

۱۵۱- اگر N تعداد نوترون ها و Z تعداد پروتون های هسته یک اتم باشد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) $\times$ در تمام هسته های پایدار $N = Z$ است. $\leftarrow 0 \leq \frac{N}{Z} \leq 1, 5$

(۲) $\times$ نسبت $\frac{N}{Z}$ برای تمام عناصر یکسان است.

(۳) $\times$ هسته های ناپایدار است که در آن $Z > N$ باشد. $\leftarrow Z > 82$

(۴) $\checkmark$ در هسته های پایدار سنگین تر، نسبت $\frac{N}{Z}$ بزرگ تر است.

۱۵۲- نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۲۵ دقیقه است. پس از گذشت ۳ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می ماند؟

(۴) $\frac{1}{32}$

(۳) $\frac{1}{16}$

(۲) $\frac{1}{8}$

(۱) $\frac{1}{4}$

۱۵۳- یکی از بزرگ ترین الماس های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی گرم است.)

(۴) $3,64 \times 10^{-2}$

(۳) $9,1 \times 10^{-2}$

(۲) $9,1$

(۱) $36,4$

$182 \text{ قیراط} = \dots \text{ kg}$

$182 \cancel{\text{ قیراط}} \times \frac{200 \cancel{\text{ mg}}}{1 \cancel{\text{ قیراط}}} \times \frac{10^{-3} \cancel{\text{ g}}}{1 \cancel{\text{ mg}}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \cancel{\text{ g}}} =$

$182 \times 200 \times 10^{-3} \times \frac{1}{10^3} = 364 \times 10^{-2} = 3,64 \times 10^{-2}$

۱۵۴- در حلقه زیر، جریان الکتریکی برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطه A خارج از حلقه رسم شده است. جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟



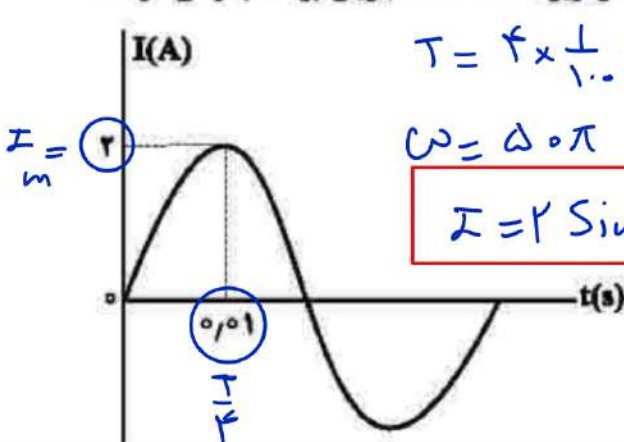
(۱) ساعت گرد و $\odot$

(۲) ساعت گرد و $\otimes$

(۳) پادساعت گرد و $\odot$

(۴) پادساعت گرد و $\otimes$

۱۵۵- نمودار جریان متناوب سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل زیر است. معادله جریان بر حسب زمان در SI کدام است؟



$T = 4 \times \frac{1}{100} = \frac{4}{100} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{4}{100}} = \frac{2\pi \times 100}{4} = 50\pi$

(۱) $I = 2 \sin 100\pi t$

(۲) $I = 2 \sin 50\pi t$

(۳) $I = 2 \sin 100\pi t$

(۴) $I = 2 \sin 200\pi t$

$I = 2 \sin 50\pi t$

۱۵۶- دو آونگ A و B در یک مکان، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند و در یک لحظه هر دو در انتهای مسیر خود قرار دارند. از آن لحظه، در مدتی که تندی آونگ A برای اولین بار بیشینه می‌شود، آونگ B به انتهای دیگر مسیر خود می‌رسد. طول آونگ A، چند برابر طول آونگ B است؟

$\frac{T}{2}$ $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{T}{2}$ $\frac{1}{2}$ (۲) 2 (۲) 4 (۱)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$\frac{T_B}{2} = \frac{T_A}{4} \Rightarrow \frac{T_A}{T_B} = 2 \quad T \propto \sqrt{L}$$

$$\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \rightarrow 2 = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} \rightarrow \frac{L_A}{L_B} = 4$$

۱۵۷- در یک تار دو انتها بسته، یکی از بسامدهای تشدیدي ۱۵۰ Hz و بسامد تشدیدي پس از آن ۲۲۵ Hz است. اگر در طول تار پنج گره تشکیل شده باشد، بسامد تار در این حالت چند هرتز است؟

۲۲۵ (۴) 300 (۲) ۲۷۵ (۲) ۶۰۰ (۱)

$$\begin{aligned}
 f_n &= 150 \\
 f_{n+1} &= 225
 \end{aligned}
 \left\{
 \begin{aligned}
 f_{n+1} - f_n &= f_1 \rightarrow f_1 = 225 - 150 \\
 f_1 &= 75 \text{ Hz}
 \end{aligned}
 \right.$$

$$\begin{aligned}
 f_1 &= 75 \text{ Hz} \\
 f_4 &= 4f_1 = 4 \times 75 = 300 \text{ Hz}
 \end{aligned}$$

۴امین مرتبه

$$\mu = \frac{m}{L} = 0.009 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

۱۵۸- طول یکی از تارهای پیالویی ۱ m و جرم آن ۹ g است. اگر بسامد اصلی این تار ۱۲۵ Hz باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

۱۱۲۵ (۴) ۸۴۳/۷۵ (۳) 562.5 (۲) ۲۸۱/۲۵ (۱)

$$f_1 = 125 \text{ Hz} = \frac{v}{2L} \rightarrow v = 125 \times 2 \times 1 = 250 \text{ m/s}$$

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \rightarrow 250 = \sqrt{\frac{F}{0.009}} \rightarrow 42500 = \frac{F}{0.009}$$

$$F = 562.5$$

۱۵۹- تحلیل نقش پراش، مبتنی بر کدام مبحث در علم فیزیک است؟

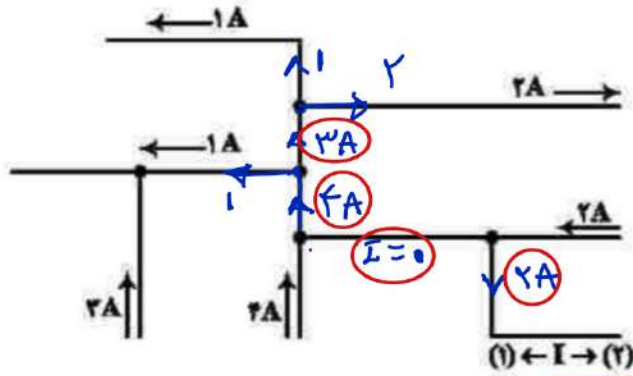
(۱) تشدید

(۲) بازتاب موج

(۳) شکست موج

(۴) تداخل امواج

۱۶۰- شکل زیر، بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. بزرگی جریان I چند آمپر و جهت جریان کدام است؟



(۱) ۲, (۲)

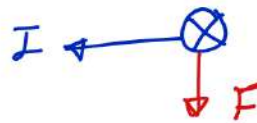
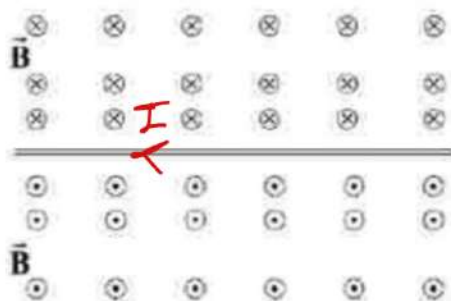
(۱), ۲ (۲)

(۲), ۶ (۳)

(۱), ۶ (۴)

در هر سه باید: مجموع جریانی ورودی = مجموع جریانی خروجی باشد

۱۶۱- میدان مغناطیسی اطراف یک سیم حامل جریان الکتریکی در شکل زیر، نشان داده شده است. جهت جریان الکتریکی در سیم کدام است و اگر یک میدان مغناطیسی خارجی درون سیم $\otimes$ بر این سیم اثر کند، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به کدام جهت خواهد شد؟



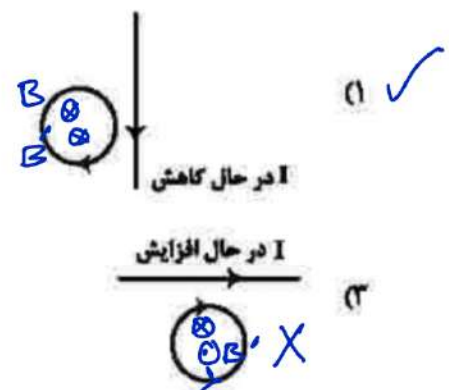
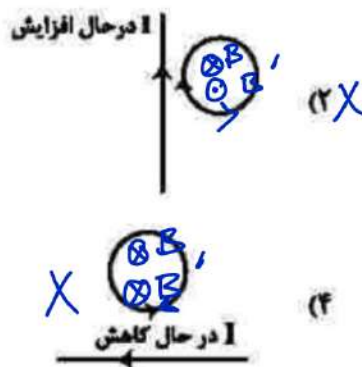
(۱) $\rightarrow$ و $\downarrow$

(۲) $\leftarrow$ و $\uparrow$

(۳) $\leftarrow$ و $\downarrow$

(۴) $\rightarrow$ و $\uparrow$

۱۶۲- در کدام شکل، جهت جریان القایی حلقه صحیح است؟



۱۶۳- یک ماشین گرمایی در هر چرخه، ۱۰۰ J گرما از منبع دمای بالا می‌گیرد و ۶۰ J گرما به منبع دمای پایین می‌دهد و بقیه آن تبدیل به کار می‌شود. اگر هر چرخه ۵/۵ s طول بکشد، توان خروجی این ماشین چند وات است؟

(۴) ۲۰

(۳) ۵۰

(۲) ۸۰

(۱) ۱۲۰

$$Q_H = 100 \text{ J}$$

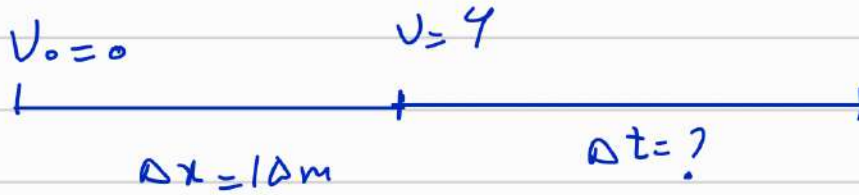
$$Q_L = 40 \text{ J}$$

$$|W| = Q_H - Q_L = 60 \text{ J}$$

$$P = \frac{60}{0.5} = 120 \text{ W}$$

۱۶۴- متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت، از حالت سکون به حرکت درمی آید و پس از طی مسافت ۱۵ متر، سرعت آن به $۲۰ \frac{m}{s}$ می رسد. این متحرک با همین شتاب، چند ثانیه دیگر به حرکت خود ادامه دهد تا کل مسافت طی شده به ۱۳۵ متر برسد؟

۵ (۴) ۱۰ (۳) ۱۵ (۲) ۲۰ (۱)



$$v_f^2 - v_i^2 = 2a\Delta x$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$$

$$20^2 - 0 = 2 \times a \times 15$$

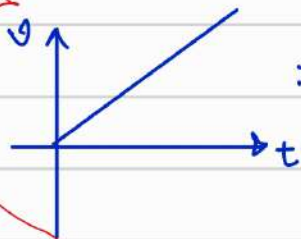
$$a = 1,2$$

$$120 = \frac{1}{2} \times 1,2 \times t^2 + 4t$$

$$t^2 + 10t - 200 = 0$$

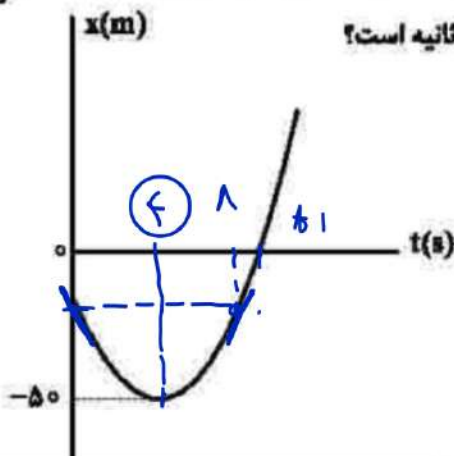
$$(t - 10)(t + 20) = 0$$

$$t = 10$$



نکته: این متحرک نیز جهت نخواهد داشت:

۱۶۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است و سرعت متوسط در ۸ ثانیه اول حرکت برابر صفر است. اگر در لحظه t_1 که متحرک از مبدأ محور عبور می کند، تندی آن $۲۰ \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 چند متر بر ثانیه است؟



- ۲ (۱)
۴ (۲)
۸ (۳)
۱۶ (۴)

$$\Delta x = 0 \quad \text{در لحظه اول} \rightarrow \frac{V_0 + V_n}{2} = 0 \rightarrow V_0 = -V_n$$

$$V_f = 0 \rightarrow V_f = at + V_0 \rightarrow 0 = 4a + V_0 \rightarrow V_0 = -4a$$

$$t_1 \text{ و } t = 4 \text{ متساوی زمانی} \Rightarrow V_{t_1}^2 - V_f^2 = 2a \Delta x$$

$$V_0^2 - 0 = 2a \times 50 \rightarrow 400 = 100a \rightarrow a = 4$$

$$V_0 = -4a = -4 \times 4 = -16$$

$$\bar{V} = \frac{V_0 + V_{t_1}}{2} = \frac{-16 + 20}{2} = 2 \text{ m/s}$$

۱۶۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. گندی متوسط متحرک در

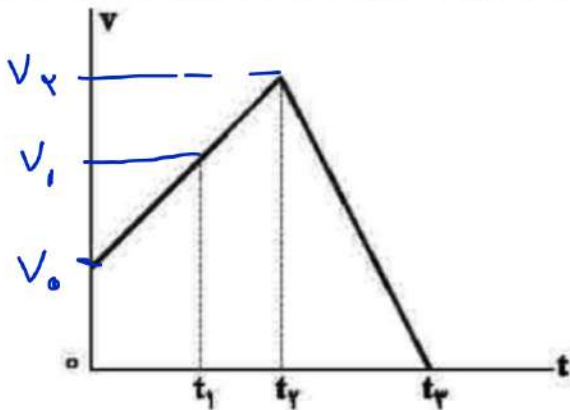
کدام بازه زمانی بیشتر است؟

(۱) t_1 تا 0

(۲) t_2 تا t_1

(۳) t_3 تا 0

(۴) t_3 تا t_2



$$0 - t_1 \rightarrow \bar{S}_1 = \frac{V_0 + V_1}{2}$$

$$(t_1 - t_2) \rightarrow \bar{S}_2 = \frac{V_1 + V_2}{2} > S_1$$

$$0 - t_3 \rightarrow \bar{S}_3 = \frac{\text{مسافت کل}}{t_3}$$

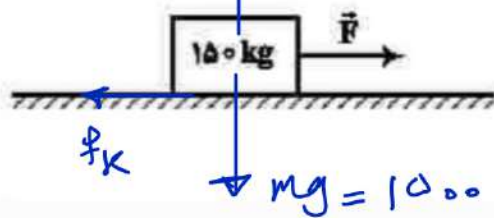
$$t_2 - t_3 \rightarrow \bar{S}_4 = \frac{V_2}{2}$$

حل این سئوای بدون داده ها عددی
و صرفاً به صورت کیفی می‌سolves.

فهرست پیاپی / مدرک فزنی 09025705520

۱۶۷- مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی افقی $\vec{F}$ روی سطح افقی با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به طرف راست به حرکت در می آید. اگر

نیروی که سطح زمین به جسم وارد می کند، $1625N$ باشد، نیروی F چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۴۰۰ (۱)

۴۲۵ (۲)

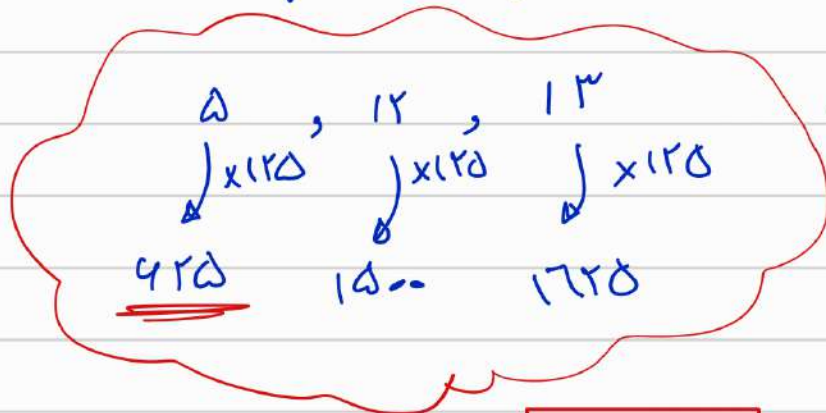
۸۰۰ (۳)

۹۲۵ (۴)

$$\Sigma F = ma \rightarrow \Sigma F = 150 \times 2 = 300 = F - f_k$$

$$R \begin{cases} N = mg = 1500 \\ f_k = ? \end{cases}$$

$$R = \sqrt{1500^2 + f_k^2} = 1625 \Rightarrow f_k = 725$$



$$F - f_k = 300 \rightarrow F = 300 + 725 = 925 N$$

۱۶۸- گلوله‌ای از ارتفاع ۳۰ متری بدون سرعت اولیه رها می شود، تندی متوسط گلوله در نیم ثانیه سوم، چند متر بر ثانیه

۱-۱,۵

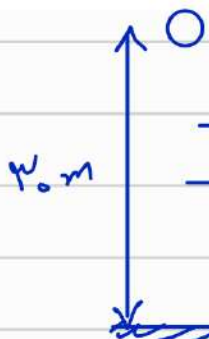
است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$ است.)

۱۴,۷ (۴)

۱۲,۲۵ (۳)

۹,۸ (۲)

۷,۲۵ (۱)



$$t=1 \rightarrow v_1 = gt = 9.8$$

$$t=1.5 \rightarrow v_2 = gt = 1.5 \times 9.8$$

$$\bar{v} = \frac{9.8 + 1.5 \times 9.8}{2}$$

$$\bar{v} = \frac{5}{2} \times 9.8$$

$$\bar{v} = 12.25$$

$$\therefore v_1 = 10, v_2 = 15 \rightarrow \bar{v} = \frac{25}{2} = 12.5$$

چون $g = 9.8$ پس جواب واقعی می از ۱۲,۵ کمتر است.

۱۶۹- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۲۰ متری روی سطح سنگفرش شده‌ای رها می‌شود و پس از برخورد با سطح، با تندی $10 \frac{m}{s}$ رو به بالا در راستای قائم از سطح جدا می‌شود. اگر زمان تماس گلوله با سطح افقی ۰٫۲ s باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر گلوله در مدت تماس چند نیوتون است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است).

- ۵ (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴)

$v_0 = 0$
۲۰ m

$$v_1 = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 20} = 20 \text{ m/s} \downarrow$$

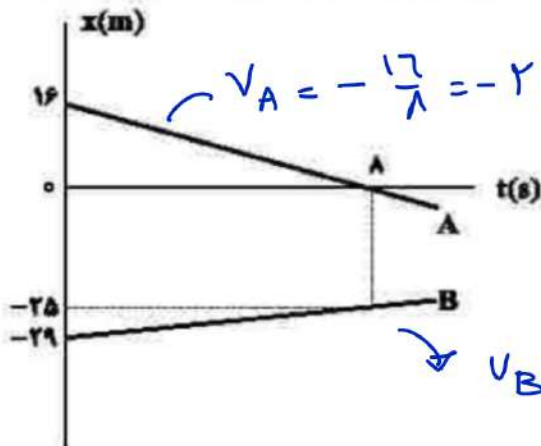
$\downarrow v_1$
 $\uparrow v_2 = 10$

$$\Delta p = m \Delta v = \frac{m}{10} (10 - (-20)) = 6 \text{ kg} \frac{m}{s}$$

$$\Sigma \bar{F} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{6}{0.2} = 30 \text{ N}$$

دقت: در محاسبه Δp باید توجه داشت که علامت برای سرعت‌ها در نظر گرفته شود.

۱۷۰- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک را نشان می‌دهد که روی محور x حرکت می‌کنند. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، مکان آنها در SI کدام است؟



- ۲۰ (۱)
۱۸ (۲)
۱۶ (۳)
۱۴ (۴)

$$\begin{cases} x_A = -17t + 16 \\ x_B = 4t - 29 \end{cases}$$

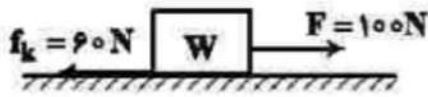
$$x_A = x_B \rightarrow -17t + 16 = 4t - 29$$

$$-21t = -29 - 16$$

$$t = \frac{\Sigma \Delta x}{\Delta} = 18 \text{ s}$$

$$\Rightarrow x_A = -17(18) + 16 = -30 \text{ m}$$

۱۷۱- شکل زیر، نیروهای افقی وارد شده به جسمی به وزن W را نشان می‌دهد که بر روی سطح افقی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تغییر تکانه آن در مدت یک ثانیه، در SI چقدر است؟



- $40\sqrt{2}$ (۱)
 40 (۲)
 400 (۳)
 $400\sqrt{2}$ (۴)

$$\Sigma F = F - f_k = 100 - 60 = 40 \text{ N}$$

$$\Sigma F \cdot \Delta t = \Delta p \rightarrow 40 \times 1 = \Delta p \rightarrow \Delta p = 40 \text{ N.s} \quad \left(\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

۱۷۲- در یک ساعت دیواری، طول عقربه ثانیه‌شمار، دو برابر طول عقربه ساعت‌شمار است. تندی نوک عقربه ثانیه‌شمار، چند برابر تندی نوک عقربه ساعت‌شمار است؟

۷۲۰۰ (۴)

۳۶۰۰ (۳)

۲۸۸۰ (۲)

۱۴۴۰ (۱)

$$d_s = 2 d_h$$

$$T_s = 40 \text{ sec}, T_h = 12 \times 3600 \text{ sec}$$

$$v = r\omega = r \times \frac{2\pi}{T}$$

$$v = r\omega$$

$$\frac{v_s}{v_h} = \frac{r_s}{r_h} \times \frac{T_h}{T_s} = 2 \times \frac{12 \times 3600}{40} = 1224$$

۱۷۳- در یک مکان، اختلاف تراز شدت دو صوت A و B برابر ۱۰ دسی‌بل است. اگر شدت صوت A، بیشتر از شدت صوت B و برابر $\frac{W}{m^2}$ باشد، اختلاف شدت این دو صوت چند میلی‌وات بر مترمربع است؟

۳۶۰ (۴)

۳۶ (۳)

۴ (۲)

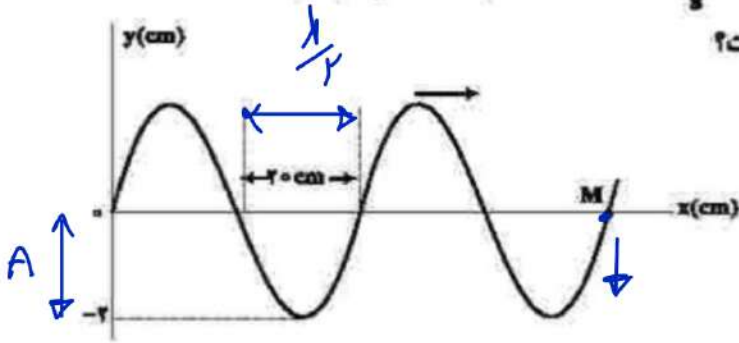
۰/۴ (۱)

$$I_A > I_B \rightarrow \beta_A - \beta_B = 10 \log \frac{I_A}{I_B} \quad \Delta\beta = 10 \text{ dB}$$

$$10 = 10 \log \frac{0.4}{I_B} \rightarrow \frac{0.4}{I_B} = 10 \rightarrow I_B = \frac{0.4}{10} = 0.04 \frac{W}{m^2}$$

$$\Delta I = \frac{4}{100} - \frac{4}{1000} = \frac{4 - 0.4}{1000} = 0.0036 \frac{W}{m^2} = 36 \frac{mW}{m^2}$$

۱۷۴- شکل زیر، موجی را در لحظه t نشان می‌دهد که با تندی $20 \frac{m}{s}$ در جهت محور x منتشر می‌شود. تندی نقطه M در آن لحظه، چند متر بر ثانیه و جهت حرکت آن کدام است؟



(۱) بالا، $3/14$

(۲) پایین، $3/14$

(۳) بالا، $6/28$

(۴) پایین، $6/28$

حرکت M به پایین است. $v_M = v_{max} = A\omega$

چون M در حال عبور از وضع تعادل است.

$$\left. \begin{array}{l} A = 2 \text{ cm} \\ \lambda = 0.4 \text{ m} \end{array} \right\} \text{ شکل} \quad v = 20 \Rightarrow v = \lambda f \rightarrow f = \frac{20}{0.4} = 50 \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow \omega = 2\pi f = 2 \times 3.14 \times 50 = 314 \text{ rad/s}$$

$$v_M = A\omega = \frac{2}{100} \times 314 = \frac{228}{100} \text{ m/s}$$

۱۷۵- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.1 \cos 4\pi t$ است. مسافتی که نوسانگر در بازه $t_1 = 0.1 \text{ s}$ تا

$t_2 = 1/25 \text{ s}$ طی می‌کند، چند متر است؟

$\frac{4}{5} \text{ (۴)}$

$\frac{3}{5} \text{ (۳)}$

$\frac{2}{5} \text{ (۲)}$

$\frac{1}{5} \text{ (۱)}$

$$\omega = 4\pi \rightarrow \frac{2\pi}{T} = 4\pi \rightarrow T = 0.5 \text{ s}$$

$$\Delta t = 1/25 - 0.1 = 1/25 = 2T + \frac{T}{2}$$

$$\text{مسافت} = 4A \rightarrow \text{مسافت کل} = 10A + 2A = 12A$$

$$A = \frac{4}{100} \text{ m} \rightarrow 12A = \frac{4}{100} = \frac{2}{50} \text{ m}$$

۱۷۶- الکترونی در سومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. اگر این الکترون به حالت پایه جهش کند، بسامد فوتون

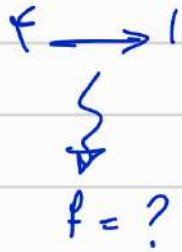
گسیلی چند تراهرتز است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

۳۱۸۷,۵ (۴)

۳۰۲۲,۲ (۳)

۲۱۲۵ (۲)

۲۰۲۵ (۱)



سومین حالت برانگیخته می
 $n = 3$

$$hf = E_f - E_i \Rightarrow f = \frac{-E_R + E_R}{h} \quad \text{ev}$$

$$f = \frac{\frac{13.6}{17} \times 13.6}{4 \times 10^{-15}} \quad \text{ev.s}$$

$$f = \frac{10}{17} \times \frac{13.6}{4} \times 10^3 \times 10^{12} \text{ Hz}$$

$$f = 3187.5 \text{ TH}$$

۱۷۷- در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با بسامد f انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترانها $8 \times 10^{-19} \text{ J}$

است. اگر بسامد نور ۲۵ درصد کاهش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترانها، ۴۰ درصد کاهش می یابد. تابع کار

فلز، چند الکترون ولت است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

$$K_{max} = 8 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$hf_1 - W_0 = K_{max,1}$$

$$\hookrightarrow \div 1.7 \times 10^{-19} \Rightarrow K_{max,1} = \frac{8}{1.7} = 4.7 \text{ eV}$$

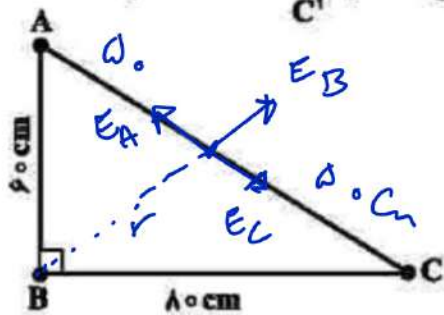
$$f_2 = \frac{3}{4} f_1, \quad K_{max,2} = \frac{4}{10} K_{max,1} \rightarrow K_{max,2} = \frac{3}{5} \times 4.7 = 2.8 \text{ eV}$$

$$\begin{cases} hf_1 - W_0 = 4.7 \\ \frac{3}{4} hf_1 - W_0 = 2.8 \end{cases} \xrightarrow{\times \frac{3}{4}} \begin{cases} \frac{3}{4} hf_1 - \frac{3}{4} W_0 = \frac{3}{4} \times 4.7 \\ \frac{3}{4} hf_1 - W_0 = 2.8 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -\frac{1}{4} W_0 = -1.175 \\ \frac{3}{4} hf_1 - W_0 = 2.8 \end{cases}$$

$$-\frac{1}{r} W_0 = -\frac{3}{r} \rightarrow W_0 = 3 \text{ eV}$$

۱۷۸- سه ذره با بارهای الکتریکی مثبت و همانندازه در سه رأس مثلث زیر، ثابت نگهداشته شده‌اند. اگر بزرگی میدان الکتریکی در

وسط ضلع AC برابر $9 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ باشد، بار الکتریکی هر ذره چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



۲/۵ (۱)

۲/۶ (۲)

۲۵ (۳)

۲۶ (۴)

$$E_A = |E_C| \Rightarrow E_T = E_B = 9 \times 10^4 = \frac{k q_B}{r^2}$$

میدان واردر در نصف قرابت $r = 5 \text{ cm}$

$$9 \times 10^4 = \frac{9 \times 10^9 \times q_B}{(0.05)^2} \rightarrow q_B = \frac{\frac{1}{9} \times 10^4}{1.9} = 125 \times 10^{-6} \text{ C} = 12.5 \mu\text{C}$$

۱۷۹- یک الکترون به جرم 10^{-30} kg و بار الکتریکی $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $125 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از

حالت سکون رها می‌شود و تحت اثر میدان الکتریکی، 10 cm جابه‌جا می‌شود. زمان این جابه‌جایی چند نانو ثانیه است

و در این مدت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این الکترون، چند الکترون‌ولت است؟

$+12.5 \cdot 40$ (۴)

$-12.5 \cdot 40$ (۳)

$-12.5 \cdot 100$ (۲)

$+12.5 \cdot 100$ (۱)

$$F = ma \rightarrow Eq = ma \rightarrow a = \frac{125 \times 1.6 \times 10^{-19}}{10^{-30}} = 2 \times 10^{13}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + \frac{v}{t} \rightarrow \frac{10}{100} = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{13} \times t^2 \rightarrow$$

$$t^2 = \frac{0.1}{10^{13}} = 10^{-14} \rightarrow t = 10^{-7} \text{ s} = 100 \text{ ns}$$

$$\Delta U = -W_F = -Eqd \text{ (ج) تبدیل به} \rightarrow \Delta U = -Ed = -125 \times \frac{1}{10}$$

تیم بار یک الکترون

$$\Delta U = -12.5 \text{ eV}$$

۱۸۰- در صفحه xoy خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، همراستای محور x است و پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به

مختصات $\begin{matrix} 2\text{cm} \\ 3\text{cm} \end{matrix}$ برابر -5V و در مبدأ مختصات برابر 15V است. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است

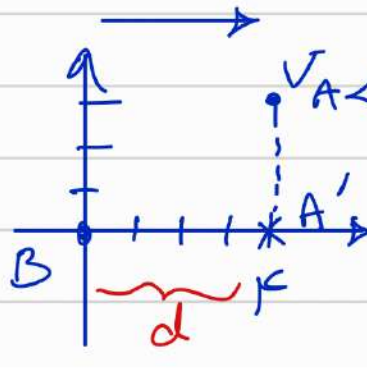
و جهت آن کدام است؟

(۲) 400 ، خلاف جهت محور

(۱) 400 ، در جهت محور

(۴) 500 ، خلاف جهت محور

(۳) 500 ، در جهت محور



$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{15 - (-5)}{4 \times 10^{-2}} = 500 \text{ N/C}$$

$E = \frac{2000}{4} = 500 \text{ N/C}$

جهت خطوط میدان $\rightarrow V_A = V_{A'}$ و $V_{A'} < V_B \rightarrow$

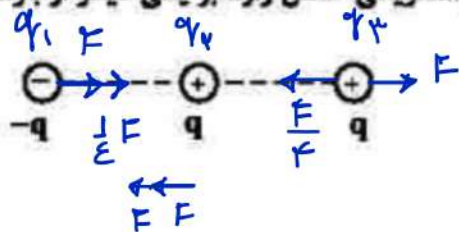
پتانسیل در (نقطه B) به پتانسیل (نقطه A') است.

پس راستی میدان $+x$ است.

۱۸۱- بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی خط راست قرار دارند و فاصله بین بارهای مجاور، برابر است. اندازه

نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی از بارها، بزرگ‌ترین و اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی دیگر از بارها،

کوچک‌ترین است. نسبت بزرگی این دو نیرو، چقدر است؟



- (۱) $\frac{3}{2}$
- (۲) $\frac{8}{5}$
- (۳) $\frac{5}{2}$
- (۴) $\frac{8}{3}$

$$F_{12} = \frac{k q_1 q_2}{r^2} = \frac{1}{2} F$$

$$F_{23} = \frac{k q_2 q_3}{r^2} = F$$

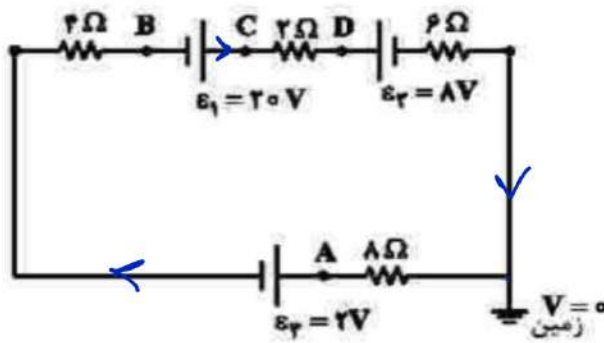
$$F_{13} = \frac{k q_1 q_3}{2r^2} = F$$

$$F_{max} = 2F$$

$$F_{min} = \frac{1}{2} F$$

$$\frac{F_{max}}{F_{min}} = \frac{2F}{\frac{1}{2} F} = 4$$

۱۸۲- با توجه به مدار الکتریکی زیر، پتانسیل کدام نقطه بیشتر است؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_3}{\Sigma R} = \frac{20 - 4 - 2}{4 + 2 + 6 + 8} = \frac{10}{20} = 0.5 \text{ A}$$

$$V_E - (8 \times 0.5) = V_A \rightarrow V_A = -4 \text{ V}$$

$$V_E + (4 \times 0.5) + 4 = V_D \rightarrow V_D = 11 \text{ V}$$

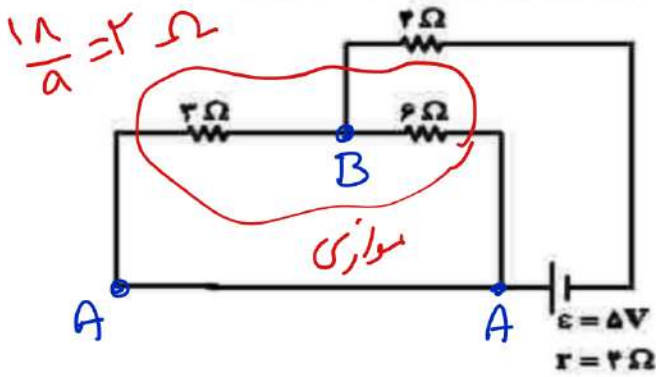
$$V_D + (2 \times 0.5) = V_C \rightarrow V_C = 12 \text{ V}$$

$$V_C - 20 = V_B \rightarrow V_B = -8$$

بدون محاسبه: چون بای $\mathcal{E}_1$ جریان در هر دو پس نقطه C از

به مولد تر است (یعنی پتانسیل مثبت آن) به نفعش بیشتر دارد.

۱۸۳- در مدار زیر، اگر به جای مقاومت $۲\ \Omega$ ، مقاومت $۱۲\ \Omega$ قرار گیرد، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



$$\begin{aligned} & \frac{5}{12} \quad (1) \\ & \frac{5}{6} \quad (2) \\ & \frac{100}{9} \quad (3) \\ & \frac{100}{3} \quad (4) \end{aligned}$$

$$R_T = 4$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \frac{5}{4 + 2} = \frac{1}{2} \text{ A}$$

$$P = \mathcal{E}I = 5 \times \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

مقاومت $۱۲\ \Omega$ قرار گیرد

$$R_{\text{سوازی}} = \frac{6 \times 12}{18} = 4, \quad R_T = 4 + 4 = 8$$

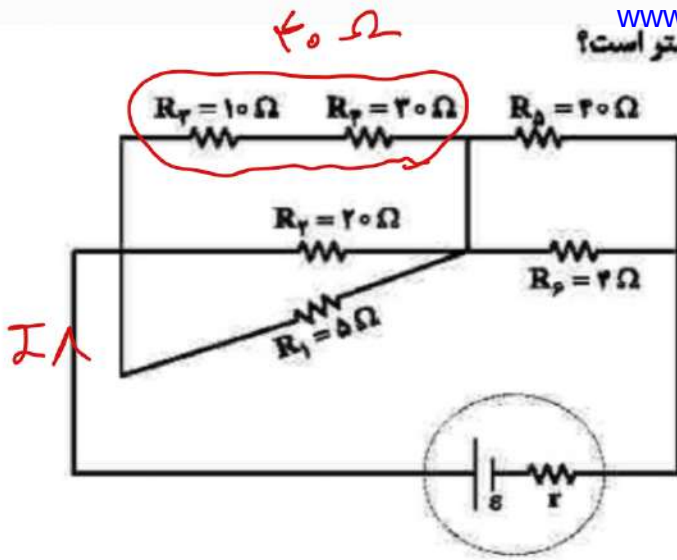
$$I' = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \frac{5}{8 + 2} = \frac{5}{10} \text{ A}$$

$$P' = \mathcal{E}I' = 5 \times \frac{5}{10} = \frac{25}{10}$$

$$\Delta P = \frac{25}{10} - \frac{5}{2} = \frac{25 - 25}{10} = \frac{-5}{10} \text{ W}$$

فارس پناه مهدی - مدرس فنی ۰۹۰۲۵۷۰۵۵۲۰

۱۸۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی کدام مقاومت الکتریکی بیشتر است؟



R_1 (۱)

R_2 (۲)

R_3 (۳)

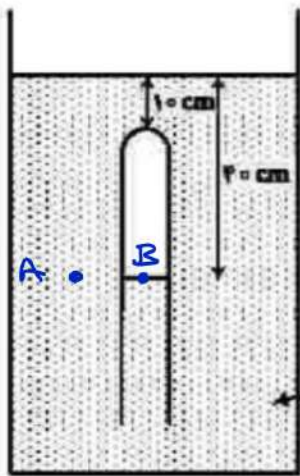
R_4 (۴)

$$\frac{1}{R'_1} = \frac{1}{\epsilon_0} + \frac{1}{\epsilon_0} + \frac{1}{\epsilon_0} = \frac{1+1+1}{\epsilon_0} = \frac{3}{\epsilon_0} \rightarrow R'_1 = \frac{\epsilon_0}{3}$$

$$R'_2 = \frac{\epsilon_0 \times \epsilon_0}{\epsilon_0 + \epsilon_0} = \frac{\epsilon_0}{2}$$

توان در یک مجموعه موازی: خودی که کمترین توان بیشتر دارد ($P = \frac{V^2}{R}$)
 R_4 کمترین است.

۱۸۵- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟



(چگالی جیوه = $13.6 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

Δ (۱)

۱۲ (۲)

۷۱ (۳)

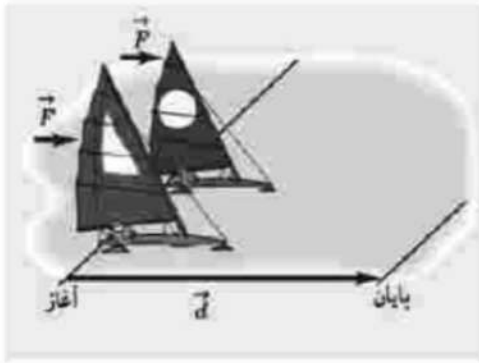
۸۱ (۴)

$$P_A = P_B \rightarrow \rho g h + P_0 = P_{\text{محبوس}} = P_{\text{مطلق}}$$

$$P = P_{\text{مطلق}} - P_0 = \rho g h = 13.6 \times 10 \times \frac{4}{10} = 54.4 \text{ cmHg}$$

$$P = 5 \text{ cmHg}$$

۱۸۶- دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخزده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، ۲ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرند. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟



اندیس ۱
 $m_1 = \frac{1}{k} m_2$

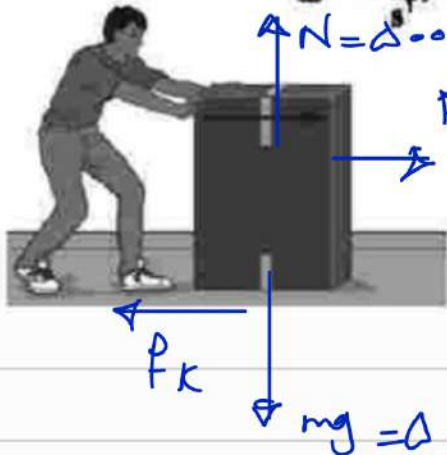
- ۲ (۱)
- $2\sqrt{2}$ (۲)
- ۴ (۳)
- ۸ (۴)

$$F_1 = F \rightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2 \rightarrow \frac{a_1}{a_2} = k$$

$$v_1^2 - v_2^2 = 2ad \rightarrow \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = \frac{a_1 d}{a_2 d} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{k} = 2$$

۱۸۷- در شکل زیر، شخص با نیروی ثابت و افقی $F = ۲۲۰ \text{ N}$ صندوقی به جرم ۵۰ kg را از حالت سکون به حرکت درمی‌آورد.

اگر $\mu_k = ۰/۴$ باشد، کار نیروی F روی صندوق در ۲ ثانیه اول، چند ژول است؟ ($g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۸۸ (۱)

۱۷۶ (۲)

۲۶۴ (۳)

۳۵۲ (۴)

$$F - f_k = ma$$

$$۲۲۰ - \left(\frac{F}{4} \times ۵۰\right) = ۵۰ \cdot a \rightarrow a = \frac{۲}{۵} \quad \Delta x = \frac{1}{2} a t^2 \rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times \frac{۲}{۵} \times ۴$$

$$\Delta x = \frac{\Sigma}{۵} \rightarrow W_F = Fd = ۲۲۰ \times \frac{\Sigma}{۵} = ۲۲۰ \times \frac{۱}{۱۰} = ۱۷۶ \text{ J}$$

۱۸۸- ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر ۲۱۰۰ است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. گرمای ویژه فلز در SI چقدر است؟

۸۴۰ (۴)

۴۲۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

۲۱۰ (۱)

$$m_1 C = 2100 \frac{J}{kg \cdot K}$$

$$m_2 C = \frac{10}{100} \times m_1 C \quad , \quad m_2 = m_1 - 1 \Rightarrow$$

$$m_1 - 1 = \frac{1}{10} m_1 \rightarrow m_1 - \frac{1}{10} m_1 = 1 \rightarrow m_1 = \frac{1}{0.9} = 1.11 \text{ kg}$$

$$m_1 C = 2100 \rightarrow C = \frac{2100}{1.11} = 1890 \frac{J}{kg \cdot K}$$

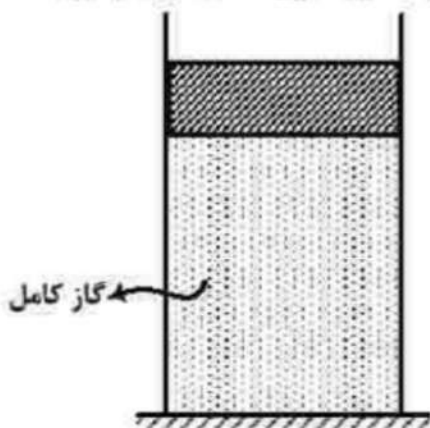
۱۸۹- در شکل زیر، وزن پیستون ۶ N و مساحت قاعده آن ۵۰ سانتی‌متر مربع است. اگر حجم گاز در دمای ۲۷°C برابر ۲۰۰۰ سانتی‌متر مکعب باشد، دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا پیستون ۲ cm بالاتر رود؟ (اصطکاک پیستون و آب‌ساز سیلندر و پیستون ناچیز است.)

۵۰ (۱)

۴۵ (۲)

۲۰ (۳)

۱۵ (۴)



$$\Delta V = \Delta h \times A = 2 \times 50 = 100 \text{ cm}^3$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{\Delta T}{T_1} = \frac{\Delta V}{V_1} \Rightarrow \frac{\Delta T}{27 + 273} = \frac{100}{2000}$$

$$\Delta T = 273 \times \frac{1}{20} = 13.65 \text{ K}$$

۱۹۰- نمودار P-V ی گازی رقیق، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر انرژی درونی در نقطه (۱) برابر ۷۵۰ J باشد،

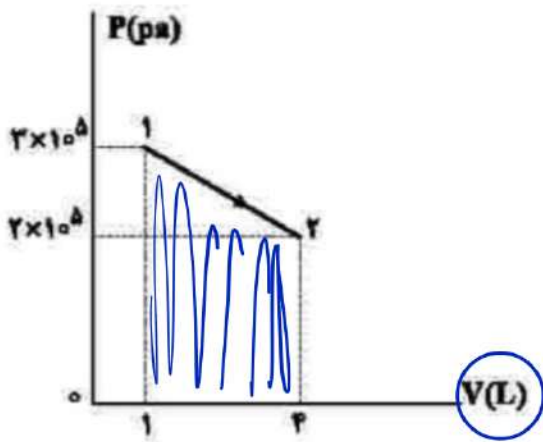
در این فرایند، گاز چند ژول گرما گرفته است؟

(۱) ۲۷۵۰

(۲) ۲۰۰۰

(۳) ۱۲۵۰

(۴) ۷۵۰



$$W < 0 \rightarrow |W| = \int_{V_1}^{V_2} P dV = \frac{2 \times 10^5 \times 1 + 1 \times 10^5 \times 1}{2} \times 1 = 1500 \text{ J}$$

$$W = -\frac{1500}{1} = -1500 \text{ J}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{1 \times 2 \times 10^5}{2 \times 10^5} = \frac{1}{2}$$

$$U_2 = \frac{1}{2} \times 1500 = 750 \text{ J}$$

$$\Delta U = Q + W \rightarrow 750 - 1500 = Q - 1500$$

$$Q = 750 \text{ J}$$

آرزوی موفقیت :هندس پناه قدری

مدیریت - 09025705520