www.konkur.in

پاسخ تشریحی درس فیزیک رشته ریاضی - کنکور داخل - تیر ۱۴۰۴

رضا کرمانی
۰۹۱۵۱۸۶۰۴۹۵ - بجنورد

۴۱- کدام مورد، یکای توان نیست؟

۱) ولت‌آمپر ✓

۲) کولن ولت / ثانیه (وات)

۳) نیوتون متر / ثانیه (وات)

۴) کیلوگرم متر / ثانیه

$V.\frac{C}{S} = \frac{J}{S} = W$

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 $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۵۰

$P = \frac{W}{t} = \frac{mgsh}{t} \Rightarrow 300 = \frac{60 \times 10 \times n \times \frac{1}{4}}{60} \rightarrow n = 120$

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

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

$45(2\pi)$	60^s
x	1

$\Rightarrow x = \frac{45 \times 2\pi}{60} = \frac{3\pi}{2}$ rad/s

۴۴- کدام ویژگی مربوط به تمام موج‌های الکترومغناطیسی است؟

الف ـ سرعت آنها در خلأ یکسان است.

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

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»

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

$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \rightarrow \frac{5}{4} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{25}{16} \rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{4}{5} \rightarrow m_2 = 4\,kg \Rightarrow \Delta m = -1\,kg$

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- ۳) ۳ ۴) ۴

$x = \frac{3}{4}t^2 - 15t \Rightarrow v = \frac{3}{2}t - 15$

$\bar{v}_{0\to5} = v_{2.5} = \frac{3}{2} \times \frac{5}{2} - 15 = -\frac{45}{4}$ m/s

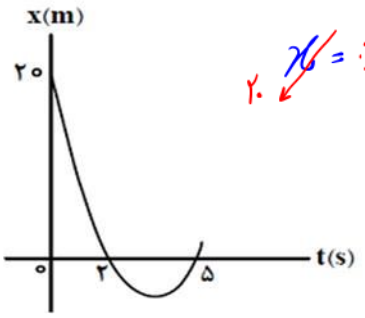
$\bar{v}_{10\to15} = v_{12.5} = \frac{3}{2} \times \frac{25}{2} - 15 = \frac{15}{4}$ m/s

$\rightarrow \frac{\bar{v}_{0\to5}}{\bar{v}_{10\to15}} = -3$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۷- سهمی زیر، نمودار مکان ـ زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. سرعت متحرک در لحظهٔ $t=5s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲٫۵
۲) ۴
۳) ۴٫۵
۴) ۶

$x = k(t-2)(t-5) = 2t^2 - 14t + 20$

$v = \frac{dx}{dt} = 4t - 14 = 4(5) - 14 = 6 \frac{m}{s}$

رضا کرمانی
۰۹۱۵۱۸۶۰۴۹۵ - بجنورد

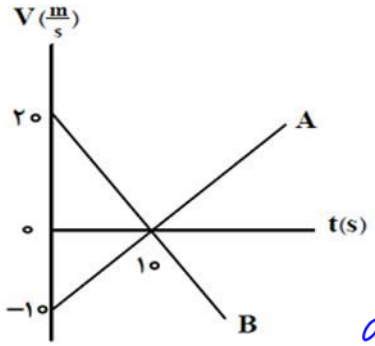
۴۸- سنگی را در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲٫۸ متر رها می‌کنیم. این سنگ ۰٫۶ ثانیه قبل از رسیدن به زمین از ارتفاع چند متری می‌گذرد؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) ۷٫۸ ۲) ۶٫۸ ۳) ۶ ۴) ۵

$v_{زمین}^2 = 2gh = 2\times10\times12.8 = 256 \rightarrow v_{زمین} = 16 \frac{m}{s}$

$h = -\frac{1}{2}gt^2 + vt = -\frac{1}{2}\times10\times0.6^2 + 16\times0.6 = 7.8$ متر

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؟

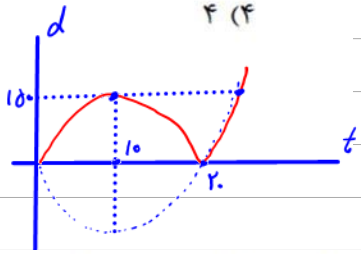


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

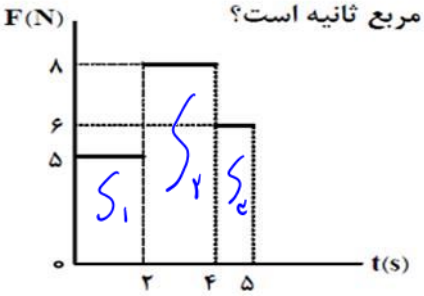
$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \rightarrow x_A = \frac{1}{2}t^2 - 10t$

$x_B = -t^2 + 20t$

$d = |x_A - x_B| = |\frac{3}{2}t^2 - 30t|$ رسم نمودار $d-t$ ⟶



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

$\bar{F}_{net} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = m\bar{a} \Rightarrow \frac{32}{5} = 4\times\bar{a} \rightarrow \bar{a} = 1.6 \frac{m}{s^2}$

$\Delta P = \int_{F-t} = +10 + 16 + 6 = 32 \frac{kg\cdot m}{s}$

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؟

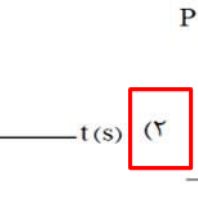
۱) رو به جلو ـ به سمت مرکز دایره
۲) رو به عقب ـ به سمت مرکز دایره
۳) رو به جلو ـ به سمت بیرون دایره
۴) رو به عقب ـ به سمت بیرون دایره

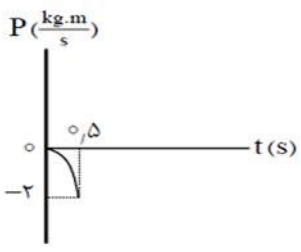
اگر خودرو شتاب رو به جلو داشته باشد، آونگ در خلاف جهت شتاب تمایل به حفظ وضعیت دارد پس رو به عقب منحرف می‌شود.
و در حرکت دایره‌ای یکنواخت، نیروی گریز از مرکز ناشی از لختی باعث انحراف آونگ به سمت بیرون مرکز دایره، میرگردد.

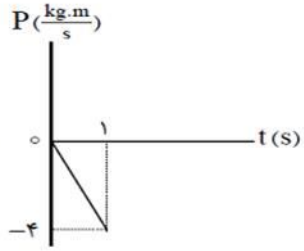
Telegram: @konkur_in

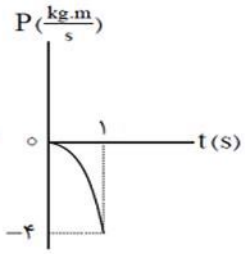
www.konkur.in

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) 

۳) 

۴) 

رضا کرمانی
۰۹۱۵۱۸۶۰۴۹۵ - بجنورد

$h = \frac{۱}{۲} g t^۲ \rightarrow ۵ = \frac{۱}{۲} \times ۱۰ \times t^۲ \rightarrow t = ۱s \rightarrow P = mv = ۰,۴(-gt) = -۴t$

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

$T = ۲\pi \times \frac{۱}{\omega} = ۲\pi \times \frac{۱}{۲۰\pi} = ۰,۱s \Rightarrow \frac{t}{T} = \frac{\frac{۱}{۸}}{\frac{۱}{۱۰}} = \frac{۵}{۴} \rightarrow t = T + \frac{T}{۴} \Rightarrow$ نوسانگر در لحظه t در مرکز نوسان است (K_{max})

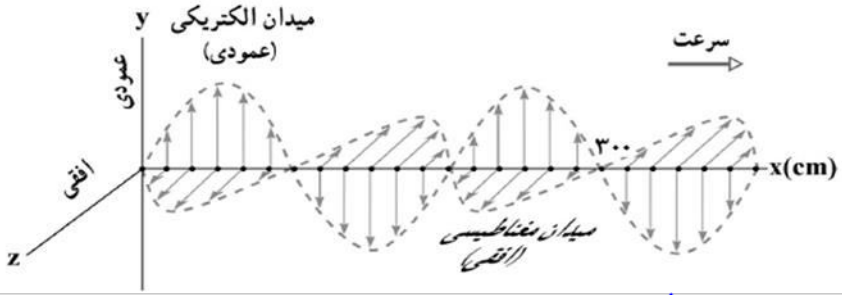
$K_{max} = E = \frac{۱}{۲} m A^۲ \omega^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۰,۱۲ \times ۲۵ \times ۱۰^{-۴} \times ۴۰۰\pi^۲ = ۶۰\pi^۲ \times ۱۰^{-۴} J$

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؟

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 $-A$

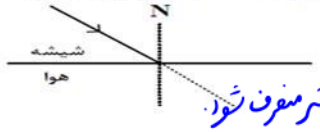
۵۵- یک تصویر لحظه‌ای از موجی الکترومغناطیسی که در خلأ منتشر می‌شود مطابق شکل است. بسامد این موج چند مگاهرتز است؟ ($c = ۳ \times ۱۰^۸ \frac{m}{s}$)

۱) ۱۲۰
۲) ۱۵۰
۳) ۷۵
۴) ۱۲

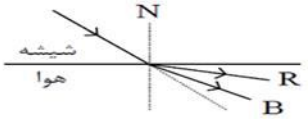


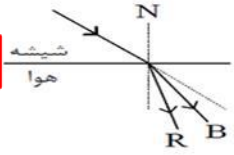
$c \frac{\lambda}{۲} = c_۰ \rightarrow \lambda = ۲۰۰ cm \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{۳ \times ۱۰^۸}{۲} = ۱,۵ \times ۱۰^۸ Hz = ۱۵۰ MHz$

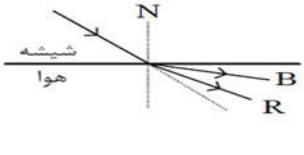
۵۶- مطابق شکل زیر، پرتو نوری شامل پرتوهای آبی (B) و قرمز (R) از شیشه وارد هوا می‌شود. کدام شکل زیر از نظر فیزیکی قابل قبول است؟

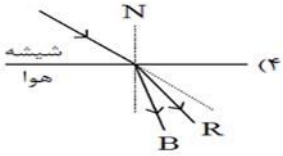


پرتوها پس از ورود به هوا از خط عمود دور می‌شوند
ضریب شکست شیشه با طول موج رابطه وارون دارد پس پرتو B باید بیشتر منحرف شود.

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

Telegram: @konkur_in

رضا کرمانی
۰۹۱۵۱۸۶۰۴۹۵ - بجنورد
www.konkur.in

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

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

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

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

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

۵۸- در تابش‌های اتم هیدروژن در رشتهٔ براکت $(n' = 4)$، 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) $\frac{۵}{۳}$

۵۹- در واکنش هسته‌ای «تعدادی نوترون» $+ {}^{۱}_{۰}n + {}^{۲۳۵}_{۹۲}U \rightarrow {}^{۱۳۲}_{۵۰}Sn + {}^{۱۰۱}_{۴۲}Mo$، 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) ۳ و $M_۱ > M_۲$ ۲) ۲ و $M_۱ < M_۲$

۳) ۳ و $M_۲ > M_۱$ ۴) ۲ و $M_۲ > M_۱$

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) $۷/۱۷ \times ۱۰^{۱۴}$

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

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.

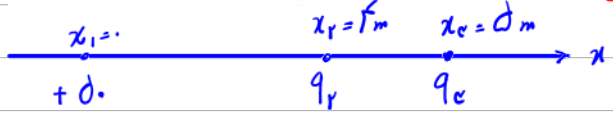
۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. ۴) ۷۵ درصد افزایش می‌یابد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۳- روی محور x، بارهای الکتریکی $q_1 = 50\mu C$، q_2 و q_3 به‌ترتیب در مکان‌های $x_1 = 0$، $x_2 = 4m$ و $x_3 = 5m$ قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 برابر صفر باشد، q_2 چند میکروکولن است؟

۱) ۱۲٫۵ ۲) ۲ ۳) −۲ ۴) −۱۲٫۵



q_2 در نقطه کوره دوبار q_2 و q_1 است پس q_1, q_2 ناهمنام و:

$$\frac{q_2}{q_1} = \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{1}{25} \rightarrow q_2 = -2\mu C$$

رضا کرمانی
۰۹۱۵۱۸۶۰۴۹۵ - بجنورد

۶۴- یک باتری با نیروی محرکهٔ $\varepsilon = 9\ V$ به دو سر یک مقاومت وصل است و جریان $I = 1/5\ A$ 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 مولد P = توان مصرفی مقاومت $P = VI = 6 \times 1/5 = 9\ W$

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؟

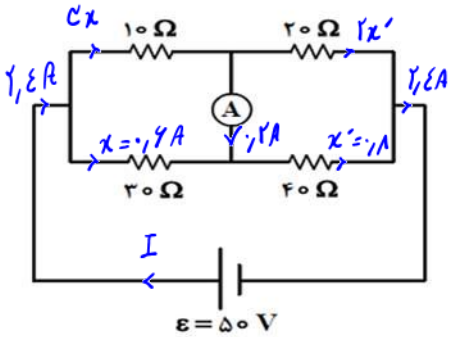
۱) دو درصد کاهش ۲) یک درصد کاهش ۳) دو درصد افزایش ۴) یک درصد افزایش

$$R = \rho L \left(\frac{\varepsilon}{\pi \times d^2}\right) \rightarrow R \propto \frac{1}{d^2} \Rightarrow P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 = \left(\frac{99}{100}\right)^2 = \frac{9801}{10000}$$

درصد تغییرات $P = \left(\frac{P_2}{P_1} - 1\right) \times 100 = -1/99\% \simeq -2\%$

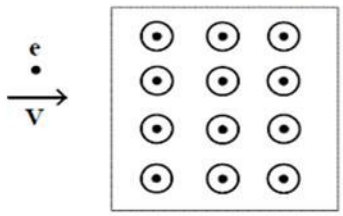
۶۶- در شکل روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی چند میلی‌آمپر را نشان می‌دهد؟

۱) ۴۰۰
۲) ۳۰۰
۳) ۲۰۰
۴) ۱۰۰



$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} = \frac{50}{\frac{250}{12} + 0} = 2/4\ \Omega$$

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)

۶۸- در یک کابل افقی که بخشی از یک خط انتقال برق است، جریان الکتریکی $4000\ A$ برقرار است. میدان مغناطیسی زمین در آن محل $0/5\ G$ 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؟

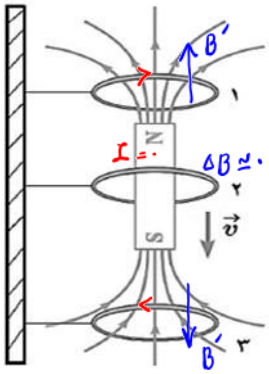
۱) $10\sqrt{3}$ ۲) ۱۰ ۳) $20\sqrt{3}$ ۴) ۲۰

$$F = BIL\sin\theta = \frac{1}{2} \times 10^{-4} \times 4000 \times 100 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 100\sqrt{3}\ N$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

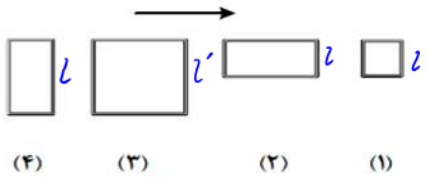
۶۹- در شکل زیر، آهنربایی از بالا رها شده تا در راستای قائم از درون حلقه‌های رسانا بگذرد. در لحظهٔ نشان‌داده‌شده، از نگاه بالا، جهت جریان القایی در حلقه‌های ۱، ۲ و ۳ به‌ترتیب، چگونه است؟

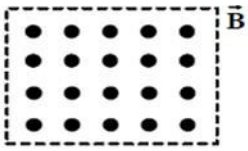


۱) هر سه ساعتگرد
۲) هر سه پادساعتگرد
۳) ساعتگرد، صفر و پادساعتگرد
۴) پادساعتگرد، صفر و ساعتگرد

رضا کرمانی
۰۹۱۵۱۸۶۰۴۹۵ - بجنورد

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

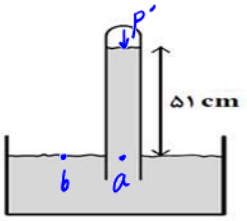
$\mathcal{E} = Blv \rightarrow \mathcal{E} \propto l \Rightarrow \quad \mathcal{E}_4 = \mathcal{E}_3 > \mathcal{E}_1 = \mathcal{E}_2$

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؟

۱) ۶۴ درصد کاهش می‌یابد.
۲) ۱۶ درصد افزایش می‌یابد.
۳) ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.
۴) ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

$A = \frac{\pi}{4} d^2 \rightarrow A \propto d^2 \xrightarrow{d_1 = 0.4 d_2} A_1 = 0.16 A_2 \rightarrow A_1 v_1 = A_2 v_2 \rightarrow v_2 = 0.16 v_1$

۷۲- در شکل زیر، چگالی مایع درون ظرف و لوله $2.8 \frac{g}{cm^3}$ است. اگر فشار هوا در محیط ۷۵٫۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار هوای جمع‌شده در انتهای لوله چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\rho_{جیوه} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)



۱) ۱۴۲۸۰
۲) ۵۵۶۰۰
۳) ۶۹۳۶۰
۴) ۸۸۴۰۰

$P_a = P_b \rightarrow P_0 = \rho g h + P'$

$P' = (75.5 \times 13.6 - 28 \times 10 \times 0.51) = 88400\ Pa$

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) $c_A < c_B < c_C$

$C = \frac{Q}{m\Delta\theta} \Rightarrow \begin{cases} c_A = 450 \\ c_B = 600 \\ c_C = 800 \end{cases}$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۴- مقدار معینی گاز کامل، از طریق فرایندهای متفاوتی از حالت (P_1 ، V_1 و T_1) به حالت (P_2 ، V_2 و T_2) 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؟ ($P_0 = 75\ cmHg$)

۱) ۱۷٫۲
۲) ۳۶٫۴
۳) ۵۸٫۳
۴) ۶۴٫۶

$P_1 = P_0 = 75\ cmHg$ $\quad T_1 = 27^\circ C$ $\quad P_2 = 10\ cmHg$

$$V = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{10}{75} = \frac{T_2}{27^\circ C} \rightarrow T_2 = 0.4\ K \rightarrow \theta_2 = 36.4^\circ C$$

رضا کرمانی
۰۹۱۵۱۸۶۰۴۹۵ - بجنورد

Telegram: @konkur_in