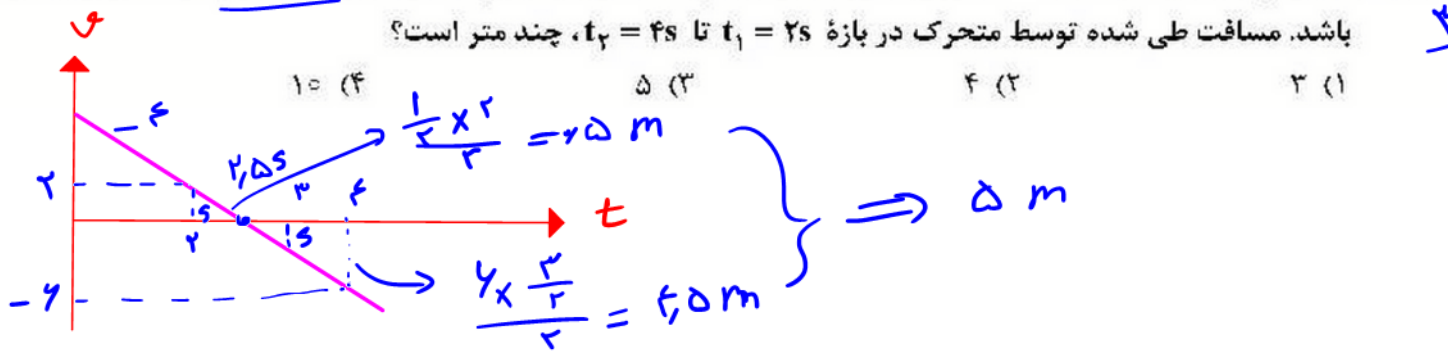


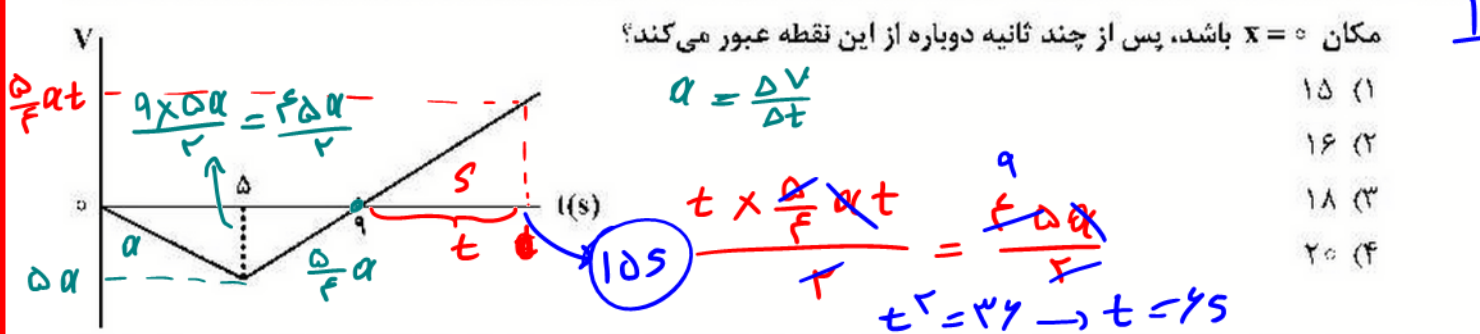
۱۵۶- مواد پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کنند؟

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

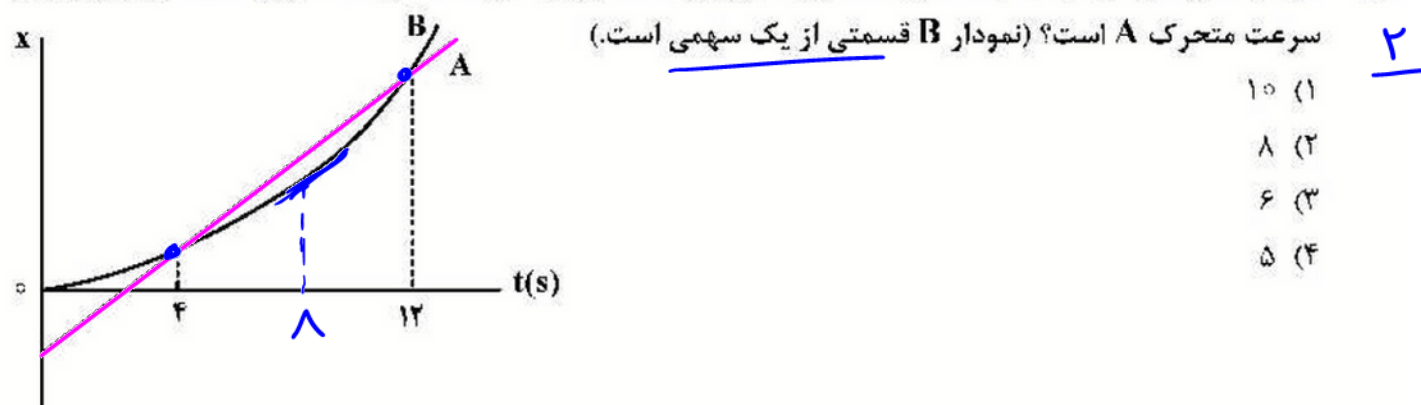
۱۵۷- متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = -4\vec{i}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه سوم حرکت برابر صفر باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در بازه $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ ، چند متر است؟



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؟



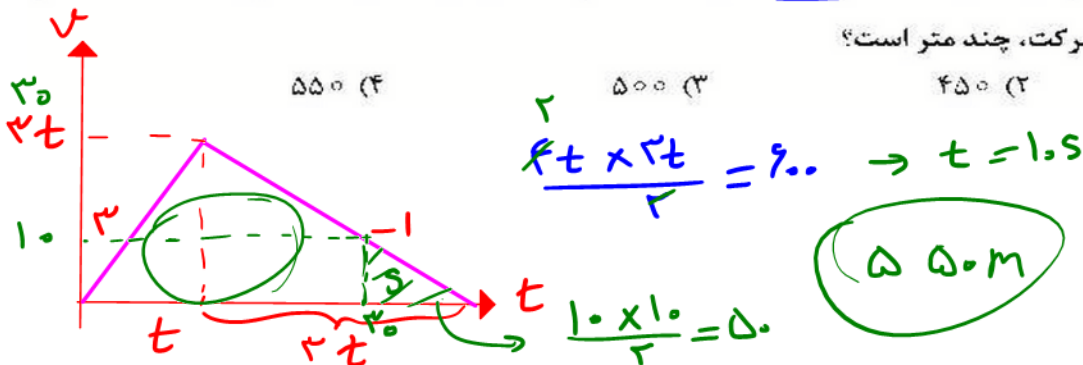
۱۵۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. بزرگی سرعت متحرک B در چه لحظه‌ای برابر بزرگی سرعت متحرک A است؟ (نمودار B قسمتی از یک سهمی است.)



۱۶۰- متحرکی در یک مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت $\frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می کند و پس از مدتی حرکتش با

شتاب ثابت $1 \frac{m}{s^2}$ کند می شود و در نهایت می ایستد، اگر مسافت طی شده در کل مسیر ۶۰۰ متر باشد، مسافت طی

شده در ۳۰ ثانیه اول حرکت، چند متر است؟



۱۶۱- گلوله ای به جرم ۱۰۰g در شرایط خلاء از ارتفاع h رها می شود و پس از مدتی به زمین می رسد. اگر انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد به زمین $24/2J$ باشد، سرعت متوسط گلوله در آخرین ثانیه حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

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

Handwritten calculations for problem 161:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} v^2 = 24.2 \rightarrow v^2 = 484 \rightarrow v = 22 \text{ m/s}$$

$$v = gt \rightarrow t = 2.2 \text{ s}$$

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2} = \frac{22 + 0}{2} = 11 \text{ m/s}$$

۱۶۲- وزنه ای به جرم ۲kg را به انتهای فنری به طول ۳۰cm می بندیم و آن را بار اول با شتاب روبه بالای $2 \frac{m}{s^2}$ در

راستای قائم بالا می بریم و طول فنر به ۴۲cm می رسد. بار دیگر این وزنه را به همین فنر بسته و آن را روی سطح

افقی در راستای افق با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به حرکت درمی آوریم، اگر در این حالت طول فنر به ۳۶cm برسد. ضریب

اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی چقدر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

Handwritten calculations for problem 162:

$$K \times \frac{4}{100} = 2(1+2) \rightarrow K = 200 \frac{N}{m}$$

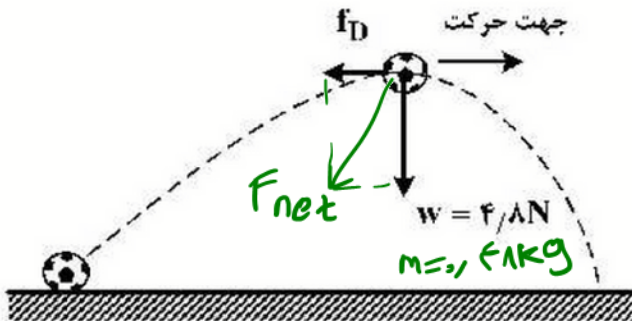
Handwritten calculations for problem 162 (continued):

$$F_e - f_k = ma \rightarrow 200 \times \frac{4}{100} - \mu_k (20) = 2 \times 2$$

$$20 \mu_k = 8 \rightarrow \mu_k = 0.4$$



۱۶۳- شکل زیر، نیروهای وارد بر توپی را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می دهد که در آن نیروی مقاومت هوا و \vec{w} وزن توپ است. اگر بزرگی شتاب در این لحظه $\frac{65}{6} \frac{m}{s^2}$ باشد، چند نیوتون است؟ (از نیروهای دیگر وارد بر توپ صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



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

$\frac{41}{10} \times \frac{45}{6} = 0.12N$

- ۱ (۱)
- ۱/۵ (۲)
- ۲ (۳)
- ۲/۵ (۴)

$(0.12)^2 = (41)^2 + f_D^2 \rightarrow 27.04 = 23104 = f_D^2$

$$\begin{array}{r} 0.12 \\ 0.12 \\ \hline 1.04 \\ 2700 \\ \hline 2704 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 41 \\ 41 \\ \hline 284 \\ 1920 \\ \hline 2304 \end{array}$$

$f_D = 2$

$T = m(g + a) = 2(12) = 24N \rightarrow 41N$

$41 - 20 = 2a \rightarrow a = 10.5 \frac{m}{s^2}$

۱۶۴- وزنه‌ای به جرم ۲kg را با طناب سبکی با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ تندشونده روبه بالا می کشیم. اگر نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم، شتاب حرکت جسم چند برابر می شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

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

$41 - 20 = 2a \rightarrow a = 10.5 \frac{m}{s^2}$

- ۱۴ (۱)
- ۷ (۲)
- ۴ (۳)
- ۲ (۴)

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 انرژی جنبشی جسم B، کدام است؟

- ۱۰/۹ (۱)
- ۹/۱۰ (۲)
- ۴/۵ (۳)
- ۵/۶ (۴)

$\frac{m_B}{m_A} = \frac{5}{8}$

$\frac{P_A}{P_B} = \frac{4}{3}$

$\frac{K_A}{K_B} = \left(\frac{P_A}{P_B}\right)^2 \times \frac{m_B}{m_A}$

$\frac{K_A}{K_B} = \frac{16}{9} \times \frac{5}{8} = \frac{10}{9}$

۱۶۶- خودرویی به جرم 3000 kg 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؟

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

$$F_N = mg = 3 \times 10^4$$

$$F_N = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} \rightarrow 10^4 \times \sqrt{10} = \sqrt{9 \times 10^8 + F_y^2} \rightarrow 10^9 = 9 \times 10^8 + F_y^2$$

$$10^8 = F_y^2 \rightarrow F_y = 10^4 \text{ N}$$

۱۶۷- دامنه نوسان وزنه‌ای به جرم 1 kg که به یک فنر با ثابت $5 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$ 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.)

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^2 \times 0.04^2 = 0.4 \text{ J}$$

$$K = 0.2 \text{ J} \rightarrow \frac{1}{2} \times 1 \times v^2 = \frac{0.2}{10} \rightarrow v^2 = \frac{0.4}{10} \rightarrow v = \frac{2\sqrt{10}}{10} = \frac{2\sqrt{10}}{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{2\sqrt{10}}{10} \times 100 = 2\sqrt{10} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۱۶۸- جسمی به جرم m به فنری به ثابت k متصل است و با دوره $\pi/10$ ثانیه نوسان می‌کند. اگر جرم جسم 190 g کاهش یابد با دوره $9\pi/10$ ثانیه نوسان می‌کند. k چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

۱۶۹- آونگ ساده‌ای در مدت 22 ثانیه، 40 نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا در همان مکان و در همان مدت 45 نوسان کامل انجام دهد؟ $(g = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

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

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

۱) کاهش دهیم. ۲) افزایش دهیم. ۳) 17 cm کاهش دهیم. ۴) 17 cm افزایش دهیم.

$$T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = \frac{9}{5} \text{ s}$$

$$T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2} = \frac{1}{5} \text{ s}$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \rightarrow \frac{1}{9} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} \rightarrow \frac{1}{81} = \frac{l_2}{l_1}$$

$$\omega = 2\pi \sqrt{\frac{1}{k}} \rightarrow \frac{1}{9} = \sqrt{\frac{1}{k}} \rightarrow k = 9 \frac{\text{N}}{\text{cm}} = 9 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$



$$\beta_1 - \beta_2 = 1.40 \frac{g I_1}{I_2} = 1.40 \frac{g (d_2)^2}{(d_1)^2}$$

$$1.9 \log \frac{d_2}{d_1} = 3.40 \log \frac{d_2}{d_1} \rightarrow \frac{d_2}{d_1} = 1$$

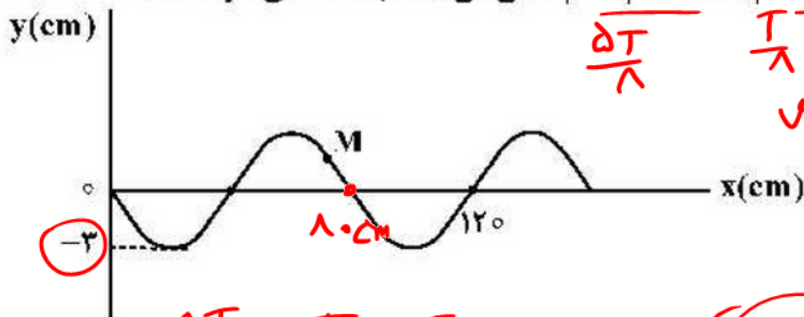
۱۷۰- دو شخص به فاصله‌های d_1 و d_2 از یک چشمه صوت قرار دارند. شخصی که در فاصله d_1 قرار دارد، صدا را

۱۸ دسی‌بل بلندتر می‌شنود. $\frac{d_2}{d_1}$ کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$) و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر شود.

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۱۷۱- شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در یک طناب در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد که با سرعت $10 \frac{m}{s}$ در حال انتشار

است. مسافتی که ذره M در بازه زمانی $t_1 = 0.018$ تا $t_2 = 0.058$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



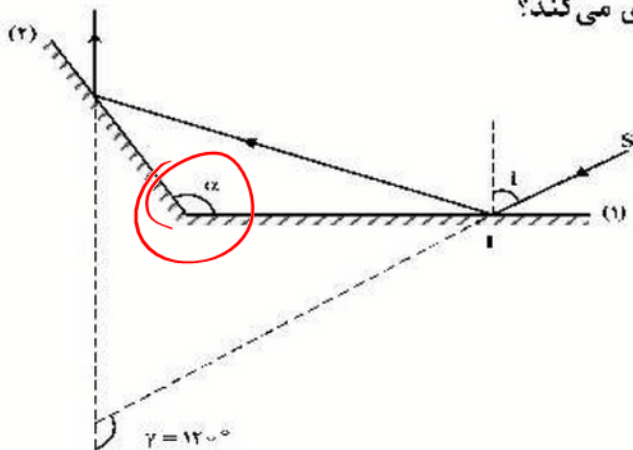
$$v = \frac{\lambda}{T} \rightarrow T = \frac{\lambda}{v}$$

$$T = \frac{1.8}{10} = 0.18 \text{ s}$$

$$\frac{\Delta T}{\lambda} - \frac{T}{\lambda} = \frac{T}{\lambda} \rightarrow \Delta x = 6 \text{ cm}$$

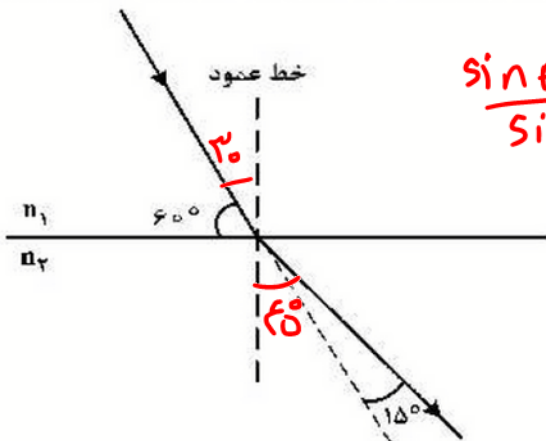
۱۷۲ مطابق شکل زیر، پرتو SI تحت زاویه تابش I به آینه تخت (۱) می‌تابد. زاویه بین پرتو SI با پرتو بازتاب آینه (۲).

$\gamma = 120^\circ$ است. اگر زاویه I، 20° افزایش یابد، γ چه تغییری می‌کند؟



- (۱) 40° افزایش می‌یابد.
 (۲) 20° افزایش می‌یابد.
 (۳) 20° کاهش می‌یابد.
 (۴) ثابت می‌ماند.

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



$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sqrt{2}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \sqrt{2}$$

در محیط (۱) است؟

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

۱

۱۷۴- در یک تار مرتعش دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدید 375 Hz و بسامد تشدید بعدی 500 Hz است.

بسامد تشدید پس از 750 Hz چند هرتز است؟

چهارم

ششم

۲

- (۱) ۸۲۵
- (۲) ۸۷۵
- (۳) ۹۲۵
- (۴) ۹۷۵

$$f_1 = 125 \text{ Hz}$$



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

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

- (۱) ~~۴۳۳~~ مرئی
- (۲) ۴۳۳، فرابنفش
- (۳) ~~۳۹۶~~ فروسرخ
- (۴) ۳۹۶، فرابنفش

۱۷۶- تابع کار دو فلز A و B، به ترتیب 4.5 eV و 3 eV است. اگر نوری با طول موج 150 nm به هر دو فلز بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های فلز A چند درصد کمتر از بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های B است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s})$$

- (۱) ۳۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۷۰

$$K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - \phi_0 \rightarrow A: \frac{1200}{150} - 4.5 = 3.5$$

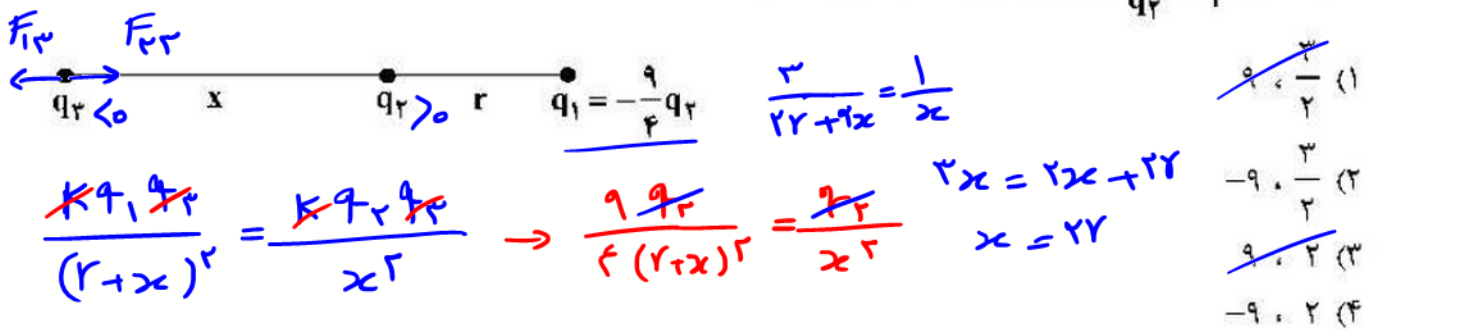
$$B: \frac{1200}{150} - 3 = 5 \rightarrow 1.5 \Rightarrow \frac{1.5}{5} \times 100 = 30$$

۱۷۷- اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در ۳۰ سانتی‌متری آن، $1.6 \times 10^4 \frac{N}{C}$ 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؟

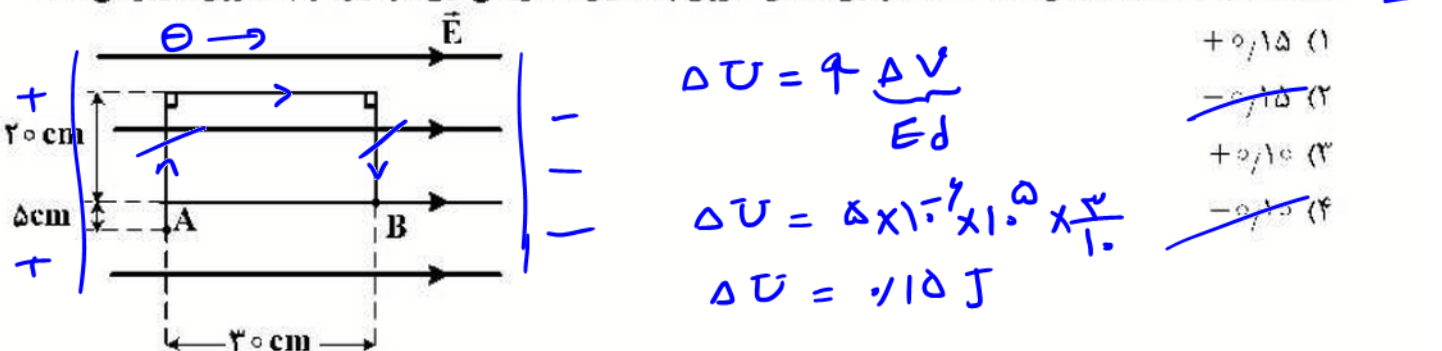
$$E \propto \frac{1}{r^2} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \rightarrow \frac{E_1 - 1.6 \times 10^4}{E_1} = \left(\frac{10}{30}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

$$9E_1 - 9 \times 1.6 \times 10^4 = E_1 \rightarrow 8E_1 = 9 \times 1.6 \times 10^4 \Rightarrow E_1 = 1.8 \times 10^4 \rightarrow 1.8 \text{ cm}$$

۱۷۸- در شکل زیر، برابندی نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی صفر است. نسبت‌های $\frac{x}{r}$ و $\frac{q_2}{q_1}$ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟



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؟



$$\Delta U = \frac{Q_2^2}{2C} - \frac{Q_1^2}{2C} \rightarrow +28,5 = \frac{1}{24} (Q_1^2 - (Q_1 - 2)^2) \rightarrow$$

$$C = \frac{Q}{V}$$

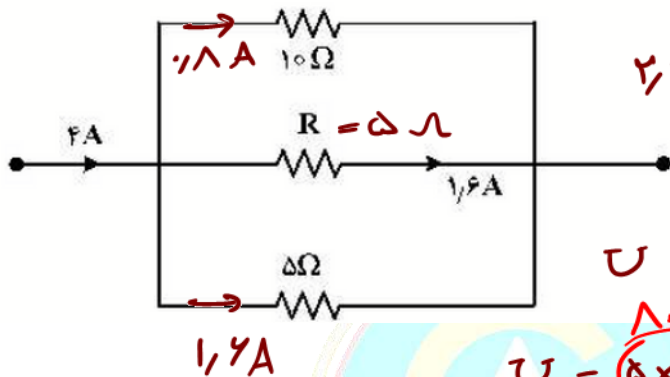
$$28,5 = \frac{1}{24} (4Q_1 - 4) \rightarrow 57 = Q_1 - 2 \rightarrow Q_1 = 59 \mu C$$

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 $28,5 \mu J$ کاهش می‌یابد. V_1 چند ولت است؟

- $Q_2 = Q_1 - 4$
- ۱) ۵
 - ۲) ۱۰
 - ۳) ۱۵
 - ۴) ۲۰

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



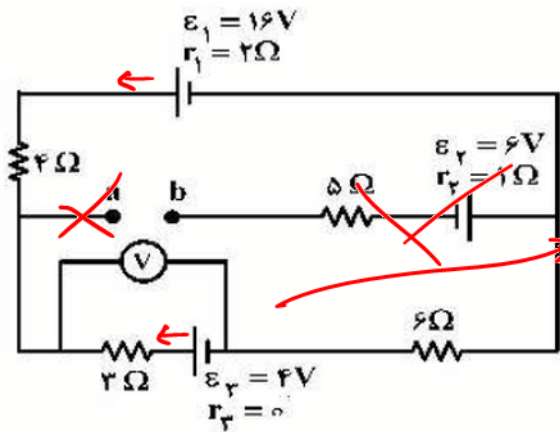
- ۲- کیلو ژول است؟
- ۱) ۴,۸
 - ۲) ۹,۶
 - ۳) ۱۹,۲
 - ۴) ۲۷,۴

$$U = Pt = RI^2t$$

$$U = 5 \times 1,4^2 \times 1500 = 14700 J = 14,7 kJ$$

$$U = 19,2 kJ$$

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

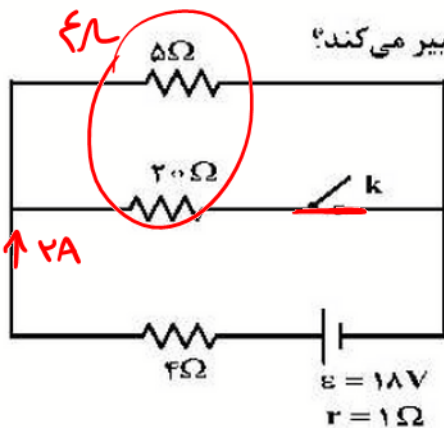


$$I = \frac{16 - 6}{15} = \frac{10}{15} = \frac{2}{3} A$$

- ~~۵/۶ (۱)~~
- ~~۲/۳ (۲)~~
- ۵/۲ (۳)
- ۶/۴ (۴)

$$V = \mathcal{E} + I r = 6 + \left(\frac{2}{3}\right) \times 1 = 6,4 V$$

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



$$1) I_1 = \frac{18}{10}$$

$$V_1 = I_1 R = \frac{18}{10} \times 5 = 9V$$

$$2) I_2 = \frac{18}{9} = 2A \rightarrow V_2 = 10V$$

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

$$\frac{1}{4} \times 12 = 3 \text{ برابر} \quad 4 \times 6 = 24 \text{ اهم}$$

۱۸۴- مقاومت الکتریکی سیمی 6Ω است. $\frac{3}{4}$ سیم را بریده و کنار می‌گذاریم و $\frac{1}{4}$ 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؟ **۴**

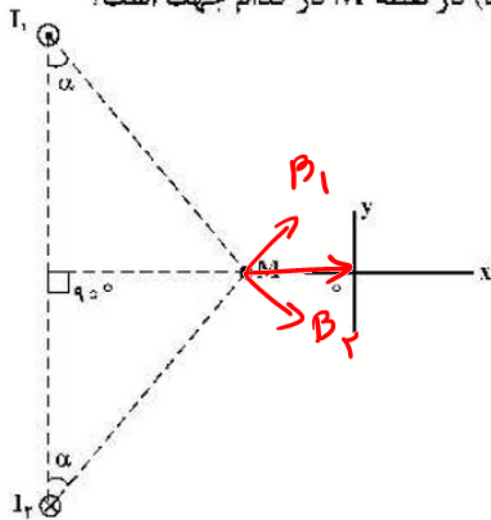
۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

۱۲ (۲)

۹ (۱)

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 می‌کند، میدان مغناطیسی خالص (برایند) در نقطه M در کدام جهت است؟ **۱**



(۱) در جهت محور X

(۲) در جهت محور Y

(۳) خلاف جهت محور X

(۴) خلاف جهت محور Y



۱۸۶- "LDR" مقاومت الکتریکی است که:

- ۲
- (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 ✗

۱۸۷- حلقه ای به مساحت 200 cm^2 درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 0.7004 \text{ T}$ قرار دارد و خطوط میدان

۴

با سطح حلقه زاویه 60° درجه می سازند. شار مغناطیسی که از حلقه می گذرد، چند وبر است؟

$\Phi = AB \cos \theta$

(۱) 2×10^{-3} $\theta = 30^\circ$

(۲) 4×10^{-5}

(۳) $4\sqrt{3} \times 10^{-3}$

(۴) $4\sqrt{3} \times 10^{-5}$ $\rightarrow 4 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^{-3} \times \frac{\sqrt{3}}{2}$

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

۳

است؟

$I = I_m \sin \omega t = 5\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2}$

$I = 5 \text{ A}$

(۱) $2/5$

(۲) $2/5\sqrt{2}$

(۳) 5

(۴) $5\sqrt{2}$

$\frac{1}{3200} = \frac{\omega T}{2\pi} \rightarrow T = \frac{1}{600} \text{ s}$

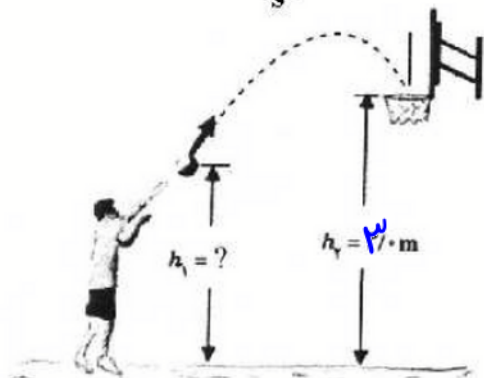
۱۸۹- یک آمپرسنج رقمی، جریان الکتریکی مداری را به صورت 3.25 A نشان می دهد. این اندازه را به کدام صورت باید

- ۱
- گزارش کنیم؟
- (۱) $3.25 \text{ A} \pm 0.01 \text{ A}$
- (۲) $3.250 \text{ A} \pm 0.001 \text{ A}$
- (۳) $3.25 \text{ A} \pm 0.002 \text{ A}$
- (۴) $3.250 \text{ A} \pm 0.0005 \text{ A}$

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

۱

$5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 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.)



(۱) $2/45$

(۲) $2/46$

(۳) $2/55$

(۴) $2/64$

$\frac{1}{2} m (24)^2 + m \times 1.0 \times h_1 = \frac{1}{2} m (25)^2 + m \times 1.0 \times 3$

$1.8 + 1.0 \cdot h_1 = 12.5 + 3$

$h_1 = 2.45 \text{ m}$

$$P_{out} = \frac{mgh}{t} = \frac{3000 \times 10 \times 24}{4} = 12000 \text{ W} = 12 \text{ kW}$$

$$\frac{12}{2} \times 100 = 600\%$$

۶۰۰

۱۹۱- 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؟ (ρ آب = $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۳۰ (۴)

۴۰ (۳)

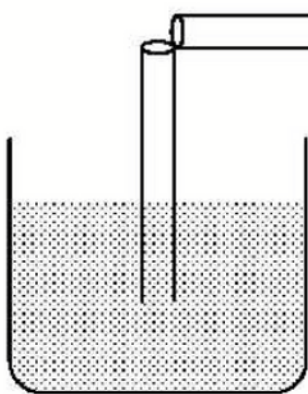
۶۰ (۲)

۷۰ (۱)

۱۹۲- 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.



۱۹۳- در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن 5 cm^2 است، ۱۳۶ گرم جیوه و ۱۳۶ 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؟

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

۱۰۸۸۰۰ (۴)

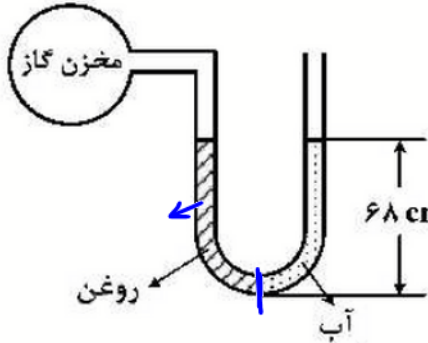
۱۰۸/۸ (۳)

۵۴۴۰۰ (۲)

۵۴/۴ (۱)



۱۹۴- 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؟



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

$\rho_o h_o = \rho_H g h_H g$ (۱)

$0.8 \times 68 = 13.6 \times h_H g \rightarrow 5 \text{ cm} \cdot Hg$ (۲)

۱۰ (۳)

$15 \text{ cm} \cdot Hg = 10 \text{ mm} \cdot Hg$

صفر (۴)

۱۹۵- 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 A چند برابر تغییر حجم کره B است؟

$\alpha_A = \frac{1}{4} \alpha_B$

$V_B = 4 V_A$

$C_A = \frac{1}{2} C_B$

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

۱۹۶- چند گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس را روی ۴۵۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، ۵۲۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و $L_f = 336000 \frac{J}{kg}$)

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

۳۲۰ (۴) ۳۰۰ (۳) ۲۶۰ (۲) ۷۰ (۱)

$m \times 4200 \times 50 = m' \times 336000$

$m = \frac{1}{5} m' \rightarrow m' = 5m$

$m + m' = 520 \rightarrow m + 5m = 520 \rightarrow \frac{11}{1} m = 520 \rightarrow m = 220 \text{ g آب}$



۳۴۰K

①

۳۲۰K

۱۹۷- حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای ۴۷°C برابر ۲ لیتر و فشار آن $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ است. ابتدا در فشار ثابت دمای گاز ۴۰°C افزایش می‌یابد و سپس در دمای ثابت حجم گاز ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. فشار نهایی گاز چند پاسکال است؟

$8 \times 10^5 \text{ (۴)}$

$4 \times 10^5 \text{ (۳)}$

$V_2 = \frac{\Delta}{10} V_1 = \frac{2}{10} \times 2 \times 10^{-3} \text{ (۲)}$

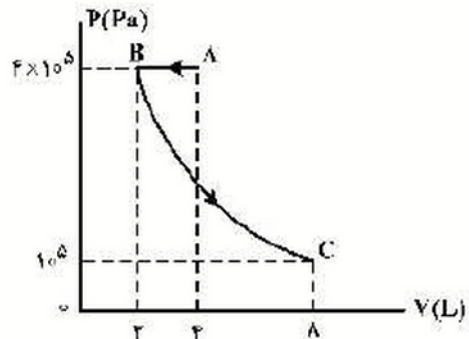
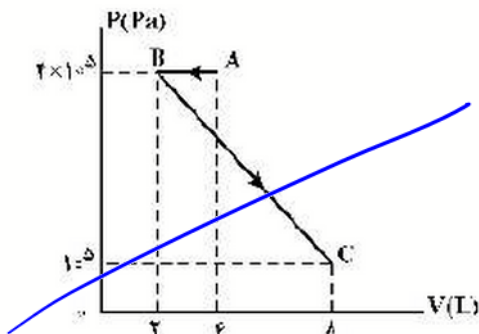
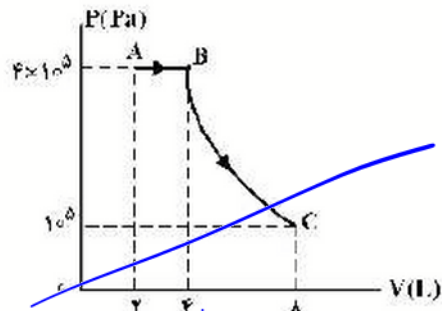
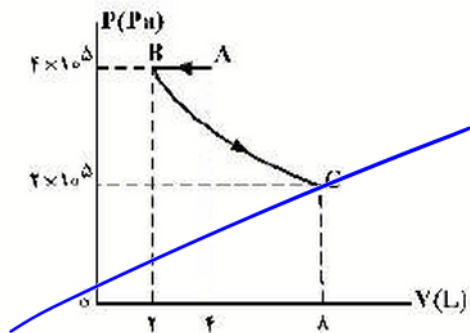
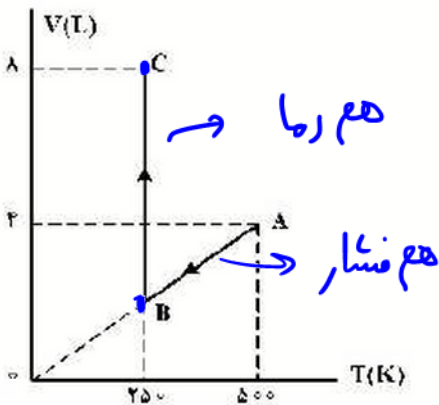
$2/4 \times 10^5 \text{ (۱)}$

۱) $\frac{V_1}{330} = \frac{V_2}{340} \rightarrow V_2 = \frac{9}{8} V_1 \rightarrow V_2' = \frac{9}{8} \times \frac{2}{10} = \frac{9}{40} V_1$

۲) $V_2 P_2 = V_2' P_2' \rightarrow \frac{9}{40} V_1 \times 2 \times 10^5 = \frac{9}{40} V_1 \times P_2' \rightarrow P_2' = 20 \times 10^5 \text{ Pa}$

۱۹۸- نمودار (V-T) برای ۰/۴ مول گاز آرمانی (کامل) به صورت شکل زیر است. نمودار (P-V) ی مربوط به این دو فرایند

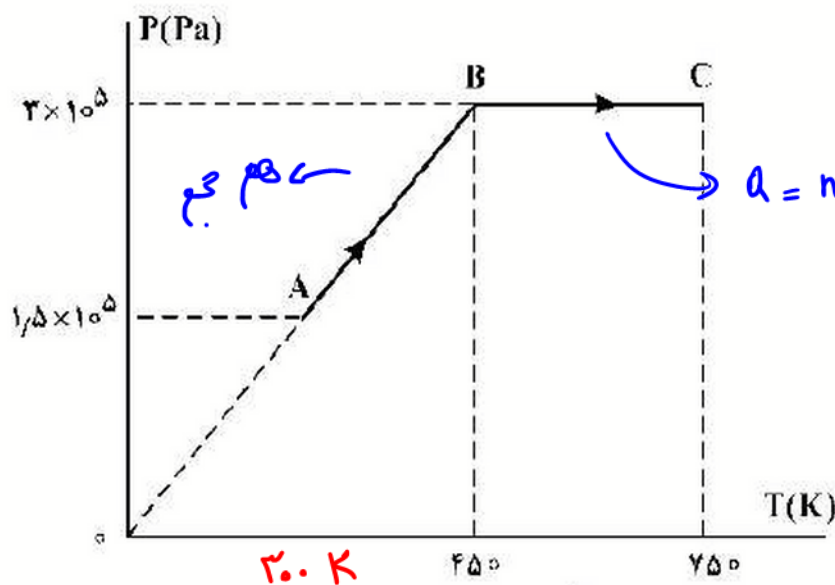
$\left(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}} \right)$ کدام است؟



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؟ $(C_p = \frac{5}{2}R, R = 8 \frac{J}{mol.K})$

۲



- (۱) صفر، ۲۶۰۰
- (۲) صفر، ۶۰۰۰
- (۳) ۲۶۰۰، ۲۲۰۰
- (۴) ۶۰۰۰، ۲۲۰۰

$Q = n C_p \Delta T$
 $1 \times \frac{5}{2} \times 8 \times (300) = 2000 \text{ J}$

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 2.9×10^5 پاسکال و دمای ۱۷ درجه سلسیوس می‌رسد. جرم گاز خارج شده از کیسول چند گرم است؟

۳

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

$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{5 \times 30}{300} = \frac{2.9 \times V_2}{290} \rightarrow V_2 = 50 \text{ lit}$

$P_2 V_2 = n R T_2 \rightarrow 2.9 \times 50 = n \times 8 \times 290 \rightarrow n = \frac{1}{4} \text{ mol}$

$n = \frac{m}{M} \rightarrow \frac{1}{4} = \frac{m}{32} \rightarrow m = 8 \text{ g}$

