با چند رادیان بر ثانیه است؟

۱) ✓ $\frac{۳\pi}{۲}$ ۲) $\frac{۲\pi}{۳}$ ۳) $\frac{۴\pi}{۳}$ ۴) $\frac{۳\pi}{۴}$

به جور دیگه

$$T = \frac{t}{n} = \frac{۶۰}{۴۵} s$$

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{\frac{۶۰}{۴۵}} = \frac{۲ \times ۴۵\pi}{۶۰} = \boxed{\frac{۳}{۲}\pi}$$

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi n}{t}$$

۴۴- کدام ویژگی مربوط به تمام موج‌های الکترومغناطیسی است؟

ص الف ـ سرعت آنها در خلأ یکسان است.

ب ـ منشأ تولید همه، تغییر تراز انرژی الکترون‌های اتم است.

ص ج ـ همه موج عرضی هستند.

د ـ تشخیص و آشکارسازی همه، به یک روش است.

۱) «الف» و «د» ۲) ✓ «الف» و «ج» ۳) «ب» و «د» ۴) «ب» و «ج»

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۵- متحرکی به جرم $m_1 = 5\,kg$ با تندی V_1 در حرکت است. تندی آن ۲۵ درصد افزایش یافته و انرژی جنبشی آن نیز ۲۵ درصد افزایش یافته است. جرم جسم چند کیلوگرم کاهش یافته است؟

۱) صفر ۲) ۰٫۵ ۳) ۱ ✓ ۴) ۲

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{125}{100} = \frac{5}{4}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{5}{4}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times (\frac{v_2}{v_1})^2 \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{25}{16} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{\frac{5}{4}}{\frac{25}{16}} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{m_2}{5} = \frac{4}{5} \Rightarrow m_2 = 4kg \Rightarrow \boxed{\Delta m = -1kg}$$

(m_1) جرم اولیه — m_2 جرم نهایی — تغییر جرم — یعنی کاهش جرم

نسبت‌گیری سریع‌تر: $K = \frac{1}{2}mv^2$ ($\frac{5}{4}$ و $\frac{25}{16}$) $\Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{\frac{5}{4}}{\frac{25}{16}} = \frac{4}{5} \Rightarrow m_2 = 4kg \Rightarrow \boxed{\Delta m = -1kg}$ ($m_1 = 5kg$)

۴۶- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = \frac{3}{4}t^2 - 15t + 30$ است. سرعت متوسط در ۵ ثانیهٔ اول، چند برابر سرعت متوسط در ۵ ثانیهٔ سوم است؟

۱) ۳- ✓ ۲) ۴- $(0 \to 5s)$ ۳) $(10 \to 15s)$ ۴) ۴

چون بازه زمانی یکسان است پس نسبت سرعت متوسط همان نسبت جابجایی است. سرعت متوسط $V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ (یکسان)

به روش عادی با جای‌گذاری زمان t به مکان x می‌رسیم

$$\begin{cases} t = 0 \Rightarrow x = +30 \\ t = 5 \Rightarrow x = \frac{3}{4} \times 25 \times -(15 \times 5) + 30 = -26/25 \\ t = 10s \Rightarrow x = \frac{3}{4} \times 100 - (15 \times 10) + 30 = -45 \\ t = 15s \Rightarrow x = \frac{3}{4} \times 225 - (15 \times 15) + 30 = -26/25 \end{cases}$$

$\Delta x = x_{آخر} - x_{اول} \Rightarrow$

$\Delta x_{0 \to 5} = -26/25 - 30 = -56/25$

$\Delta x_{10 \to 15} = -26/25 - (-45) = 18/75$

$\frac{\Delta x_{0 \to 5}}{\Delta x_{10 \to 15}} = -3$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

$x=\frac{۳}{۴}t^۲-۱۵t+۳۰ \Rightarrow \underset{۰\to۵}{\Delta x}=\frac{۳}{۴}\times۲۵-۱۵\times۵=-۵۶/۲۵$

$\underset{۱۰\to۱۵}{\Delta x}=\underset{۰\to۵}{\Delta x}+۲at^۲=-۵۶/۲۵+\frac{۳}{۴}\times۲۵=۱۸/۷۵$

$\frac{\Delta x}{\Delta x}=-۳$

چون زمان‌ها مساوی است جابجایی‌های متحرک تشکیل دنباله حسابی با قدرنسبت $at^۲$ می‌دهد.

روش سریع‌تر

یه روش دیگه! مشتق معادله مکان (x) معادله سرعت (v) را می‌دهد.

$x=\frac{۳}{۴}t^۲-۱۵t+۳۰ \xrightarrow{\text{مشتق}} v=\frac{۳}{۲}t-۱۵$

در شتاب ثابت سرعت متوسط در بازه $t_۱$ تا $t_۲$ با سرعت لحظه‌ای در وسط آن بازه یعنی $\frac{t_۱+t_۲}{۲}$ برابر است پس:

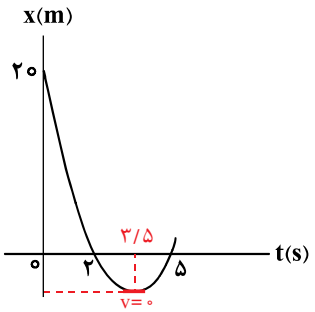
$\underset{۰\to۵}{v_{av}}=v_{۲/۵}=\frac{۳}{۲}\times۲/۵-۱۵=-۱۱/۲۵\frac{m}{s}$

$\underset{۱۰\to۱۵}{v_{av}}=v_{۱۲/۵}=\frac{۳}{۲}\times۱۲/۵-۱۵=۳/۷۵\frac{m}{s}$

روش‌های دیگری هم داریم ☺....

۴۷- سهمی زیر، نمودار مکان ـ زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. سرعت متحرک در لحظهٔ $t=۵s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲/۵
۲) ۴
۳) ۴/۵
۴) ۶ ✓



ارتباط بین $v_۰$ و شتاب (a)

$\underset{۰\to۳/۵}{v}=at+v_۰ \Rightarrow ۰=۳/۵a+v_۰ \Rightarrow v_۰=-۳/۵a$

$\underset{۰\to۵}{\Delta x}=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t \Rightarrow -۲۰=\frac{۱}{۲}a\times۲۵ \quad -۳/۵a \quad \times۵ \to -۲۰=-۵a \to a=۴\frac{m}{s^۲}$

$\underset{۳/۵\to۵}{v}=at+v_۰ \longrightarrow v=۴\times۱/۵=\boxed{۶\frac{m}{s}}$

مدت حرکت یا مدت بازه که ۱/۵ ثانیه است

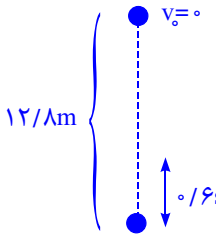
سرعت در اول بازه یعنی در لحظه ۳/۵ ثانیه که برابر صفر می‌باشد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۸- سنگی را در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲/۸ متر رها می‌کنیم. این سنگ ۰/۶ ثانیه قبل از رسیدن به زمین از ارتفاع چند متری می‌گذرد؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$ ($v_0=0$)

۱) ✓ ۷/۸ ۲) ۶/۸ ۳) ۶ ۴) ۵

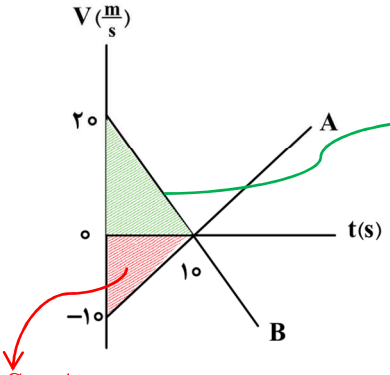


محاسبه سرعت برخورد: $v^2-v_0^{\cancel{2}}=2gy$ کل $\Rightarrow v^2=2\times10\times12/8\rightarrow v=16\frac{m}{s}$

محاسبه y' (با سرعت آخری): $y'=-\frac{1}{2}gt^2+vt=-\frac{1}{2}\times10\times0/36+16\times0/6=\boxed{7/8m}$

۴۹- شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک است که روی محور x حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرند. چند بار فاصلهٔ بین این دو متحرک ۱۵۰ متر می‌شود؟

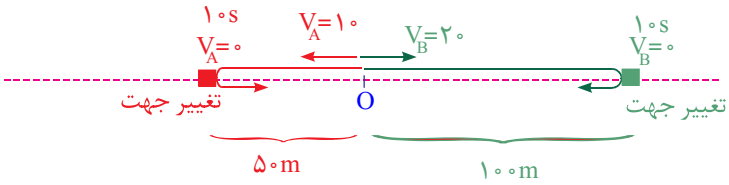
۱) ۱
۲) ✓ ۲
۳) ۳
۴) ۴



$S=\Delta x_B=+100m$ نمودار

$S=\Delta x_A=-50m$ نمودار

مسیر حرکت را رسم می‌کنیم.



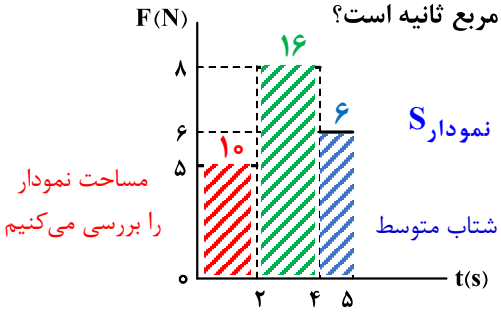
ابتدا در لحظه ۱۰s فاصله A و B برابر ۱۵۰m می‌شود.

۲ بار

سپس به سمت هم می‌آیند، به هم می‌رسند، از هم عبور می‌کنند و فاصله‌شان زیاد می‌شود تا مجدد به ۱۵۰m برسد

۵۰- شکل زیر، نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۴ kg را نشان می‌دهد. اگر جسم تحت اثر این نیرو از حال سکون شروع به حرکت کند، شتاب متوسط جسم در این ۵ ثانیه، چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۱/۳
۲) ۱/۴۷
۳) ۱/۵۲
۴) ✓ ۱/۶



$S_{\text{نمودار}}=\Delta P=m\Delta V\Rightarrow \cancel{10+16+6}^{32}=4\Delta V\Rightarrow\Delta V=8$

شتاب متوسط $a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}=\frac{8}{5}=\boxed{1/6\frac{m}{s^2}}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۱- خودرویی در یک سطح افقی درحال حرکت است و از سقف آن آونگی آویزان است. اگر خودرو شتاب رو به جلو داشته باشد و یا اگر خودرو در مسیر دایره‌ای یکنواخت حرکت کند، به‌ترتیب، در هر مورد آونگ به کدام سمت منحرف می‌شود؟

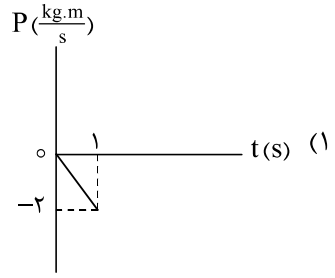
۱) رو به جلو ـ به سمت مرکز دایره ۲) رو به عقب ـ به سمت مرکز دایره

۳) رو به جلو ـ به سمت بیرون دایره ۴) ✓ رو به عقب ـ به سمت بیرون دایره

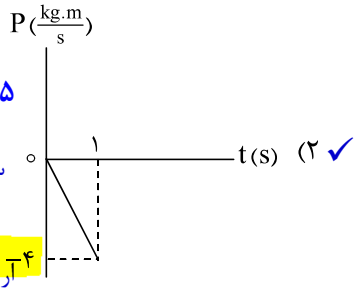
به کمک مفهوم لختی (اینرسی) در حرکت خودرو در مسیر دایره‌ای نیروی مرکزگرا به سمت مرکز مسیر دایره‌ای می‌باشد پس آونگ به بیرون از دایره حرکت می‌کند.

۵۲- گلوله‌ای به جرم ۴۰۰ گرم در شرایط خلأ از ارتفاع ۵ متری رها می‌شود، نمودار تکانه ـ زمان آن تا رسیدن به سطح زمین کدام است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$)

۱)



۲) ✓



$v^۲ - v_۰^۲ = ۲gy \Rightarrow v^۲ = ۲\times۱۰\times۵$

$\Rightarrow v = -۱۰ \frac{m}{s}$ سرعت رسیدن به زمین

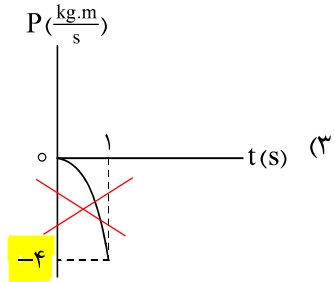
$P = mv = ۰/۴ \times -۱۰ = -۴$

ارتباط تکانه (P) با سرعت (v) خطی است $(P = mv)$

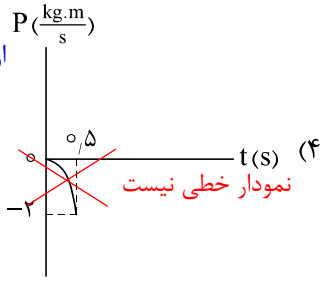
ارتباط سرعت (v) با زمان (t) خطی است $(v = at + v_۰)$

پس نمودار $P - t$ نیز خطی است.

۳)



۴)



۵۳- معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر ساده‌ای در SI به صورت $x = ۰/۰۵ \cos ۲۰\pi t$ است اگر جرم نوسانگر ۱۲۰ گرم باشد، انرژی جنبشی نوسانگر در لحظهٔ $t = \frac{۱}{۸} s$، چند میلی‌ژول است؟

۱) $۱۲\pi^۲$ ۲) $۳۰\pi^۲$ ۳) ✓ $۶۰\pi^۲$ ۴) صفر

لحظه‌ی $t = \frac{۱}{۸} s$ را در معادله حرکت جای‌گذاری می‌کنیم تا مکان نوسانگر پیدا شود.

$x = ۰/۰۵ \cos ۲۰\pi \times \frac{۱}{۸} = ۰$ نوسانگر در مرکز نوسان قرار دارد که انرژی جنبشی در آنجا بیشینه و مساوی انرژی مکانیکی است.

$E = \frac{۱}{۲} mA^۲\omega^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۰/۱۲ \times \frac{۲۵}{۱۰۰۰۰} \times ۴۰۰\pi^۲ = ۰/۰۶\pi^۲ J = \boxed{۶۰\pi^۲ mJ}$

محاسبات سریع‌تر $E = \frac{۱}{۲} \times ۱۲ \times ۲۵ \times ۴\pi^۲ = ۶\pi^۲ \longrightarrow$ یعنی گزینه ۳

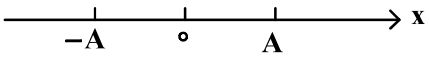
محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۴- در شکل زیر، نوسانگر ساده‌ای بین دو نقطهٔ A و $-A$ در نوسان است. در کدام حالت بزرگی شتاب نوسانگر بیشینه است و در کدام حالت درحالی‌که حرکت نوسانگر کندشونده است، شتاب در جهت محور x است؟

شتاب و مکان مختلف العلامت می‌باشند

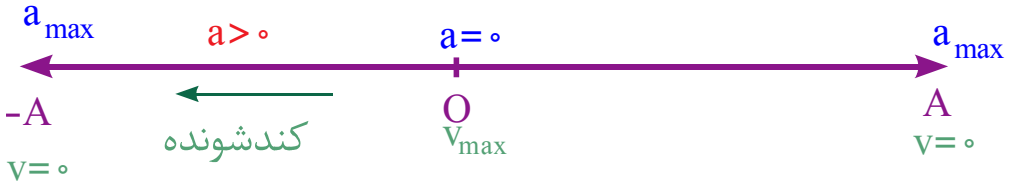


✓ ۱) در نقطهٔ A یا $-A$ باشد. ـ بین مرکز نوسان و $-A$، به سمت $-A$ در حرکت باشد.

۲) در نقطهٔ A یا $-A$ باشد. ـ به سمت A یا $-A$ درحال حرکت باشد.

۳) درحال عبور از مرکز نوسان ـ درحال نزدیک شدن به A یا $-A$

۴) درحال عبور از مرکز نوسان ـ درحال نزدیک شدن به $-A$



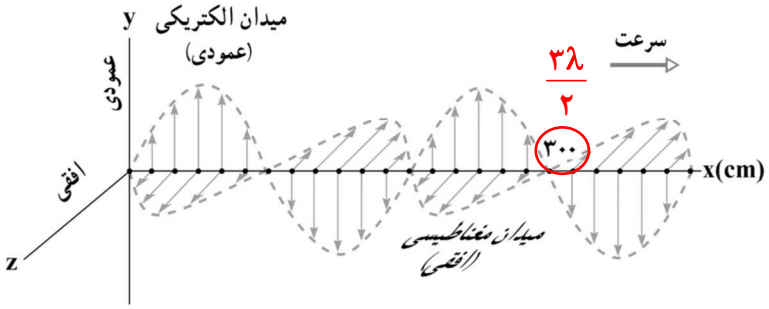
۵۵- یک تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود مطابق شکل است. بسامد این موج چند مگاهرتز است؟ $(c = ۳\times ۱۰^{۸}\ \frac{m}{s})$

۱) ۱۲۰

✓ ۲) ۱۵۰

۳) ۷۵

۴) ۱۲



طبق تصویر $\frac{۳\lambda}{۲} = ۳۰۰cm \rightarrow \lambda = ۲۰۰cm = ۲m$

$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow ۲ = \frac{۳\times ۱۰^{۸}}{f} \rightarrow f = ۱/۵\times ۱۰^{۸}Hz \xrightarrow{\times ۱۰^{-۶}} \boxed{۱۵۰MHz}$$

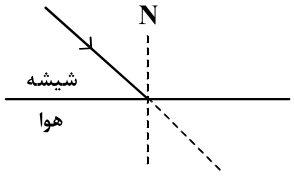
محاسبات سریع‌تر $\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow ۲ = \frac{۳}{f} \rightarrow f = \frac{۳}{۲} = ۱/۵ \rightarrow \boxed{۱۵} \rightarrow$ یعنی گزینه ۲

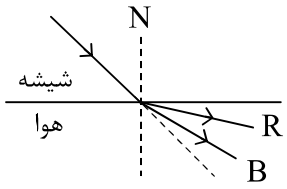
محل انجام محاسبات

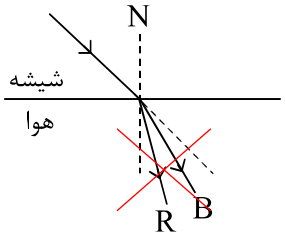
Telegram: @konkur_in

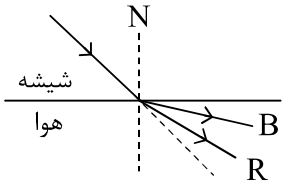
www.konkur.in

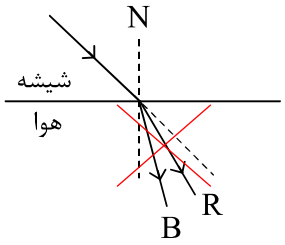
۵۶- مطابق شکل زیر، پرتو نوری شامل پرتوهای آبی (B) و قرمز (R) از شیشه وارد هوا می‌شود. کدام شکل زیر از نظر فیزیکی قابل قبول است؟



۱)


۲)


✓ ۳)


۴)


با ورود از شیشه به هوا چون ضریب شکست (n) کمتر می‌شود.

$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}=\frac{v_2}{v_1}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{n_1}{n_2} \xrightarrow{\frac{v_2}{v_1}=\frac{n_1}{n_2}}$$

پس تندی (v) بیشتر می‌شود پس پرتوها از خط عمود دور می‌شوند

↵ رد گزینه‌های ۲ و ۴

ضریب شکست یک محیط برای نورهای مختلف متفاوت است بطوریکه با طول موج (λ) رابطه عکس دارد $(n \propto \frac{1}{\lambda})$ از طرفی چون طول موج (λ) آبی کمتر از قرمز است پس ضریب شکست محیط برای آن (n) بیشتر است پس میزان شکست آبی بیشتر است. ← گزینه (۳)

۵۷- کدام مورد راجع‌به «اثر فوتوالکتریک» صحیح است؟

۱) هر چه تابع کار فلزی بیشتر باشد، بسامد آستانهٔ آن فلز ~~کمتر~~ بیشتر است.

۲) با افزایش بسامد نور فرودی به فلز، انرژی جنبشی سریع‌ترین فوتوالکترون‌ها ~~کاهش~~ افزایش می‌یابد.

✓ ۳) کمینه کار لازم برای خارج کردن یک الکترون از یک فلز معین، تابع کار فلز نامیده می‌شود.

۴) ~~کوتاه‌ترین~~ بلندترین طول موجی که سبب گسیل فوتوالکترون‌ها از یک فلز می‌شود طول موج آستانه آن فلز نامیده می‌شود.

بررسی گزینه ۱ $h\boxed{f_0}\uparrow=\boxed{W_0}\uparrow$ (h ثابت)

بررسی گزینه۲ $hf\uparrow=W_0+\uparrow K_{max}$

↓ جنس فلز ثابت است

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۸- در تابش‌های اتم هیدروژن در رشتهٔ براکت ($n' = ۴$)، نسبت بلندترین طول موج گسیل‌شده به کوتاه‌ترین طول موج این رشته، چقدر است؟

۱) ✓ $\frac{۲۵}{۹}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۱۶}{۹}$ ۴) $\frac{۵}{۳}$

بلندترین: $۵ \leftarrow ۴$ کوتاه‌ترین: $\infty \leftarrow ۴$

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

$$\frac{۱}{\lambda_{max}} = R(\frac{۱}{۱۶} - \frac{۱}{۲۵}) = R(\frac{۲۵-۱۶}{۱۶ \times ۲۵})$$

$$\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}} = \frac{R(\frac{۹}{۱۶ \times ۲۵})}{R(\frac{۱}{۱۶})} = \frac{۹}{۲۵}$$ رابطه عکس طول موج‌ها

$$\frac{۱}{\lambda_{min}} = R(\frac{۱}{۱۶} - \frac{۱}{\infty}) = R(\frac{۱}{۱۶})$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}} = \frac{۲۵}{۹}}$$

۵۹- در واکنش هسته‌ای «تعدادی نوترون + $^{۱}_{۰}n + {}^{۲۳۵}_{۹۲}U \rightarrow {}^{۱۳۳}_{۵۰}Sn + {}^{۱۰۱}_{۴۲}Mo$»، چند نوترون آزاد می‌شود و اگر مجموع جرم ذرات اولیه و مجموع جرم ذرات ثانویه واکنش را به‌ترتیب $M_۱$ و $M_۲$ بنامیم، کدام رابطه درست است؟

۱) $M_۱ > M_۲$ و ۳ ۲) ✓ $M_۱ > M_۲$ و ۲
۳) $M > M$ و ۳ ۴) $M > M$ و ۲

نوترون

$$^{۱}_{۰}n + {}^{۲۳۵}_{۹۲}U \longrightarrow {}^{۱۳۳}_{۵۰}Sn + {}^{۱۰۱}_{۴۲}Mo + x\,({}^{۱}_{۰}n)$$

تعداد نوترون

$$۱ + ۲۳۵ = ۱۳۳ + ۱۰۱ + x \rightarrow x = ۲$$

*قطعاً جرم ثانویه کمتر از جرم اولیه است (چون انرژی آزاد می‌شود و این انرژی به جرم تبدیل می‌شود)

۶۰- شعاع و جرم نوترون در SI به‌ترتیب $۸/۴ \times ۱۰^{-۱۶}$ و $۱/۷ \times ۱۰^{-۲۷}$ است. چگالی آن چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi = ۳$)

۱) $۲/۸۷ \times ۱۰^{۱۰}$ ۲) $۷/۱۷ \times ۱۰^{۱۱}$ ۳) $۲/۸۷ \times ۱۰^{۱۲}$ ۴) ✓ $۷/۱۷ \times ۱۰^{۱۴}$

$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{m}{\frac{۴}{۳}\pi r^۳} = \frac{۱/۷ \times ۱۰^{-۲۷}}{۴ \times (۸/۴ \times ۸/۴ \times ۸/۴) \times ۱۰^{-۴۸}} = ۷/۱۷ \times ۱۰^{۱۷}\ \frac{kg}{m^۳} = \boxed{۷/۱۷ \times ۱۰^{۱۴}\ \frac{g}{cm^۳}}$$

حجم کره

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

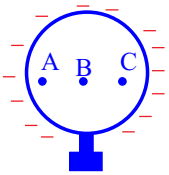
۶۱- کرهٔ فلزی توپُر، روی پایهٔ عایقی قرار دارد. جسم رسانای باردار را با آن تماس داده و دور می‌کنیم. به‌ترتیب: بار الکتریکی در کره چگونه پخش می‌شود، پتانسیل الکتریکی نقاط مختلف کره چگونه است و میدان الکتریکی در درون کره چگونه است؟

۱) یکنواخت در همه‌جا ـ صفر ـ صفر

۲) فقط در سطح خارجی ـ صفر ـ یکنواخت

✓ ۳) فقط در سطح خارجی ـ هم‌پتانسیل با هم ـ صفر

۴) یکنواخت در همه‌جا ـ هم‌پتانسیل با هم ـ یکنواخت



در رسانا بار در سطح خارجی پخش می‌شود

$$V_A = V_B = V_C$$

$$E_A = E_B = E_C = ۰$$

ولتاژ ثابت

۶۲- دو سر خازنی با صفحات موازی به باتری وصل است و بین دو صفحه هوا است. اگر در همین حال فاصلهٔ بین دو صفحه را ۷۵ درصد کاهش دهیم بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۳ برابر می‌شود.

✓ ۲) ۴ برابر می‌شود.

۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

۴) ۷۵ درصد افزایش می‌یابد.

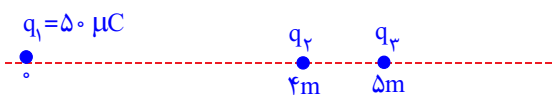
$$\frac{d_۲}{d_۱} = \frac{۲۵}{۱۰۰} = \frac{۱}{۴}$$

$$C = \frac{Q}{V} = k\varepsilon_۰ \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{Q_۲}{Q_۱} = \frac{d_۱}{d_۲} = \boxed{۴}$$

Q/V = ثابت

۶۳- روی محور x، بارهای الکتریکی $q_۱ = ۵۰\mu C$، $q_۲$ و $q_۳$ به‌ترتیب در مکان‌های $x_۱ = ۰$، $x_۲ = ۴m$ و $x_۳ = ۵m$ قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر $q_۳$ برابر صفر باشد، $q_۲$ چند میکروکولن است؟

۱) ~~۱۲٫۵~~ ۲) ~~۲~~ ۳) ✓ −۲ ۴) −۱۲٫۵



چون تعادل $q_۳$ در خارج از $q_۱$ و $q_۲$ رخ داده پس $q_۲$ و $q_۱$ ناهم‌نام‌اند ← رد گزینه ۱ و ۲

$$\sqrt{\frac{|q_۲|}{|q_۱|}} = \frac{r_۲}{r_۱} \Rightarrow \sqrt{\frac{|q_۲|}{۵۰}} = \frac{۱}{۵} \Rightarrow |q_۲| = ۲\mu C \rightarrow \boxed{q_۲ = -۲\mu C}$$

علامت منفی

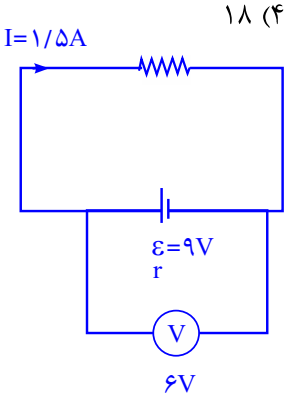
محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۴- یک باتری با نیروی محرکهٔ $\varepsilon = ۹\ V$ به دو سر یک مقاومت وصل است و جریان $I = ۱/۵\ A$ از مقاومت عبور می‌کند. اگر در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۶ ولت باشد، توان خروجی باتری چند وات است؟

۱) ۶ ۲) ۹ ✓ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸



توان خروجی باتری با توان مصرفی مقاومت برابر است.

$$P = VI = ۶ \times ۱/۵ = \boxed{۹W}$$

۶۵- اگر قطر سیم مقاومت یک لامپ بر اثر تبخیر یک درصد کاهش یابد، با ثابت ماندن ولتاژ دو سر لامپ و مقاومت ویژهٔ سیم، توان مصرفی آن تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟

۱) دو درصد کاهش ✓ ۲) یک درصد کاهش ۳) دو درصد افزایش ۴) یک درصد افزایش

توان $P = \frac{V^۲}{R}$ ($V^۲$ ثابت)

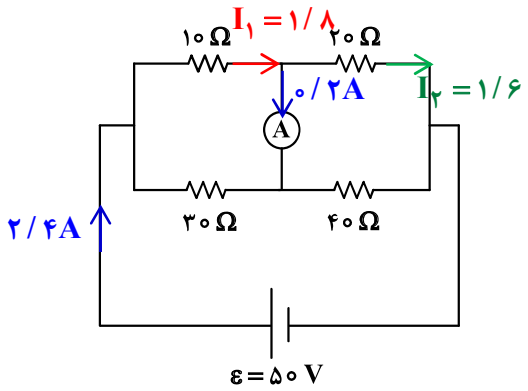
مقاومت $R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi r^۲}$

$$\Rightarrow P \propto r^۲ \Rightarrow \frac{P_۲}{P_۱} = (\frac{r_۲}{r_۱})^۲ = (\frac{۹۹}{۱۰۰})^۲ \simeq \frac{۹۸}{۱۰۰} \rightarrow$$ ۲ درصد کاهش

چون ولتاژ (V) ثابت است. پس توان (P) با مقاومت (R) رابطه عکس دارد از طرفی مقاومت (R) با مساحت (A) رابطه عکس دارد. پس نتیجه می‌گیریم توان (P) با مساحت (A) رابطه مستقیم دارد و چون $A = \pi r^۲$ می‌باشد پس $P \propto r^۲$

۶۶- در شکل روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی چند میلی‌آمپر را نشان می‌دهد؟

۱) ۴۰۰
۲) ۳۰۰
۳) ۲۰۰ ✓
۴) ۱۰۰



از مقایسه $I_۱$ و $I_۲$ می‌توان فهمید جریان عبوری از آمپرسنج $۰/۲A$ است که برابر $۲۰۰mA$ است.

مقاومت کل $R_T = \frac{۱۲۵}{۶}$

جریان کل $I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{۵۰}{\frac{۱۲۵}{۶}} = ۲/۴A$

$I_۱ = \frac{۳۰}{۴۰} \times ۲/۴ = ۱/۸A$

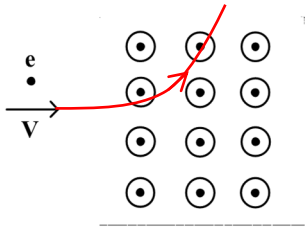
$I_۲ = \frac{۴۰}{۶۰} \times ۲/۴ = ۱/۶A$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۷- در شکل زیر، الکترونی در جهت نشان‌داده‌شده وارد ناحیه‌ای با میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شود که به طرف بیرون صفحه (برون‌سو) است. اولین انحراف الکترون پس از ورود به این ناحیه به کدام سمت است؟

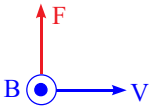


۱) به سمت داخل صفحه (در خلاف جهت میدان مغناطیسی)

۲) به سمت بیرون صفحه (در جهت میدان مغناطیسی)

۳) به سمت پایین (پایین صفحه)

✓ ۴) به سمت بالا (بالای صفحه)



بار منفی: دست چپ

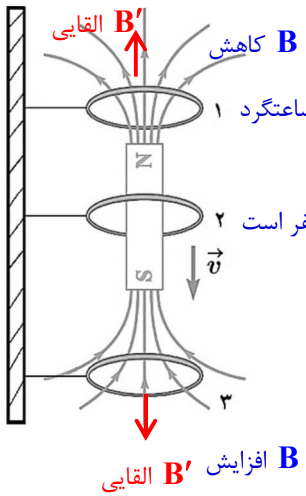
۶۸- در یک کابل افقی که بخشی از یک خط انتقال برق است، جریان الکتریکی $۴۰۰۰\ A$ برقرار است. میدان مغناطیسی زمین در آن محل $۰/۵\ G$ است و جهت میدان مغناطیسی با جهت جریان الکتریکی زاویهٔ ۶۰ درجه می‌سازد. نیروی مغناطیسی وارد بر ۱۰۰ متر از این کابل چند نیوتون است؟

✓ ۱) $۱۰\sqrt{۳}$ ۲) ۱۰ ۳) $۲۰\sqrt{۳}$ ۴) ۲۰

$$F = I\ell B\sin ۶۰ = ۴۰۰۰\times ۱۰۰\times ۰/۵\times ۱۰^{-۴}\times\frac{\sqrt{۳}}{۲} = \boxed{۱۰\sqrt{۳}N}$$

محاسبات سریع‌تر $F = \cancel{۴}\times ۱\times ۵\times\frac{\sqrt{۳}}{\cancel{۲}} = \sqrt{۳} \longrightarrow$ یعنی گزینه «۱»

۶۹- در شکل زیر، آهنربایی از بالا رها شده تا در راستای قائم از درون حلقه‌های رسانا بگذرد. در لحظهٔ نشان‌داده‌شده، از نگاه بالا، جهت جریان القایی در حلقه‌های ۱، ۲ و ۳ به‌ترتیب، چگونه است؟



۱) هر سه ساعتگرد

۲) هر سه پادساعتگرد

۳) ساعتگرد، صفر و پادساعتگرد

✓ ۴) پادساعتگرد، صفر و ساعتگرد

چون شار تغییر نکرده جریان القایی صفر است

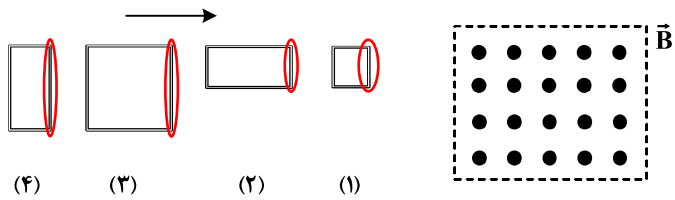
طبق گزینه‌ها می‌توان فقط حلقه «۱» را بررسی کرد.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۰- در شکل زیر، چهار حلقهٔ سیمی به ضلع‌های ۲ cm یا ۴ cm را با سرعت‌های برابر از ناحیهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت نشان داده شده، عبور می‌دهیم. اگر بیشینهٔ نیروی محرکهٔ القایی ایجادشده در آنها به‌ترتیب ε_1، ε_2، ε_3 و ε_4 باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $\varepsilon_3 > \varepsilon_4 = \varepsilon_2 > \varepsilon_1$

۲) $\varepsilon_4 = \varepsilon_3 = \varepsilon_2 = \varepsilon_1$

۳) $\varepsilon_3 > \varepsilon_4 > \varepsilon_2 > \varepsilon_1$

۴) ✓ $\varepsilon_4 = \varepsilon_3 > \varepsilon_2 = \varepsilon_1$

طول موثر (میدان را قطع می‌کند)

$\varepsilon = V B \ell$ (= =)

$\varepsilon_4 = \varepsilon_3 > \varepsilon_2 = \varepsilon_1$

۷۱- بر اثر رسوبات، قطر قسمتی از یک رگ نسبت به سایر قسمت‌ها ۴۰ درصد کاهش یافته است. اگر خون از این قسمت وارد قسمت گشاد همان رگ شود، تندی آن چگونه تغییر می‌کند؟

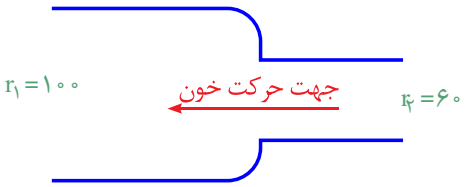
$\frac{V_1}{V_2} = ?$

۱) ✓ ۶۴ درصد کاهش می‌یابد.

۲) ~~۱۶ درصد افزایش می‌یابد.~~

۳) ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.

۴) ~~۴۰ درصد افزایش می‌یابد.~~

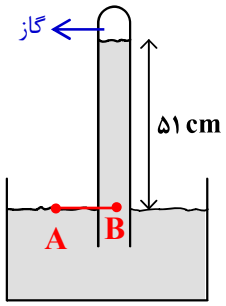


$\frac{r_2}{r_1} = \frac{۶۰}{۱۰۰} = \frac{۶}{۱۰}$

$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = (\frac{r_2}{r_1})^2 = (\frac{۶}{۱۰})^2 = \frac{۳۶}{۱۰۰}$ یعنی ۶۴ درصد کاهش

*چون خون وارد قسمت گشاد شده پس مساحت (A) زیاد شده پس تندی (v) کاهش دارد ← رد گزینه ۲ و ۴

۷۲- در شکل زیر، چگالی مایع درون ظرف و لوله $۲/۸ \frac{g}{cm^3}$ است. اگر فشار هوا در محیط ۷۵/۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار هوای جمع‌شده در انتهای لوله چند پاسکال است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$ و $\rho_{جیوه} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^3}$)



۱) ۱۴۲۸۰

۲) ۵۵۶۰۰

۳) ۶۹۳۶۰

۴) ✓ ۸۸۴۰۰

تبدیل فشار هوای بیرون به پاسکال ($P = \rho g h$)

$P_A = P_B \rightarrow P_0 = P_{گاز} + \rho g h \Rightarrow ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times ۷۵/۵ \times ۱۰^{-۲} = P_{گاز} + ۲۸۰۰ \times ۱۰ \times ۵۱ \times ۱۰^{-۲}$

$\Rightarrow ۱۰۲۶۸۰ = P_{گاز} + ۱۴۲۸۰ \rightarrow P_{گاز} = \boxed{۸۸۴۰۰ Pa}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۳- مطابق جدول زیر، به سه ماده با جرم‌های معلوم، گرمای معین داده‌ایم و افزایش دمای هر کدام مشخص است. در مقایسهٔ گرمای ویژهٔ آنها کدام رابطه درست است؟

ماده	جرم (kg)	گرمای داده‌شده (J)	افزایش دما °C
A	۲	۱۸۰۰	۲
B	۱	۱۲۰۰	۲
C	۱/۵	۳۰۰۰	۴

۱) $c_C < c_B < c_A$
۲) $c_B < c_A < c_C$
۳) ✓ $c_A < c_C < c_B$
۴) $c_A < c_B < c_C$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \begin{cases} A \rightarrow ۱۸۰۰ = ۲ \times c_A \times ۲ \rightarrow c_A = ۴۵۰ \\ B \rightarrow ۱۲۰۰ = ۱ \times c_B \times ۲ \rightarrow c_B = ۶۰۰ \\ C \rightarrow ۳۰۰۰ = ۱/۵ \times c_C \times ۴ \rightarrow c_C = ۵۰۰ \end{cases}$$

$$\boxed{B > C > A}$$

۷۴- مقدار معینی گاز کامل، از طریق فرایندهای متفاوتی از حالت ($P_۱$ ، $V_۱$ و $T_۱$) به حالت ($P_۲$ ، $V_۲$ و $T_۲$) رسیده است. کدام کمیت‌های ذکرشده، به نوع فرایند در این مسیر بستگی ندارد؟

۱) کار انجام‌شده روی گاز
۲) ✓ تغییر انرژی درونی
۳) کار انجام‌شده روی گاز و گرمای مبادله‌شده
۴) تغییر انرژی درونی و گرمای مبادله‌شده

۷۵- دمای گاز درون یک کپسول، صفر درجهٔ سلسیوس و فشار پیمانه‌ای گاز نیز صفر است. در حجم ثابت، دمای گاز را به آرامی به چند درجهٔ سلسیوس برسانیم تا فشار پیمانه‌ای آن برابر ۱۰ سانتی‌متر جیوه شود؟ ($P_۰ = ۷۵\ cmHg$)

$P_۱ = ۷۵cmHg$ $T_۱ = ۲۷۳K$ $P_۲ = ۸۵cmHg$

۱) ۱۷/۲
۲) ✓ ۳۶/۴
۳) ۵۸/۳
۴) ۶۴/۶

$$\frac{P_۱ V_۱}{T_۱} = \frac{P_۱ V_۲}{T_۱} \rightarrow \frac{۷۵}{۲۷۳} = \frac{۸۵}{T_۲} \rightarrow T_۲ = ۳۰۹/۴K = \boxed{۳۶/۴^\circ C}$$

$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{گاز}} - P_۰$

$T = \theta + ۲۷۳$

qasemi_fizik
و
۰۹۱۳۱۴۵۷۳۸۵

Telegram: @konkur_in