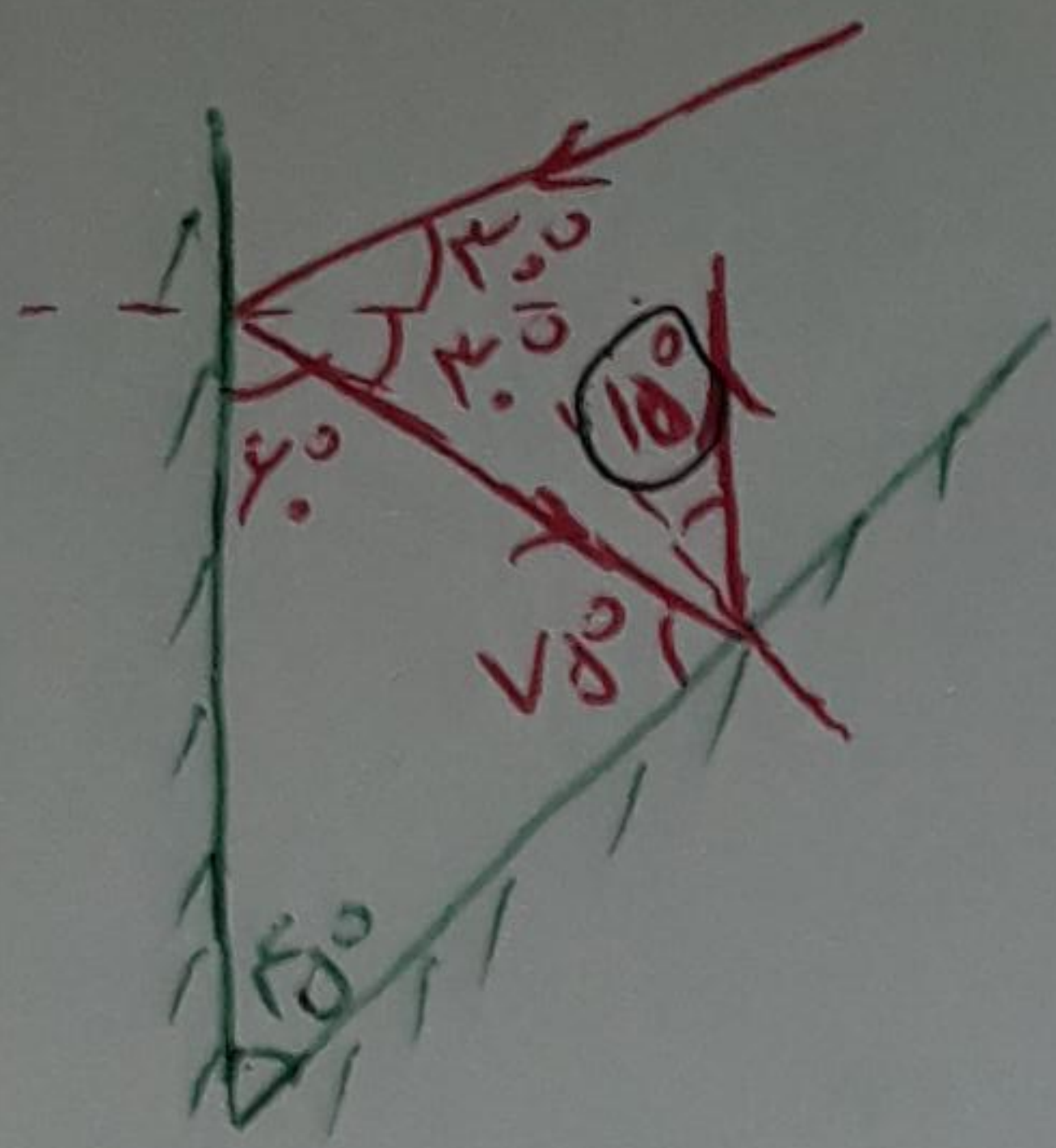


-۲۰۴



گزینش (۱)

-۲۰۷

$$q_1 = 18 \text{ cm}$$

$$q_2 = 7.5 \text{ cm}$$

$$p_2 = p_1 - 10$$

$$\begin{cases} \frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = -\frac{1}{f} \\ \frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} = -\frac{1}{f} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{p_1} - \frac{1}{18} = -\frac{1}{f} \\ \frac{1}{p_1 - 10} - \frac{1}{7.5} = -\frac{1}{f} \end{cases}$$

$$\frac{1}{p_1} - \frac{1}{p_1 - 10} + \frac{1}{7.5} - \frac{1}{18} = 0 \rightarrow \frac{10}{p_1(p_1 - 10)} = \frac{1}{12}$$

$$\rightarrow p_1(p_1 - 10) = 1200 \rightarrow p_1 = 40 \text{ cm} \rightarrow \frac{1}{40} - \frac{1}{18} = -\frac{1}{f} \rightarrow f = 10 \text{ cm}$$

سایت کنکور

گزینش (۴)

۲۰۸- اگر $\frac{f}{2}$ دور شود، اندازه جسم و تصویر برابر می شود یعنی روش ۲۴ قرار دارد
 بنابراین مطابق اولی $\frac{3f}{2}$ بوده است:

$$p_1 = 2f - \frac{f}{2} = \frac{3f}{2} \quad \text{و} \quad q_1 = 20 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{\frac{3f}{2}} + \frac{1}{20} = \frac{1}{f} \rightarrow \frac{1}{20} = \frac{1}{f} - \frac{2}{3f}$$

$$\rightarrow 3f = 20 \rightarrow f = 20 \text{ cm}$$

گزینش (۲)

۲

۲۰۹- از حضور مقاومت هوا:

$$E_r - E_1 = W_f \rightarrow mgh - \frac{1}{2}mv^2 = W_f \rightarrow (1/2 \times 1.0 \times h) - (\frac{1}{2} \times 1/2 \times 3^2) = -1.0$$

$$\rightarrow 2h - 9.0 = -1.0 \rightarrow 2h = 8.0 \rightarrow h_1 = 4.0 \text{ m}$$

از عدم حضور مقاومت هوا:

$$E_1 = E_r \rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = mgh \rightarrow \frac{1}{2}(3.0)^2 = 1.0 \times h \rightarrow h_2 = 4.5 \text{ m}$$

$$\rightarrow \Delta h = h_2 - h_1 = 0.5 \text{ m}$$

گزینه (۱)

۲۱۰-

$$\frac{m_{\text{مخروط}}}{m_{\text{مکعب}}} = 1 \rightarrow \frac{(P_1 V_1)_{\text{مخروط}}}{(P_2 V_2)_{\text{مکعب}}} = 1 \rightarrow \frac{P_1 (\frac{1}{3} \pi r_1^2 h_1)}{P_2 a^3} = 1$$

$$\frac{h_1 = a, r_1 = \frac{1}{2}a}{\pi = 3} \rightarrow \frac{P_1}{P_2} \times \frac{\frac{1}{3} \times \pi \times (\frac{1}{2}a)^2 \times a}{a^3} = 1 \rightarrow \frac{P_1}{P_2} = 4$$

گزینه (۳)

۲۱۱- گزینه (۴)

سایت کنکور

۲۱۲-

$$\Delta l = l_1 \alpha \Delta T \rightarrow \frac{\Delta l}{l_1} = \alpha \Delta T \rightarrow \frac{0.02}{1.00} = \alpha \Delta T$$

$$\rightarrow 4 \times 10^{-4} = \alpha \times 50 \rightarrow \alpha = \frac{4 \times 10^{-4}}{50} = 8 \times 10^{-6}$$

گزینه (۱)

۲۱۳-

$$1 \text{ lit} = 1000 \text{ cm}^3 \rightarrow 400 \text{ cm}^3 = 0.4 \text{ lit}$$

$$V_1 = 2 \text{ lit}, V_2 = 2 + 0.4 = 2.4 \text{ lit}, T_1 = 273 + 7 = 280 \text{ K}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{1}{280} = \frac{2.4}{T_2} \rightarrow T_2 = 336 \text{ K}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 336 - 280 = 56 \text{ K}$$

گزینه (۲)

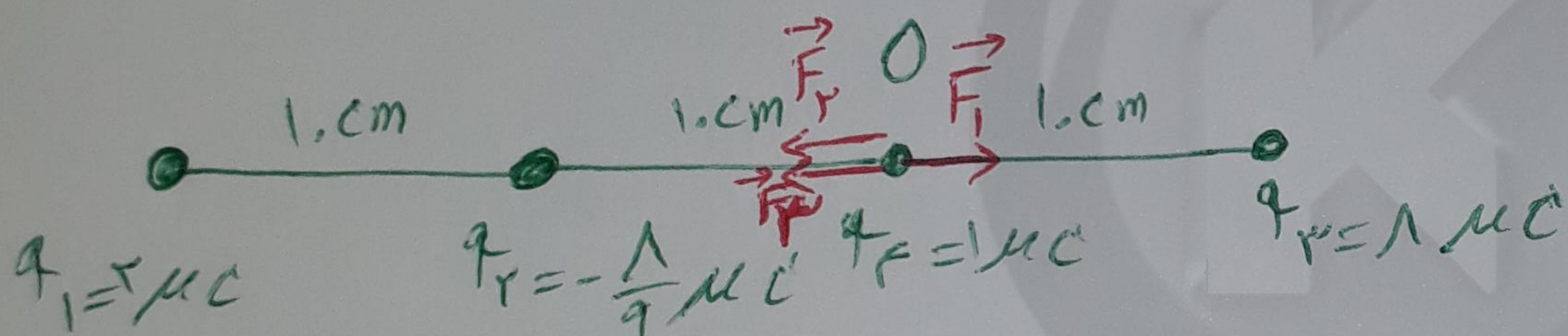
۲۱۴ - ابتدا r_{12} و سپس q_2 را حساب می‌کنیم:

$$F_{12} = F_{21} \rightarrow \frac{q_1}{r_{12}^2} = \frac{q_3}{r_{32}^2} \rightarrow \frac{1}{r_{12}^2} = \frac{1}{(30 - r_{12})^2} \rightarrow$$

$$\rightarrow \frac{1}{r_{12}} = \frac{1}{30 - r_{12}} \rightarrow r_{12} = 15 \text{ cm}$$

$$F_{21} = F_{31} \rightarrow \frac{q_2}{r_{21}} = \frac{q_3}{r_{31}} \rightarrow \frac{q_2}{100} = \frac{1}{900} \rightarrow q_2 = \frac{1}{9}$$

بار q_2 باید منفی باشد تا بارها متعادل شوند و در مرکز صفر شود $q_2 = -\frac{1}{9} \mu\text{C}$



$$F_1 = \frac{k q_1 q_3}{r_{13}^2} = \frac{9 \times 2 \times 1}{900} = \frac{20}{100} \text{ N}$$

$$F_2 = \frac{k q_2 q_3}{r_{23}^2} = \frac{9 \times \frac{1}{9} \times 1}{100} = \frac{10}{100} \text{ N}$$

$$F_3 = \frac{k q_2 q_1}{r_{31}^2} = \frac{9 \times \frac{1}{9} \times 2}{100} = \frac{20}{100} \text{ N}$$

$$|F_t| = |F_2 + F_3 - F_1| = \left| \frac{10}{100} + \frac{20}{100} - \frac{20}{100} \right| = \frac{10}{100} = 0.1 \text{ N}$$

گزینه (۱)

$$E = \frac{kq}{r^2} \rightarrow 1.5 = \frac{9 \times 10^9 \times q}{9 \times 10^{-2}} \rightarrow q = 1.5 \times 10^{-6} \text{ C} = 1 \mu\text{C}$$

$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} \rightarrow 0.02 = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times q'}{9 \times 10^{-2}} \rightarrow q' = 0.2 \mu\text{C}$$

گزینه (۱)

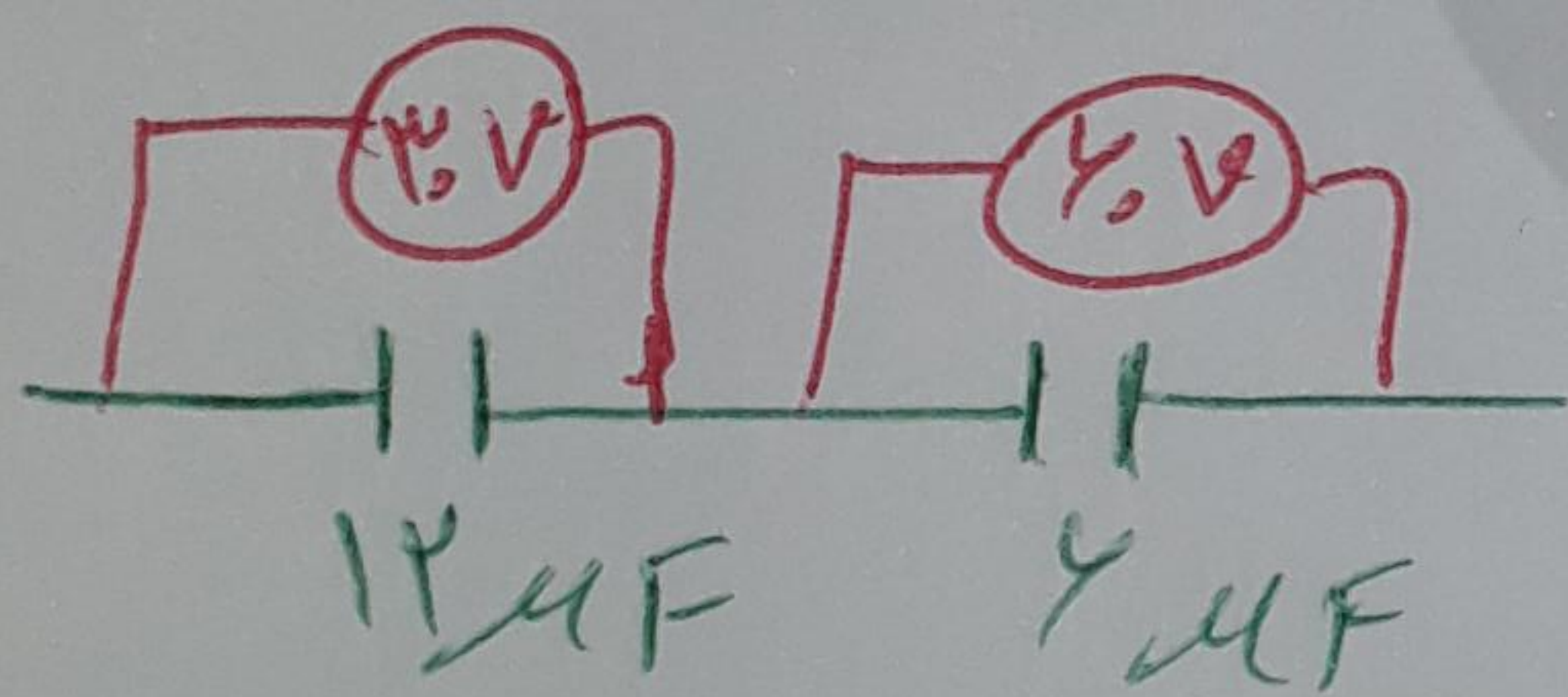
۲۱۶- بیشترین ولتاژ قابل تحمل هر خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$V_1 = 10 \frac{\text{KV}}{\text{mm}} \times 0.02 \text{ mm} = 200 \text{ V}$$

$$V_2 = 3 \frac{\text{KV}}{\text{mm}} \times 0.02 \text{ mm} = 60 \text{ V}$$

$$V_3 = 1 \frac{\text{KV}}{\text{mm}} \times 0.02 \text{ mm} = 20 \text{ V}$$

بنابراین با توجه به شکل ولتاژ محدود کننده $V_2 = 60 \text{ V}$ است. در نتیجه:



$$\Rightarrow V_{\text{کل}} = 90 \text{ V}$$

سایت کنکور

گزینه (۲)

$$R \uparrow \rightarrow R_T \uparrow \rightarrow I \downarrow$$

ولتاژ دسر مقاومتی که جریان I_1 از آن می‌گذرد زیاد می‌شود

$$V = \mathcal{E} - I r$$

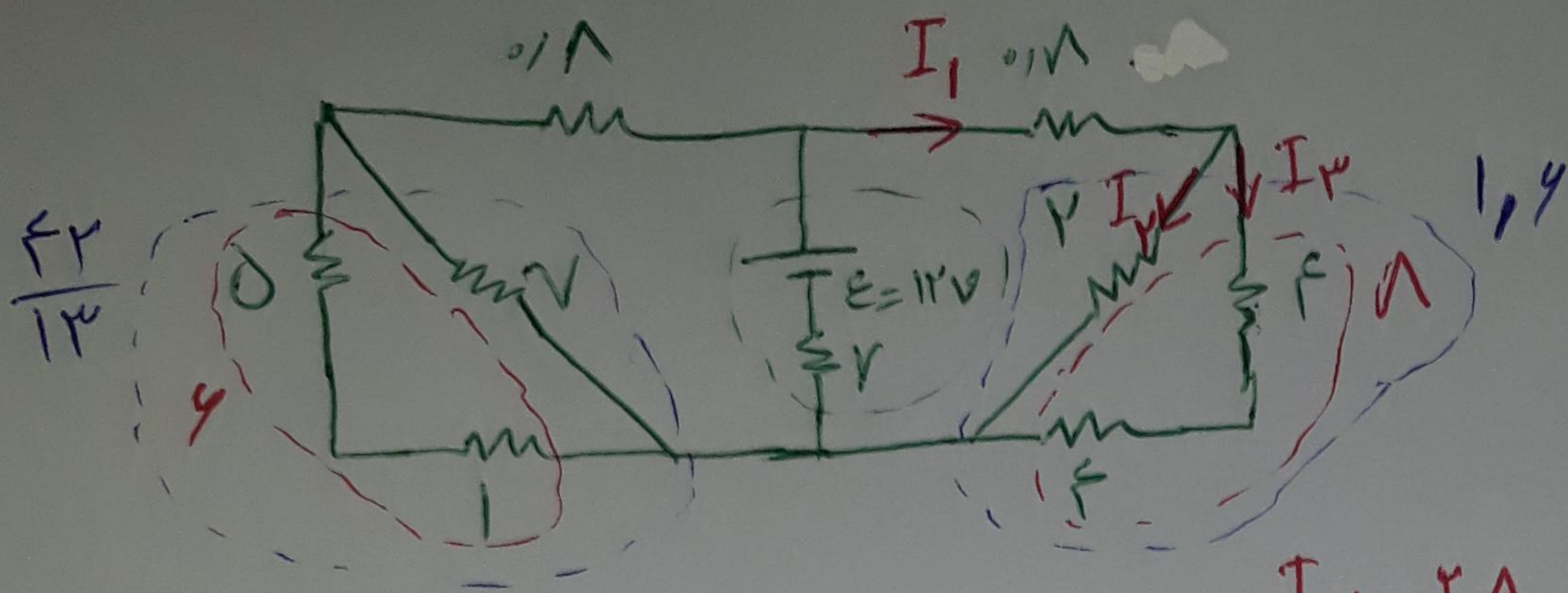
در نتیجه با ثابت ماندن مقاومت آن طبق رابطه $I_1 = \frac{V}{R_1}$ ، I_1 زیاد می‌شود:

$$\uparrow I_1 = \frac{V \uparrow}{R_1}$$

گزینه (۳)

۲۱۷-

۲۱۸ - ابتدا مدار را ساده می کنیم:

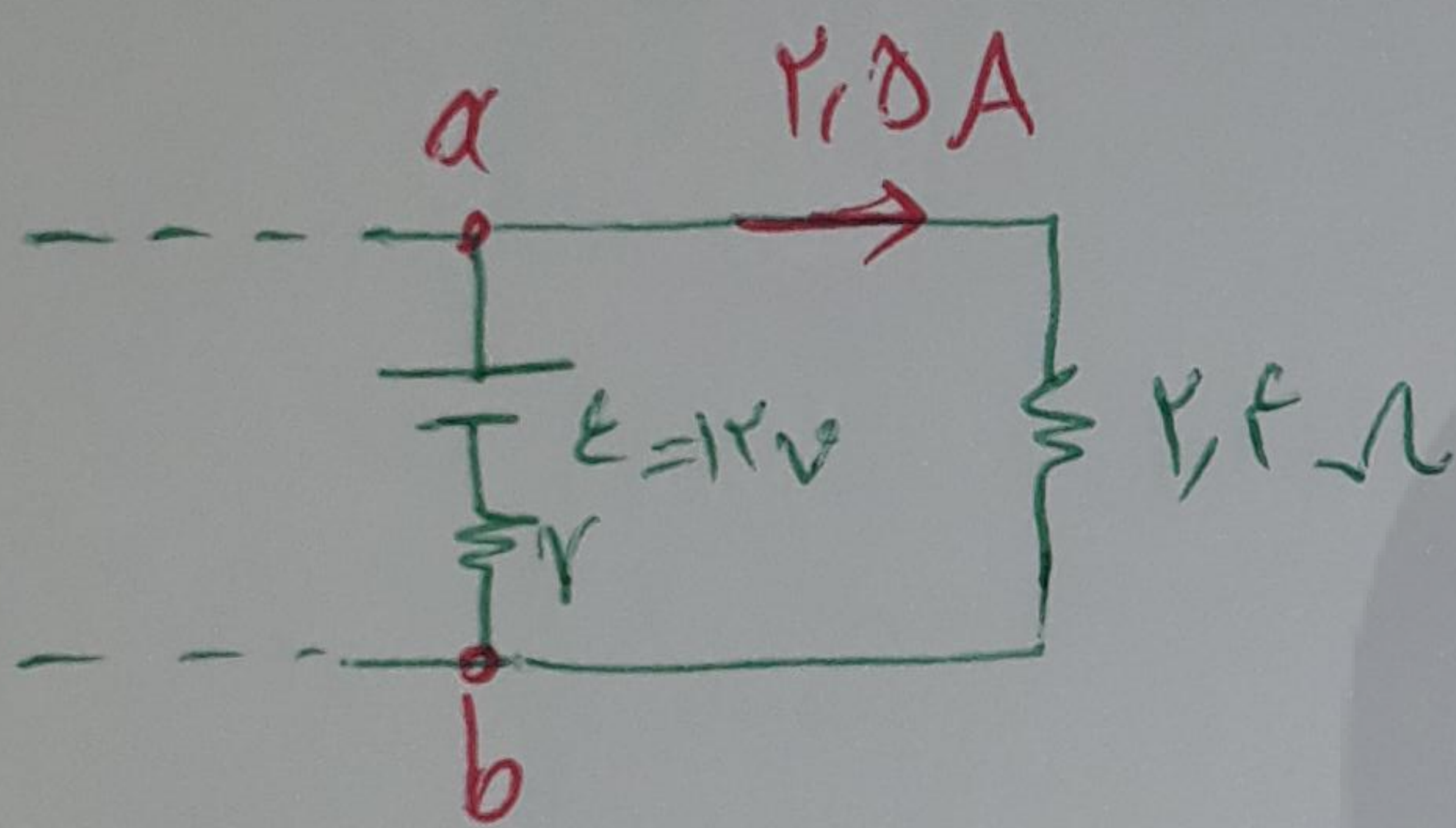


$$P = RI_2^2 \rightarrow \lambda = 2I_2^2 \rightarrow I_2 = 2A$$

$$I_2 = 2A \rightarrow I_3 = 1.5A$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 3.5A$$

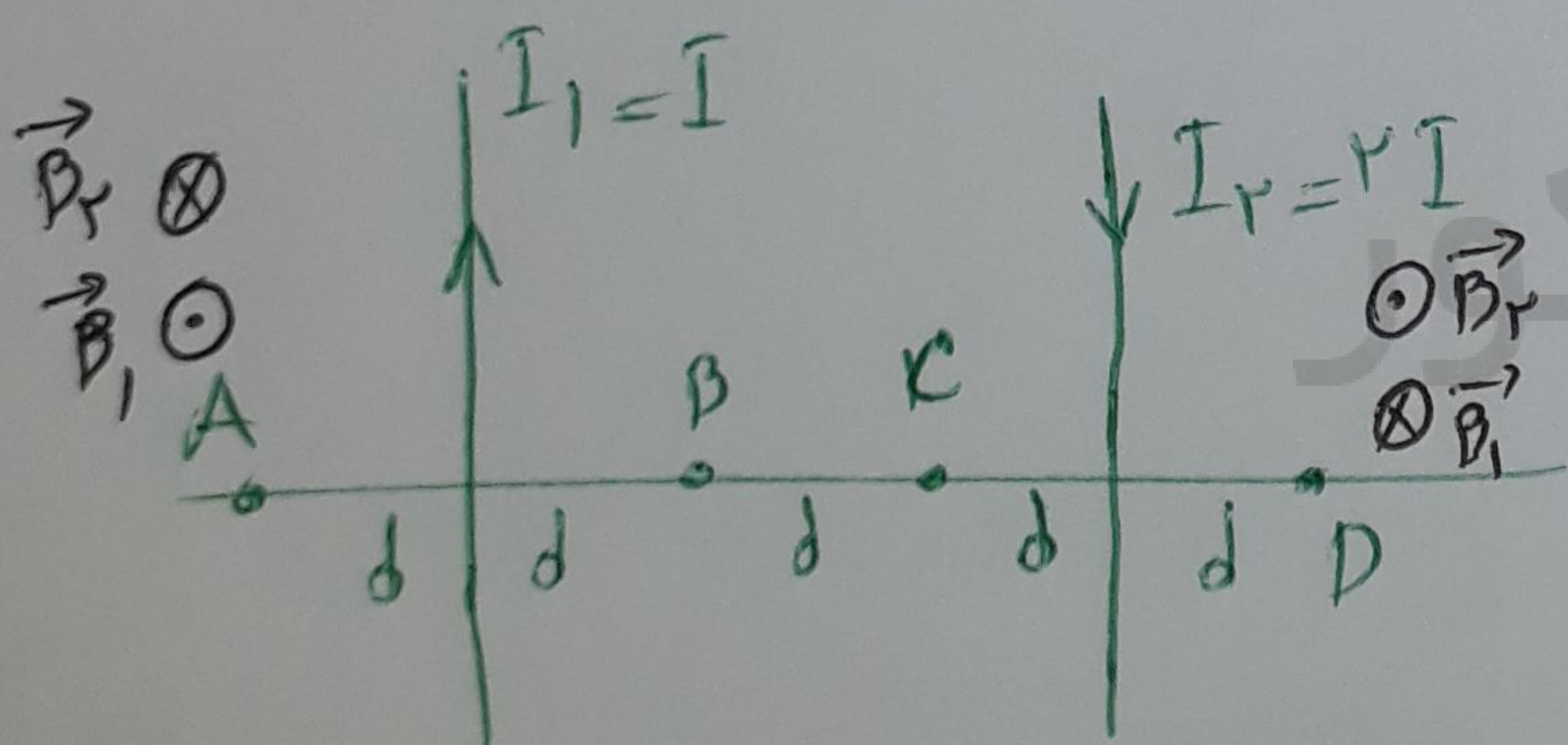
با توجه به ارقام بدست آمده از قسمت مدار مدار برای سادگی سمت راست را انتخاب کردیم. در نهایت:



$$\rightarrow V_{ab} = RI = 2.4 \times 3.5 = 8.4V$$

گزینه س (۱۴)

۲۱۹ - ابتدا B_A و B_D را مقایسه می کنیم:



$$B_A = |B_1 - B_2|_A = \left| \frac{\mu_0 I}{2\pi d} - \frac{\mu_0 2I}{2(\pi d)} \right|$$

$$\rightarrow B_A = \frac{\mu_0 I}{4\pi d}$$

$$B_D = |B_2 - B_1|_D = \left| \frac{\mu_0 2I}{2\pi d} - \frac{\mu_0 I}{2(\pi d)} \right| = \frac{3}{4} \frac{\mu_0 I}{\pi d}$$

$$B_D > B_A$$

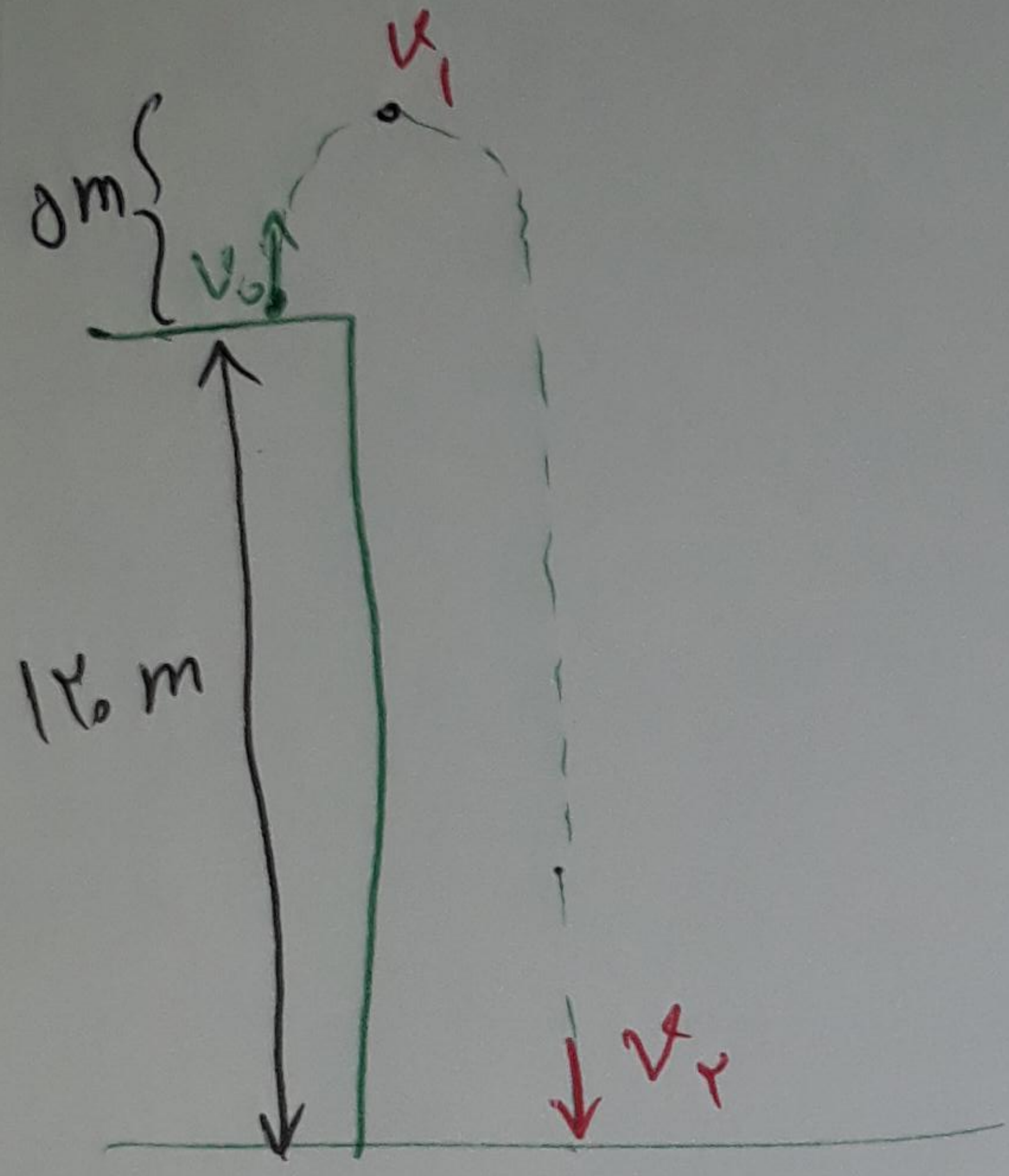
گزینه س (۱۴)

۲

-۲۲۰

$$\varepsilon_{L_{max}} = \left| L \frac{dI}{dt} \right|_{max} = \left| 0.1 \times (0.1) \times 0.000 \times \cos 0.000 t \right| = 1 \text{ V}$$

گزینه (۳)



-۲۲۱

$$t = \frac{v_0}{g} = \frac{10}{10} = 1 \text{ s} \rightarrow 0.8 \text{ m} \rightarrow h_{\text{اوج}} = 1.2 + 0.8 = 2.0 \text{ m}$$

$$v_f^2 - v_i^2 = -2g \Delta y \rightarrow v_f^2 = -2 \times 10 \times (-1.2) = 24$$

$$\rightarrow v_f = 0 \text{ m/s}$$

$$\bar{v} = \frac{v_i + v_f}{2} = \frac{10 + 0}{2} = 5 \text{ m/s}$$

گزینه (۱)

-۲۲۲

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow 20 = \frac{\underbrace{at_1^2}_{\Delta x_1} + \underbrace{vt_2}_{\Delta x_2} + \underbrace{at_2^2}_{\Delta x_3}}{20} = \frac{at_1^2 + vt_2}{20}$$

• $\Delta x_1 = \Delta x_3$ و $t_1 = t_2$ (وقت رانندگی با هم برابر است)

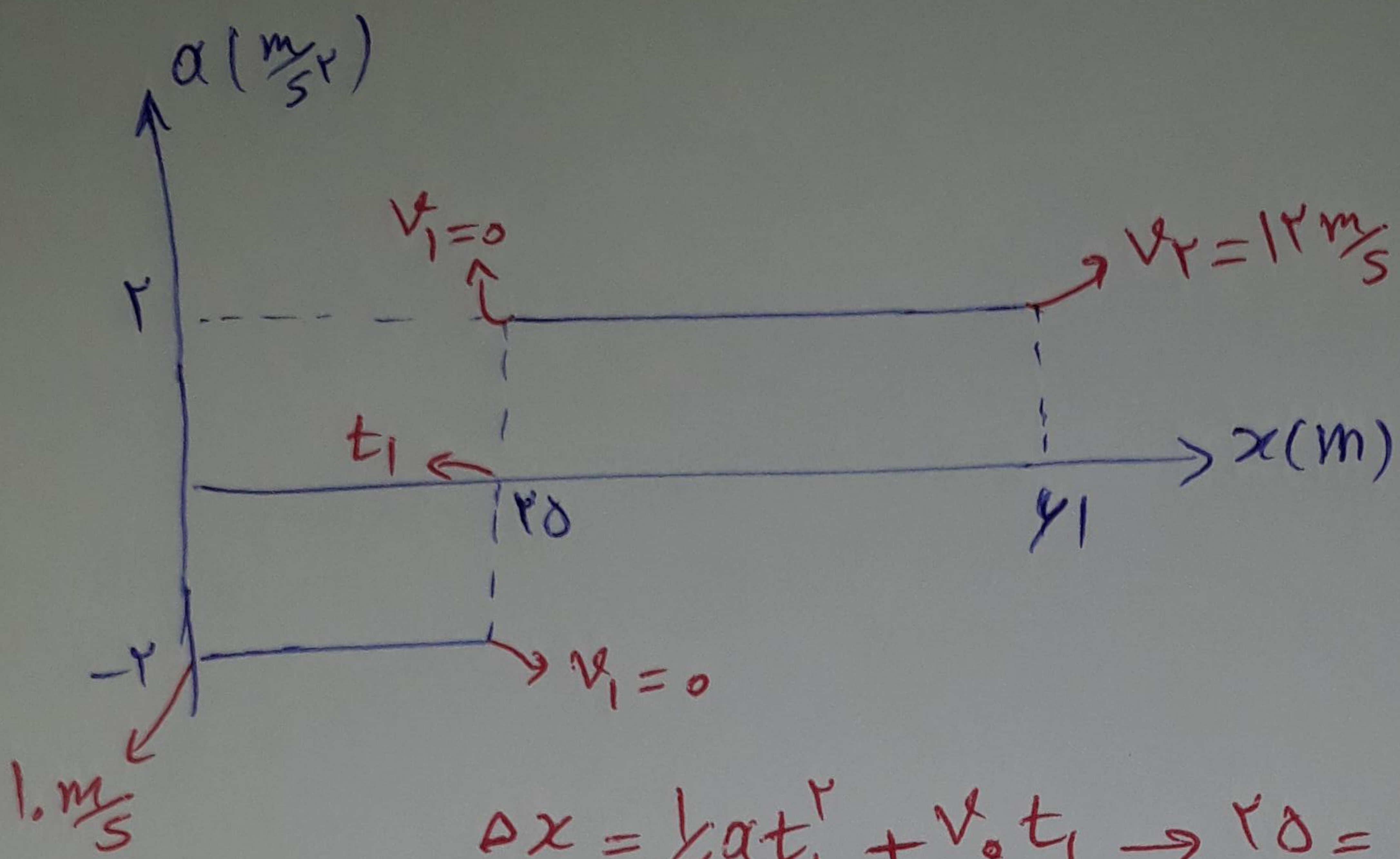
$$\rightarrow at_1^2 + vt_2 = 800 \quad (1)$$

$$v = at_2 \quad \text{و} \quad 2t_1 + t_2 = 20$$

$$(1) \rightarrow a t_1 (t_1 + t_2) = 800 \rightarrow t_1 (20 - t_1) = 800 \rightarrow t_1 = 8 \text{ s}$$

$$\Rightarrow t_2 = 12 \text{ s}$$

گزینه (۳)



t_1 را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t_1^2 + v_0 t_1 \rightarrow 20 = \frac{1}{2} (-2) t_1^2 + 1.0 t_1 \rightarrow t_1 = 0.5$$

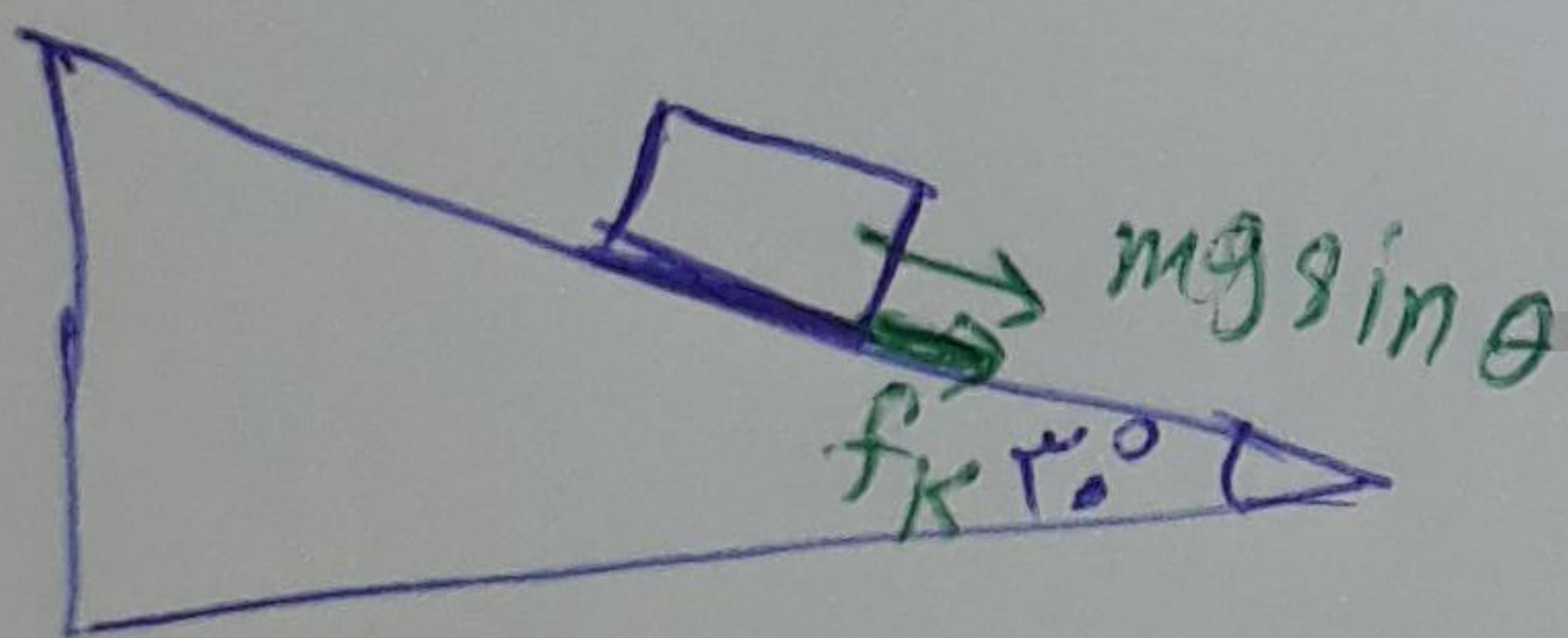
$$\rightarrow v_1 = a t_1 + v_0 = -2(0.5) + 1.0 = 0$$

t_2 را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t_2^2 + v_1 t_2 \rightarrow 36 = \frac{1}{2} (2) t_2^2 \rightarrow t_2 = 6$$

$$v_2 = a t_2 + v_1 \rightarrow v_2 = 2 \times 6 = 12 \frac{m}{s}$$

گزینه (۲)



$$m a = -m g \sin \theta - \mu_k m g \cos \theta$$

$$\rightarrow a = -g \sin \theta - \mu_k g \cos \theta$$

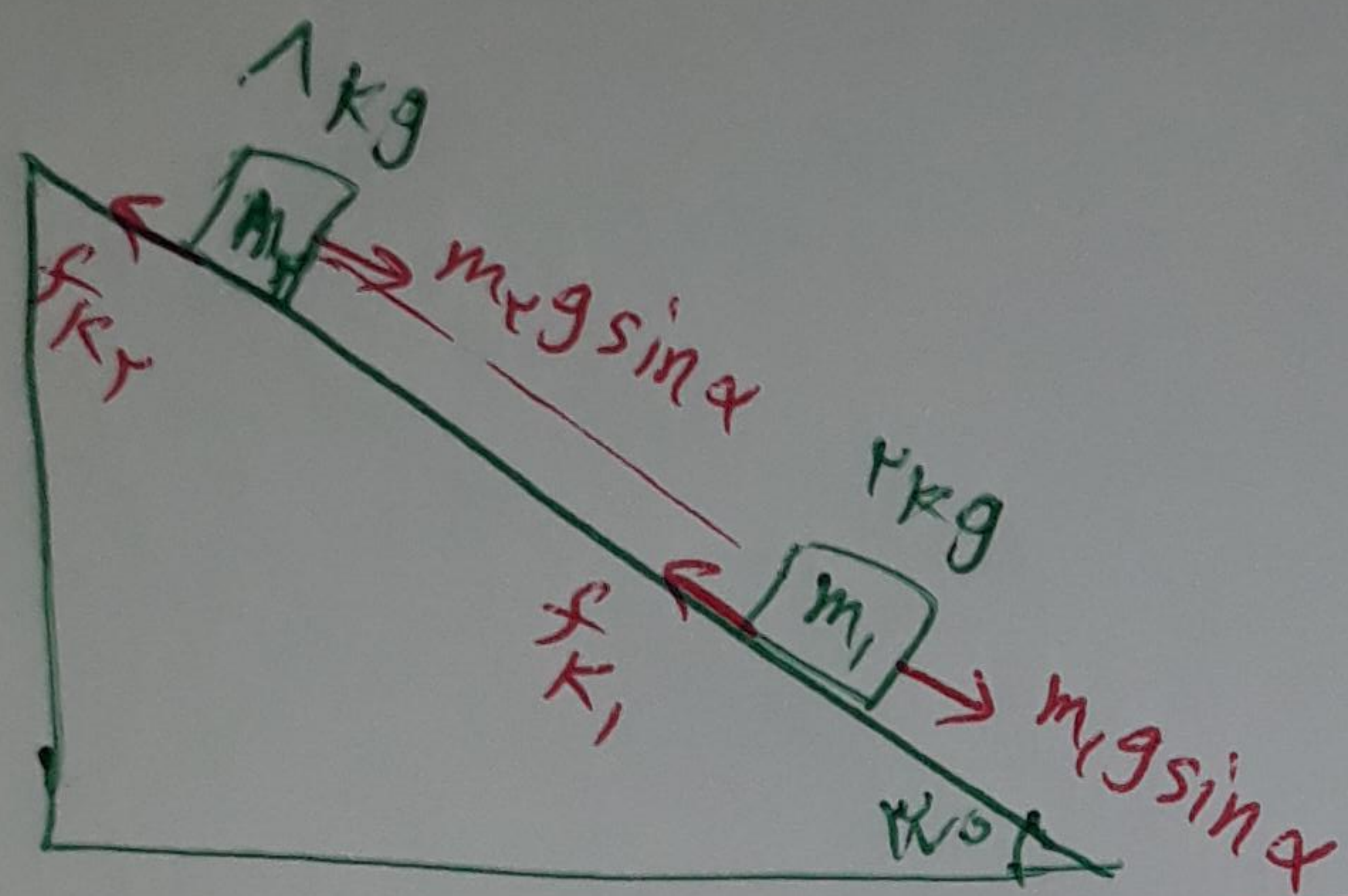
$$v^2 - v_0^2 = 2 a d \rightarrow -(4)^2 = 2 (-10 \times \frac{1}{2} - \mu_k \times 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2}) \times 1$$

$$\rightarrow 16 = 10 + 10\sqrt{3} \mu_k \rightarrow 10\sqrt{3} \mu_k = 6 \rightarrow \mu_k = \frac{\sqrt{3}}{5}$$

گزینه (۲)

۲۲۵- در حالتی که اصطکاک وجود نداشته باشد شتاب هر دو وزنه برابر $g \sin \alpha$ خواهد بود و نیرویی به نخ وارد نمی شود.

حالت دوم:



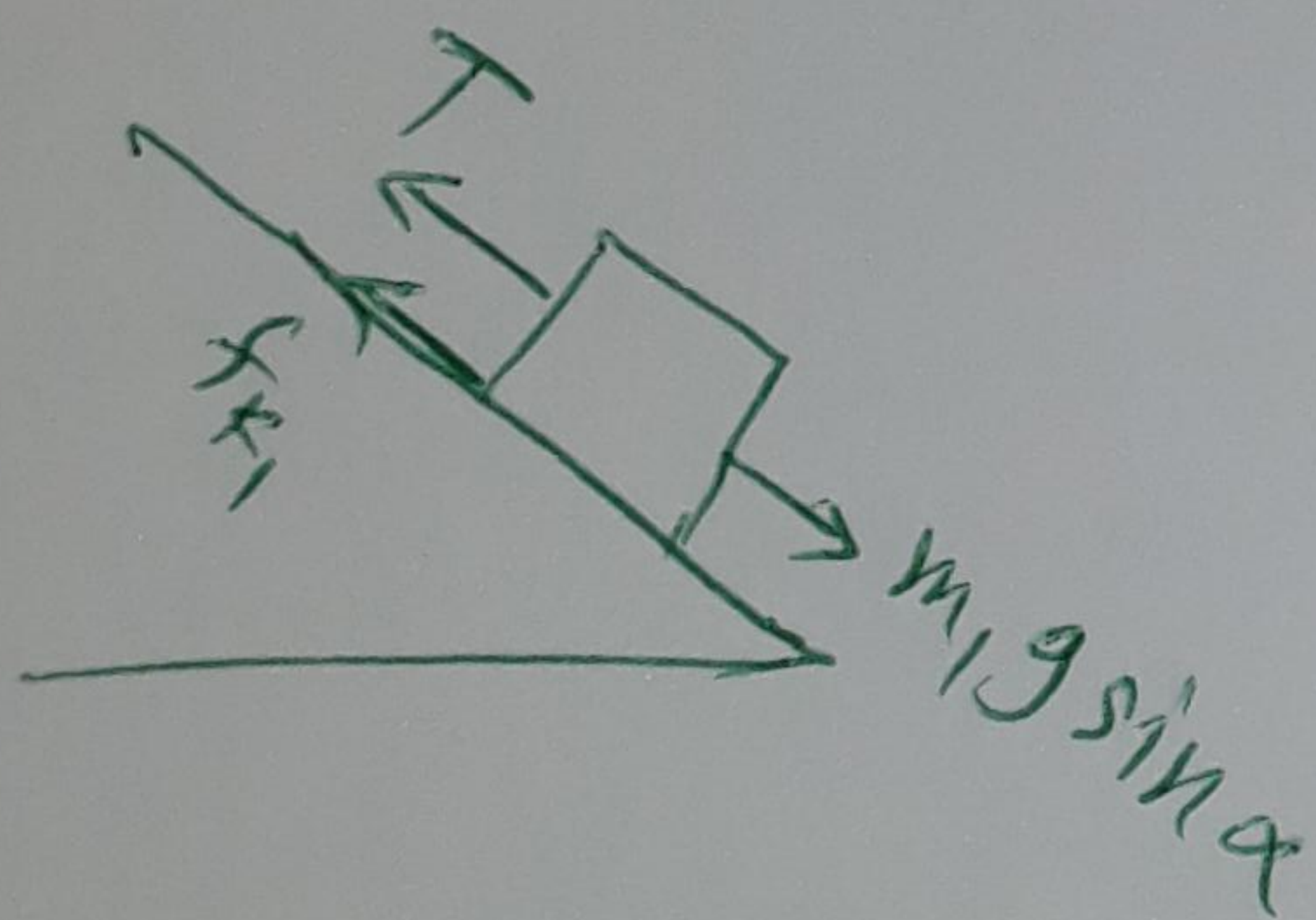
$$m_1 g \sin \alpha + m_2 g \sin \alpha - f_{k1} - f_{k2} = (m_1 + m_2) a$$

$$f_k = \mu_k m g \cos \alpha$$

$$\rightarrow (2 \times 10 \times 0.6) + (1 \times 10 \times 0.6) - (0.2 \times 2 \times 10 \times 0.8) - (0.25 \times 1 \times 10 \times 0.8) = 10 a$$

$$\rightarrow 12 + 6 - 3.2 - 2 = 10 a \rightarrow a = 1.08 \frac{m}{s^2}$$

برای جسم m_1 خواهیم داشت:



$$\frac{m_1 g \sin \alpha}{12} - \frac{f_{k1}}{3.2} - T = m_1 a$$

$$12 - 3.2 - T = 8.12 \rightarrow T = 0.64 N$$

گزینه (د)

۲۲۶- ابتدا با توجه به افزایش طول فنر سمت چپ و جرم هر قطعه را می یابیم:

$$k_1 x - f_{k1} = ma \rightarrow 100 \times \frac{2}{100} - 1.5 m = 1.5 m \rightarrow m = 1 kg$$

$$k_2 x - 2 \mu_k m g = 2 m a \rightarrow 200 x - 3 = 1 \rightarrow x = \frac{4}{200} m = 2 cm$$

گزینه (د)

$$v_{max} = f \pi \frac{cm}{s} = f \pi \times 10^{-2} \frac{m}{s}$$

-۲۲۷

$$E = K_{max} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} (10^{-2}) \times 16 \pi^2 \times 10^{-4}$$

$$\rightarrow E = 16 \pi^2 \times 10^{-6} J = 0.016 \pi^2 mJ$$

گزینه (۱)

-۲۲۸

$$\begin{cases} a_{max} = 10 \frac{m}{s^2} \\ v_{max} = 2 \frac{m}{s} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \omega = \frac{a_{max}}{v_{max}} = \frac{10}{2} = 5$$

$$x = A \sin \omega t = A \sin 5t$$

با توجه به گزینه‌ها نیاز به محاسبه A نیست.

گزینه (۱)

-۲۲۹- با توجه به شکل A و B در فاز مخالف اند و خواهیم داشت:

$$\Delta \varphi_{AB} = \pi \rightarrow \Delta t_{AB} = \frac{T}{2}$$

$$\frac{3\lambda}{4} = 10 \rightarrow \lambda = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.2}{10} = \frac{2}{100} \rightarrow \frac{T}{2} = \frac{1}{100} \text{ s}$$

گزینه (۳)

-۲۳۰

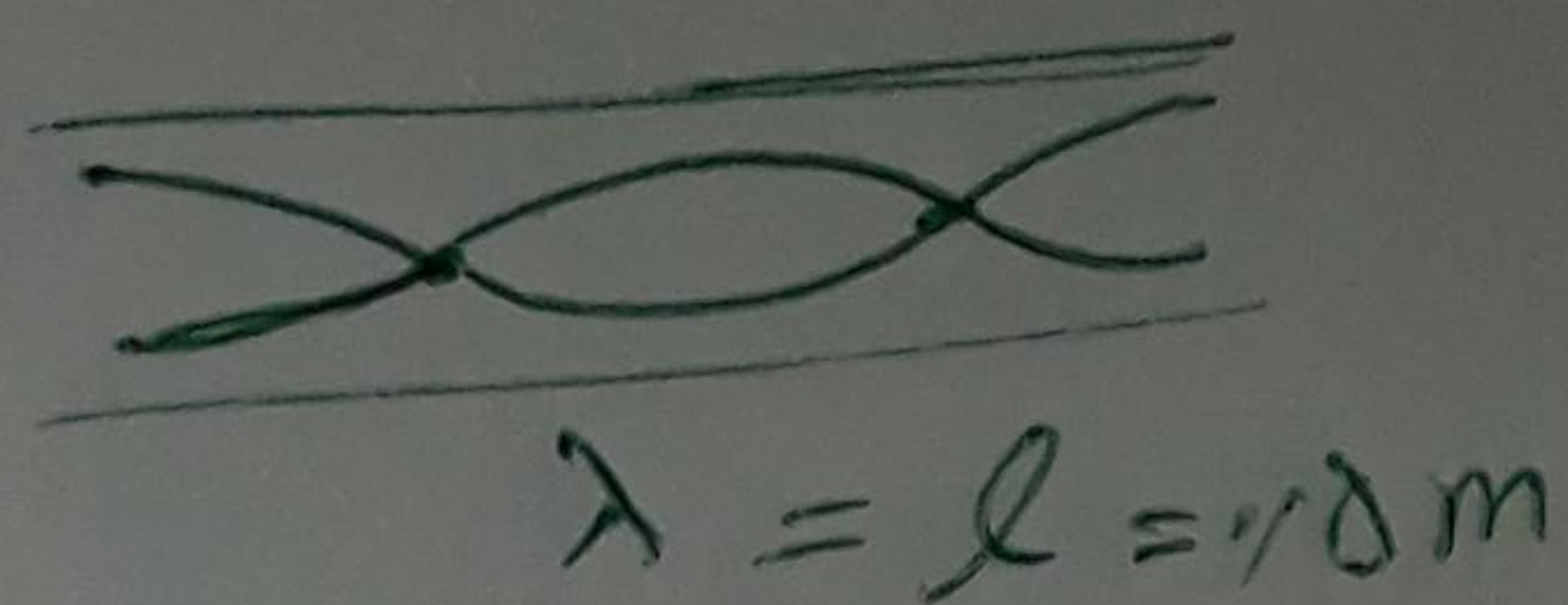
$$\Delta B = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \rightarrow 120 - 10 = 10 \log \left(\frac{r_1}{r_2} \right)^2 \rightarrow 11 = 2 \log \frac{r_1}{r_2}$$

$$\rightarrow \log \frac{r_1}{r_2} = \frac{11}{2} = 5.5 \rightarrow \frac{r_1}{r_2} = 10^{5.5} = 10^5 \times 10^{0.5} = 10^5 \times \sqrt{10} \rightarrow r_2 = \frac{r_1}{10^5 \times \sqrt{10}} = \frac{20 \text{ m}}{10^5 \times \sqrt{10}} = 2 \text{ cm}$$

گزینه (۱)

۲۳۱- در هر دو حالت بسامد ریاضی و سرعت صوت در محیط تغییر نکرده است:

$$\text{حالت اول: } f_1 = \frac{nv}{2L} = \frac{2v}{2 \times L} = \frac{v}{L} = 2v$$



$$\text{حالت دوم: } f_2 = \frac{(2n-1)v}{4L} \xrightarrow{2v} = \frac{(2n-1)v}{4L} \rightarrow L = \frac{1}{n} m = 1.5 \text{ cm}$$

در این حالت ۱.۵ cm از لوله خارج از آب و ۳۷.۵ cm از آن داخل آب است. برای

شنیدن هاشنگ بعوض باید لوله را $\lambda/2 = 2 \times 1.5 = 2.5 \text{ cm}$ دیگر بالا بیاوریم که در این

حالت ۱.۵ cm آن در آب خواهد ماند.

گزینه س (۲)

$$E = hf = \frac{h}{T} \rightarrow T = \frac{h}{E} = \frac{4.14 \times 10^{-34}}{3.3 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^{-15}$$

$$\Delta t = 2T = 2 \times (2 \times 10^{-15}) = 4 \times 10^{-15} \text{ s}$$

سایت کنکور

گزینه س (۴)

۲۳۳- ابتدا تابع کار فلز را محاسبه می‌کنیم (از روی نمودار):

$$8 \times 10^{-19} \text{ J} \times \frac{1 \text{ eV}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ J}} = 5 \text{ eV}$$

$$K_{\max} = hf - W_0 \rightarrow 0 = (4 \times 10^{-15} \times 2 \times 10^{15}) - W_0 \rightarrow W_0 = 3 \text{ eV}$$

حالا K_{\max} را با ازان $\lambda = 300 \text{ nm}$ محاسبه می‌کنیم:

$$K_{\max} = \frac{hc}{\lambda} - W_0 \rightarrow K_{\max} = \frac{4 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{3 \times 10^{-7}} - 3 = 1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

گزینه س (۱)

۱۱

۲۳۴ - نور مرئی مربوط به سرس بالهر ($n''=2$) است:

$$\begin{cases} E \propto \frac{1}{n^2} \\ E \propto v^2 \end{cases} \Rightarrow v \propto \frac{1}{n} \rightarrow \frac{v''}{v'} = \frac{n'}{n''} = \frac{4}{2} = 2$$

گزینش (۱۳)

۲۳۵ - گزینش (۱۴)

$$+2e = 2 \left(\frac{4}{2} \times 10^{-19} \right) = 4 \times 10^{-19} \text{ C}$$



سایت کنکور