

۱۵۶- موات پارامغناطیسی در حضور میدان‌های مغناطیسی قوی چه خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند؟

- (۱) قوی و موافق
- (۲) قوی و دانه‌می
- (۳) ضعیف و موافق
- (۴) ضعیف و دانه‌می

۱۵۷- متحرکی با شتاب ثابت $a = -4 \text{ m/s}^2$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه سوم حرکت برابر صفر باشد. مسافت طی شده توسط متحرک در بازه $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ چند متر است؟ **جابه‌جایی در بازه ۱ تا ۱۱ م است**

$\Delta x = (v_0 - 15) \times 3 + \frac{1}{2} a t^2$
 $0 = (v_0 - 15) \times 3 + \frac{1}{2} (-4) \times 9$
 $\Rightarrow v_0 = 10 \rightarrow v = at + v_0$
 $\rightarrow v = -4t + 10$

$d = |S_1| + |S_2| = (\frac{1}{2} \times 10 \times 2) + (\frac{1}{2} \times 4 \times 2) = 5$

۱۵۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند. مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه $t = 0.1$ در مکان $x = 0$ باشد، پس از چند ثانیه دوباره از این نقطه عبور می‌کند؟ **پس از جابه‌جایی متحرک در بازه ۱ تا ۱۱ م است**

$S_1 = S_2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times 9 = \frac{1}{2} \times 4 \times (15 - 9)$
 $\Rightarrow 45 = 12 \Rightarrow t = 15 \text{ s}$

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.)

$\Delta x_A = \Delta x_B \Rightarrow \frac{1}{2} a (\Delta t)^2 = v_A (\Delta t)$
 $\Rightarrow \frac{1}{2} a (\Delta t) = v_A \Rightarrow \Delta t = \frac{2v_A}{a}$
 $\Rightarrow \Delta t = 4 \text{ s} \rightarrow t = 4 \text{ s}$

۱۶۰- متحرکی در یک مسیر مستقیم از حال سکون با شتاب ثابت $\frac{3}{5} \text{ m/s}^2$ شروع به حرکت می‌کند و پس از مدتی حرکتش با شتاب ثابت $\frac{1}{5} \text{ m/s}^2$ 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؟

صلیق اطلاعات حرکت اول
 $a = 3 = \frac{v}{t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{v}{3}$
 $a = -1 = \frac{-v}{t_r - t_1} \Rightarrow t_r = \frac{4}{3} v$

$d = 400 = (\frac{1}{2}) (\frac{4}{3} v) (v) \Rightarrow v = 30 \text{ m/s}$
 $d = (\frac{1}{2}) (10) (30) + \frac{(10+30)(30)}{2} = 550$

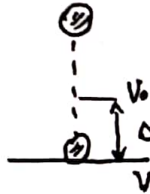
۱۶۱ گلوله‌ای به جرم 100g در شرایط خلا، از ارتفاع 11m رها می‌شود و پس از سندی به زمین می‌رسد اگر انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد به زمین $24,20\text{J}$ باشد، سرعت متوسط گلوله در آخرین ثانیه حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

$$k = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow 24,2 = \frac{1}{2} (0,1) v^2 \rightarrow v^2 = 24,2 \times 20 \rightarrow v = 22 \text{ m/s} \quad (g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

۱۲ (۴) ۱۵ (۳) ۱۷ (۲) ۲۲ (۱)

$$\Delta t = 1\text{s} \Rightarrow v = g t + v_0 \rightarrow 22 = (10 \times 1) + v_0 \rightarrow v_0 = 12 \text{ m/s}$$

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



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

اول $F - mg = ma \rightarrow F = m(g+a)$

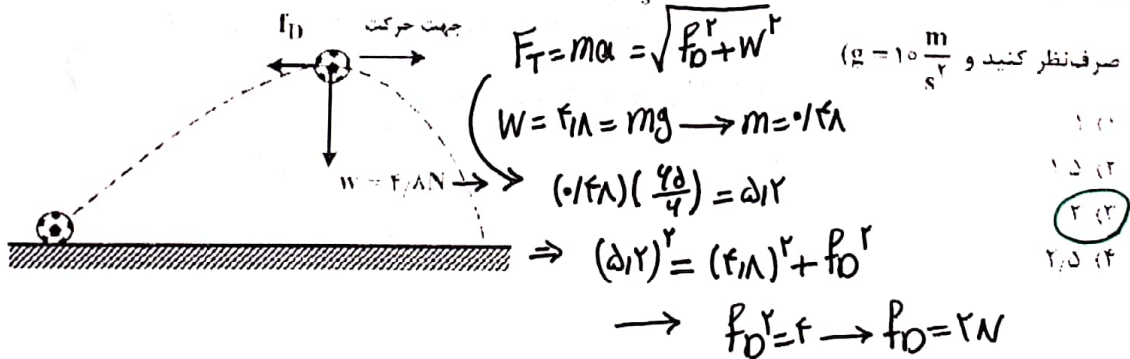
$$k \Delta x = m(g+a)$$

$$(k) (\frac{12}{100}) = 2(10+2) \rightarrow k = 200 \text{ N/m}$$

دو $F - f_k = ma \rightarrow k \Delta x - f_k = ma$

$$(200 \times \frac{6}{100}) - 20 / k = 2 \rightarrow \mu_k = 0,4$$

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، f_D چند نیوتون است؟ (از نیروهای دیگر وارد بر توپ صرف‌نظر کنید و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۱۶۴ وزنه‌ای به جرم 2kg را با طناب سکی با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ نندشونده روبه بالا می‌کشیم. اگر نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم، شتاب حرکت جسم چند برابر می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۲ (۴) ۴ (۳) ۷ (۲) ۱۴ (۱)

در حالت (۱) $T_1 = m(g+a) \rightarrow T_1 = 2(10+2) = 24\text{N}$

در حالت (۲) $T_2 = 24 \times 2 = m(g+a_2) \rightarrow 48 = 2(10+a_2) \rightarrow a_2 = 14$

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{14}{2} = 7$$

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

انرژی جنبشی جسم B، کدام است؟

(۱) $\frac{10}{9}$ (۲) $\frac{9}{10}$ (۳) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{5}{6}$

$$K = \frac{p^2}{2m}$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \left(\frac{p_A}{p_B}\right)^2 \left(\frac{m_B}{m_A}\right) = \left(\frac{4}{3}\right)^2 \left(\frac{5}{8}\right) = \frac{14}{9} \times \frac{5}{8} = \frac{10}{9}$$

۱۶۶ خودرویی به جرم ۳ تن در سطح افقی، مسیر دایره‌ای را به صورت بکنواخت 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؟

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

$$R = \sqrt{\frac{p^2}{f_s} + F_N^2} \quad F_N = mg \rightarrow 10^4 \times \sqrt{10} = \sqrt{\frac{p^2}{f_s} + (30000)^2} \rightarrow \frac{p^2}{f_s} = 10^8 \rightarrow f_s = \frac{F}{r} = 10^4 \text{ N}$$

۱۶۷ - دانه نوسان وزندهای به جرم ۱ kg که به یک فنر با ثابت $\frac{5 \text{ N}}{\text{cm}}$ متصل است، ۴ cm است و روی سطح افقی نوسان

می‌کند. اگر انرژی یتانسسل کشسانی این نوبسائگر در نقطه‌ای از مسیر (۰, ۲) باشد. بزرگی سرعت نوسانگر در این

لحظه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (از نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود.)

(۱) $2\sqrt{10}$ (۲) $4\sqrt{10}$ (۳) $4\sqrt{5}$ (۴) $4\sqrt{5}$

$$E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} \times 500 \times (0.4)^2 = 4 \text{ J} \quad U = 12 \text{ J}$$

$$E = K + U \rightarrow K = U = 12 \rightarrow v = \frac{\sqrt{2}}{2} v_{max} = \frac{\sqrt{2}}{2} (A\omega) = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 4 \times 10\sqrt{5} = 20\sqrt{10}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{500}{1}} = \sqrt{500} = 10\sqrt{5}$$

۱۶۸ - جسی به جرم m به فنری به ثابت k متصل است و با دوره π ثانیه نوسان می‌کند. اگر جرم جسم ۱۹۰ g کاهش

یابد با دوره 0.9π ثانیه نوسان می‌کند. k چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} \Rightarrow \frac{0.9\pi}{\pi} = \sqrt{\frac{m-190}{m}} \rightarrow m = 1000g = 1kg \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{\pi}{10} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{k}} \rightarrow k = \frac{400 \text{ N}}{m} = \frac{4 \text{ N}}{\text{cm}}$$

۱۶۹ - اونگ ساده‌ای در مدت ۷۲ ثانیه، ۴۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول اونگ را چگونه تغییر دهیم تا در همان مکان

و در همان مدت ۴۵ نوسان کامل انجام دهد؟ ($g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۹ cm کاهش دهیم. (۲) ۹ cm افزایش دهیم. (۳) ۱۷ cm کاهش دهیم. (۴) ۱۷ cm افزایش دهیم.

$$N = \frac{t}{T} \Rightarrow T_1 = \frac{t}{N} = \frac{72}{40} = \frac{9}{5} = 2\sqrt{L_1} \rightarrow L_1 = 11 \text{ cm}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} = 2\sqrt{L} \rightarrow L_2 - L_1 = -17 \text{ cm}$$

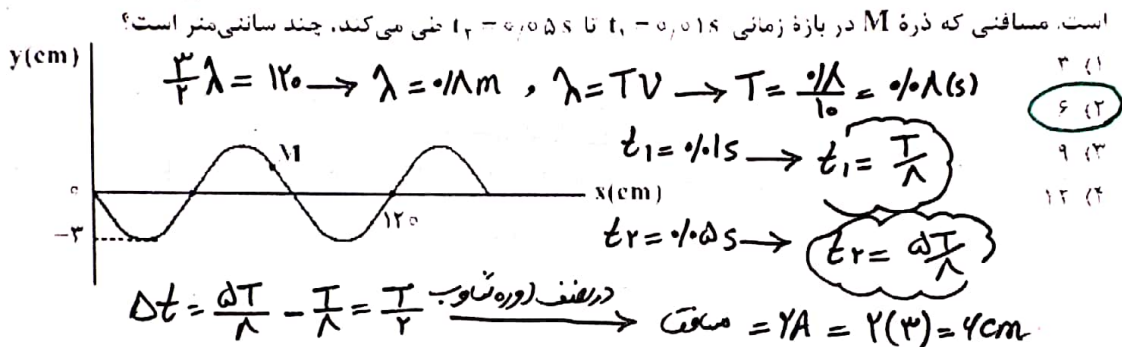
$$T_2 = \frac{t}{N} = \frac{72}{45} = \frac{8}{5} = 2\sqrt{L_2} \rightarrow L_2 = 4 \text{ cm}$$

($g = \pi^2$)

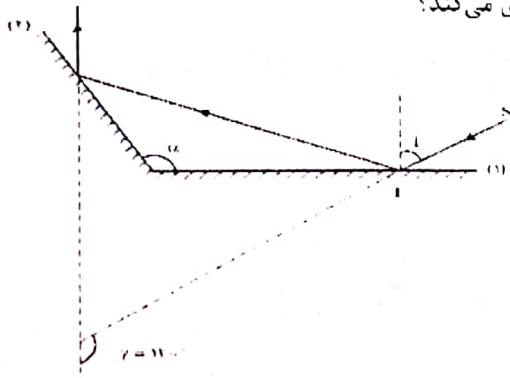
۱۷۰- دو شخص به فاصله‌های d_1 و d_2 از یک چشمه صوت قرار دارند. شخصی که در فاصله d_1 قرار دارد، صدا را ۱۸ دسی‌بل بلندتر می‌شنود. کدام است؟ $\log 2 = 0.3$ و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر شود.

$$B_2 - B_1 = 10 \log \left(\frac{d_2}{d_1} \right)^2 \Rightarrow 18 = 20 \log \frac{d_2}{d_1} \rightarrow \log \frac{d_2}{d_1} = 0.9 \rightarrow \frac{d_2}{d_1} = 10^{0.9} = (10^{0.3})^3 = 2^3 = 8$$

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 $t_1 = 0.15$ تا $t_2 = 0.55$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



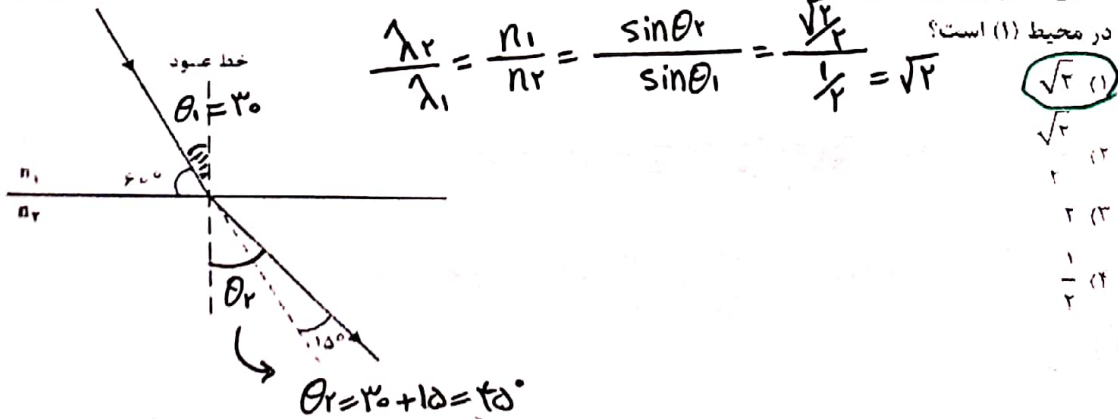
۱۷۲- مطابق شکل زیر، پرتو SI تحت زاویه تابش i به آینه تخت (۱) می‌تابد. زاویه بین پرتو SI با پرتو بازتاب آینه (۲)، $\gamma = 120^\circ$ است. اگر زاویه i ، 25° افزایش یابد، γ چه تغییری می‌کند؟



$\gamma = 2\alpha$ همواره

- (۱) 40° افزایش می‌یابد.
- (۲) 30° 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 در محیط (۱) است؟



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

۱۷۴- در یک تار مرتعش دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدید ۳۷۵ Hz و بسامد تشدید بعدی ۵۰۰ Hz است
 بسامد تشدید پس از ۷۵۰ Hz چند مرتبه است؟

$$f_n - f_{n-1} = 2f_1$$

$$\Rightarrow 500 - 375 = 2f_1 \rightarrow f_1 = 62.5 \rightarrow f - 750 = 2f_1 = 2 \times 62.5 \rightarrow f = 187.5 \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow 500 - 375 = f - 750 \rightarrow f = 187.5$$

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

مسترد طیف موج‌های الکترومغناطیسی قرار دارد؟ (R = 0.011 (nm)⁻¹)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{11}{1000} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{49} \right) \rightarrow \lambda \approx 394$$

رشته بالمر ← مرئی و فرفرفی

۱۷۶- تابع کار دو فلز A و B، به ترتیب ۴.۵ eV و ۳ 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؟

$$K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - \phi$$

$$K_A = \frac{1240}{150} - 4.5 = 7.6 - 4.5 = 3.1$$

$$K_B = \frac{1240}{150} - 3 = 7.6 - 3 = 4.6$$

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{3.1}{4.6} = 0.67 \rightarrow K_A = 0.67 K_B \rightarrow 33\% \text{ کمتر}$$

۱۷۷- اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در ۳۰ سانتی‌متری آن، ۱۰^۴ N/C کسر از اندازه میدان الکتریکی در ۱۰ سانتی‌متری آن باشد، اندازه میدان الکتریکی در فاصله یک متری آن ذره باردار چند نیوتون بر کولن است؟

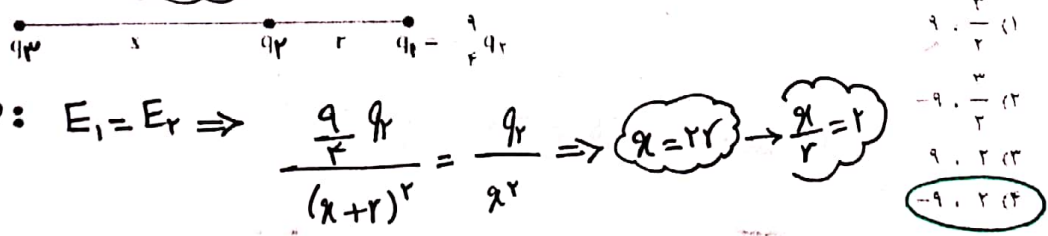
$$r_1 = 10 \text{ cm} \rightarrow E_1 = E$$

$$r_2 = 30 \text{ cm} \rightarrow E_2 = E - 1.77 \times 10^4$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \rightarrow \frac{E - 1.77 \times 10^4}{E} = \frac{1}{9} \rightarrow E = 1.8 \times 10^4 = \frac{kq}{r^2} \rightarrow kq = 1.8 \times 10^4 \times 9 = 1.62 \times 10^5$$

$$E = \frac{kq}{r^2} = \frac{1.62 \times 10^5}{1^2} = 1.62 \times 10^5 \text{ N/C}$$

۱۷۸- در شکل زیر، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی صفر است. نسبت‌های ۱/۲ و ۳/۲ به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

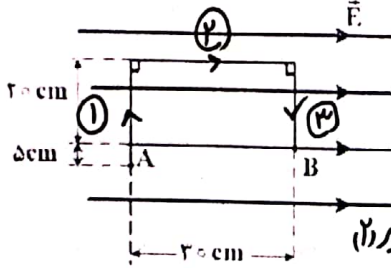


در نقطه (۱): $E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{q_1}{r^2} = \frac{q_2}{r^2} \Rightarrow q_1 = q_2$

در نقطه (۲): $E_2 = E_3 \Rightarrow \frac{q_2}{r^2} = \frac{q_3}{(2r)^2} \Rightarrow \frac{q_2}{r^2} = \frac{q_3}{4r^2} \Rightarrow q_2 = \frac{q_3}{4} \Rightarrow q_3 = 4q_2$

نسبت $\frac{q_3}{q_2} = 4$ و $\frac{q_1}{q_2} = 1$ است.
 با توجه به بارهای الکتریکی (داره لده با فرض) $q_1 > 0$ $q_2 < 0$ $q_3 < 0$ $q_4 > 0$ $q_5 > 0$ $q_6 > 0$ $q_7 > 0$ $q_8 > 0$ $q_9 > 0$ $q_{10} > 0$ $q_{11} > 0$ $q_{12} > 0$ $q_{13} > 0$ $q_{14} > 0$ $q_{15} > 0$ $q_{16} > 0$ $q_{17} > 0$ $q_{18} > 0$ $q_{19} > 0$ $q_{20} > 0$

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 اس انتقال، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره باردار چند ژول تغییر می‌کند؟



$150 = |W| = Eqd \cos \theta \rightarrow$
 زاویه بین d و خطوط میدان است که با این تقابله
 مسیر ① و ③ $W = 0$ است

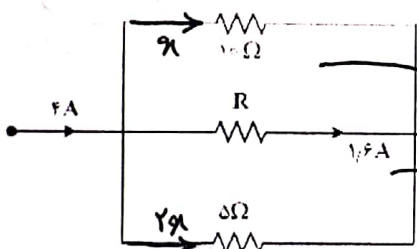
بار منفی اگر در جهت میدان جابجا شود $W > 0$ است.
 $\Delta U = 10^5 \times 5 \times 10^{-6} \times 0.13 \times 1 = 0.115$

۱۸۰- ظرفیت خارجی $12 \mu F$ 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 کاهش می‌یابد. V_1 چند ولت است؟

$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$

$U_2 - U_1 = \frac{1}{2C} (q_2^2 - q_1^2) \Rightarrow -28.5 = \frac{1}{2 \times 12} [(q - 6)^2 - q^2] \rightarrow q = 40$
 $C = \frac{q}{V} \Rightarrow V = \frac{40}{12} = 3.33$

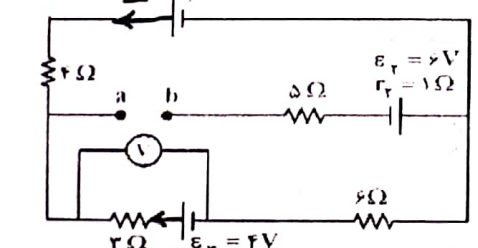
۱۸۱- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. انرژی که در مدت 25 دقیقه در مقاومت R مصرف می‌شود، چند کیلو ژول است؟



$x + 2x = 4 - 1.6 \Rightarrow x = 0.8$
 $I = 0.8, R = 10 \Rightarrow V = 8 (V)$
 $R = \frac{V}{I} = \frac{8}{1.6} = 5$

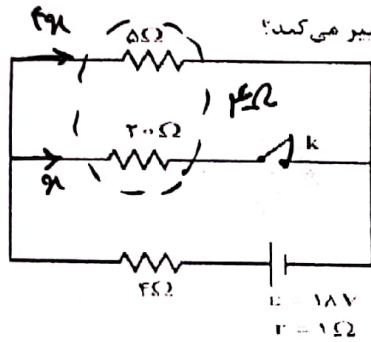
$U = RI^2t = (5)(0.8)^2(25 \times 60) = 19200 J = 19.2 kJ$

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



$I = \frac{\sum \mathcal{E} - \sum \mathcal{E}'}{R_T + r} = \frac{14 - 6}{9 + 4 + 2} = \frac{12}{15}$

$V = \mathcal{E} + Ir + IR = 6 + 3(\frac{12}{15}) = 4.4 (V)$



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

$I = \frac{18}{10} (A)$ ← قبل از بستن کلید
 $V = RI = 5 \times \frac{18}{10} = 9V$
 $I = \frac{18}{4+4+1} = 2(A)$ بعد از بستن کلید
 $\rightarrow x + 4x = 2 \rightarrow 5x = 2 \rightarrow x = 0.4 \rightarrow 4x = 1.6$
 $\rightarrow V = 1.6 \times 5 = 8(V)$

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

یولت کاهش

۱۸۴- مقاومت الکتریکی سیمی ۶Ω است. $\frac{3}{4}$ سیم را بریده و کنار می گذاریم و $\frac{1}{4}$ باقی مانده را از دستگاهی عبور می دهیم تا آن را یکنواخت نازک کرده و طولش را به طول سیم اولیه برساند. با ثابت ماندن دما، مقاومت سیم جدید

چند اهم می شود؟

در صورت اول ← طول سیم $\frac{1}{4}$ برابر شود → $1.8 (A)$

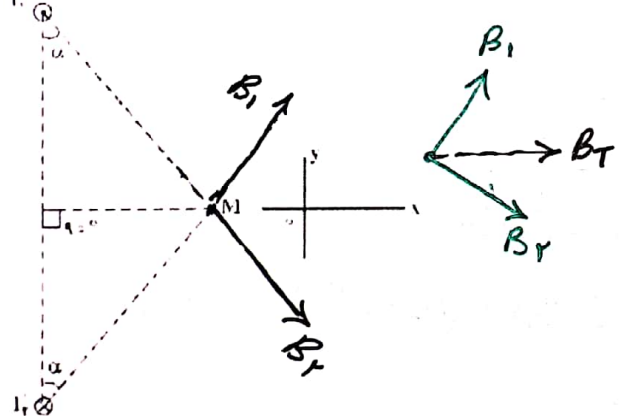
بالتکنیز کردن سیم ← $\downarrow A$ و $\uparrow L$ ← ولی حجم ثابت است → $V = AL$

در صورت دوم ← طول سیم را به طول اول برسانیم → $\frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow L_2 = 4L_1$

مقاومت م برابر شود ← $R = \rho \frac{L}{A}$

$R' = \frac{1}{4} (4) = \frac{3}{4} \Omega$

۱۸۵- شکل زیر، مقطع دو سیم بلند و موازی را نشان می دهد که بر صفحه کاغذ عمودند و از آن ها جریان های برابر و در جهت های نشان داده عبور می کند، میدان مغناطیسی خالص (برایند) در نقطه M در کدام جهت است؟



$\frac{R''}{R'} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2}$
 $= \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2$
 $\Rightarrow \frac{R''}{R'} = 4^2 = 16$
 $\Rightarrow R'' = 16 \times \frac{3}{4}$
 $= 12 \Omega$

۱۸۶- "LDR" مقاومت الکتریکی است که:

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

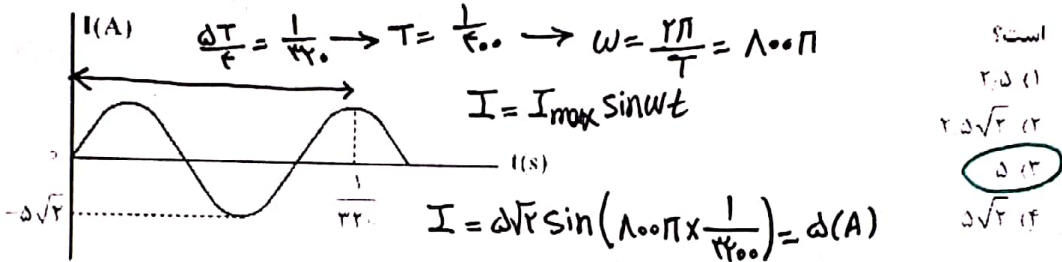
۱۸۷- حلقه‌ای به مساحت 200 cm^2 درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بررگی $B = 0.7002 \text{ T}$ قرار دارد و خطوط میدان

$\Phi = BAC \cos \theta$

با سطح حلقه زاویه 60° درجه می‌سازند. شار مغناطیسی که از حلقه می‌گذرد، چند وبر است؟

$\Phi = 2 \times 10^{-3} \times 200 \times 10^{-4} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3} \times 10^{-5}$ (۴)
 $\theta = 30^\circ$ (۱)
 2×10^{-3} (۲)
 $2\sqrt{3} \times 10^{-4}$ (۳)

۱۸۸- نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است. اندازه جریان در لحظه $\frac{1}{2200}$ ثانیه چند آمپر

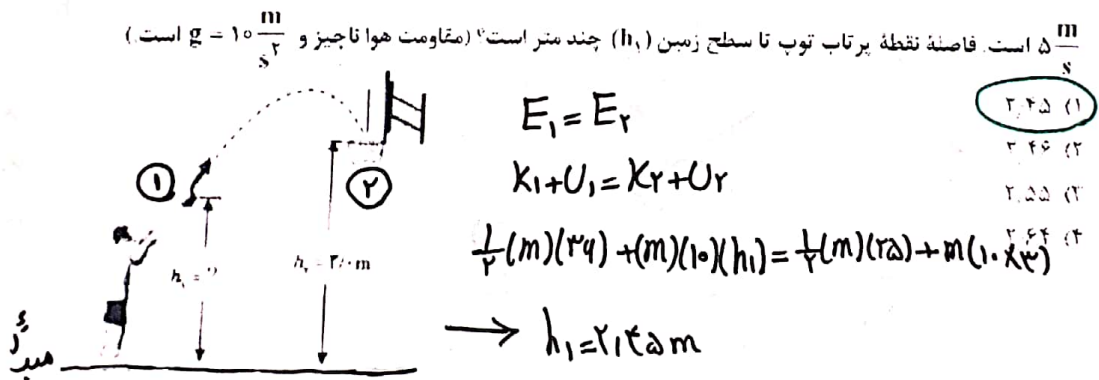


۱۸۹- یک آمپرسنج رقیمی، جریان الکتریکی مداری را به صورت 3.25 A نشان می‌دهد. این اندازه را به کدام صورت باید

گزارش کنیم؟
 $3.25 \pm 0.01 \text{ A}$ (۲)
 $3.25 \pm 0.05 \text{ A}$ (۴)
 $3.25 \pm 0.001 \text{ A}$ (۱)
 $3.25 \pm 0.005 \text{ A}$ (۳)

گزارش کنیم؟
 $3.25 \pm 0.01 \text{ A}$ (۱)
 $3.25 \pm 0.05 \text{ A}$ (۳)

۱۹۰- در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندى (سرعت) اولیه $5 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند و اندازه سرعت توپ در لحظه ورود به سد



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

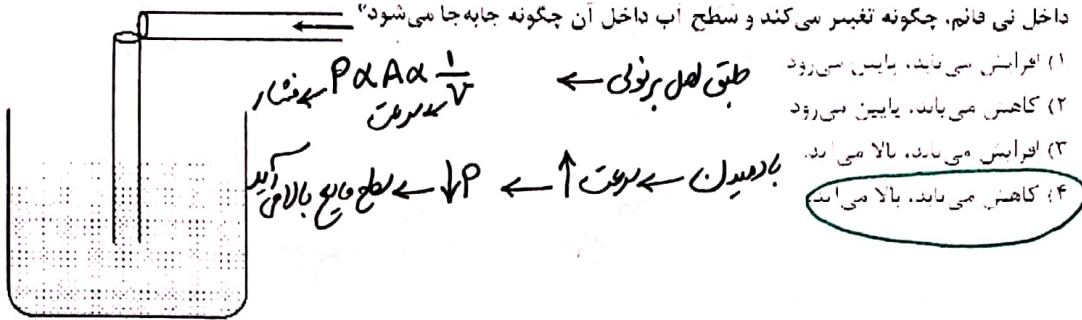
۲۴ متر است. اگر توان ورودی پمپ ۲۰ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ($\rho \text{ آب} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$\text{بازده} = \frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}} \times 100 \rightarrow mgh$ (۲)
 $\text{بازده} = \frac{3 \times 10^3 \times 10 \times 24}{12 \times 10^5} \times 100 = 40\%$ (۱)

$P = \frac{W_{\text{ورودی}}}{t} \Rightarrow E = 20000 \times 40 = 12 \times 10^5$

$m = \rho V = 1000 \frac{kg}{m^3} \times 12 \text{ m}^3 = 12 \times 10^6$

۱۹۲- یک لی پلاستیکی را مطابق شکل زیر از وسط می بریم و بدون اینکه دو قسمت آن کاملاً از هم جدا شوند، آن را ۹۰ درجه نا کرده و درون آب قرار می دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن در جهت نشان داده شده بدمیم، فشار هوا داخل نی فایم، چگونه تغییر می کند و سطح آب داخل آن چگونه جابه جا می شود؟



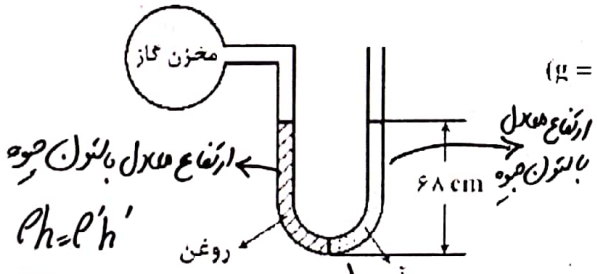
۱۹۳- در یک لوله استوانه ای که مساحت قاعده آن 5 cm^2 است، 136 گرم جیوه و 136 گرم آب می ریزیم. اگر چگالی جیوه و چگالی آب به ترتیب $13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، فشار در نه لوله چند پاسکال است؟

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{136}{13.6} = 10 \text{ cm}^3 \rightarrow V = Ah \rightarrow h = 2 \text{ cm}$$

$$V = \frac{136}{1} = 136 \rightarrow V = Ah \rightarrow h = 27.2 \text{ cm}$$

$$P = h + h' + P_0 = 2 + 27.2 + 74 = 103.2 \text{ cmHg} \Rightarrow P = 103.2 \times 1340 = 138300.8 \text{ Pa}$$

۱۹۴- مطابق شکل زیر، درون لوله A شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار پیمانه ای مخزن گاز چند میلی متر جیوه است؟



$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$P = P_0 + \rho_{\text{آب}} h = P_0 + \rho_{\text{روغن}} h' \Rightarrow 1 \times 6.8 = 0.8 h' \Rightarrow h' = 8.5 \text{ cm}$$

$$P = P_0 - P_0 = h'' - h' = 8.5 - 7.5 = 1 \text{ cmHg} = 10 \text{ mmHg}$$

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 می دهیم 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؟

$$m_A = m_B \Rightarrow (V_A) \rho_A = (V_B) \rho_B \Rightarrow \rho_A = 4 \rho_B$$

$$Q_A = Q_B \Rightarrow (\rho_A c \Delta \theta)_A = (\rho_B c \Delta \theta)_B \Rightarrow \Delta \theta_A = 4 \Delta \theta_B$$

$$\frac{c_A}{c_B} = \frac{1}{4}, \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{1}{2}$$

$$\Delta V = 3 \alpha V_1 \Delta \theta \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \left(\frac{V_{1A}}{V_{1B}}\right) \left(\frac{\alpha_A}{\alpha_B}\right) \left(\frac{\Delta \theta_A}{\Delta \theta_B}\right) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 4 = \frac{1}{2}$$

۱۹۶ - چند گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس را روی ۴۵۰ گرم بچ صفر درجه سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، ۵۲۰ گرم آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد شود. انلاف گرما ناچیز است و $L_f = ۳۳۶۰۰۰ \frac{J}{kg}$ و مقدار ذوب بزرگ

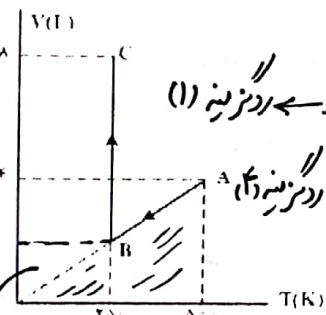
$mL_f = mC\Delta\theta$

$\Rightarrow m'(1.0C) = mC(50) \Rightarrow \Lambda m' = \Delta m$ از (۱) و (۲) $m + m = 520 \Rightarrow m = 320g$

۱۹۷ - حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای ۴۷°C برابر ۲ لیتر و فشار آن $2 \times 10^5 Pa$ 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؟ $\Delta T = \Delta \theta$

$\left\{ \begin{array}{l} P_1 = 2 \times 10^5 \\ V_1 = 2 \text{ lit} \\ T_1 = 47 + 273 = 320K \end{array} \right. \xrightarrow{\text{فشار ثابت}} \left\{ \begin{array}{l} T_2 = 40 + 273 = 313K \\ P_2 = 2 \times 10^5 \\ V_2 = ? \end{array} \right. \xrightarrow{\text{دمای ثابت}} \left\{ \begin{array}{l} P_3 = ? \\ V_3 = 0.8 V_2 \\ T_3 = 313K \end{array} \right.$

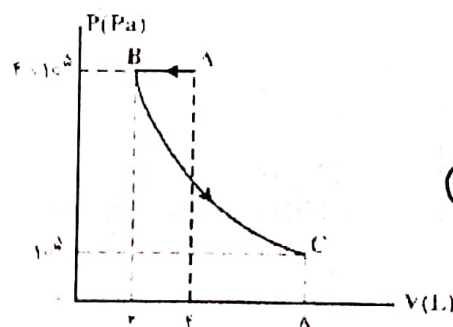
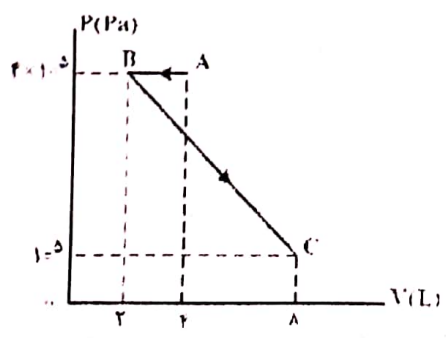
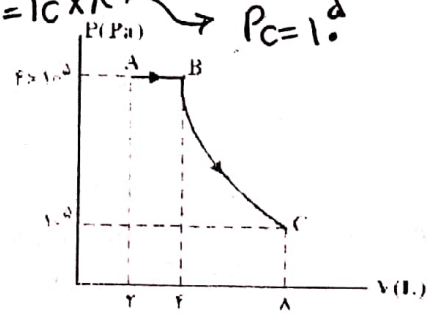
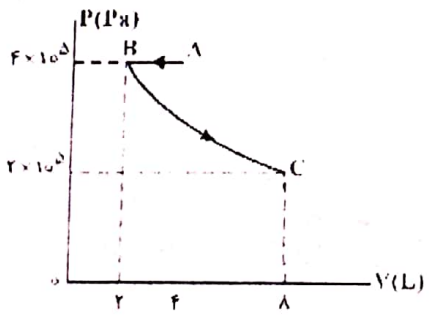
۱۹۸ - نمودار (V-T) برای ۰.۴ مول گاز آرمانی (کامل) به صورت شکل زیر است. نمودار (P-V) ی مربوط به این دو فرایند



نمودار از A تا B هم فشار است ← هم دما کاهش است ← پس حجم باید کم شود ← در زیر (۱)
 نمودار از C تا B هم دما است ← هم فشار است ← پس حجم باید کم شود ← در زیر (۲)

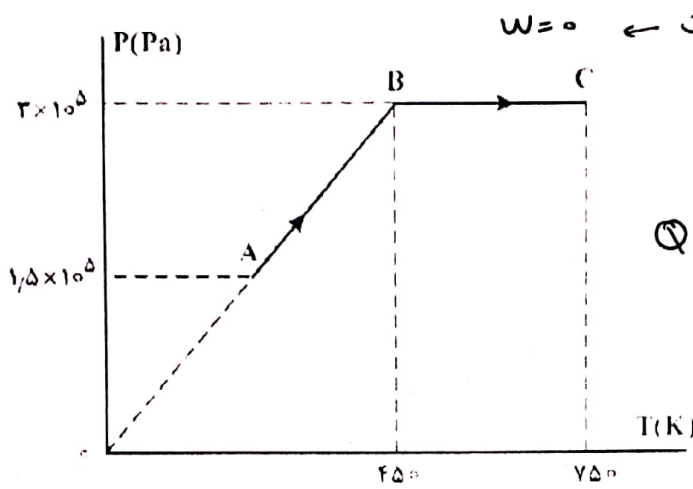
$\frac{V}{T} = \frac{250}{320} \Rightarrow V = 2 \text{ lit}$

$P_B V_B = P_C V_C \Rightarrow 2 \times 10^5 \times 2 = P_C \times 1 \Rightarrow P_C = 4 \times 10^5$



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



حجم هم است $W=0$

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

$$Q_{BC} = n C_p \Delta \theta = 1 \times \frac{5}{2} \times 8 \times (75 - 45) = 6000 \text{ J}$$

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 می کنیم به طوری که فشار گاز باقیمانده به 2.9×10^5 پاسکال و دمای ۱۷ درجه سلسیوس می رسد. جرم گاز خارج شده از کیسول چند گرم است؟

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

۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

حالت اول $\begin{cases} V = 30 \text{ Lit} \\ P = 5 \times 10^5 \text{ Pa} \\ T = 27^\circ C = 300 \text{ K} \end{cases}$

حالت دوم $\begin{cases} V = 30 \text{ Lit} \\ P = 2.9 \times 10^5 \text{ Pa} \\ T = 17^\circ C = 290 \text{ K} \end{cases}$

$$pV = nRT \Rightarrow \begin{cases} \text{① } 5 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3} = n_1 \times 8 \times 300 \Rightarrow n_1 = \frac{50}{8} \\ \text{② } 2.9 \times 10^5 \times 30 \times 10^{-3} = n_2 \times 8 \times 290 \Rightarrow n_2 = \frac{30}{8} \end{cases}$$

$$\Delta n = \frac{50}{8} - \frac{30}{8} = \frac{20}{8}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = \frac{20}{8} \times 32 = 80 \text{ g}$$