

« بنیامین موسی ملی »

صفحه ۲

فیزیک - گروه آزمایشی علوم تجربی ۱۴۰۵

* متقاضی گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یگسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می نمایم.

امضا:

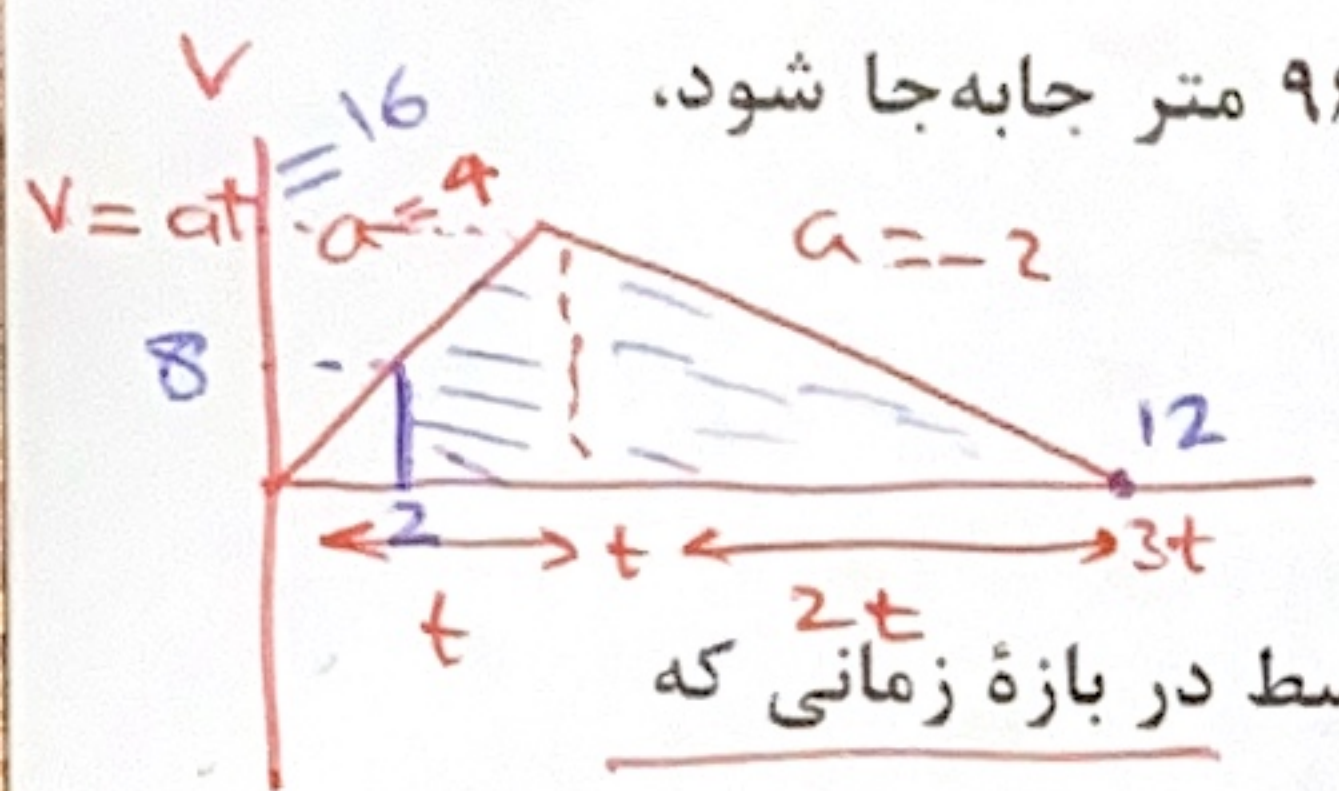
$$\lambda_{\min} \Rightarrow n = \infty$$

۴۶- کوتاه ترین طول موج در سری بالمر ($n' = 2$) هیدروژن اتمی بر حسب ثابت ریدبرگ کدام است؟ (۴)

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) = \frac{R}{4} \Rightarrow \lambda = \frac{4}{R}$$

۴۷- متحرکی روی محور x در لحظه $t = 0$ s با شتاب ثابت $\vec{a}_1 = \left(4, 0 \frac{m}{s^2} \right) \vec{i}$ از حال سکون شروع به حرکت می کند و

پس از مدتی با شتاب $\vec{a}_2 = \left(-2, 0 \frac{m}{s^2} \right) \vec{i}$ حرکت می کند تا متوقف شود. اگر در کل مسیر ۹۶ متر جابه جا شود.

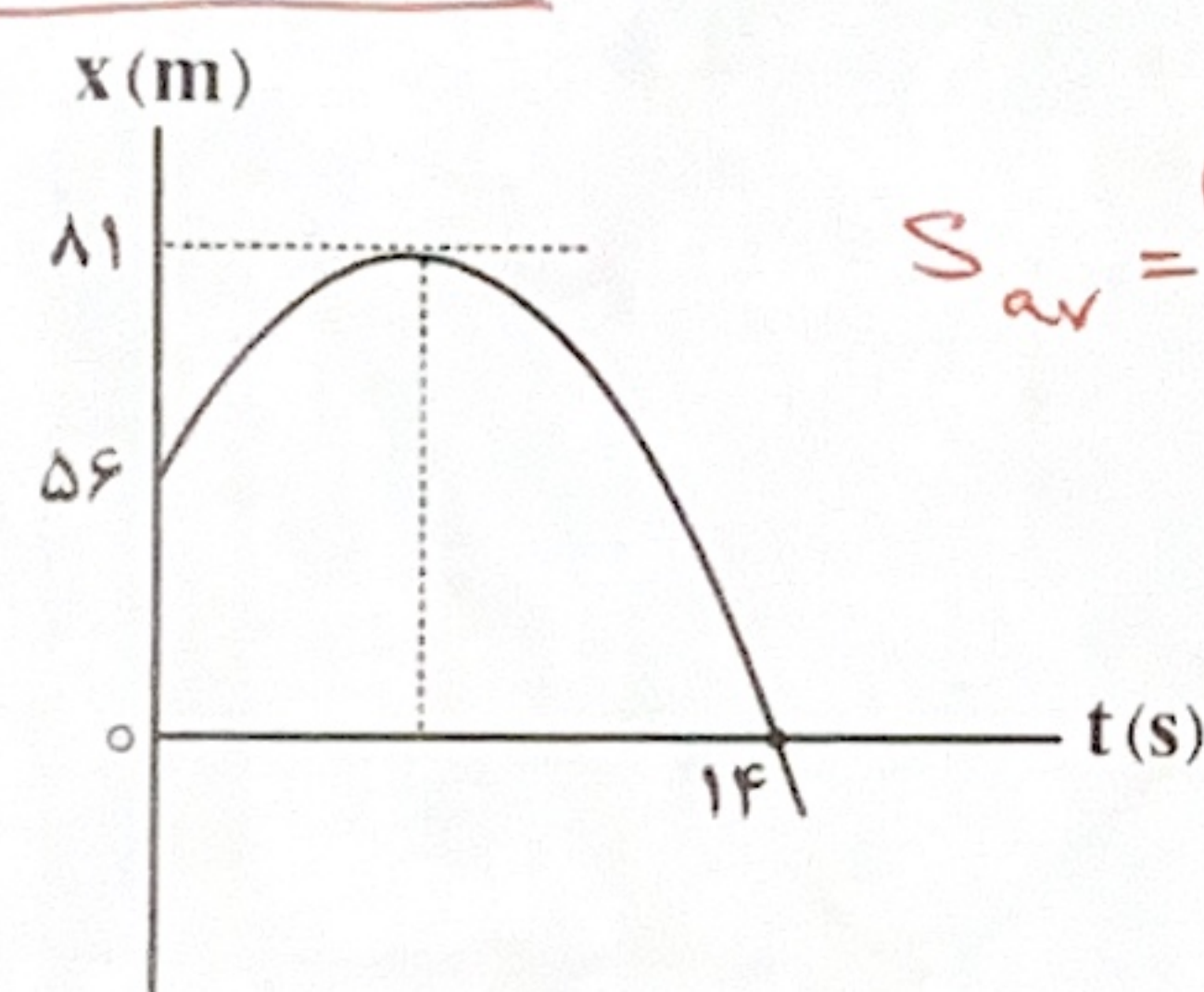


سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2, 0$ s تا $t_2 = 12$ s چند متر بر ثانیه است؟

$$S_{v-t} = 3t \times 4t = 96 \Rightarrow t = 4s \Rightarrow t_2 = 12s$$

$$S_{1-2} = \frac{(8+16) \times (4-2)}{2} + \frac{16 \times (12-4)}{2} = 24 + 64 = 88m$$

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند مطابق شکل است. تندی متوسط در بازه زمانی که



بردار مکان متحرک در جهت محور x است، چند متر بر ثانیه است؟

$$S_{av} = \frac{(81-56) + 81}{14-0} = \frac{106}{14} = \frac{53}{7}$$

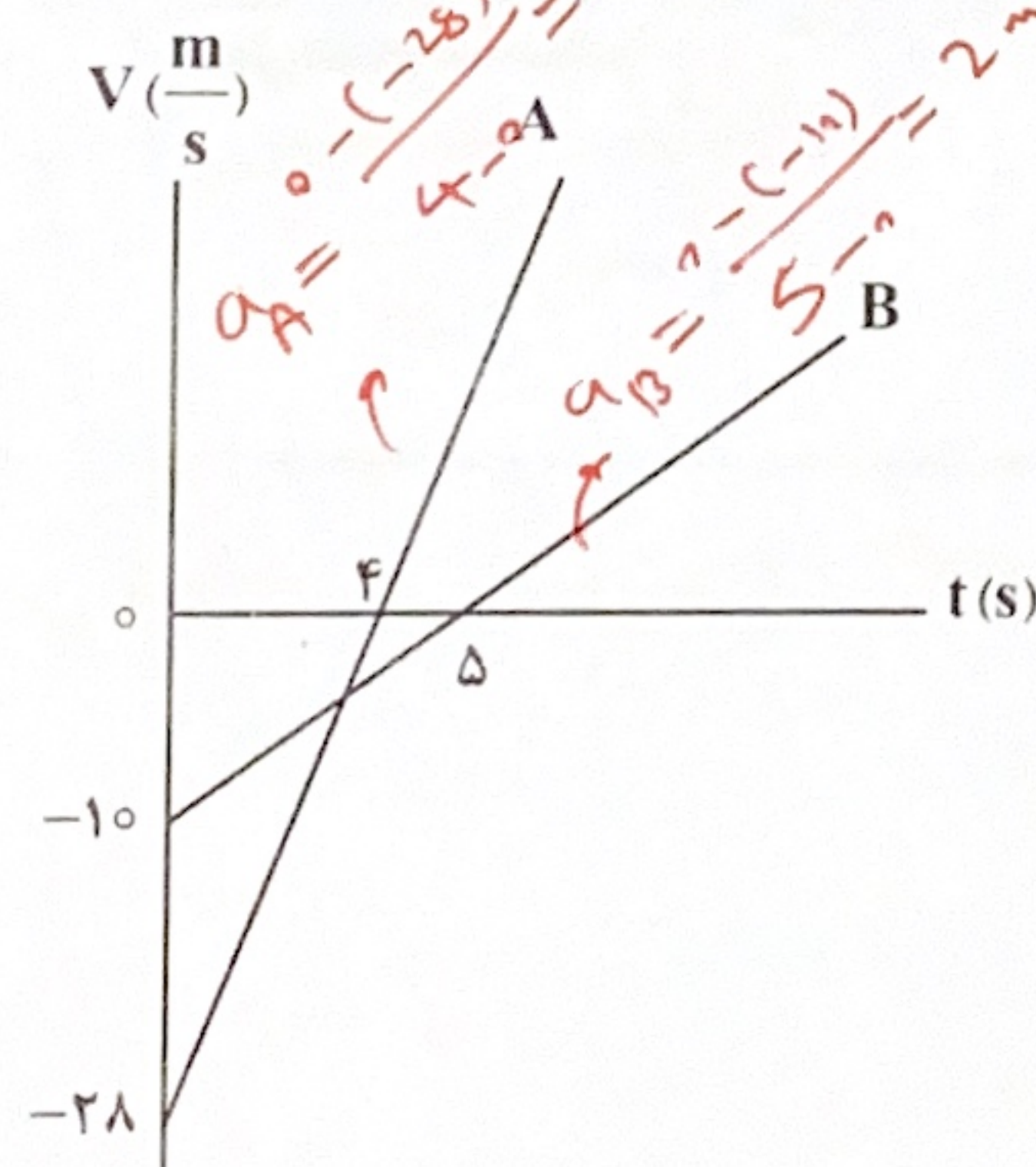
$$\frac{53}{7} \quad (3)$$

$$\frac{23}{7} \quad (4)$$

۴۹- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی یک خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. اگر در

لحظه $t = 0$ s متحرک B از مبدأ محور و متحرک A از مکان $\vec{x}_0 = (+5, 0m) \vec{i}$ عبور کنند، در لحظه $t = 2$ s، فاصله

دو متحرک از هم چند متر است؟



$$t=2 \Rightarrow a_A = \frac{1}{2} \times 7 \times 2^2 - 28 \times 2 + 50 = +8m$$

$$t=2 \Rightarrow a_B = \frac{1}{2} \times 2 \times 2^2 - 10 \times 2 + 0 = -16m$$

$$\Rightarrow a_A - a_B = 8 - (-16) = 24m$$

محل انجام محاسبات

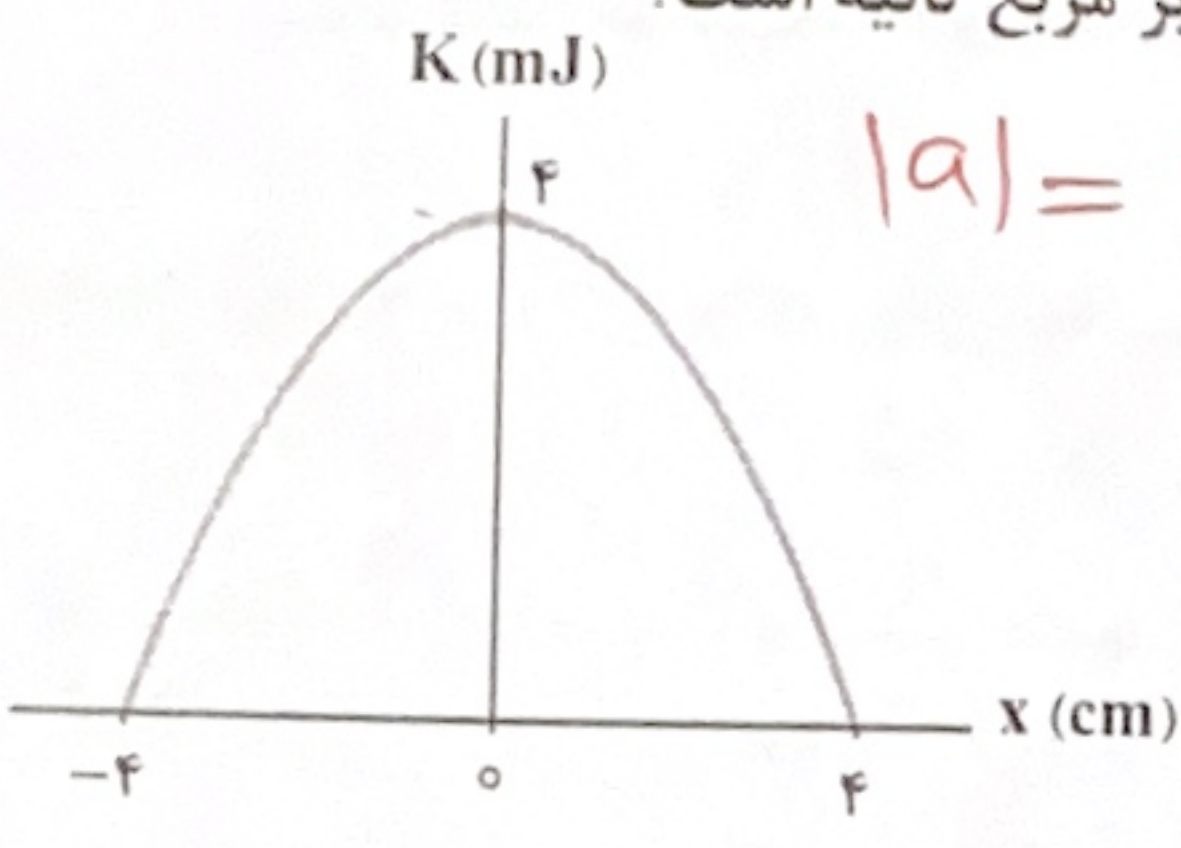
بنیامین موسی قلی ، $\omega = 50$

$$4 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times m \times 16 \times 10^4 \times \omega^2$$
$$K_{max} = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$$

صفحه ۴

فیزیک - گروه آزمایشی علوم تجربی ۱۴۰۵

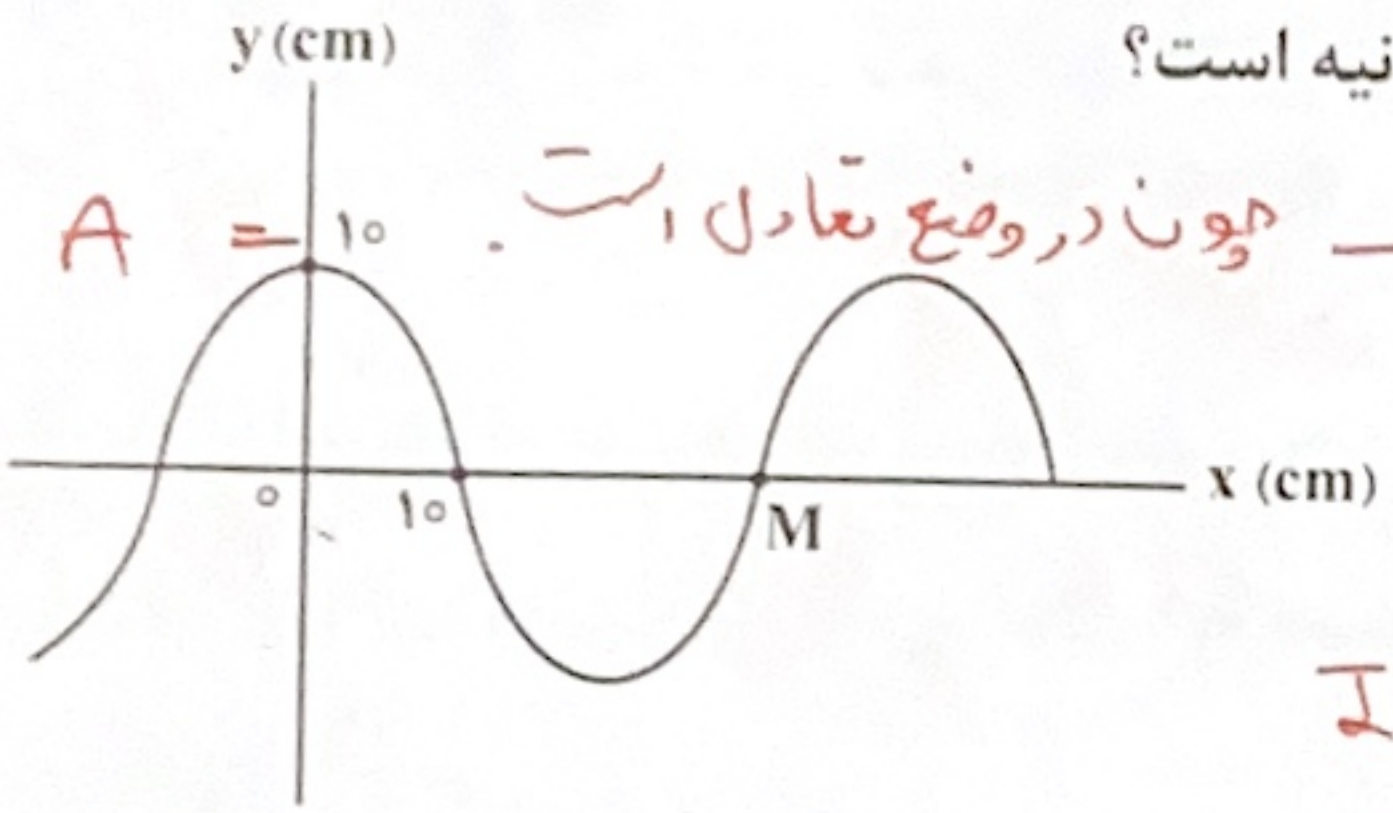
۵۵- نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب مکان یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم $100g$ مطابق شکل است. بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که از مکان $x = 3cm$ عبور می‌کند، چند متر بر مربع ثانیه است؟



$|a| = x \omega^2 = \frac{3}{100} \times 50 = 1.5 m/s^2$

(۱) ۱۵
(۲) ۳
(۳) ۱٫۵
(۴) ۰٫۳

۵۶- نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی که با بسامد $8Hz$ در یک ریسمان منتشر می‌شود، در یک لحظه معین مطابق شکل زیر است. تندی ذره M در این لحظه چند متر بر ثانیه است؟



$v_{max} = A \omega = \frac{1}{10} \times 2\pi \times 8 = \frac{8\pi}{5}$

$I \propto \frac{1}{d^2}$

$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \rightarrow 1.4 = 2 - 0.6 \Rightarrow \log \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 = \log 1.4$

$d_2 = d_1 + 20$

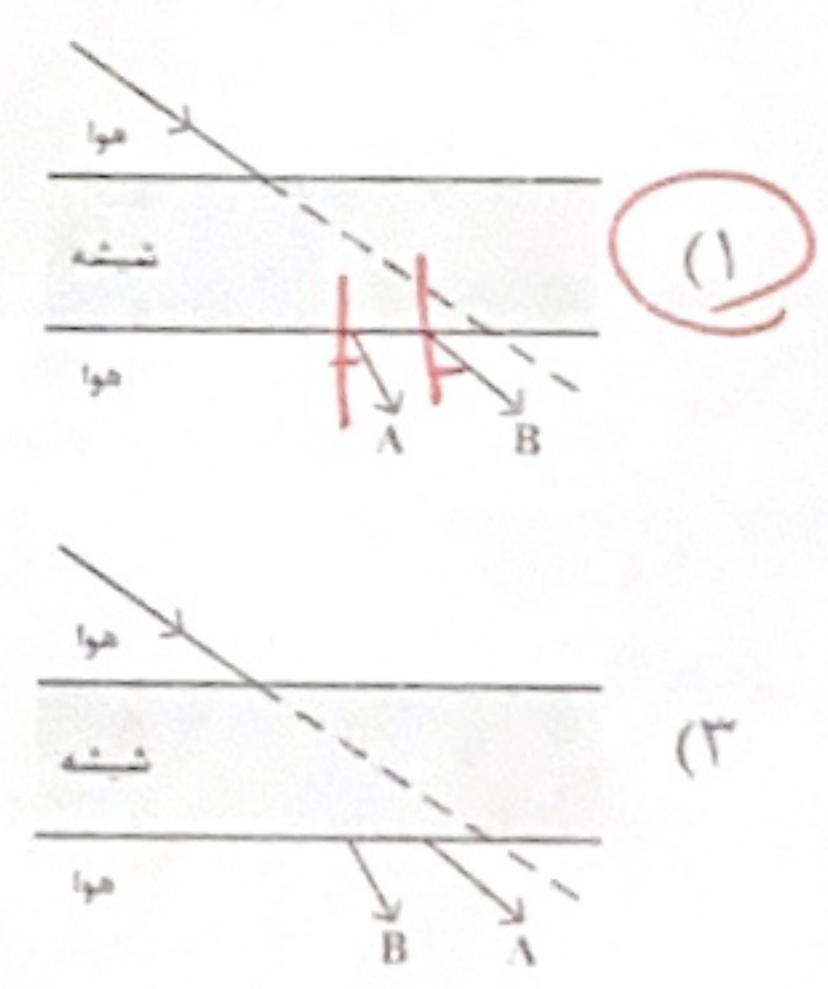
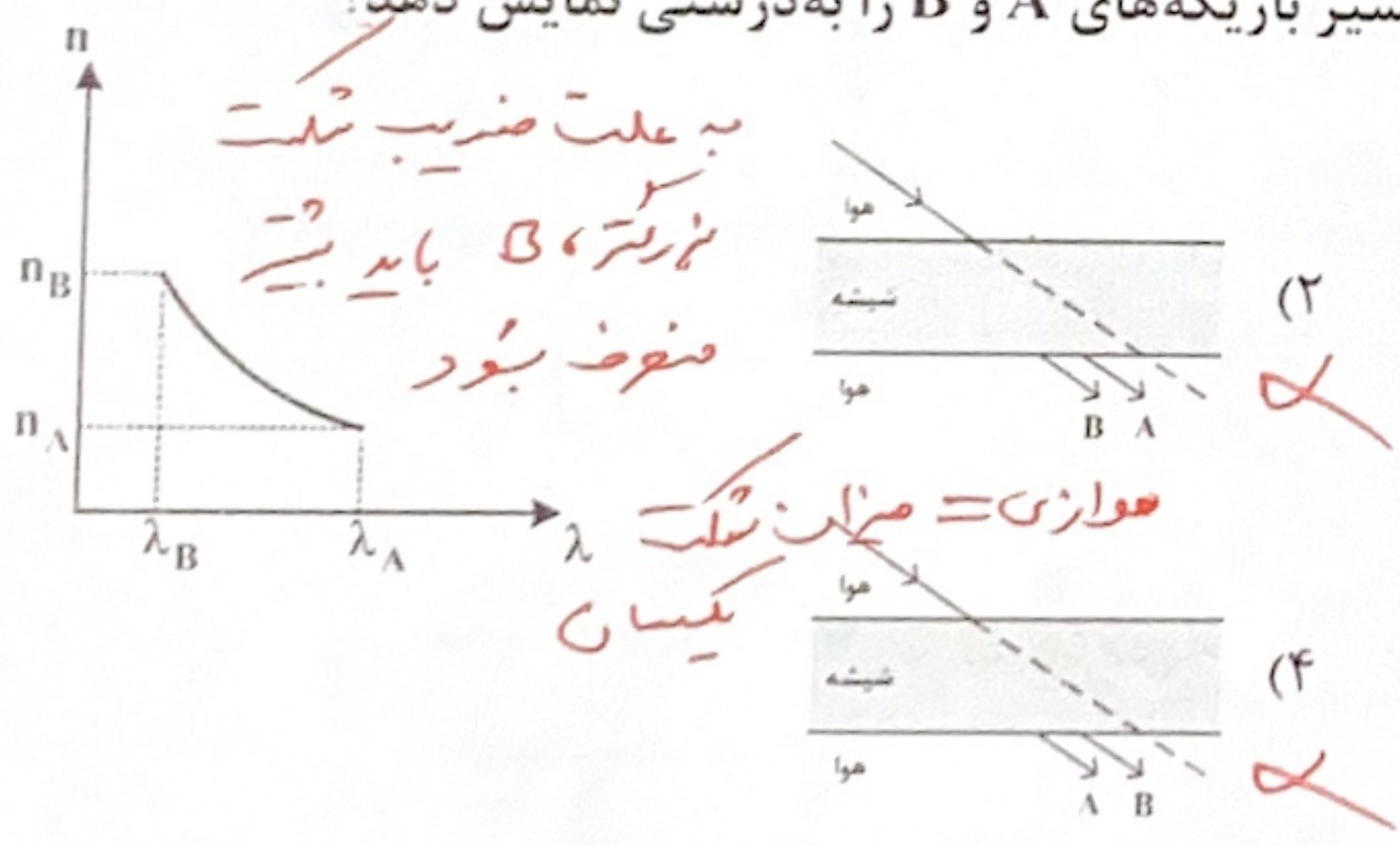
(۱) $\frac{8\pi}{5}$
(۲) $\frac{4\pi}{5}$
(۳) $\frac{1}{5}$
(۴) $\frac{1}{5}$

۵۷- اگر از یک چشمه صوت ۲۰ متر دور شویم، تراز شدت صوتی که به گوش می‌رسد، ۱۴ دسی‌بل تغییر می‌کند. فاصله اولیه از این چشمه صوت چند متر بوده است؟

$\log \frac{100}{4} = \log \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 \Rightarrow 10 \log \frac{d_2}{d_1} = 25 \Rightarrow d_1 = 5m$

(۱) ۵
(۲) ۱۵
(۳) ۲۵
(۴) ۱۰

۵۸- نمودار شکل زیر، تغییرات ضریب شکست در طیف نور سفید بر حسب طول موج برای شیشه را نشان می‌دهد که در آن دو مؤلفه از باریکه نور سفید با A و B مشخص شده‌اند. اگر نور سفید از هوا به یک تیغه شیشه‌ای متوازی‌السطوح بتابد و سپس از تیغه خارج شود، کدام مورد می‌تواند مسیر باریکه‌های A و B را به درستی نمایش دهد؟

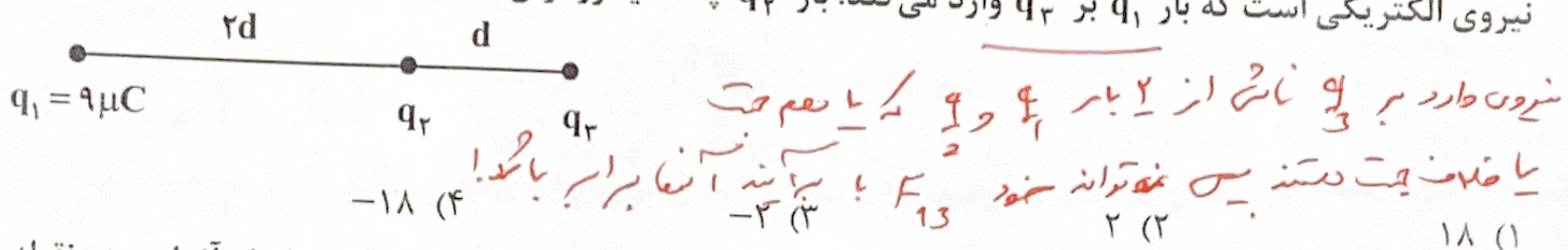


محل انجام محاسبات

۵۹- کسری از یک ماده رادیواکتیو که بعد از گذشت زمان t باقی می‌ماند، برابر با $\frac{1}{3}$ است. کسری از این ماده که بعد از $\sqrt{3}$ گذشت زمان $\frac{1}{3}$ باقی می‌ماند، کدام است؟
 است خارج از استاندارد
 معادله جامع
 دوم سازه سنگینی

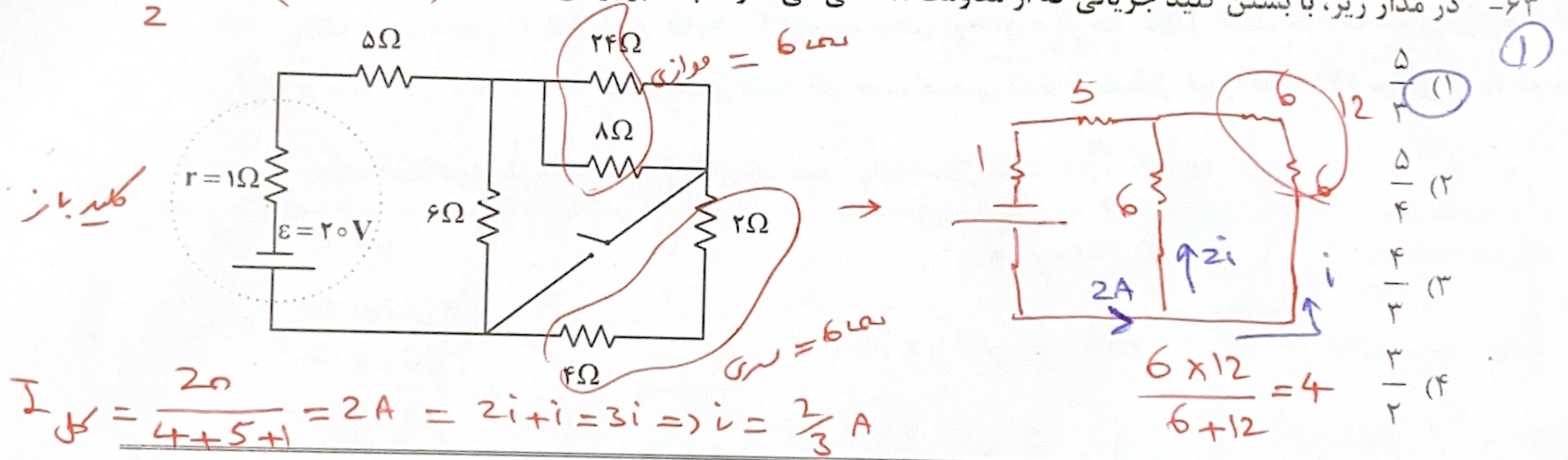
$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$
 $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$
 $\frac{\sqrt{3}}{3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$
 $\frac{\sqrt{3}}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$
 $\frac{\sqrt{2}}{3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$
 $\frac{\sqrt{2}}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$

۶۰- مطابق شکل سه ذره باردار روی یک خط راست قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 هم‌اندازه نیروی الکتریکی است که بار q_1 بر q_2 وارد می‌کند. بار q_2 چند میکروکولن است؟



۶۱- دو ذره باردار $q_1 = 8 \text{ nC}$ و $q_2 = 18 \text{ nC}$ در فاصله 20 cm از هم قرار گرفته‌اند. روی خط واصل آنها در دو نقطه بزرگی میدان الکتریکی E_1 ، E_2 برابر بزرگی میدان الکتریکی E_3 است. فاصله این دو نقطه چند سانتی‌متر است؟

۶۲- ظرفیت خازنی 10 nF و بار الکتریکی آن 50 nC است و بین صفحات خازن هوا قرار دارد. در حالی که خازن به باتری وصل است عایقی با ثابت دی‌الکتریک $k = 5$ بین دو صفحه قرار داده می‌شود. انرژی خازن چند نانوجول تغییر می‌کند؟
 $C_2 = 5 C_1 = 50 \text{ nF}$
 $V = \frac{q}{C} = \frac{50}{10} = 5 \text{ V}$
 $\Delta U = \frac{1}{2} V^2 (C_2 - C_1)$
 $= \frac{1}{2} \times 5^2 (50 - 10) = 500$ (۳)
 در مدار زیر، با بستن کلید جریانی که از مقاومت 8 اهمی می‌گذرد، چند برابر می‌شود؟
 500 (۳)
 250 (۲)
 125 (۱)



تقریباً
 $\frac{2}{3} \text{ A} \rightarrow \frac{2}{3} \text{ A} = 4j \Rightarrow j = \frac{1}{6} \text{ A}$
 $8, 24$
 $3j$
 $3j = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \text{ A}$
 هر ۵ موازی
 $6 \parallel 8 \parallel 24$
 $\frac{24}{4+3+1} = 3$
 $I_{\text{کل}} = \frac{20}{3+5+1} = \frac{20}{9} \text{ A} = 4i + 3i + i = 8i$
 $i = \frac{5}{18} \text{ A} \Rightarrow \frac{3 \times 5}{18} = \frac{5}{6} \text{ A}$
 برابر $\frac{5}{6}$
 $\frac{5}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{5}{12}$

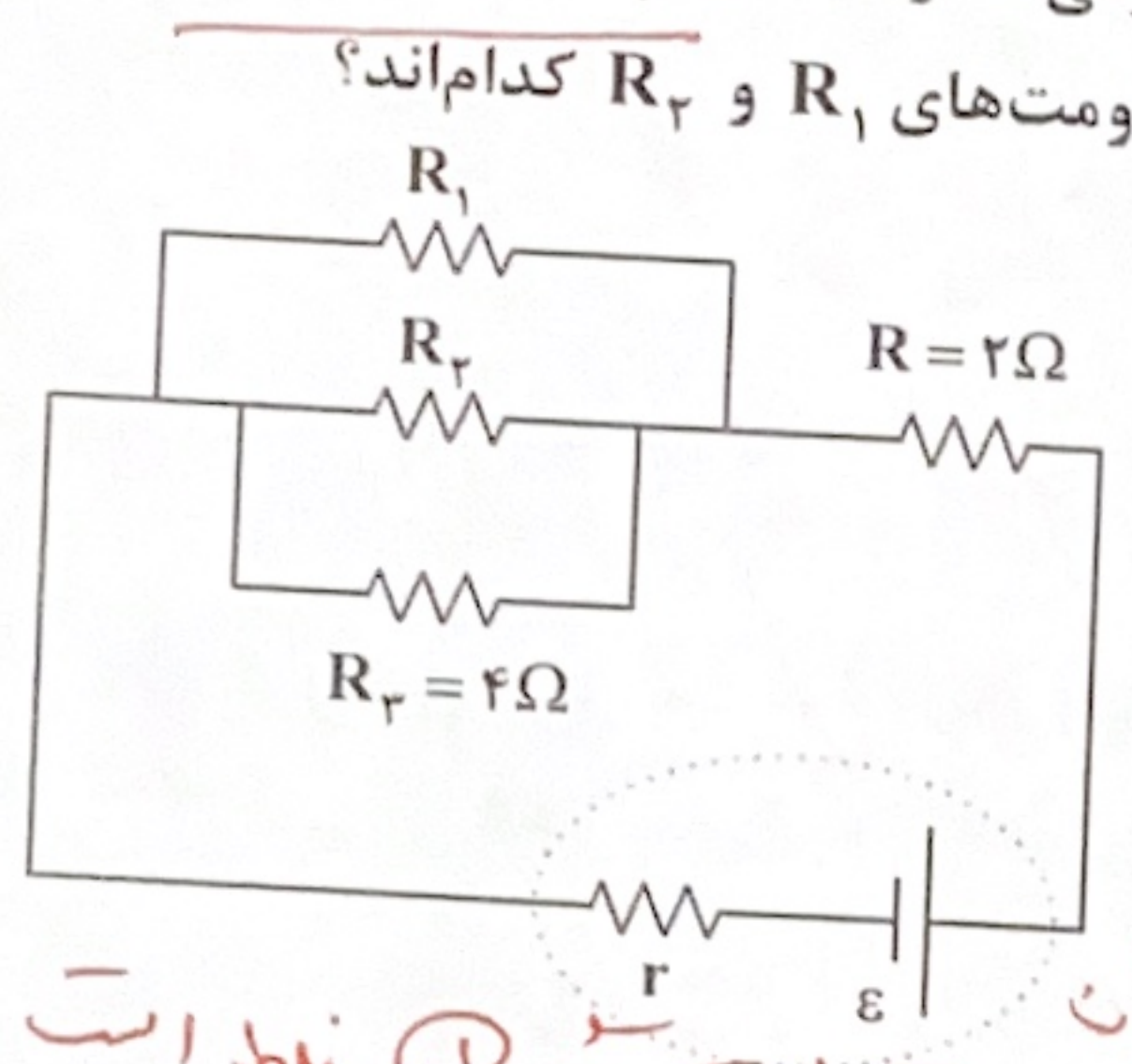
محل انجام محاسبات
 20 cm
 8 nC
 18 nC
 $\frac{4}{8} = \frac{9}{18} \times 4$
 $\frac{20-x}{x} = \frac{3}{2} \times 2$
 $9 = 5 \text{ cm}$
 $\frac{8}{x^2} = \frac{9}{(20-x)^2}$
 $\frac{20-x}{x} = \frac{3}{2}$
 $\frac{8}{x^2} = \frac{9}{(20-x)^2}$
 $\frac{20-x}{x} = \frac{3}{2}$
 $r = 10 \text{ cm}$

بنیادین موسیقی

صفحه ۶

فیزیک - گروه آزمایشی علوم تجربی ۱۴۰۵

موازی سه سیم دارند.



۶۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت R برابر مجموع توان‌های مصرفی مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 است. اگر توان مصرفی مقاومت R_1 دو برابر توان مصرفی مقاومت R_2 باشد، مقاومت‌های R_1 و R_2 کدام‌اند؟

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{R_2}{R_1} = 2$$

$$P_R = P_1 + P_2 + P_3 \Rightarrow \frac{r^2}{R} = \dots$$

از دیدن تست (۴) غیرمنطق و بدون تئریه‌ها غیرقابل حل!

وقتی مدار R_1 تا R_3 ۲ اهم شود ولتاژ آن در نقطه A و B با R برابر خواهد بود و ولتاژ در نقطه A و B در حالتی که طول و قطر آن ۲۰ درصد کاهش یابد، چند برابر R است؟

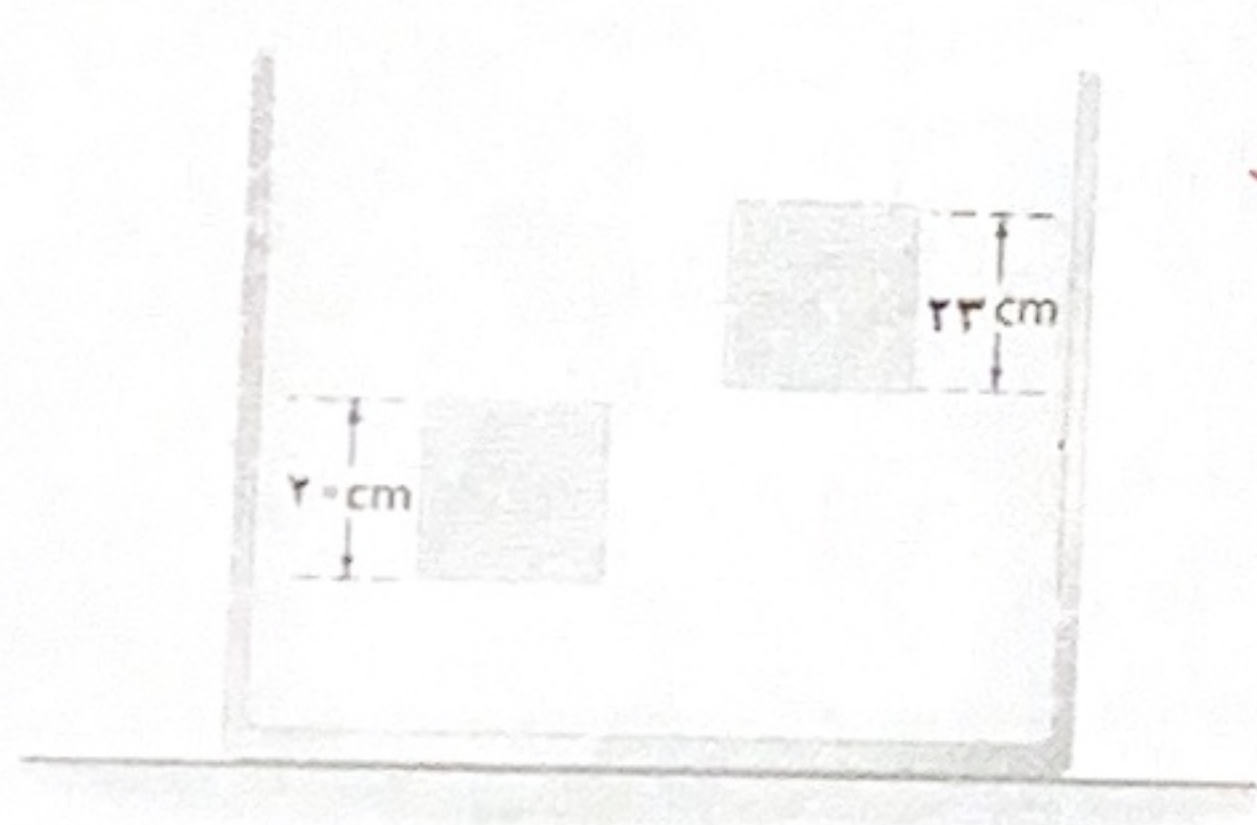
همان جنس و مواد و $d_2 = \frac{4}{5}d_1$ و $l_2 = \frac{4}{5}l_1$

$R = \rho \frac{l}{A}$
 $R \propto \frac{l}{A} \rightarrow \frac{4}{5} \rightarrow \frac{4}{5} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{5}$
 $\rho_B = 1.8 \frac{g}{cm^3}$ با چگالی $\rho_A = 1.2 \frac{g}{cm^3}$

۶۶- مایع A با چگالی $\rho_A = 1.2 \frac{g}{cm^3}$ را با مایع B با چگالی $\rho_B = 1.8 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط $\rho_{mix} = 1.4 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم مایع A چند برابر جرم مایع B است؟

$V_A = 2V_B \rightarrow \frac{m_A}{1.2} = 2 \times \frac{m_B}{1.8} \Rightarrow m_A = \frac{4}{3}m_B$

۶۷- یک جسم مکعبی به طول ضلع 20 cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. اختلاف فشار بین وجه پایین و وجه بالای مکعب، 610 کیلوپاسکال است. اگر جسم مکعبی دیگری به طول ضلع 23 cm در این شاره غوطه‌ور باشد، اختلاف فشار وجه پایین و بالای آن چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

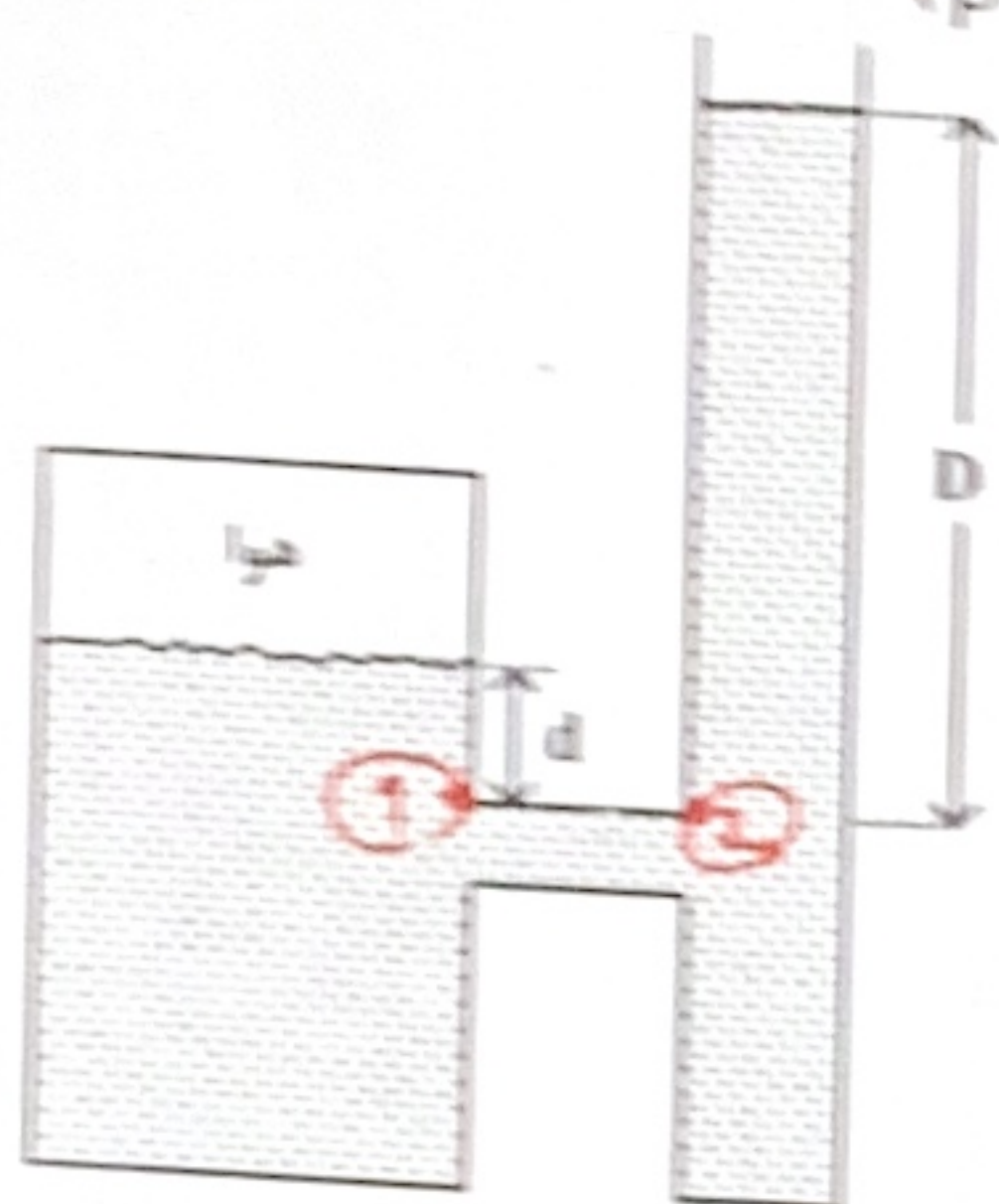


$\Delta P = \rho g \Delta h$
 $6k = \rho g \times 20 \text{ cm}$
 $P = \rho g \times 23 \text{ cm}$
 $\Rightarrow P = \frac{3 \times 23}{10} = 6.9$

محل انجام محاسبات

فیزیک - گروه آزمایشی علوم تجربی ۱۴۰۵

۶۸- در شکل زیر، مایع درون محفظه آب است و در آن مقداری هوا به دام افتاده است. اگر $d = ۶.۸ \text{ cm}$ و $D = ۷۴.۸ \text{ cm}$ باشد، فشار پیمانه‌ای هوای درون ظرف چند سانتی‌متر جیوه است؟ (پ جیوه $= ۱۳.۶ \text{ p}$)



$$P_1 = P_2$$

$$P_{\text{هوا}} - P_0 = ?$$

$$P_{\text{هوا}} + \rho g d = P_0 + \rho g D$$

$$P_{\text{هوا}} - P_0 = \rho g (D - d) = \rho g \times (74.8 - 6.8)$$

$$68 = 13.6 \times h \Rightarrow h = 5 \text{ cm Hg} \checkmark$$

بازده یک نیروگاه تولید برق ۲۵ درصد است و بازده خطوط انتقال برق تولید شده ۶۰ درصد است. بازده کل این سیستم تولید و انتقال چند درصد است؟

$$\eta_{\text{کل}} = \eta_1 \times \eta_2 = \frac{1}{4} \times \frac{3}{5} = \frac{3}{20} = 15\%$$

مواد A و B، جامدهایی هستند که در دمای ذوب قرار دارند. ۴۰۰ گرم از ماده A به ۵۰ kJ گرما نیاز دارد تا ذوب شود و ۳ kg از ماده B به ۱۵۰ kJ گرما نیاز دارد تا ذوب شود. گرمای نهان ذوب A چند برابر گرمای نهان ذوب B است؟

$$Q = m L_F$$

$$50 \text{ k} = \frac{4}{10} L_F \rightarrow L_{FA} = 125 \text{ k}$$

$$\frac{L_{FA}}{L_{FB}} = \frac{125}{50} = 2.5$$

۷۱- ۳۰۰ g آب ۷۰°C را در یک لیوان آلومینیومی ۱۲°C گرمی که دمای آن ۲۰°C است، می‌ریزیم. دمای نهایی پس از آنکه آب و لیوان به تعادل گرمایی برسند، چند درجه سلسیوس است؟ (فرض کنید گرمایی با محیط مبادله نمی‌شود،

$$|Q_{\text{آب}}| = |Q_{\text{لیوان}}|$$

$$c_{\text{آب}} = 4187 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$\frac{3}{10} \times 4187 (70 - \theta) = \frac{12}{100} \times 900 (\theta - 20)$$

محل انجام محاسبات

بدون ماشین حساب. امکان معادله ندارد ماشین حساب ۴۴/۱۰۴

پس باید ۴۴C یا نه اما دلم نمی‌خواهد راه حل طراح را بدانم!

دفعه راهی

هم برای سازه سازه اعداد ندارد!

تقریباً خطی خاص! در میلیون

به طوری که زاری بدانند!

$\epsilon_m = I_m R = 4 \times 4 = 16$

$\epsilon = \epsilon_m \sin \frac{2\pi}{T} t = 16 \sin \frac{2\pi}{6} \times \frac{5}{6} = 16 \sin \frac{5\pi}{6} = 16 \times \frac{1}{2} = 8 \text{ V}$ ✓
بنیاسین موسی قلی

صفحه ۸

فیزیک - گروه آزمایشی علوم تجربی ۱۴۰۵

۷۲- جریان متناوبی که بیشینه آن $4A$ و دوره آن $0.02s$ است از یک رسانای 4Ω اهمی می گذرد. در لحظه $t = \frac{5}{600}s$ نیروی محرکه القایی چند ولت است؟ $\epsilon = ?$

- (۱) $8\sqrt{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۴ (۴) ۸

۷۳- سیم لوله ای آرمانی به طول $50cm$ چنان طراحی شده است که جریان $1.5A$ از آن می گذرد. با عبور جریان بزرگی میدان درون آن و دور از لبه ها $1.8G$ است. تعداد دورهای سیم لوله چقدر است؟ $N = ?$

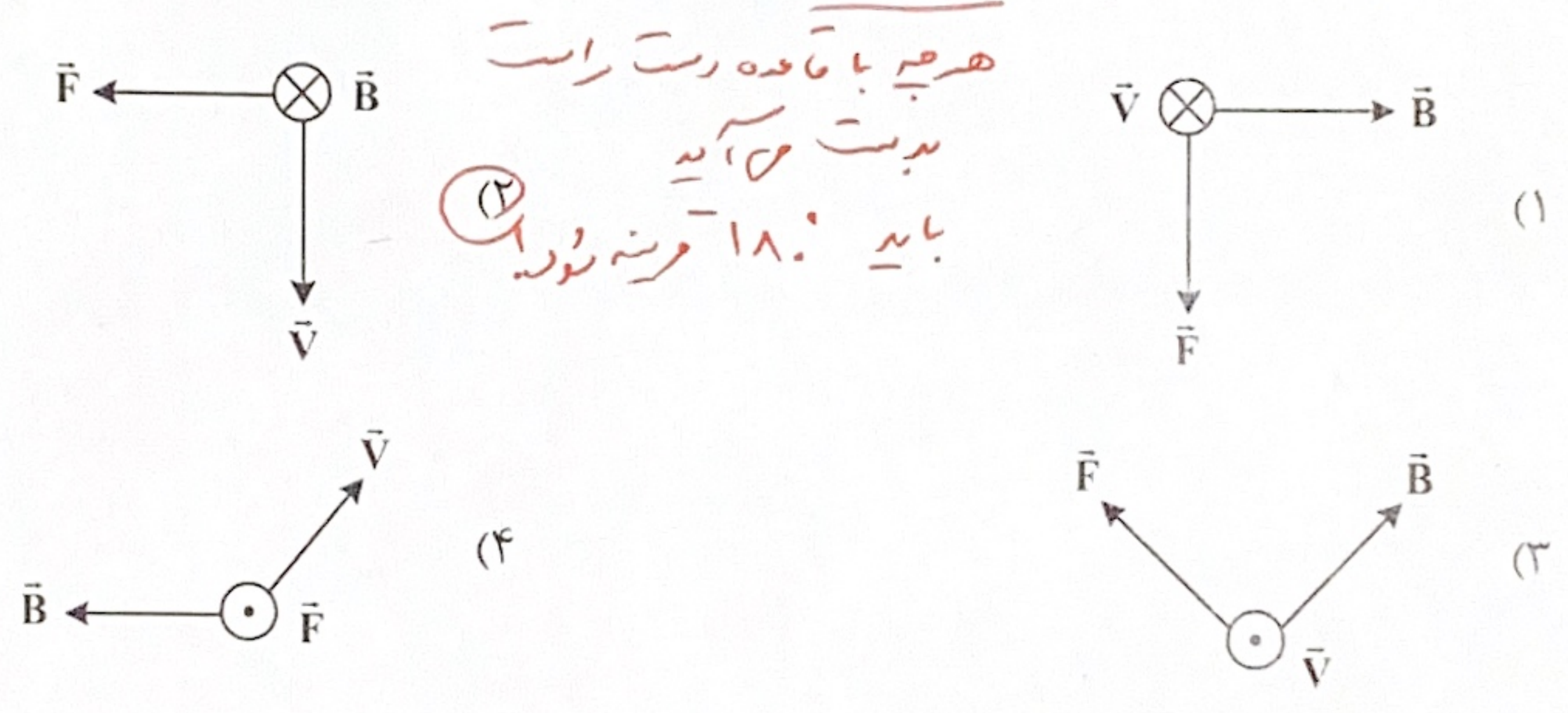
$B = \mu_0 \frac{NI}{L}$ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)
 $1.8 = 12 \times 10^{-7} \times \frac{N \times 1.5}{0.5}$
 $N = 5000$ (۴) ۵۰۰ (۳) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۱)

۷۴- اگر در مدل اتم هسته ای رادرفورد، الکترون ها مانند سیاره های منظومه شمسی که دور خورشید می چرخند، به دور هسته در گردش باشند آنگاه با نزدیک شدن الکترون به هسته
(۱) انرژی آن افزایش می یابد
(۲) بسامد حرکت مداری آن کاهش می یابد
(۳) طول موج امواج الکترومغناطیسی تابش شده از آن کوتاه تر می شود
(۴) با گسیل پی در پی امواج الکترومغناطیسی، طیف گسلی گسسته ایجاد می کند

$N = 9.05 \times 10^3 = 5000$

شکل تاب دره
در مدل اتم رادرفورد
و یکت و با اطراف
هسته

۷۵- جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار منفی در کدام شکل درست نشان داده شده است؟



همیشه با قاعده دست راست
بابت حرکت
باید ۱۸۰ درجه بگردانیم

محل انجام محاسبات