

پاسخنامه تشریحی سوالات درس فیزیک - کنکور سراسری رشته ریاضی ۱۴۰۵

۴۱- عدد جرمی هسته‌ای $A = 211$ و بار هسته آن $C = 1.344 \times 10^{-17}$ است. اگر این هسته پرتو آلفا گسیل کند، تعداد نوترون‌های آن پس از واپاشی چند تا است؟

۱۲۹ (۴)

۱۲۷ (۳)

۱۲۵ (۲)

۱۲۳ (۱)

41] $q = 1.344 \times 10^{-17} C$ ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}Y + {}_2^4He$, $N = A - Z$

$n = \frac{q}{e} = \frac{1.344 \times 10^{-17}}{1.6 \times 10^{-19}} = 0.84 \times 10^{+2} = 84 = Z$

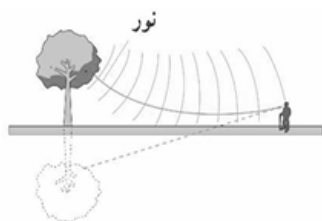
$N = 211 - 84 = 127$ $\xrightarrow{\alpha \text{ پرتو}} N' = 127 - 2 = 125$

نیز (۲)

۴۲- کدام مورد درست است؟

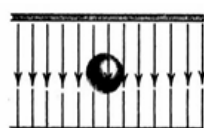
- (۱) هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شوند.
- (۲) نوکلئون‌های درون هسته می‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.
- (۳) اختلاف بین تراز انرژی نوکلئون‌ها در هسته از مرتبه الکترون ولت است.
- (۴) جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده‌اش کمتر است.

۴۳- کدام مفهوم فیزیکی به شکل زیر مربوط نیست؟

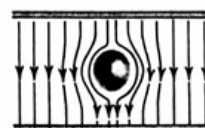


- (۱) سراب
- (۲) اثر دوپلر
- (۳) شکست نور
- (۴) اختلاف دما در لایه‌های مختلف هوا

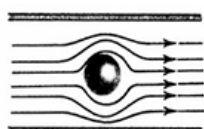
۴۴- یک گوی فلزی در درون میدان الکتریکی خارجی قرار دارد. کدام شکل وضعیت میدان الکتریکی اطراف گوی را درست نشان می‌دهد؟



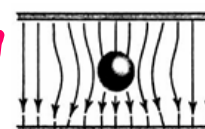
(۲)



(۱)



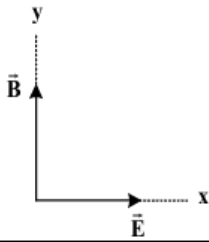
(۴)



(۳)

۴۵- شکل زیر، بردارهای میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی را یک نقطه و در لحظه معینی

نشان می‌دهد. جهت انتشار این موج کدام است؟

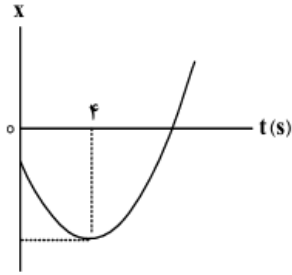


- (۱) $\odot$
(۲) $\nearrow$
(۳) $\otimes$
(۴) $\searrow$

۴۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت

متوسط متحرک در بازه زمانی $t=2s$ تا $t=7s$ ، $0.75 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در همین بازه زمانی چند متر

بر ثانیه است؟



- (۱) ۱.۷۵
(۲) ۱.۹۵
(۳) ۳.۵
(۴) ۳.۹

46] $\frac{v}{av} \Big|_{t=4.75} = 0.75 m/s$, $\frac{s}{av} \Big|_{t=9.75} = ?$

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} = \frac{l}{5} \quad l = \Delta x_1 + \Delta x_2 \Big|_{2 \sim 9s} \Big|_{t=9.75}$$

$$v \Big|_{t=2 \sim 7s} = at + v_0 \Rightarrow 0 = (4-2)a + v_0 \Rightarrow \boxed{v_0 = -2a}$$

$$v \Big|_{t=9.75} = at' + v_0 = 3a + v_0 = 3a - 2a = a$$

$$\frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{v_2 + v_2}{2} \Rightarrow 0.75 = \frac{3a - 2a}{2} = \frac{a}{2} \Rightarrow a = 0.75 \times 2 = 1.5 m/s^2$$

$$\Delta x_1 \Big|_{t=2 \sim 9s} = \left(\frac{v_1 + v_2}{2} \right) \Delta t = \frac{0 + (-3)}{2} \times 7 = -10.5 m \Rightarrow |\Delta x_1| = 10.5 m$$

$$\Delta x_2 \Big|_{t=9.75} = \left(\frac{v_2 + v_2}{2} \right) \Delta t' = \frac{(3 \times 1.5) + (0)}{2} \times 3 = 6.75 m \Rightarrow |\Delta x_2| = 6.75 m$$

$$l = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 10.5 + 6.75 = 17.25 \Rightarrow \boxed{s_{av} = \frac{17.25}{5} = 3.45 m/s}$$

گزینه ۲

۴۷- در یک مسیر مستقیم، خودرو A با تندی ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت است و به فاصله ۲۸ متر پشت سر آن خودرو B

نیز با همان تندی حرکت می‌کند. در یک لحظه خودرو A با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ سرعت خود را کاهش می‌دهد و ۲

ثانیه بعد راننده خودروی B با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ترمز می‌کند. تندی خودروی B موقع رسیدن به خودروی A چند

متر بر ثانیه است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

47

$\Delta x_A = \frac{1}{2}(-4)(2)^2 + (20)(2) = +32 \text{ m}$
 $v_{B0} = 20 \text{ m/s}$ $v_{A0} = 20 \text{ m/s}$ -4 m/s^2
 $\Delta x_B = 20 \times 2 = 40 \text{ m}$
 $v_A = (-4 \times 2) + (20) = 12 \text{ m/s}$
 $\Rightarrow x_A = x_B$
 $\Rightarrow \frac{1}{2}(-4)(t)^2 + (12)(t) + 20 = \frac{1}{2}(-4)(t)^2 + (20)(t) + 0$
 $\Rightarrow -2t^2 + 12t + 20 = -2t^2 + 20t \Rightarrow 8t = 20 \Rightarrow t = 2.5 \text{ s}$
 $v_B = (-4)(2.5) + 20 = 20 - 10 = 10 \text{ m/s}$
 ۴ گرم

۴۸- ذره A روی محور x حرکت می‌کند و معادله سرعت - زمان آن در SI به صورت $V = 2t - 12$ است و در لحظه $t = 1 \text{ s}$

از مکان $x = +9 \text{ m}$ می‌گذرد. ذره B روی همین محور با سرعت ثابت $\vec{V} = (-3 \frac{\text{m}}{\text{s}})\hat{i}$ حرکت می‌کند و در مبدأ زمان

از مبدأ محور می‌گذرد. چند ثانیه فاصله بین دو ذره کوچک‌تر یا مساوی ۲ متر است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

Best regards: R. Karimi

1405-05-30

48) $\begin{cases} v_A = 2t - 12 \rightarrow \begin{cases} a_A = 2 \text{ m/s}^2 \\ v_{0A} = -12 \text{ m/s} \end{cases} \rightarrow x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x_A|_{t=1.5} = 9 \text{ m} \end{cases}$

$x_{0A} = 9 - \frac{1}{2}(2)(1.5)^2 - (-12)(1.5)$
 $\rightarrow x_{0A} = 9 - 1 + 12 = 20 \text{ m}$

معادله $x-t$ برای A: $x_A = t^2 - 12t + 20$
 معادله $x-t$ برای B: $x_B = -3t$

فاصله بین آنها $\Rightarrow |x_A - x_B| \leq 2 \Rightarrow |t^2 - 12t + 20 + 3t| \leq 2 \Rightarrow |t^2 - 9t + 20| \leq 2$
 $-2 \leq t^2 - 9t + 20 \leq 2 \xrightarrow{-20} -22 \leq t^2 - 9t \leq -18$

فاصله بین آنها $\Rightarrow \frac{-7}{9} \leq (t - \frac{9}{2})^2 \leq \frac{9}{4} \xrightarrow{\sqrt{\quad}} \frac{-3}{2} \leq t - \frac{9}{2} \leq \frac{3}{2} \Rightarrow 3 \leq t \leq 6$
 در بازه 3 تا 6

۴۹- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۸۵ متری رها می‌شود. مسافت طی شده در ۳ ثانیه دوم چند برابر مسافت طی شده در ۲ ثانیه سوم است؟

$\frac{27}{20}$ (۴)

$\frac{26}{15}$ (۳)

$\frac{9}{4}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

49) $\begin{cases} \text{فاصله بین ۳ و ۶} = 3 \sim 6 \text{ s} \\ \text{فاصله بین ۹ و ۶} = 9 \sim 6 \text{ s} \end{cases} \rightarrow \frac{y_{3 \sim 6}}{y_{9 \sim 6}} = ?$

$y = -\frac{1}{2}gt^2 + y_0$

$\begin{cases} y_{3 \sim 6} = y_6 - y_3 \Rightarrow y_{3 \sim 6} = -365 - (-230) = -135 \text{ m} \\ y_6 = (-\frac{1}{2})(10)(6)^2 - 185 = -180 - 185 = -365 \text{ m} \\ y_3 = (-\frac{1}{2})(10)(3)^2 - 185 = -45 - 185 = -230 \text{ m} \end{cases}$

$\begin{cases} y_{9 \sim 6} = y_6 - y_9 \Rightarrow y_{9 \sim 6} = -365 - (-265) = -100 \text{ m} \\ y_6 = -365 \text{ m} \\ y_9 = (-\frac{1}{2})(10)(9)^2 - 185 = -405 - 185 = -590 \text{ m} \end{cases}$

$\frac{y_{3 \sim 6}}{y_{9 \sim 6}} = \frac{-135}{-100} = \frac{27}{20} \rightarrow \frac{27}{20}$

۵۰- دوره عقربه ساعت شمار، چند برابر دوره عقربه ثانیه شمار است؟

۳۶۰۰ (۴)

۷۲۰ (۳)

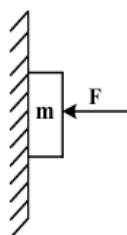
۴۸۰ (۲)

۶۰ (۱)

50] $T_h = 12h = 12 \times 60 \times 60 = 43200 \text{ s}$

$T_s = 60 \text{ s} \Rightarrow T_{h/s} = \frac{43200}{60} = 720 \rightarrow \boxed{3 \text{ روز}}$

۵۱- در شکل زیر، جسمی به جرم m را با نیروی افقی F به دیوار قائم می فشاریم و جسم به حال سکون می ماند. F را به تدریج کاهش می دهیم تا جسم در آستانه لغزش قرار گیرد. در مدت تغییر F ، بزرگی نیروی اصطکاک چگونه تغییر می کند؟

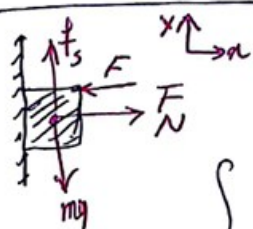


(۱) پیوسته برابر با mg است.

(۲) پیوسته بزرگتر از mg است.

(۳) در هر لحظه برابر با $\mu_s F$ است.

(۴) به تدریج کاهش می یابد تا برابر mg شود.



$\sum_x F = ma \Rightarrow F_N - F = 0 \Rightarrow F = F_N$

$\sum_y F = ma \Rightarrow f_s - mg = 0 \Rightarrow f_s = mg$

$f_s = \mu_s F = \mu_s F_N$
 نکته: اصطکاک را نباید بیش از حد زیاد کرد
 گزین ۱ صحیح است

۵۲- جسمی توسط نخ آویزان شده است و در لحظه ای نیروی کشش نخ کمتر از نیروی وزن جسم است. در آن لحظه

حرکت جسم ممکن است کدام یک از حالت های زیر باشد؟

الف: با شتاب رو به پایین در حال پایین رفتن باشد.

ب: تندشونده در حال بالا آمدن باشد.

ج: با شتاب رو به پایین در حال بالا آمدن باشد.

د: کندشونده در حال پایین رفتن باشد.

(۲) «ب» یا «د»

(۱) «ج» یا «د»

(۴) «الف» یا «ج»

(۳) «الف» یا «ب»

52] $T < mg \Rightarrow \sum_y F = ma \Rightarrow mg - T = ma \Rightarrow a = \frac{mg - T}{m}$

الف) شتاب رو به پایین در حال پایین رفتن
 ب) شتاب رو به پایین در حال بالا آمدن
 ج) شتاب رو به بالا در حال بالا آمدن
 د) شتاب رو به بالا در حال پایین رفتن

گزینه ۴ صحیح است

۵۳- خودرویی به جرم ۲ تن با سرعت $۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی سطح افقی در حال حرکت است، راننده ترمز می‌کند و خودرو با شتاب ثابت بعد از طی ۴۰ متر می‌ایستد. در حالت کاهش سرعت، نیرویی که از طرف سطح بر خودرو وارد می‌شود چند نیوتون است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

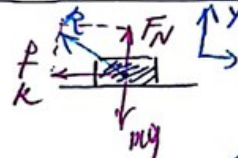
۲×۱۰^۴ (۴)

۳×۱۰^۴ (۳)

$۱۰^۴ \sqrt{۵}$ (۲)

$۲ \times ۱۰^۴ \sqrt{۲}$ (۱)

53)



$$R = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \rightarrow R = \sqrt{(100)^2 + 20000} = 10000\sqrt{5}$$

$$\sum F_y = ma_y = 0 \Rightarrow F_N - mg = 0 \Rightarrow F_N = mg = 20000 \text{ N}$$

$$\sum F_x = ma_x \Rightarrow -f_k = -5 \times 2000 \Rightarrow f_k = 10000 \text{ N}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ax \rightarrow 0 - (20)^2 = 2a \times (40) \rightarrow a = -5 \text{ m/s}^2$$

$\rightarrow R = 10^4 \sqrt{5}$ / 2 نرینه

۵۴- در یک فضای باز، تراز شدت صوت در فاصله ۱۰ متری از یک چشمه نقطه‌ای صوت ۶۴ دسی‌بل است. تراز شدت صوت در فاصله ۱۰۰ متری از این چشمه صوت چند دسی‌بل است؟ (از جذب انرژی توسط محیط انتشار صرف نظر شده است.)

۰.۶۴ (۴)

۶.۴ (۳)

۱۶ (۲)

۴۴ (۱)

54)

$$\Delta \beta = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \Delta \beta = 10 \log \left(\frac{10}{100} \right)^2 = 20 [\log 1 - \log 10]$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\Delta \beta = -20 \text{ dB}$$

$$\beta_2 = -20 + \beta_1 = -20 + 64 = 44 \text{ dB}$$

$\sum_{i=1}^n 1$ نرینه

Best regards: R. Karimi

1405-05-30

۵۵- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.04 \cos 500\pi t$ است. در هر دوره چند میلی ثانیه، بردار سرعت و بردار مکان نوسانگر هم جهت و هر دو در خلاف جهت محور x هستند؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) π (۴) 2π

55] $x = 0.04 \cos 500\pi t \rightarrow x < 0$ and $v < 0$

$\omega = 500 = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi}{500} s = \frac{\pi}{250} s$

$\frac{T}{4} = \frac{\pi}{1000} s = \pi \times 10^{-3} s = \pi \text{ ms}$

$t = T/4$

$x = 0$

$v < 0, x < 0$

$-A \leftarrow \rightarrow +A$

$x = 0$

$t = T/4$

3 گزینه

۵۶- تار به طول 80 cm و چگالی $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ با نیروی کشش 300 N بین دو نقطه محکم بسته شده است. تار به تشدید درآمده و با بسامد 250 Hz ارتعاش می کند و در طول آن ۲ شکم ایجاد شده است. سطح مقطع تار چند میلی متر مربع است؟

- (۱) ۲ (۲) 1.5 (۳) 0.5 (۴) 0.1

56] $f_n = \frac{n v}{2L} \Rightarrow 250 = \frac{2 \times v}{2 \times (0.8)} \rightarrow v = 200 \text{ m/s}$

$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \mu = \frac{F}{v^2} \Rightarrow \mu = \frac{300}{200^2} = 0.0075 \text{ kg/m}$

$\rho = \left(59 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}\right) \times \left(\frac{1}{10} \text{ cm}^3\right) = 5.9 \text{ kg/m}^3$

$A = \frac{3}{2 \times 10^{-6}} = 1.5 \times 10^{-6} \text{ m}^2$

$A = 1.5 \text{ mm}^2$

3 گزینه

۵۷- در آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز 2.2 eV است. نوری با طول موج λ به سطح فلز می تابد و سبب گسیل فوتوالکترون هایی می شود که بیشینه تندی آنها $8 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. λ چند نانومتر است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$(hc = 1240 \text{ eV.nm}$ و $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$)

- (۱) ۳۶۰ (۲) ۳۱۰ (۳) ۲۲۰ (۴) ۲۴۰

$$57) W_0 = 2.2 \text{ eV}, \quad v_{\max} = 8 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow k_{\max} = \frac{1}{2} m v_{\max}^2 = \frac{1}{2} (9 \times 10^{-31}) (8 \times 10^5)^2$$

$$\rightarrow k_{\max} = 32 \times 9 \times 10^{-21} \text{ J} \xrightarrow{\frac{\text{eV}}{1.6 \times 10^{-19}}} k_{\max} = \frac{32 \times 9 \times 10^{-21}}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$\rightarrow k_{\max} = 180 \times 10^{-2} = 1.8 \text{ eV}$$

$$k_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = k_{\max} + W_0 = 1.8 + 2.2 = 4 \text{ eV}$$

$$\lambda = \frac{hc}{4} = \frac{1240}{4} \left(\frac{\text{eV} \cdot \text{nm}}{\text{eV}} \right) \Rightarrow \lambda = 310 \text{ nm}$$

گزینه 2 صحیح است

۵۸- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار n به مدار n' جهش می‌کند و انرژی آن $0.21 E_R$ کاهش می‌یابد و این انرژی به صورت

پرتو الکترومغناطیسی گسیل می‌شود. این گسیل در چه رشته‌ای است و این پرتو در کدام ناحیه از طیف قرار دارد؟

(۲) بالمر ($n' = 2$) و فرابنفش

(۱) لیمان ($n' = 1$) و فرابنفش

(۴) بالمر ($n' = 2$) و مرئی

(۳) لیمان ($n' = 1$) و مرئی

$$58) \Delta E = 0.21 E_R \rightarrow \left(\frac{-E_R}{n^2} - \left(\frac{-E_R}{n'^2} \right) \right) = 0.21 E_R$$

$$\Rightarrow \frac{1}{n^2} + \frac{1}{n'^2} = 0.21 \quad \text{چون } n > n' \text{ پس } n' \text{ کوچکتر است}$$

$$\text{برای } n' = 2: \frac{1}{n^2} = \frac{21}{100} - \frac{1}{4} = -0.09 = \frac{-9}{100} \rightarrow n^2 = 25 \rightarrow n = 5$$

$$\text{برای } n' = 1: \frac{1}{n^2} = \frac{21}{100} - \frac{1}{1} = \frac{-79}{100} \rightarrow n^2 = \frac{100}{79} \rightarrow n = 1.33$$

چون n و n' باید اعداد صحیح باشند، پس تنها حالت ممکن $n=5$ و $n'=2$ است. این پرتو در ناحیه مرئی و فرابنفش قرار دارد.

پس گسیل در ناحیه مرئی و فرابنفش است. این پرتو در ناحیه مرئی و فرابنفش قرار دارد.

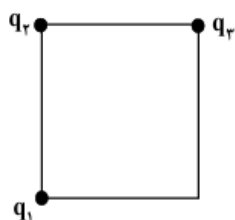
$$E = 0.21 E_R = 0.21 \times 13.6 \approx 2.86 \text{ eV}$$

$$E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} = \frac{1240}{2.86} = 434 \text{ nm}$$

$$400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 700 \text{ nm}$$

گزینه 4 صحیح است

۵۹- در شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای یکسان در رأس‌های مربعی قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص که بر q_1 وارد می‌شود، چند برابر نیروی الکتریکی است که q_1 بر q_3 وارد می‌کند؟



(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۴) ۴

59

$\frac{F_T}{F_{13}} = ?$

$F_{12} = F_{32} = \frac{kq^2}{a^2} \rightarrow F = \sqrt{F_{12}^2 + (F_{32})^2}$

$F_T = \sqrt{2 \left(\frac{kq^2}{a^2} \right)^2} = \sqrt{2} \frac{kq^2}{a^2}$

$F_{13} = k \frac{q^2}{(a\sqrt{2})^2} = k \frac{q^2}{2a^2}$

$\frac{F_T}{F_{13}} = \frac{\sqrt{2} k q^2 / a^2}{k q^2 / 2a^2} = \frac{2\sqrt{2} \times k q^2 / a^2}{k q^2 / 2a^2} = 2\sqrt{2} \rightarrow$ گزینه ۱ صحیح

۶۰- دو خازن را با یک باتری شارژ کرده‌ایم. اگر انرژی یکی از خازن‌ها چهار برابر انرژی دیگری باشد، ظرفیت و بار الکتریکی آن به ترتیب، چند برابر ظرفیت و بار الکتریکی خازن دیگر است؟

(۴) ۲ و ۲

(۳) ۴ و ۴

(۲) ۲ و ۴

(۱) ۴ و ۲

60

$\left. \begin{matrix} V_2 = V_1 \\ U_2 = 4U_1 \end{matrix} \right\} \text{ لازم است: } U = \frac{1}{2} CV^2$

$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{(V_2)^2}{(V_1)^2}$

$\Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{4U_1}{U_1} \Rightarrow C_2 = 4C_1$

$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1} \right)^2 \times \left(\frac{C_1}{C_2} \right) \rightarrow \left(\frac{q_2}{q_1} \right)^2 = \frac{U_2/U_1}{C_1/C_2} = \frac{4U_1/U_1}{C_1/4C_1}$

$\Rightarrow \left(\frac{q_2}{q_1} \right)^2 = 16 \rightarrow \frac{q_2}{q_1} = \sqrt{16} = 4 \rightarrow q_2 = 4q_1$

گزینه ۳ صحیح

۶۱- ۸ سیم مسی هر یک به طول l و قطر مقطع d به صورت موازی به هم وصل شده و یک رسانا به مقاومت R تشکیل داده‌اند. قطر مقطع یک سیم مسی به طول l چند d باشد تا مقاومت الکتریکی آن $2R$ شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) $2\sqrt{2}$ (۴) $4\sqrt{2}$

61) $R = \frac{r}{8} \Rightarrow r = 8R$
 $\frac{r'}{r} = \frac{2R}{8R} = \frac{1}{4}$
 $R = \rho \frac{L}{A}$
 $A' = 4A \rightarrow A \propto d^2 \rightarrow (d')^2 = 4d^2 \rightarrow d' = 2d$
 گزینه ۲ صحیح است

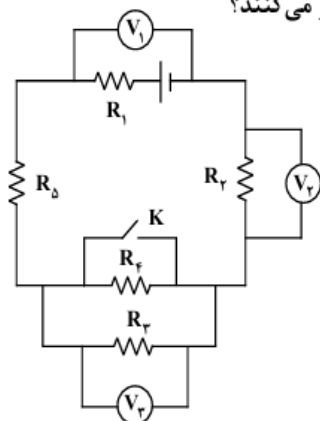
۶۲- مقاومت الکتریکی المنت یک اجاق برقی در دمای $300K$ برابر 25Ω است. در حالتی که با ولتاژ $234V$ ، دمای المنت

به 307 درجه سلسیوس برسد، جریان عبوری از المنت چند آمپر است؟ ($\alpha = 2 \times 10^{-3} K^{-1}$)

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

62) $T_1 = 300K$ $T_2 = 307 + 273 = 380K \rightarrow \Delta\theta = 380 - 300 = 80K$
 $R_1 = 25\Omega$ $R_2 = ?$
 $V = 234V$
 $\Delta R = R_1(\alpha)(\Delta\theta) = R_1 \alpha \Delta T \Rightarrow \Delta R = 25 \times 2 \times 10^{-3} \times 80 = 4\Omega$
 $\Rightarrow \Delta R = 14000 \times 10^{-3} = 14\Omega \rightarrow R_2 = 14 + 25 = 39\Omega$
 $I = \frac{V}{R} = \frac{234}{39} = 6A$
 گزینه ۱ صحیح است

۶۳- در شکل زیر، با بستن کلید، اعدادی که ولت‌سنج‌ها نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟



(۱) هر سه کاهش می‌یابند.

(۲) V_1 کاهش و V_2 و V_3 افزایش می‌یابند.

(۳) V_1 کاهش، V_2 افزایش می‌یابد و $V_3 = 0$ می‌شود.

(۴) V_1 افزایش، V_2 کاهش می‌یابد و $V_3 = 0$ می‌شود.

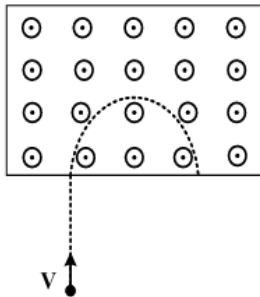
63)

در این مدار کلید را تا زمان بسته شدن آن (در R_3 و R_4)
از مدار حذف کرده شد و صرف مقاومت R_5 و R_2 در مدار باقی ماند.
در این مدار $V_3 = 0$ و $V_2 = IR_2$ و $V_1 = \epsilon - rI$
به دنبال آن مقدار I را می یابیم و I را در V_2 قرار می دهیم.
از این طریق V_2 را می یابیم.
همچنین با استفاده از V_1 می توانیم I را پیدا کنیم.
نکته: 3

۶۴- در شکل زیر، اتم یک بار یونیده‌ای با تندی $2 \times 10^5 \frac{m}{s}$ بر یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون سو $B = 200 G$

وارد می شود و مسیر دایره‌ای به شعاع $25 cm$ را طی می کند. یون مثبت است یا منفی و جرم آن در SI چقدر است؟

($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)



(۱) مثبت - 4×10^{-27}

(۲) منفی - 4×10^{-27}

(۳) مثبت - 1.67×10^{-27}

(۴) منفی - 1.67×10^{-27}

64) معمولاً در این نوع سوالات باید از نیروی کولمب استفاده کرد.

$$F = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow qVB \sin \theta = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow m = \frac{r q B}{v} = \frac{r q B}{\sqrt{2} v}$$

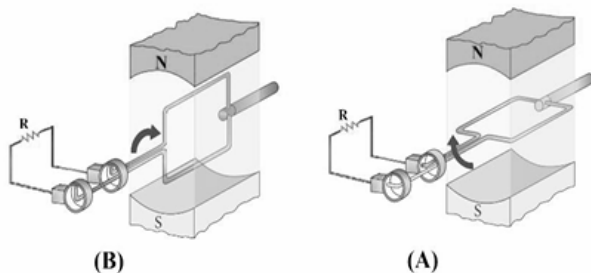
$$m = \frac{(25 \times 10^{-2}) \times (1.6 \times 10^{-19}) \times (200) \times 10^{-3}}{\sqrt{2} \times 2 \times 10^5} = 4 \times 10^{-27} kg$$

$$m = \frac{25 \times 1.6 \times 200}{40 \times 10^5} = 4 \times 10^{-27} kg$$

نکته: 1 می باشد

۶۵- در کدام ماده مغناطیسی در حضور میدان های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت در جهت میدان خارجی به وجود می آید؟
 (۱) فرومغناطیسی سخت (۲) فرومغناطیسی نرم (۳) دیامغناطیسی (۴) پارامغناطیسی

۶۶- شکل های A و B، دو لحظه از دوران یکنواخت پیچ در میدان مغناطیسی یک آهنربا را نشان می دهد. به ترتیب در کدام شکل جریان الکتریکی القایی صفر است، در کدام شکل جریان الکتریکی بیشینه است و در کدام شکل، جهت جریان الکتریکی در حال عوض شدن است؟



- (۱) A و B
 (۲) A و B
 (۳) A و B
 (۴) A و B

۶۷- حلقه مسی به قطر ۱۰cm روی میزی قرار دارد. یک میدان مغناطیسی یکنواخت که از درون حلقه می گذرد و با خط عمود بر سطح حلقه زاویه ۶۰ درجه می سازد، در مدت ۵۰μs از صفر تا ۴۰۰G تغییر می کند. بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند ولت است؟

- (۱) ۶,۲۸√۳ (۲) ۳,۱۴√۳ (۳) ۶,۲۸ (۴) ۳,۱۴

67] $d = 10\text{cm} \rightarrow r = 5\text{cm} = 5 \times 10^{-2}\text{m} \rightarrow A = \pi r^2 = (25 \times 10^{-4} \pi) \text{m}^2$

$\varepsilon = \frac{N \Delta \Phi}{\Delta t}$

$\Delta t = 50 \mu\text{s} = 50 \times 10^{-6}\text{s}$

$\Delta \Phi = \Delta(BA \cos \theta) = A \cos \theta (\Delta B) = 25 \times 10^{-4} \times \cos(60) \times 400 \times 10^{-2} \text{ Wb}$

$N = 1$

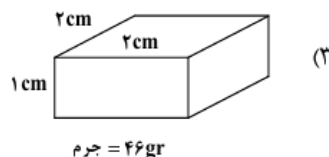
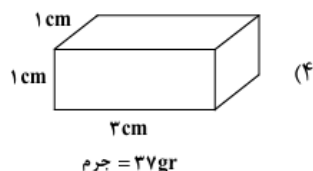
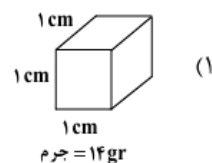
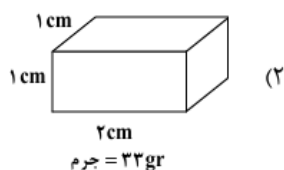
$\varepsilon = \frac{1 \times (25 \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} \times 400 \times 10^{-2})}{50 \times 10^{-6}} \Rightarrow \varepsilon = \pi = 3.14 \text{ V}$

نوع سوال 4

Best regards: R. Karimi

1405-05-30

۶۸- قطعه‌های زیر، آلیاژهایی از طلا و مس هستند. کدام قطعه درصد مس بیشتری دارد؟ (چگالی طلا $\frac{19 \text{ gr}}{\text{cm}^3}$ است.)



۶۸) مس و طلا از نظر چگالی با هم تفاوت دارند. در هر یک از قطعات زیر، کدام یک درصد مس بیشتری دارد؟
چگالی طلا $\frac{19 \text{ gr}}{\text{cm}^3}$ است.

۱) $\rho_1 = \frac{m_1}{V_1} = \frac{14}{1 \times 1 \times 1} = \frac{14}{1} = 14 \text{ gr/cm}^3$

۲) $\rho_2 = \frac{m_2}{V_2} = \frac{33}{1 \times 1 \times 2} = \frac{33}{2} = 16.5 \text{ gr/cm}^3$

۳) $\rho_3 = \frac{m_3}{V_3} = \frac{46}{1 \times 2 \times 2} = \frac{46}{4} = 11.5 \text{ gr/cm}^3$ نیز ۳

۴) $\rho_4 = \frac{m_4}{V_4} = \frac{37}{1 \times 1 \times 3} = \frac{37}{3} = 12.3 \text{ gr/cm}^3$

۶۹- در کدام حالت پدیدهٔ ترشوندگی اتفاق می‌افتد؟

(۱) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جامد بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع باشد.

(۲) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جامد باشد.

(۳) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد باشد.

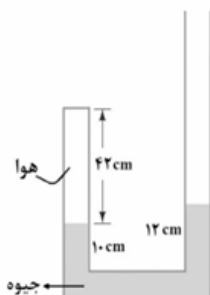
(۴) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و جامد بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع باشد. ✓✓

Best regards: R. Karimi

1405-05-30

۷۰- در شکل زیر، فشار هوا ۷۶ سانتی متر جیوه و سطح مقطع لوله‌ها 2 cm^2 است. در دمای ثابت، در لوله سمت راست

چند سانتی متر مکعب جیوه بریزیم تا سطح جیوه در لوله سمت چپ ۶ cm بالا بیاید؟



(۱) ۳۸

(۲) ۴۲

(۳) ۵۰

(۴) ۶۰

70

$A = 2 \text{ cm}^2$ $\Delta h_1 = 12 - 10 = 2 \text{ cm}$

$P = 76 + 2 = 78 \text{ cm-Hg}$ (فشار هوا محاسب شده)

ارتفاع هوا محاسب شده ۶ cm $\Rightarrow$ پس از ریختن جیوه در لوله سمت چپ، جیوه ۶ cm بالا می‌رود

$h_2 = 42 - 6 = 36 \text{ cm}$ (یعنی)

در سطح مقطع $P_1 V_1 = P_2 V_2$ (در سطح مقطع)

$78 \times 42 = P_2 \times 36 \rightarrow P_2 = 91 \text{ cm-Hg}$

$\Delta h_2 = 91 - 76 = 15 \text{ cm}$

ارتفاع جیوه در لوله سمت چپ $= 16 + 15 = 31 \text{ cm}$ (ارتفاع جیوه در لوله سمت راست)

$31 - 12 = 19 \text{ cm}$

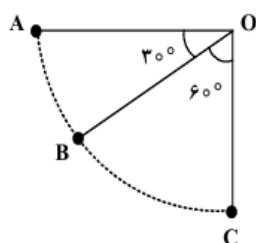
$A = 2 \text{ cm}^2$ $2 \times 19 = 38 \text{ cm}^3$ (حجم جیوه)

پس از ریختن جیوه در لوله سمت چپ

۷۱- در شکل زیر، وزنه به نخ بسته شده است و در یک مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند. وقتی نخ در حالت افقی قرار

دارد، وزنه را از نقطه A رها می‌کنیم. اگر تغییر انرژی جنبشی وزنه در طی کمان AB برابر Δk_1 و در طی کمان

BC برابر Δk_2 باشد، نسبت $\frac{\Delta k_1}{\Delta k_2}$ چقدر است؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود).



(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

71

از انرژی مکانیکی $E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$
 $\Rightarrow \Delta K = -\Delta U$
 $\Delta U = mg \Delta h$
 $\frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = \frac{\Delta h_1}{\Delta h_2} \Rightarrow \frac{\Delta K_1}{\Delta K_2} = \frac{l/2}{l/2} = 1$
 (نرسه 1)

$h_A = 0$
 $h_B = ?$
 $\Delta h_{AB} = l \sin 30^\circ = \frac{l}{2} = \Delta h_1$
 $\Delta h_{BC} = \Delta h_2 = l - \Delta h_1 = l - \frac{l}{2} = \frac{l}{2}$

۷۲- در یک نیروگاه آبی، آب از ارتفاع ۹۰ متری سقوط می‌کند و ۴۰ درصد انرژی آزاد شده از آن به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. اگر توان الکتریکی خروجی ۶۰ مگاوات باشد، حجم آبی که در هر دقیقه سقوط می‌کند چند مترمکعب است؟ ($\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

3×10^6 (۴) 4×10^3 (۳) 10^4 (۲) 10^3 (۱)

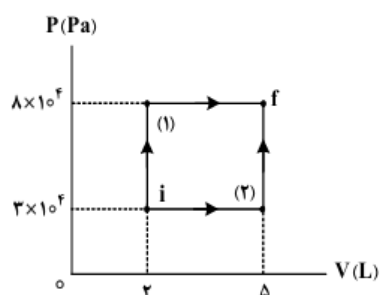
72 $R_a = 40\%$, $P_{دریافتی} = 60 MW$, $\rho = 1000 \frac{kg}{m^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$

$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \sqrt{V} = \frac{10^7}{1000} = 10^4 m^3$ (نرسه ۲)

$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} \Rightarrow m = \frac{P \cdot t}{gh} \Rightarrow m = \frac{15 \times 10^6 \times 60}{10 \times 90} = 1 \times 10^7 kg$

$P = \frac{P_{دریافتی}}{R_a} = \frac{60 \times 10^6}{0.4} = 1.5 \times 10^8 W$

۷۳- در شکل زیر، یک گاز آرمانی با طی دو مسیر از حالت i به حالت f رسیده است. در کدام مسیر گرمای بیشتری به گاز داده شده است و این اختلاف گرما چند ژول است؟



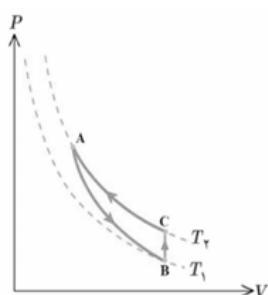
- (۱) (۱) ۱۵۰
 (۲) (۲) ۱۵۰
 (۳) (۱) ۲۴۰
 (۴) (۲) ۲۴۰

73) $\Delta u_1 = \Delta u_2 \Rightarrow Q_1 + W_1 = Q_2 + W_2$ (نرخه ۱)

$W_1 = -P \Delta V = -8 \times 10^4 \times 3 \times 10^{-3} = -240 \text{ J}$
 $W_2 = -P \Delta V = -3 \times 10^4 \times 3 \times 10^{-3} = -90 \text{ J}$
 $Q_1 - 240 = Q_2 - 90 \rightarrow Q_1 = Q_2 + 150$

نرخه سیر (۱) از ۵ لیتر به ۲ لیتر و از ۳ لیتر به ۵ لیتر

۷۴- در چرخه ترمودینامیکی شکل زیر، گاز آرمانی با انبساط بی دررو از نقطه A به نقطه B می‌رود. سپس طی یک فرایند هم‌حجم با مبادله ۳۵۰ J گرما، به نقطه C می‌رود. پس از آن با انجام کاری به بزرگی ۶۰۰ J طی یک فرایند هم‌دما به نقطه A بازمی‌گردد. کل کار انجام شده روی گاز در این چرخه چند ژول است؟



- (۱) ۵۰۰
(۲) ۳۵۰
(۳) ۲۵۰
(۴) -۵۰۰

79) $\Delta u = 0 \Rightarrow Q_{\text{کل}} + W_{\text{کل}} = 0 \Rightarrow W_{\text{کل}} = -Q_{\text{کل}}$

$Q_{\text{کل}} = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA} = 0 + 350 + 600 = -250 \text{ J}$

$W_{\text{کل}} = -(-250) = 250 \text{ J}$ (نرخه ۵)

۷۵- در مخزنی به حجم ۲۶ لیتر، ۲۱ گرم گاز مخلوط هیدروژن و نیتروژن قرار دارد. اگر در دمای ۵۲ درجه سلسیوس، فشار پیمانه‌ای گاز ۳ atm باشد، نسبت جرم گاز نیتروژن به جرم گاز هیدروژن در این مخلوط، چقدر است؟

$(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \text{ و } 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}, M_{N_2} = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, M_{H_2} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}})$

- (۱) ۷ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{1}{2}$

75) $V = 26 \text{ Lt} = 26 \times 10^{-3} \text{ m}^3$, $T = 52^\circ \text{C} = 52 + 273 = 325 \text{ K}$
 $P_g = 3 \text{ atm} \rightarrow P_g = P - P_o \rightarrow P = P_g + P_o = 3 + 1 = 4 \text{ atm}$

$PV = nRT \Rightarrow (4 \times 10^5)(26 \times 10^{-3}) = n \times 8 \times 325$
 $\Rightarrow n = \frac{4 \times 26 \times 10^2}{8 \times 325} = \frac{2600}{2 \times 325} = 4 \text{ mol} \rightarrow \checkmark n$

$n = n_1 + n_2 \Rightarrow \frac{m_1}{2} + \frac{m_2}{28} = 4$
 $m_1 + m_2 = 21 \text{ gr}$
 $\frac{21 - m_2}{2} + \frac{m_2}{28} = 4$
 $\frac{294 - 14m_2 + m_2}{28} = 4$
 $-13m_2 = 112 - 294 = -182$
 $m_2 = \frac{182}{13} = 14 \text{ g}$
 $m_1 = 21 - m_2 = 7 \text{ g}$
 برای هیدروژن
 برای نیتروژن

$\frac{m_2}{m_1} = \frac{14}{7} = 2$

نسبت جرمی 2 به 1

Best regards: R. Karimi

1405-05-30