

۱۵۶- ساده مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

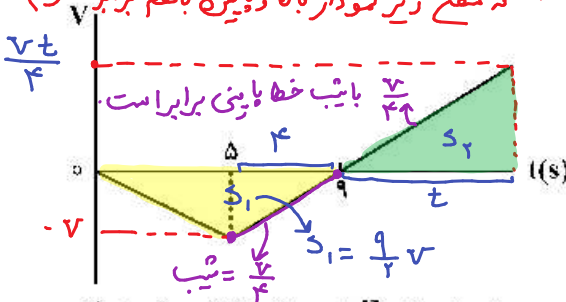
- (۱) قوی و موقت
(۲) قوی و دائمی
(۳) ضعیف و موقت
(۴) ضعیف و دائمی

۱۵۷- مسافت طی شده توسط متحرک در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ ، چند متر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۱۵۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ در مکان $x = 0$ باشد، پس از چند ثانیه دوباره از این نقطه عبور می‌کند؟

$$x = \frac{v}{2} \times t = \frac{v}{2} \times t \rightarrow \text{انبی} = \text{انبی} \times \text{شیب} = \text{انبی} \times \frac{v}{2}$$



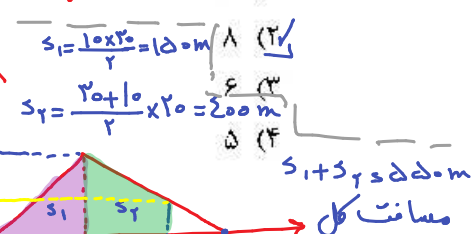
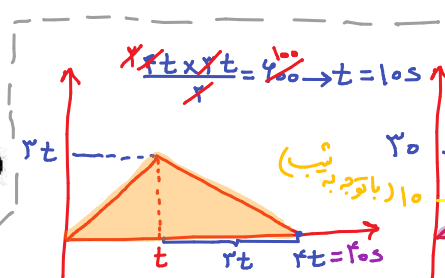
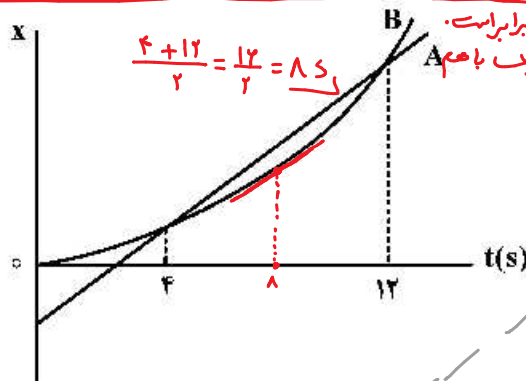
$$s_2 = \frac{v}{2} \times \frac{t}{2}$$

$$s_1 = s_2 \rightarrow \frac{v}{2} \times \frac{t}{2} = \frac{v}{2} \times \frac{t}{2}$$

$$t = 2 \rightarrow t = 2s \quad (4+9=13s)$$

۱۵۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متحرک B در چه لحظه‌ای برابر بزرگی سرعت متحرک A است؟

سرعت متحرک A است؟ (نمودار B قسمتی از یک سهمی است). برابر است. شیب نمودار $x-t$ عرف سرعت می‌باشد در وسط بازه زمانی شیب دو متحرک با هم برابر است.



۱۶۰- مسافت طی شده در یک مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی حرکتش با شتاب ثابت $1 \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود و در نهایت می‌ایستد، اگر مسافت طی شده در کل مسیر ۶۰۰ متر باشد، مسافت طی شده در ۳۰ ثانیه اول حرکت، چند متر است؟

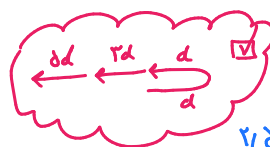
- (۱) ۴۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۵۵۰

۱۶۱- متوسط گلوله‌ای به جرم ۱۰۰g در شرایط خلاء از ارتفاع h رها می‌شود و پس از مدتی به زمین می‌رسد. اگر انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد به زمین ۲۴J باشد، سرعت متوسط گلوله در آخرین ثانیه حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{100}{1000} \times v^2 = 24 \rightarrow v^2 = 480 \rightarrow v = 21.9 \text{ m/s}$$

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{12 + 22}{2} = 17 \text{ m/s}$$

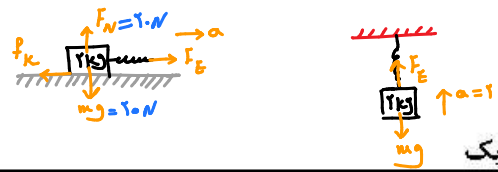
محل انجام محاسبات



$$v = at + v_0$$

$$v = -4(2) + 10 = +2 \text{ m/s}$$

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t = \frac{12 + 22}{2} \times 2 = 34 \text{ m}$$



موضوع ۱۶۲ - وزنه‌ای به جرم 2kg را به انتهای فنری به طول 30cm می‌بندیم و آن را بار اول با شتاب روبه بالای $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در راستای قائم بالا می‌بریم و طول فنر به 42cm می‌رسد. بار دیگر این وزنه را به همین فنر بسته و آن را روی سطح

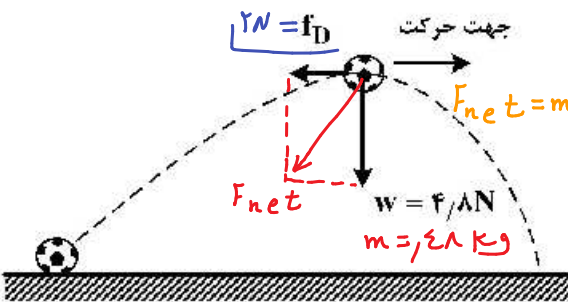
افقی در راستای افق با شتاب $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به حرکت درمی‌آوریم، اگر در این حالت طول فنر به 36cm برسد. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی چقدر است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$F_e = m(g + a) = 2(10 + 2) = 24\text{N} \quad F_e = kx \rightarrow k = \frac{24}{12} = 2\text{N/m} \quad (\text{حالت اول (معمولی)})$$

$$F_e - f_k = ma \rightarrow 12 - f_k = 2 \times 2 \rightarrow f_k = 8\text{N} \quad f_k = \mu N \quad (g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

$$\mu \times 20 = 8 \rightarrow \mu = \frac{8}{20} = \frac{2}{5} \quad (1) \quad (2) \quad (3) \quad (4)$$

موضوع ۱۶۳ - شکل زیر، نیروهای وارد بر توپی را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد که در آن نیروی مقاومت هوا و وزن توپ است. اگر بزرگی شتاب در این لحظه $\frac{65\text{m}}{6\text{s}^2}$ باشد، چند نیوتون است؟ (از نیروهای دیگر وارد بر توپ



$$F_{net} = ma = \frac{4.8}{100} \times \frac{65}{6} = \frac{520}{100} = 5.2\text{N}$$

صرف نظر کنید و $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- مشتک معروف
- | | |
|-----|-----|
| ۱ | (۱) |
| ۱/۵ | (۲) |
| ۲ | (۳) |
| ۲/۵ | (۴) |

موضوع ۱۶۴ - وزنه‌ای به جرم 2kg را با طناب سبکی با شتاب $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ تندشونده روبه بالا می‌کشیم. اگر نیروی کشش طناب را

$$F = m(g + a) \rightarrow F = m(10 + 2) = 12\text{m}$$

$$2 \times 2 = 12 \times a \Rightarrow a = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \text{ m/s}^2$$

$$a_1 = 2 \quad a_2 = 14 \quad v \text{ برابر شده}$$

دو برابر کنیم، شتاب حرکت جسم چقدر برابر می‌شود؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$14 \quad (1) \quad 7 \quad (2) \quad 4 \quad (3) \quad 2 \quad (4)$$

موضوع ۱۶۵ - اگر جرم جسم B، $\frac{5}{8}$ جرم جسم A و تکانه جسم A، $\frac{4}{3}$ تکانه جسم B باشد، نسبت انرژی جنبشی جسم A به

$$m_B = \frac{5}{8} m_A \quad \frac{k_A}{k_B} = \left(\frac{P_A}{P_B}\right)^2 \times \frac{m_B}{m_A} = \frac{1}{9} \times \frac{5}{8} = \frac{5}{72}$$

$$P_A = \frac{4}{9} P_B$$

$$k = \frac{P}{v}$$

انرژی جنبشی جسم B، کدام است؟

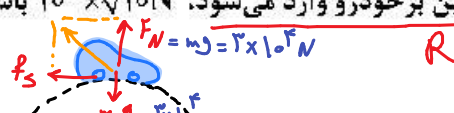
$$\frac{10}{9} \quad (1) \quad \frac{9}{10} \quad (2) \quad \frac{6}{5} \quad (3) \quad \frac{5}{6} \quad (4)$$

موضوع ۱۶۶ - خودرویی به جرم 3 تن در سطح افقی، مسیر دایره‌ای را به صورت یکنواخت طی می‌کند. اگر بزرگی نیرویی که از

طرف سطح زمین بر خودرو وارد می‌شود، $10^4 \times \sqrt{10}\text{N}$ باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر خودرو چند نیوتون است؟

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

$$F_s = ?$$



$$R^2 = F^2 + F_N^2 \rightarrow F_s = \sqrt{R^2 - F_N^2} = \sqrt{10^8 - 9 \times 10^8} = 10^4 \text{ N}$$

محل انجام محاسبات

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 500 \times \sqrt{10} \times 10^{-4} = 1.9 \text{ J}$$

$$k = E - u = 1.9 - 1.7 = 0.2 \text{ J}$$

$$k = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times 1 \times v^2 \rightarrow v^2 = \frac{1}{10} \rightarrow v = \frac{1}{\sqrt{10}} \text{ m/s}$$

$$v = \frac{1}{\sqrt{10}} \times \frac{\sqrt{10}}{10} = \frac{1\sqrt{10}}{10} \times \frac{100}{10} = 10 \frac{\sqrt{10}}{10} \text{ cm/s}$$

صفحه ۱۱

121-A

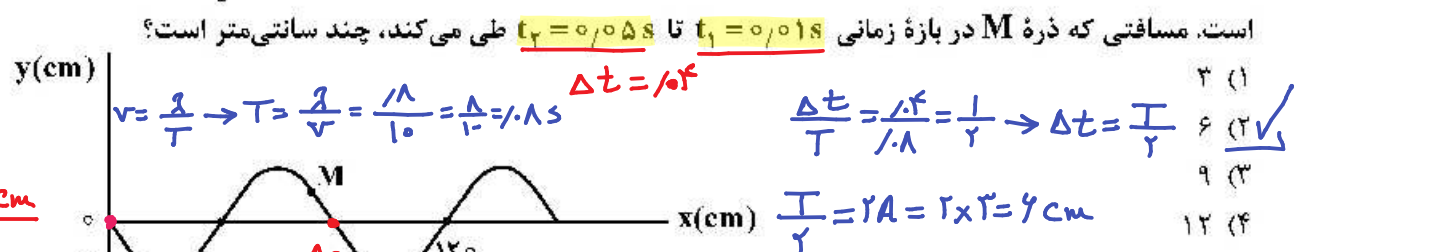
موضوع ۱۶۷- دامنه نوسان وزنه‌ای به جرم 1 kg که به یک فنر با ثابت $k = 500 \text{ N/cm}$ متصل است، 4 cm است و روی سطح افقی نوسان می‌کند. اگر انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر 0.2 J باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در این لحظه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (از نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود).

موضوع ۱۶۸- جسمی به جرم m به فنری به ثابت k متصل است و با دوره $\pi/4$ ثانیه نوسان می‌کند. اگر جرم جسم 190 g کاهش یابد با دوره 0.9π ثانیه نوسان می‌کند. k چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

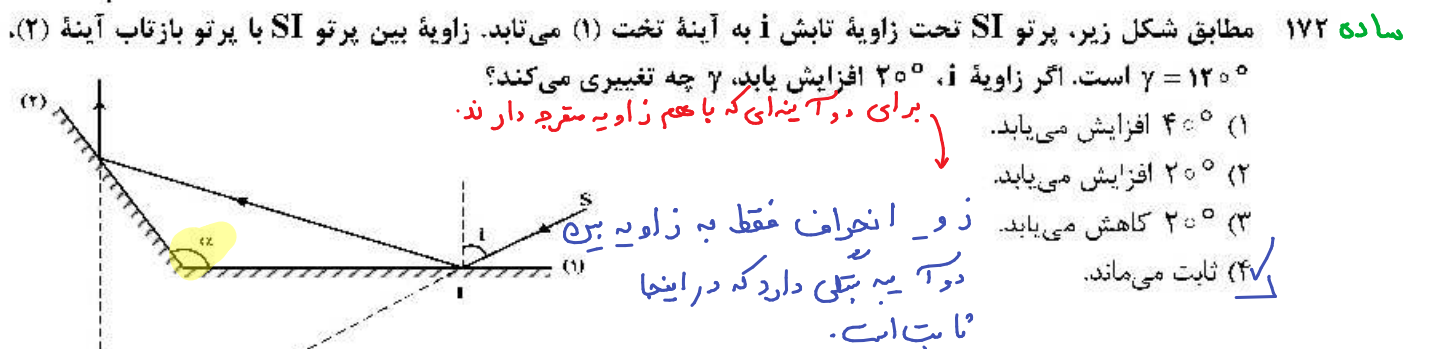
موضوع ۱۶۹- آونگ ساده‌ای در مدت 72 ثانیه، 40 نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا در همان مکان $T = \frac{t}{n} = \frac{72}{40} = \frac{9}{5} \text{ s}$ و در همان مدت 45 نوسان کامل انجام دهد؟ (با $g = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

موضوع ۱۷- دو شخص به فاصله‌های d_1 و d_2 از یک چشمه صوت قرار دارند. شخصی که در فاصله d_1 قرار دارد، صدا را 18 دسی‌بل بلندتر می‌شنود. کدام است؟ (با $\log 2 = 0.3$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر شود).

موضوع ۱۷۱- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در یک طناب در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد که با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال انتشار است. مسافتی که ذره M در بازه زمانی $t_1 = 0.01 \text{ s}$ تا $t_2 = 0.05 \text{ s}$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



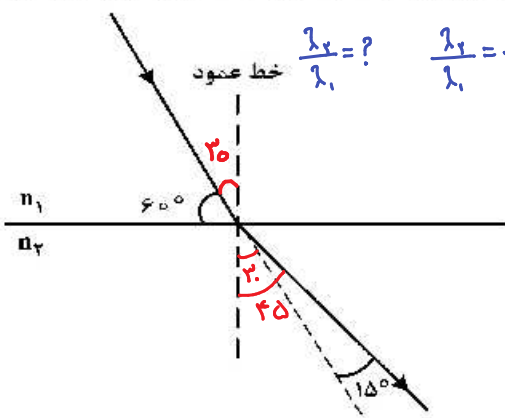
موضوع ۱۷۲- مطابق شکل زیر، پرتو SI تحت زاویه تابش i به آینه تخت (۱) می‌تابد. زاویه بین پرتو SI با پرتو بازتاب آینه (۲)، $\gamma = 120^\circ$ است. اگر زاویه i ، 20° افزایش یابد، γ چه تغییری می‌کند؟



حل سؤال ۱۶۸: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \Rightarrow \frac{0.9\pi}{\pi/4} = \sqrt{\frac{m_2}{190}} \Rightarrow \frac{3.6}{1} = \sqrt{\frac{m_2}{190}} \Rightarrow 12.96 = \frac{m_2}{190} \Rightarrow m_2 = 12.96 \times 190 = 2462.4 \text{ g}$

حل سؤال ۱۶۹: $T = \frac{t}{n} = \frac{72}{40} = \frac{9}{5} \text{ s}$ و در همان مدت 45 نوسان کامل انجام دهد؟ (با $g = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

ساده ۱۷۳- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. طول موج نور در محیط (۲) چند برابر طول موج نور در محیط (۱) است؟



$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{100} \left(\frac{9-4}{36} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{5}{3600} \Rightarrow \lambda = 720 \text{ nm}$$

$$11 \times 49 = 539 \text{ nm}$$

سوال محاسبات بسیار دشواری دارد و حل تقریبی توصیه می‌شود.

ساده ۱۷۴- در یک تار مرتعش دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدید ۳۷۵ Hz و بسامد تشدید بعدی ۵۰۰ Hz است.

$$f_1 = 500 - 375 = 125 \text{ Hz}$$

$$750 \text{ Hz} \text{ چند هرتز است؟}$$

۹۷۵ (۴)

۹۲۵ (۳)

۸۷۵ (۲✓)

۸۲۵ (۱)

سخت ۱۷۵- طول موج پنجمین خط طیف اتم هیدروژن در رشته بالمر ($n' = 2$) تقریباً چند نانومتر است و این خط در کدام

نابینی مرئی فرورسرخ

گستره طیف موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ($R = 0.011 \text{ (nm)}^{-1}$)

۴۳۳ (۱) مرئی

۴۳۳ (۲) فرابنفش

۳۹۶ (۳) فرورسرخ

۴۳۳ (۴) فرابنفش

متوسط ۱۷۶- تابع کار دو فلز A و B، به ترتیب ۴/۵ eV و ۲ eV است. اگر نوری با طول موج ۱۵۰ nm به هر دو فلز بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های فلز A چند درصد کمتر از بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های B است؟

$$K_m = hf - W_0 = \frac{hc}{\lambda} - W_0$$

$$K_A = 1 - 4.5 = -3.5 \text{ eV}$$

$$K_B = 1 - 2 = -1 \text{ eV}$$

$$\frac{K_A - K_B}{K_B} \times 100 = \frac{-3.5 - (-1)}{-1} \times 100 = 250\%$$

$$hc = 1200 \text{ eV} \cdot \text{nm}$$

متوسط ۱۷۷- اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در ۳۰ سانتی‌متری آن، $\frac{1}{6} \times 10^4 \text{ N/C}$ کمتر از اندازه میدان الکتریکی در ۱۰ سانتی‌متری آن باشد، اندازه میدان الکتریکی در فاصله یک متری آن ذره باردار چند نیوتون بر کولن است؟

$$E - \frac{E}{9} = \frac{1}{6} \times 10^4 \Rightarrow \frac{8}{9} E = \frac{1}{6} \times 10^4 \Rightarrow E = 18 \times 10^3 \text{ N/C}$$

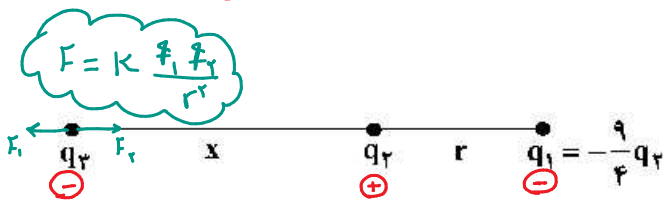
$$\frac{E}{100} = ? \quad \frac{18 \times 10^3}{100} = 180 \text{ N/C}$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

این سوال با داشتن نکته و برده حل شد.

محل انجام محاسبات

متوسط ۱۷۸- در شکل زیر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی صفر است.



نسبت های $\frac{x}{r}$ و $\frac{q_3}{q_2}$ به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟ یعنی بارهای مجاور تا هنگام صفر.

(۱) $\frac{3}{2}, \frac{9}{2}$

(۲) $\frac{3}{2}, -9$

(۳) $\frac{2}{3}, \frac{9}{2}$

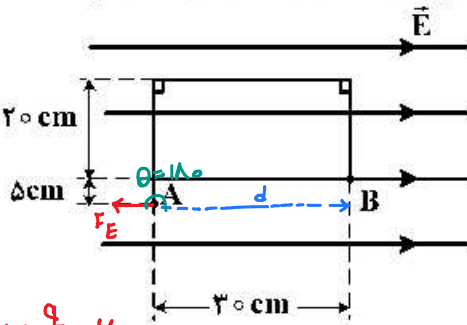
(۴) $\frac{2}{3}, -9$ ✓

$F_1 = F_2$

$\frac{\frac{q}{4} \frac{q}{x^2}}{(x+r)^2} = \frac{\frac{q}{1} \frac{q}{r^2}}{r^2} \rightarrow \frac{3}{2(x+r)} = \frac{1}{2} \rightarrow 3x = 2x + 2r \rightarrow x = 2r \quad \frac{x}{r} = \frac{2r}{r} = 2$

متوسط ۱۷۹- در شکل زیر، در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \frac{N}{C}$ ، بار نقطه‌ای $q = -5 \mu C$ از طریق مسیر نشان داده شده از

نقطه A به نقطه B منتقل شده است. در این انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چند ژول تغییر می‌کند؟



$\Delta u = -|q|Ed \cos \theta = -5 \times 10^{-6} \times 10^5 \times 3 \times (-1) = +1.5 J$

(۱) $+0.15$ ✓

(۲) -0.15

(۳) $+0.10$

(۴) -0.10

$q_r = q_1 - q$

$\Delta u = -2.15 J$

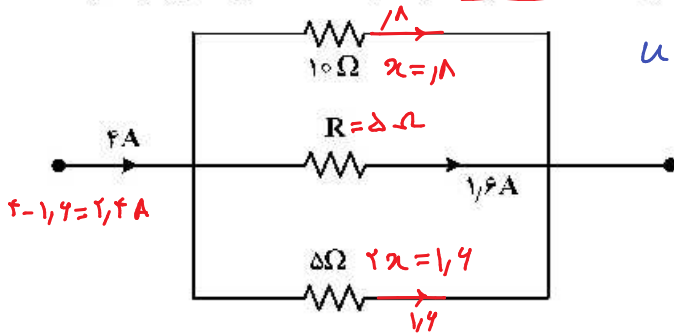
سخت ۱۸۰- ظرفیت خازنی $12 \mu F$ و اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن V_1 است. اگر $6 \mu C$ بار الکتریکی را از صفحه

منفی آن به صفحه مثبت انتقال دهیم، انرژی ذخیره شده در آن $2.8/5 \mu J$ کاهش می‌یابد. V_1 چند ولت است؟

(۱) 5 ✓ (۲) 10 (۳) 15 (۴) 20

$(2.5 \times 40) J$

متوسط ۱۸۱- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. انرژی که در مدت ۲۵ دقیقه در مقاومت R مصرف می‌شود، چند



$u = I^2 R t = \frac{1}{2} \times 10 \times 25 \times 60 = 7500 J = 7.5 kJ$

کیلوژول است؟

(۱) $4/8$

(۲) $9/6$

(۳) $19/2$ ✓

(۴) $27/4$

محل انجام محاسبات

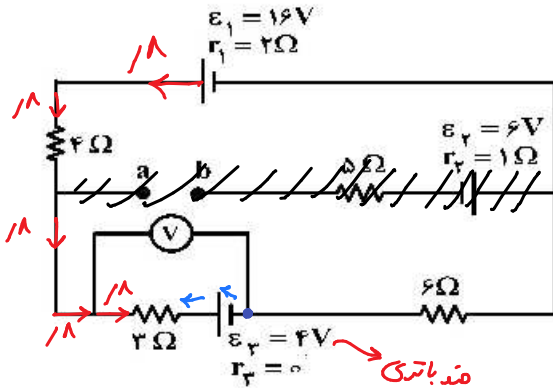
$u = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \quad \Delta u = \frac{1}{2C} (q_1^2 - q_2^2) \Rightarrow -2.8/5 = \frac{1}{2 \times 12 \times 10^{-6}} ((q_1 - 6 \times 10^{-6})^2 - q_1^2) \Rightarrow -2.8/5 \times 2 \times 12 \times 10^{-6} = -1/4 q_1 + 3/2 \times 10^{-6}$

$q = 40 \mu C \quad v = \frac{q}{C} = \frac{40}{12} = 3.33 V$

حل سؤال ۱۸۰:

سخت ۱۸۲-

در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



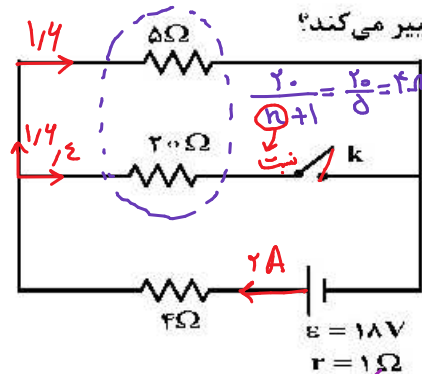
$$I = \frac{\mathcal{E} - \mathcal{E}_2}{R_T + r} = \frac{16 - 4}{10} = \frac{12}{10} = 1.2 \text{ A}$$

$$V = \mathcal{E} + I r_1 + I R \rightarrow V = 4 + (1.2 \times 2) = 6.4 \text{ V}$$

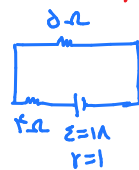
- (۱) ۵/۶
(۲) ۲/۴
(۳) ۵/۲
(۴) ۶/۴ ✓

متوسط ۱۸۳-

در مدار زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۸ ولت کاهش می‌یابد.
(۲) ۸ ولت افزایش می‌یابد.
(۳) یک ولت کاهش می‌یابد.
(۴) یک ولت افزایش می‌یابد.



$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \frac{18}{9 + 1} = 1.8 \text{ A}$$

$$V_1 = \frac{18}{10} \times 5 = 9 \text{ V}$$

$$I = \frac{18}{8 + 1} = 2 \text{ A} \quad V_2 = \frac{14}{10} \times 5 = 7 \text{ V}$$

خودشکل سؤال را بررسی کنید.

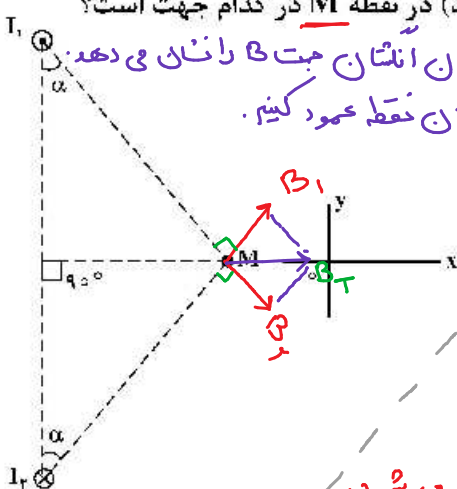
موضوع ۱۸۴- مقاومت الکتریکی سیمی ۶Ω است. ۳/۴ سیم را بریده و کنار می‌گذاریم و ۱/۴ باقی‌مانده را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن را یکنواخت نازک کرده و طولش را به طول سیم اولیه برساند. با ثابت ماندن دما، مقاومت سیم جدید

چند اهم می‌شود؟

- (۱) ۹
(۲) ۱۲
(۳) ۱۸
(۴) ۲۴ ✓

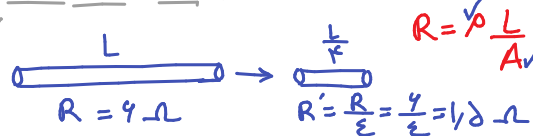
ساده ۱۸۵- شکل زیر، مقطع دو سیم بلند و موازی را نشان می‌دهد که بر صفحه کاغذ عمودند و از آن‌ها جریان‌های برابر و در

جهت‌های نشان داده شده عبور می‌کنند، میدان مغناطیسی خالص (برایند) در نقطه M در کدام جهت است؟



انت نسبت در جهت I و بردار نشان جهت B را نشان می‌دهد.
برون در نقطه M می‌خواهیم نقطه‌ای که در آن نقطه عمود کنیم.

- (۱) در جهت محور X
(۲) در جهت محور Y
(۳) خلاف جهت محور X
(۴) خلاف جهت محور Y



$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$R' = \frac{R}{4} = \frac{4}{4} = 1 \Omega$$

نکته: اگر طول سیم n برابر شود مقاومت n² برابر می‌شود.

محل انجام محاسبات

چون طول سیم به مقدار اولیه می‌رسد یعنی ۴ برابر می‌شود پس مقاومت آن ۱۶ برابر می‌شود.

$$16 R' = 16 \times \frac{4}{4} = 16 \Omega$$

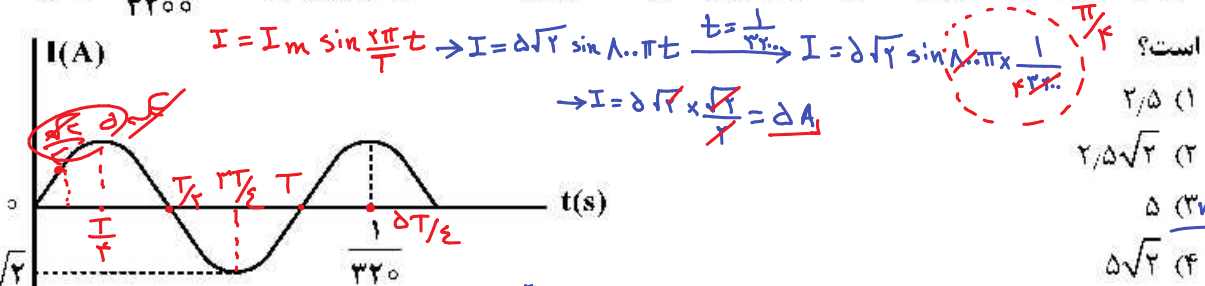
ساده ۱۸۶ - "LDR" مقاومت الکتریکی است که:

- (۱) انرژی نورانی را به انرژی الکتریکی تبدیل می کند.
 (۲) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن کاهش می یابد.
 (۳) با افزایش شدت نور تابیده به آن، مقاومت الکتریکی آن افزایش می یابد.
 (۴) جریان الکتریکی را از یک سو عبور می دهد و از سوی دیگر عبور نمی دهد. **دیود**

متوسط ۱۸۷ - حلقه ای به مساحت 200 cm^2 درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 0.04 \text{ T}$ قرار دارد و خطوط میدان

با سطح حلقه زاویه 60° درجه می سازند. شار مغناطیسی که از حلقه می گذرد، چند وبر است؟
 $\Phi = B A \cos \theta \Rightarrow \Phi = 4 \times 10^{-5} \times 200 \times 10^{-4} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 4\sqrt{3} \times 10^{-5} \text{ wb}$
 (۱) 2×10^{-3} (۲) 4×10^{-5} (۳) $4\sqrt{3} \times 10^{-3}$ (۴) $4\sqrt{3} \times 10^{-5}$

سخت ۱۸۸ - نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است. اندازه جریان در لحظه $\frac{1}{3200}$ ثانیه چند آمپر



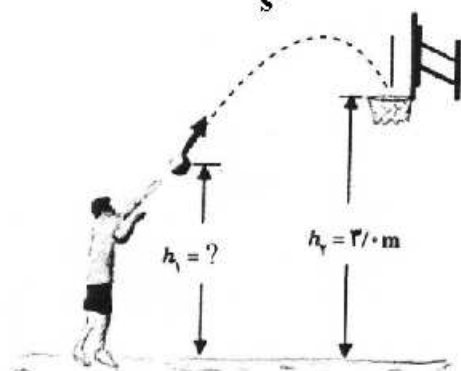
ساده ۱۸۹ - یک آمپرسنج رقمی، جریان الکتریکی مداری را به صورت 3.25 A نشان می دهد. این اندازه را به کدام صورت باید

- گزارش کنیم؟
 (۱) $3.25 \text{ A} \pm 0.01 \text{ A}$ (۲) $3.25 \text{ A} \pm 0.001 \text{ A}$
 (۳) $3.25 \text{ A} \pm 0.02 \text{ A}$ (۴) $3.25 \text{ A} \pm 0.005 \text{ A}$

متوسط ۱۹۰ - در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندی اولیه $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می کند و اندازه سرعت توپ در لحظه ورود به سبد

$5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. فاصله نقطه پرتاب توپ تا سطح زمین (h_1) چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است).

$v_1^2 - v_2^2 = 2g(h_1 - h_2) \Rightarrow 25 - 36 = 2 \times 10(h_1 - 2) \Rightarrow -11 = 20h_1 - 40 \Rightarrow 20h_1 = 29 \Rightarrow h_1 = \frac{29}{20} = 1.45 \text{ m}$
 (۱) 2.45 (۲) 2.46 (۳) 2.55 (۴) 2.64



محل انجام محاسبات

$$P = \frac{u}{t} = \frac{2 \times 10^3}{1} = 2 \times 10^3 = 2 \text{ kW}$$

صفحه ۱۶

$$R_a = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{12}{12} \times 100 = 100\%$$

121-A

$$V = 3 \text{ m}^3$$

فیزیک

۱۹۱- متوسط پمپ آبی در هر دقیقه ۳ متر مکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه

۲۴ متر است. اگر توان ورودی پمپ ۲۰ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ (پ آب $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$u = mgh = 2 \times 10^3 \times 10 \times 24 = 48 \times 10^4 \text{ J}$$

$$40 \text{ (3)}$$

$$60 \text{ (2)}$$

$$70 \text{ (1)}$$

۱۹۲- ساده یک نی پلاستیکی را مطابق شکل زیر از وسط می‌بریم و بدون اینکه دو قسمت آن کاملاً از هم جدا شوند، آن را

۹۰ درجه تا کرده و درون آب قرار می‌دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن در جهت نشان داده شده بدمیم، فشار هوا

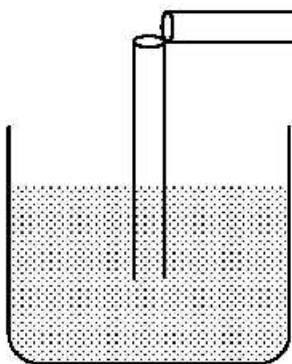
داخل نی قائم، چگونه تغییر می‌کند و سطح آب داخل آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟

(۱) افزایش می‌یابد، پایین می‌رود.

(۲) کاهش می‌یابد، پایین می‌رود.

(۳) افزایش می‌یابد، بالا می‌آید.

(۴) کاهش می‌یابد، بالا می‌آید.



متر ب یک. در کون کافیه است.

۱۹۳- سفت در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن 5 cm^2 است، 136 گرم جیوه و 136 گرم آب می‌ریزیم. اگر چگالی جیوه

و چگالی آب به ترتیب $13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، فشار در ته لوله چند پاسکال است؟

$$P = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{P}$$

$$P = 2 \text{ cmHg}$$

$$P = \frac{m}{V} \rightarrow P \propto m$$

$$h = 2 \text{ cm} \Rightarrow P = 2 \text{ cmHg}$$

چون جرم هردو برابر است پس فشار آب نیز 2 cmHg است.

$$(P_0 = 76 \text{ cmHg}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

$$108/8 \text{ (3)}$$

$$54400 \text{ (2)}$$

$$54/4 \text{ (1)}$$

۱۹۴- متوسط مطابق شکل زیر، درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار

پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟

دقت شود.

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } P_{\text{روغن}} = 0.8 P_{\text{آب}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot P_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

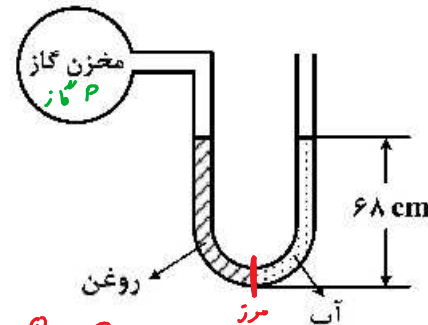
$$P_{\text{باز}} + P_{\text{روغن}} = P_{\text{آب}} + P_0 \rightarrow P_{\text{باز}} - P_0 = P_{\text{آب}} - P_{\text{روغن}}$$

$$P_0 = 9h \left(\frac{P_{\text{آب}} - P_{\text{روغن}}}{\rho} \right)$$

$$56/8h = 9h'$$

$$2 \times 48 = 13.6 \times h' \rightarrow h' = 1 \text{ cmHg} = 10 \text{ mmHg}$$

$$\text{صفر (4)}$$



۱۹۵- متوسط به دو کره فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره B، ۴ برابر حجم کره A است، گرمای مساوی می‌دهیم.

اگر گرمای ویژه A نصف گرمای ویژه B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره

$$V_B = 4 V_A$$

$$\Delta \theta = \frac{1}{\alpha} \rightarrow \Delta \theta_A = 2 \Delta \theta_B$$

$$\frac{1}{4} \text{ (4)}$$

$$\frac{1}{2} \text{ (3)}$$

$$2 \text{ (2)}$$

$$4 \text{ (1)}$$

$$\Delta V = V_1 \alpha \Delta \theta$$

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B} = \frac{1}{4}$$

محل انجام محاسبات

$$\Delta n = 10m$$

$$m = \frac{\Delta}{\lambda} n$$

دالتون ها: $n \leftarrow \Delta n$ آب $\Delta n \leftarrow \Delta n$
 m یخ منف $\leftarrow \Delta n$

صفحه ۱۷

121-A

فیزیک

۱۹۶- چند گرم آب 50° درجه سلسیوس را روی 45° گرم یخ صفر درجه سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل

گرمایی، 52° گرم آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و $L_f = 336000 \frac{J}{kg}$ و $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K}$)

$$n + \frac{\Delta}{\lambda} n = 320 \Rightarrow \frac{1}{\lambda} n = 320 \Rightarrow n = 320 \times \lambda$$

$$n + m = 520$$

$$(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg.K})$$

$$320 (4)$$

$$300 (3)$$

$$260 (2)$$

$$70 (1)$$

۱۹۷- حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای $47^\circ C$ برابر ۲ لیتر و فشار آن $2 \times 10^5 Pa$ است. ابتدا در فشار ثابت دمای گاز $40^\circ C$ افزایش می یابد و سپس در دمای ثابت حجم گاز ۲۰ درصد کاهش می یابد. فشار نهایی گاز چند پاسکال است؟

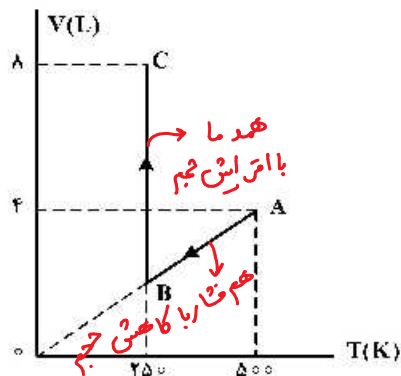
$$8 \times 10^5 (4)$$

$$4 \times 10^5 (3)$$

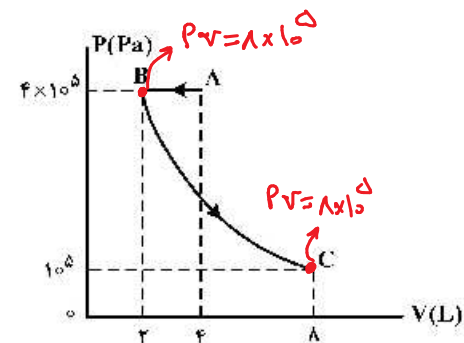
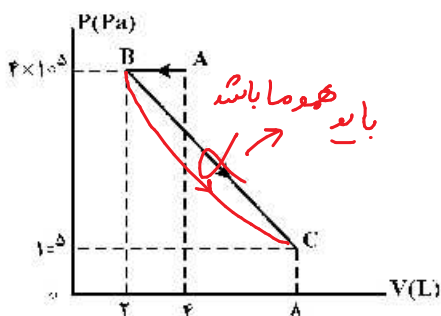
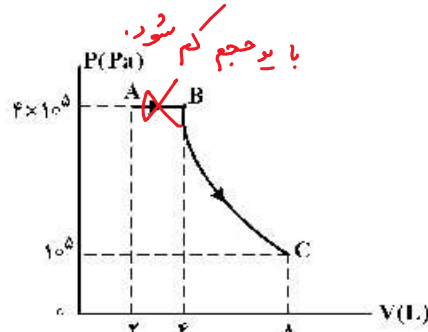
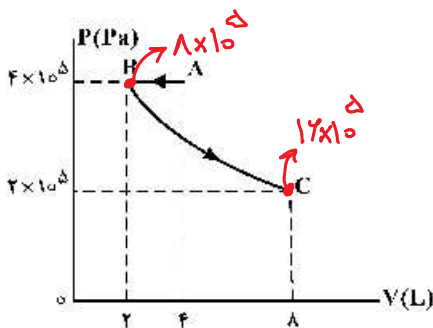
$$2.5 \times 10^5 (2)$$

$$2.4 \times 10^5 (1)$$

۱۹۸- نمودار $(V-T)$ برای 0.4 مول گاز آرمانی (کامل) به صورت شکل زیر است. نمودار $(P-V)$ ی مربوط به این دو فرایند کدام است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol.K})$



نکته: در همدمای باید حاصلضرب PV ثابت باشد.



محل انجام محاسبات

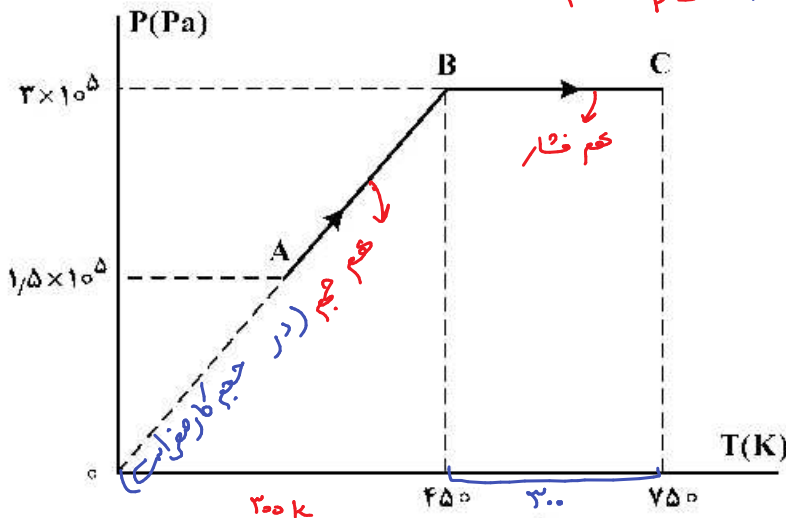
حل سؤال ۱۹۷: چون فرآیند را خواسته و فرآیند را ثابت است پس می توان مرحله اول با کف و راستایه کرد.

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \rightarrow 2 \times 10^5 \times 2 = P_2 \times 1 \Rightarrow P_2 = 4 \times 10^5 \Rightarrow P_2 = 2.5 \times 10^5 Pa$$

ساده ۱۹۹- نمودار (P-T) مربوط به یک مول گاز آرمانی (کامل) تک اتمی به صورت شکل زیر است. کار انجام شده روی گاز در

فرایند AB و گرمای مبادله شده در فرایند BC، به ترتیب هر کدام چند ژول است؟ $(C_p = \frac{5}{2}R, R = 8 \frac{J}{mol.K})$

$$Q = n c_p \Delta T = 1 \times \frac{5}{2} \times 8 \times 300 = 6000 \text{ J}$$



- (۱) صفر، ۳۶۰۰
- (۲) صفر، ۶۰۰۰ ✓
- (۳) ۳۶۰۰، ۲۷۰۰
- (۴) ۶۰۰۰، ۲۷۰۰

سخت ۲۰۰- یک کیسول فلزی به حجم ۳۰ لیتر محتوی گاز اکسیژن در فشار 5×10^5 پاسکال و دمای ۲۷ درجه سلسیوس است.

مقداری از اکسیژن را از کیسول خارج می‌کنیم به طوری که فشار گاز باقیمانده به $2/9 \times 10^5$ پاسکال و دمای ۱۷ درجه سلسیوس می‌رسد. جرم گاز خارج شده از کیسول چند گرم است؟

$$P V = n R T \rightarrow n = \frac{P V}{R T}$$

$$(M_{O_2} = 32 \frac{g}{mol} \text{ و } R = 8 \frac{J}{mol.K})$$

۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳) ✓

۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

محل انجام محاسبات

$$n_1 = \frac{5 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{8 \times 300} = \frac{50}{8} = 6.25 \text{ mol}$$

$$n_2 = \frac{2/9 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3}}{8 \times 290} = \frac{20}{8} = 2.5 \text{ mol}$$

$$\Delta n = n_1 - n_2 = 6.25 - 2.5 = 3.75 \text{ mol}$$

$$M = \frac{m}{n} \rightarrow m = n \times M$$

$$\frac{5}{4} \times 32 = 40 \text{ g}$$