

پاسخ سوالات کنکور خارج کشور ۹۵

رشته ریاضی - درس فیزیک

کانظم شاهعلی

دبیر دبیرستان امتداد درخشان
و نمونه دولتی شهرری

۱۵۶ - گزینه (۴)

ابتدا با استفاده از روش انتگرال گیری، معادلات حرکت را در راستای x و y به دست می آوریم.

$$a_x = 2 \quad v_{0x} = 0 \rightarrow v_x = 2t \quad x_0 = 0 \text{ با فرض } \rightarrow x = t^2$$

$$a_y = -1,5 \quad v_{0y} = 0 \rightarrow v_y = -1,5t \quad y_0 = 0 \text{ با فرض } \rightarrow y = -\frac{3}{4}t^2$$

حال با حذف t می توان مسیر حرکت را به دست آورد.

$$x = t^2 \rightarrow y = -\frac{3}{4}t^2 = -\frac{3}{4}x \Rightarrow y = -\frac{3}{4}x$$

مسیر حرکت خط راست است.

جایه جایی متحرک را با فرض این که متحرک از مبدأ مختصات شروع به حرکت کرده است به دست می آوریم. (انتخاب مبدأ دستگاه مختصات اختیاری است.)

$$x_0 = 0 \Rightarrow \Delta x = x_1 - x_0 = (2)^2 - 0 = 4 \text{ m}$$

$$y_0 = 0 \Rightarrow \Delta y = y_1 - y_0 = -\frac{3}{4}(2)^2 - 0 = -3 \text{ m}$$

$$\Delta r = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2} = \sqrt{4^2 + (-3)^2} = 5 \text{ m}$$

جایه جایی

۱۵۷ - گزینه (۳)

با توجه به این که از اصطکاک (مقاومت هوا) صرف نظر می شود انرژی مکانیکی در تمام طول مسیر ثابت است. دقت کنید در نقطه ای اوج مولفه ی قائم سرعت صفری شود و فقط مولفه ی افقی را خواهیم داشت:

$$E = k \Rightarrow 2500 = \frac{1}{2} \times 0,5 \times v_0^2 \Rightarrow v_0 = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

لفظی در تابع

$$E = k + u \Rightarrow 2500 = \frac{1}{2} \times 0,5 \times v_x^2 + 0,5 \times 10 \times 320 \Rightarrow 2500 = \frac{1}{4} v_x^2 + 1600$$

$$\Rightarrow 900 = \frac{1}{4} v_x^2 \Rightarrow v_x = 60 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \frac{v_0 = 100 \text{ m/s}}{v_x = 60 \text{ m/s}} \rightarrow v_y = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta x = (v_{0x})t = 60(10) = 600 \text{ m}$$

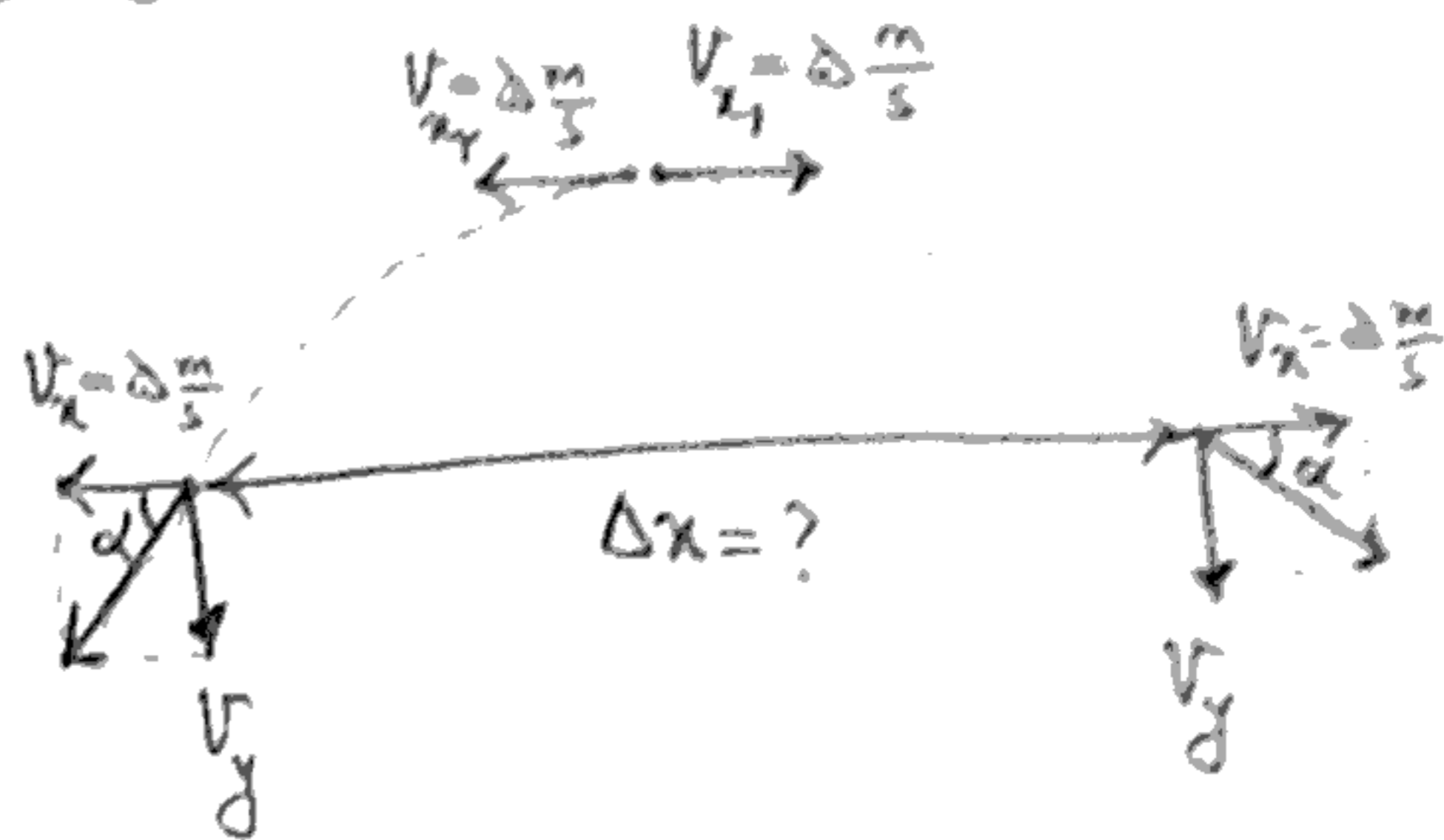
$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_{0y})t = -5(10)^2 + 80(10) = 300 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \Delta r = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2} = \sqrt{600^2 + 300^2}$$

$$\Rightarrow \Delta r = 300\sqrt{5} \text{ m}$$

مطابق شکل مولفه‌ی قائم سرعت دو پرتاب منفرست. بنابراین با توجه به یکسان بودن سرعت پرتاب و همزمان بودن پرتاب هر دو جسم می‌توان نتیجه گرفت که در هر لحظه از زمان دو گلوله هم ارتفاع هستند. زاویه‌ای که در هر لحظه بردار سرعت گلوله با افق می‌سازد نیز با هم برابر است.

$$\text{سرعت عمود بر } \alpha = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 45^\circ \Rightarrow v_x = v_y = 5 \frac{m}{s}$$



$$v_y = gt \Rightarrow v_y = 10t = 5 \Rightarrow t = 0,5s$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta x_1 &= v_x t = 5(0,5) = 2,5m \\ \Delta x_2 &= v_x t = 5(0,5) = 2,5m \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 5m$$

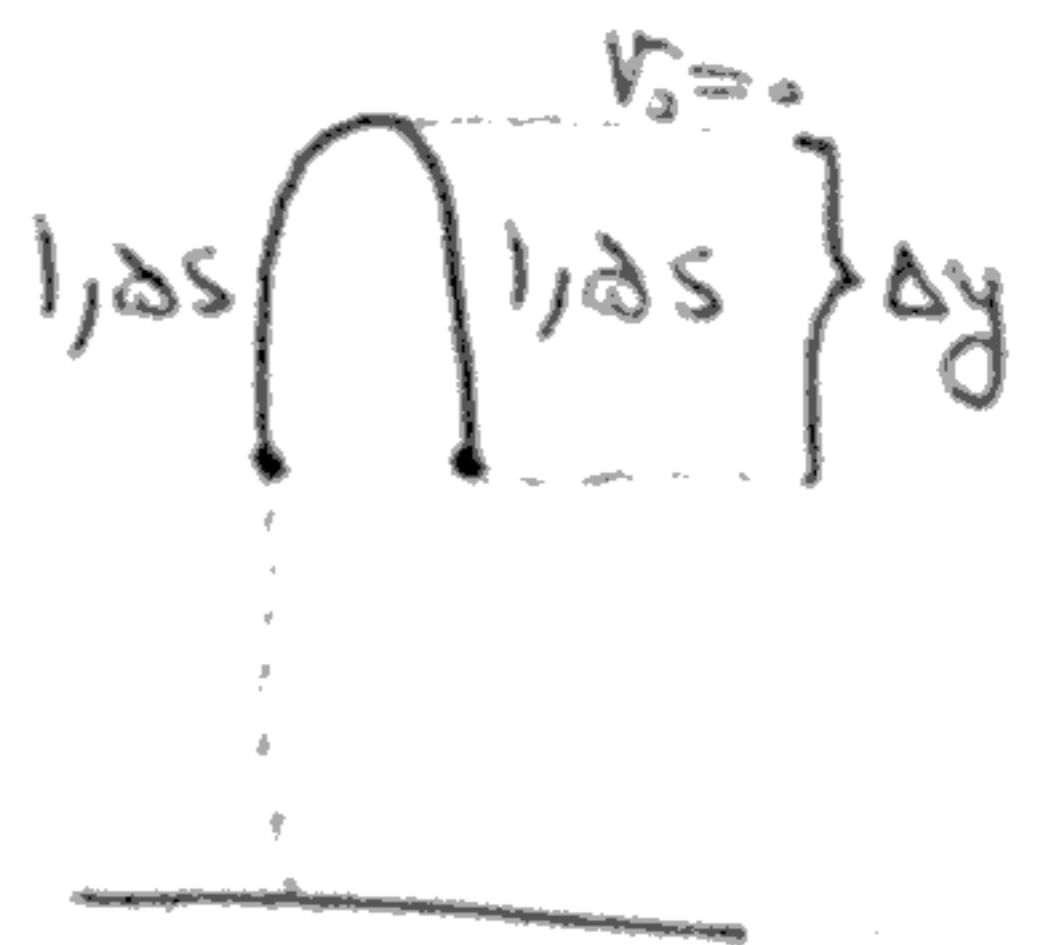
روش اول: معادلات حرکت هر دو گلوله را می‌نویسیم و شرط بهم رسیدن دو گلوله را در نظر می‌گیریم.

$$\left. \begin{aligned} y_1 &= -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t = -5t^2 + v_0 t \\ y_2 &= -\frac{1}{2}g(t+3)^2 + v_0(t+3) = -5(t+3)^2 + v_0(t+3) \end{aligned} \right\} \xrightarrow{y_1 = y_2} -5t^2 + v_0 t = -5(t+3)^2 + v_0(t+3)$$

$$\Rightarrow -30t - 45 + 3v_0 = 0 \Rightarrow t = \frac{v_0 - 15}{10}$$

$$\left. \begin{aligned} y_1 &= -5\left(\frac{v_0 - 15}{10}\right)^2 + v_0\left(\frac{v_0 - 15}{10}\right) = \frac{v_0^2 - 225}{20} \\ y_2 &= \frac{v_0^2}{20} = \frac{v_0^2}{20} \end{aligned} \right\} \Rightarrow y_2 - y_1 = \frac{v_0^2}{20} - \frac{v_0^2 - 225}{20} = \frac{225}{20} = 11,25m$$

روش دوم: اختلاف زمانی سه ثانیه باعث می‌شود تا گلوله اول قوس زیر را پس‌تر از گلوله دوم طی کند. جابجایی در $1,5s$ در واقع همان فاصله‌ی این نقطه تا نقطه‌ی اوج است که از حال سکون است.



$$\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 = 5(1,5)^2 = 11,25m$$

بردار تکانه با توجه به رابطه $\vec{p} = m\vec{v}$ با سرعت متحرک متناسب است. بنابراین تعیین خصوصیات حرکت \vec{p} به جای تعیین اترانس یا کاهش اندازه سرعت خود بردار تکانه را در نظر بگیریم.

$$\vec{p} = 5\vec{i} + (-3t+6)\vec{j} \Rightarrow \begin{cases} p_x = 5 \\ p_y = -3t+6 \end{cases}$$

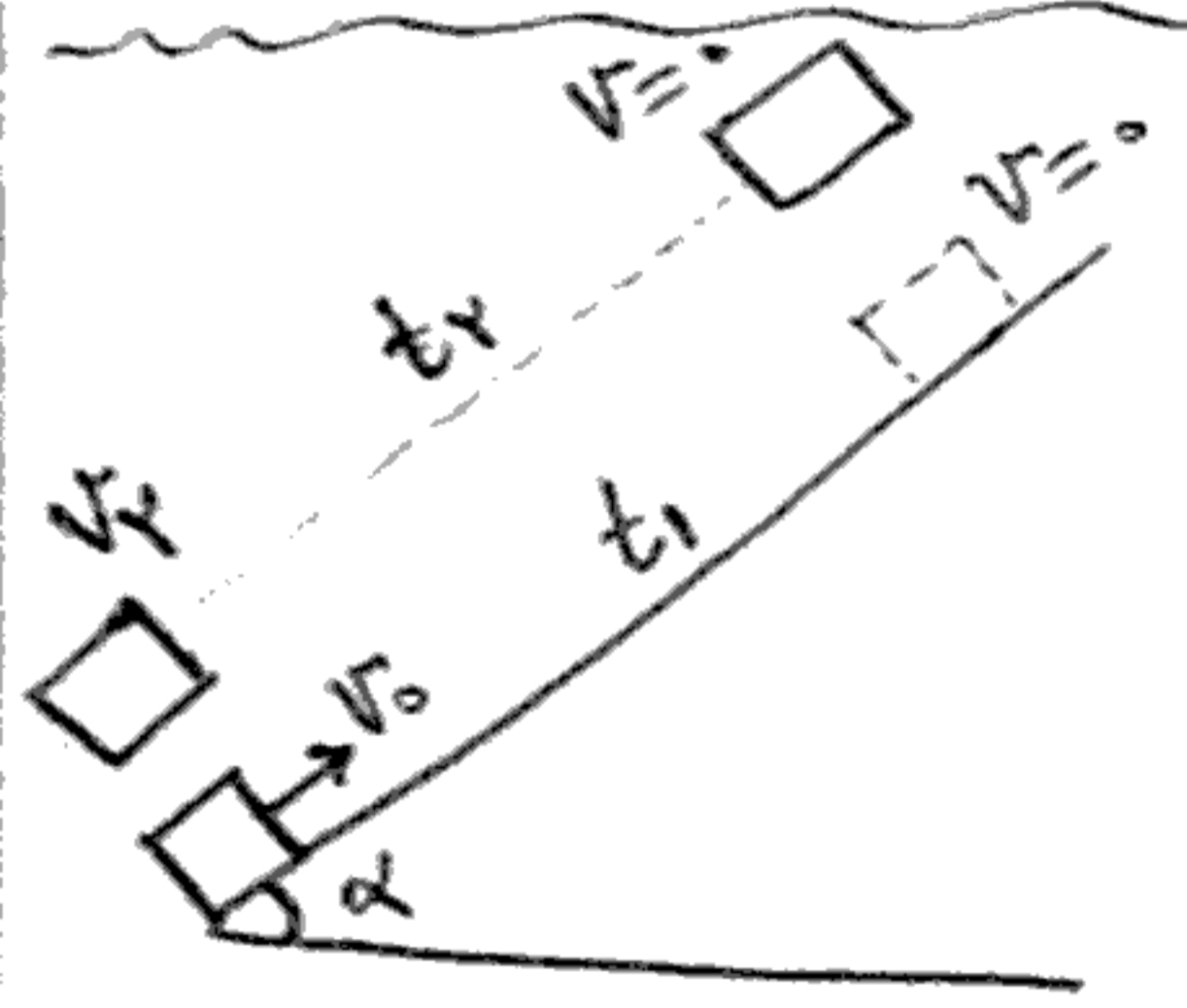
در اینجا مولفه v_x ثابت بوده و با زمان تغییر نمی کند. بنابراین ستاب در راستای x صفر بوده و برای تعیین تندیا کند سوندهی بودن حرکت فقط مولفه قائم را در نظر بگیریم.

$$-3t+6=0 \rightarrow t=2s$$

| | |
|----------------|-----|
| t | 2 |
| $mv_y = -3t+6$ | $+$ |
| a_y | $-$ |
| $a_y v_y$ | $+$ |

یعنی سرعت متحرک ابتدا در راستای قائم سپس رو به باس است.

از طرفی مسافتی شود که علامت ستاب در راستای قائم همواره منفی است. یعنی ابتدا کند سونده و سپس تند سونده خواهد بود.



روشن استاب در هر دو حالت ثابت است. اگر t_1 زمان بالا رفتن جسم روی سطح سبب دار و t_2 زمان پایین آمدن باشد.

$$t_1 = \frac{1}{2} t_2, \Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \bar{v}_1 = 2\bar{v}_2 \Rightarrow \frac{v_0+0}{2} = 2 \frac{v_2+0}{2} \Rightarrow v_0 = 2v_2$$

$$v_0^2 - v_0^2 = 2a_1 \Delta x \Rightarrow 0 - v_0^2 = 2a_1 \Delta x \Rightarrow \left| \frac{v_0^2}{v_2^2} \right| = \left| \frac{a_1}{a_2} \right| \Rightarrow \left| \frac{a_1}{a_2} \right| = 4$$

$$v_2^2 - 0^2 = 2a_2 \Delta x \Rightarrow v_2^2 = 2a_2 \Delta x$$

$$\Rightarrow \frac{g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}{g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)} = 4 \Rightarrow \frac{\sin 37 + \mu\cos 37}{\sin 37 - \mu\cos 37} = 4 \Rightarrow \frac{0.6 + 0.8\mu}{0.6 - 0.8\mu} = 4$$

$$\Rightarrow 0.6 + 0.8\mu = 2.4 - 3.2\mu \Rightarrow 4\mu = 1.8 \Rightarrow \mu = \frac{1.8}{4} = \frac{9}{20}$$

روشن دوم است برگه

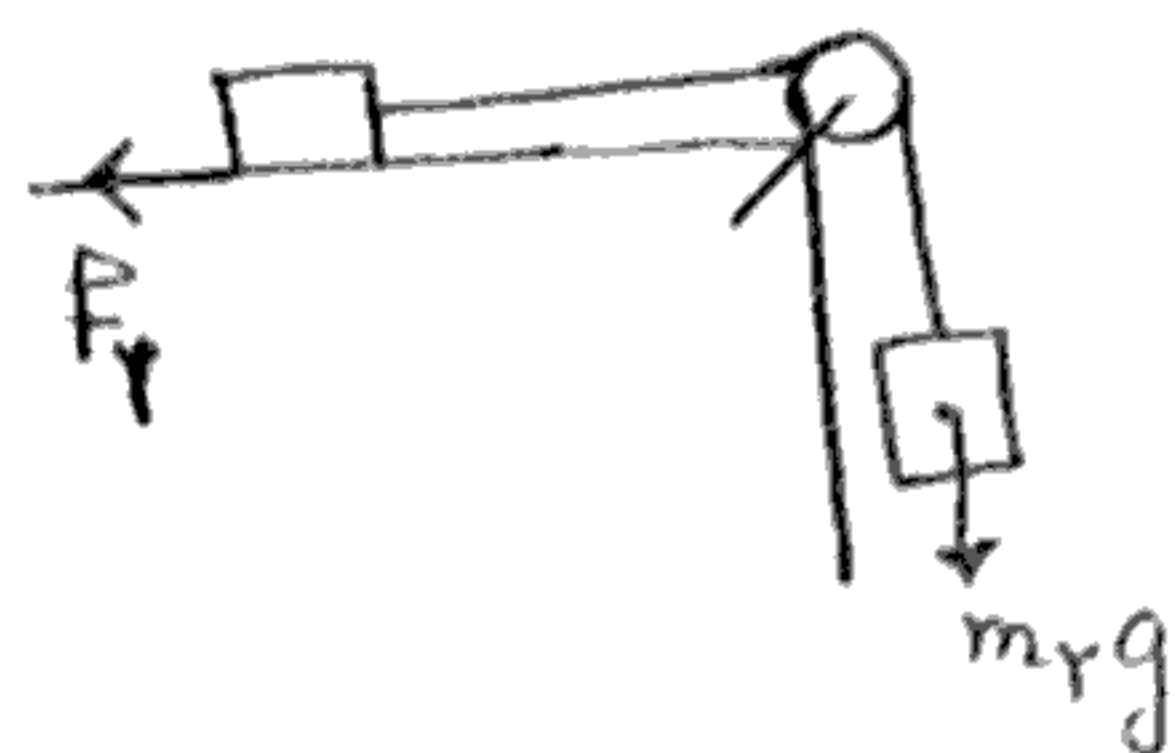
با توجه به فرض سوال که سیستم از حال سکون حرکت می‌کند.

$$F_1 = \mu_k N_1 = \mu_k m_1 g = 1 \times m_1 g = m_1 g$$

$$m_2 g - F_1 = (m_1 + m_2) a \Rightarrow m_2 g - m_1 g = (m_1 + m_2) a$$

$$\Rightarrow a = \frac{(m_2 - m_1) g}{m_1 + m_2}$$

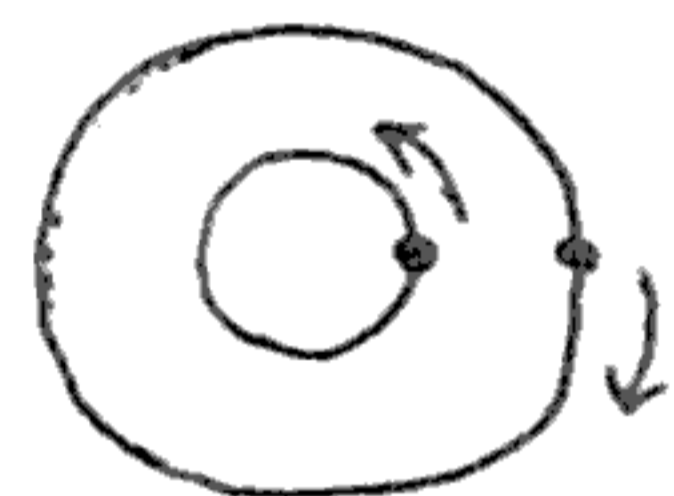
$$d = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow \Delta t = \left(\frac{2d}{a} \right)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow \Delta t = \left(\frac{2d (m_1 + m_2)}{g (m_2 - m_1)} \right)^{\frac{1}{2}}$$



مطابق شکل برای این که دو مترک به هم برسند باید مجموع زوایای طی شده توسط دو مترک برابر 2π رادیان باشد.

$$\Delta \theta_1 + \Delta \theta_2 = 2\pi$$

$$\omega_1 t + \omega_2 t = 2\pi \xrightarrow{\omega_1 = 4\omega_2} 4\omega_2 t + \omega_2 t = 2\pi \Rightarrow 5\omega_2 t = 2\pi \rightarrow t = \frac{2\pi}{5\omega_2}$$



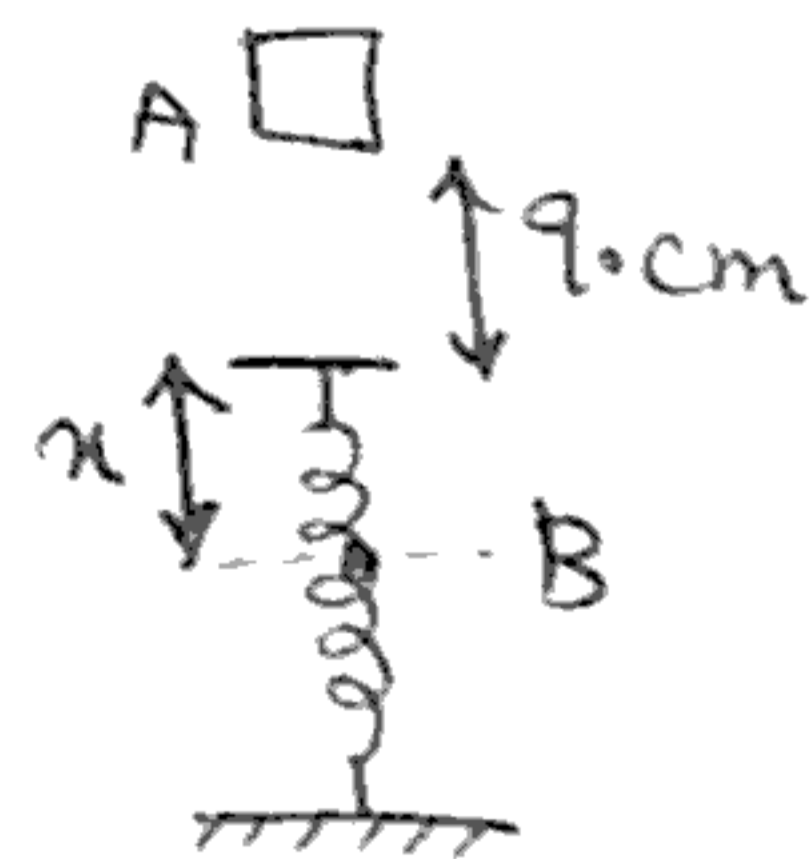
سایت کنکور

سخت‌ترین تراکم فنر را یعنی نقطه B را سطح پتانسیل در نظر می‌گیریم. با صرف نظر از مقاومت‌ها و با توجه به قانون پایستگی انرژی می‌توان حداکثر فشردگی فنر را به دست آورد.

$$E_A = E_B \Rightarrow mg(x+h) = \frac{1}{2} kx^2 \Rightarrow 1 \times 10 (x+0,9) = \frac{1}{2} \times 200 x^2$$

$$\Rightarrow x+0,9 = 100x^2 \Rightarrow 100x^2 - x - 0,9 = 0$$

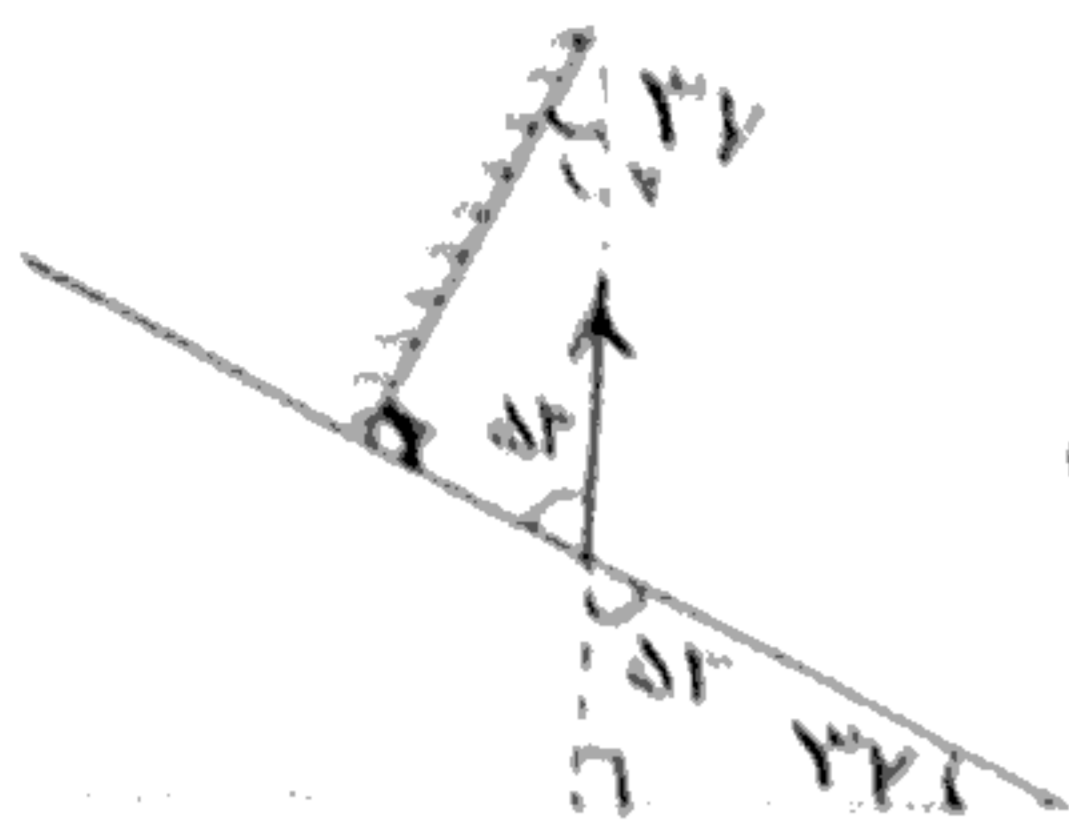
$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1+360}}{200} = \frac{1 \pm 19}{200} = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$



همواره زاویه بین جسم و تصویر در آینه تخت دو برابر زاویه است که جسم با سطح آینه می‌سازد.

$$\alpha = 37^\circ$$

$$\text{زاویه بین جسم و تصویر} = 2\alpha = 2(37) = 74^\circ$$



وقتی جسم از فاصله دور تا کانون آینه مقعر جابه‌جا می‌شود تصویر از کانون تا بی‌نهایت جابه‌جا می‌شود و بوسه

تصویر بزرگ‌تر می‌شود. از آن‌جا که جابه‌جایی تصویر بیش‌تر از جابه‌جایی جسم در محدوده c تا f است بنابراین

تصویر از آینه دور می‌شود. به عبارت دیگر با توجه به رابطه $m = \frac{f}{a}$ با نزدیک شدن جسم به کانون مقدار a کاهش می‌یابد در نتیجه بزرگنمایی آینه افزایش می‌یابد و تصویر بزرگ می‌شود.

سایت کنکور

فاصله جسم تا تصویر در عدسی واکرا از رابطه $d = p - q$ بدست می‌آید

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f}$$

$$p = nf \Rightarrow \frac{1}{nf} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{q} = \frac{1}{nf} + \frac{1}{f} \Rightarrow q = \frac{nf}{n+1}$$

$$d = p - q = nf - \frac{nf}{n+1} \Rightarrow d = \frac{n^2 f + nf - nf}{n+1} \Rightarrow d = \frac{n^2 f}{n+1} \Rightarrow \frac{d}{f} = \frac{n^2}{n+1}$$

با توجه به متن کتاب درسی، برای آن که سفی بتواند اشیاء نزدیک را ببیند باید ماهیچه‌های مرکزی منقبض شده تا ضخامت عدسی چشم زیاد شود در نتیجه فاصله کانونی عدسی چشم کم شود.

در فرایند بی دررو گرمایی مبادله نمی‌شود. بنابراین تنها راه تبادل انرژی سیستم با محیط انجام کار است.

$$\Delta u = Q + W \xrightarrow{Q=0} \Delta u = W \xrightarrow[\text{انبار}]{W < 0} \frac{3}{2} n R \Delta T = -1450$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} \times 1 \times 8 \times \Delta T = -1450 \Rightarrow \Delta T = -137,5 \text{ K} \xrightarrow{\Delta T = \Delta \theta} \Delta \theta = -137,5^\circ \text{C}$$

تفسیر انرژی درونی گاز تک اتمی را در هر حالت به دست می‌آوریم.

$$\left. \begin{array}{l} \theta_1 = 27^\circ \text{C} \rightarrow T_1 = 280 \text{ K} \\ \theta_2 = 127^\circ \text{C} \rightarrow T_2 = 420 \text{ K} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta u_1 = \frac{3}{2} n R \Delta T = \frac{3}{2} \times 12 \times 8 \times \Delta T = 75 \times 12 \times (420 - 280)$$

$$\Rightarrow \Delta u_1 = 120 \text{ J}$$

در حجم ثابت، فشار با دمای مطلق گاز متناسب است. بنابراین اگر در حجم ثابت، فشار گاز ۲۵ درصد کاهش یابد دمای مطلق گاز نیز ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

$$T_3 = 0,75 T_2 = 0,75 \times 420 \rightarrow T_3 = 315 \text{ K}$$

$$\Delta u_2 = n C_V \Delta T' = 0,75 \times 12 \times (315 - 420) = -930 \text{ J}$$

$$\Delta u_T = \Delta u_1 + \Delta u_2 = 120 + (-930) = -810 \text{ J}$$

ابتدا فشار نامی از 10 cm آب را به دست می آوریم.

$$P_1 = \rho g h \Rightarrow P_1 = 10^3 \times 10 \times 0.1 \Rightarrow P_1 = 1000 \text{ Pa}$$

اگر فشار حاصل از دو مایع در یک امتزاج 2000 پاسکال باشد بنابراین باید فشار در هر مایع 1000 پاسکال باشد.

$$P_1 = \frac{m_2 g}{A} \Rightarrow 1000 = \frac{m_2 \times 10}{20 \times 10^{-2}} \Rightarrow m_2 = 0.2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

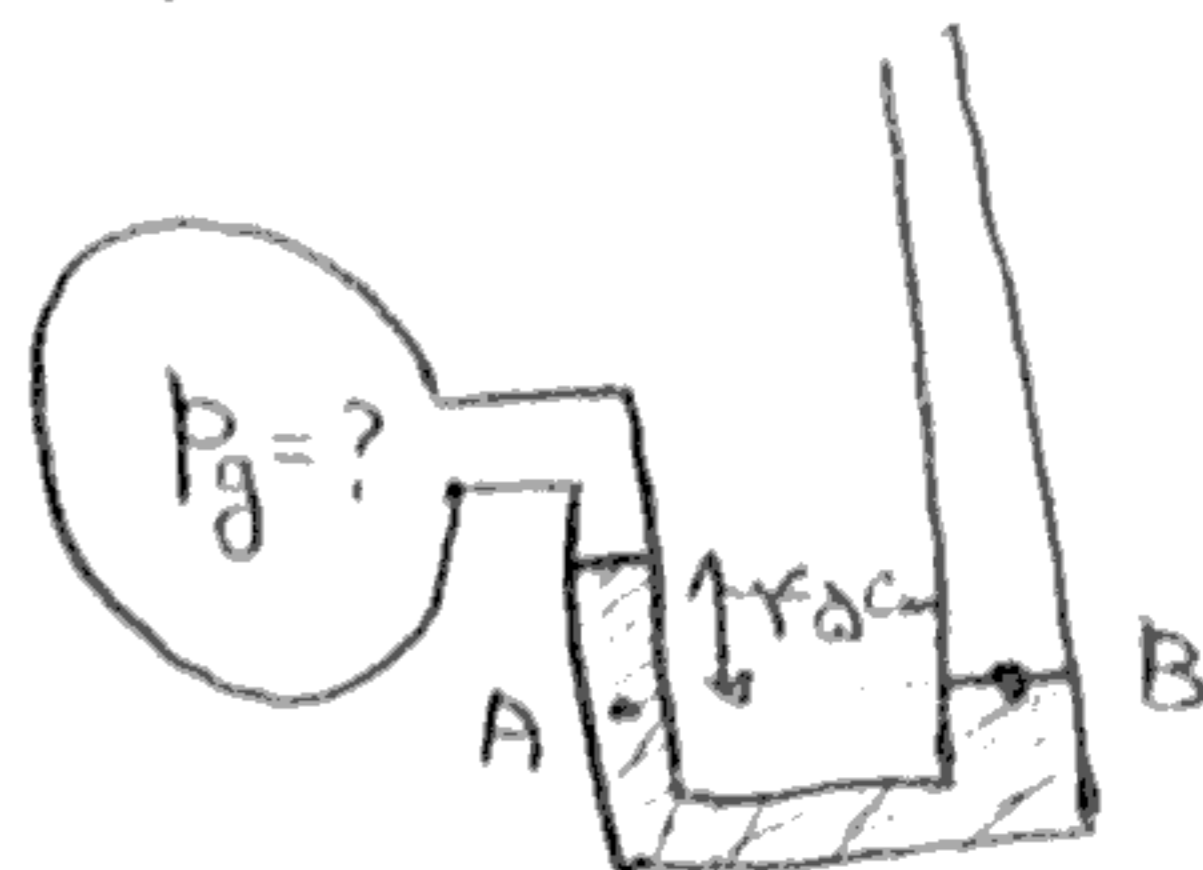
(۱) - ۱۷۵ - گزینه (۱)

مطابق شکل سطح هم‌فشاری را برای نقاط A و B می‌نویسیم.

$$P_A = P_B$$

$$P_g + \rho g h = P_0 \Rightarrow P_g + 13600 \times 10 \times 0.45 = 10^5$$

$$\Rightarrow P_g + 61200 = 10^5 \Rightarrow P_g = 38800 \text{ Pa}$$



(۲) - ۱۷۶ - گزینه (۲)

ابتدا حجم نقره را به دست می آوریم و از آنجا با دانستن چگالی نقره، حجم آن قابل محاسب است.

$$V = V_{\text{Ag}} + V_{\text{Au}} = 5 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{Au}} = 5 - V_{\text{Ag}}$$

$$\rho = \frac{\rho_{\text{Ag}} V_{\text{Ag}} + \rho_{\text{Au}} V_{\text{Au}}}{V_{\text{Ag}} + V_{\text{Au}}} \Rightarrow 13.4 = \frac{10 V_{\text{Ag}} + 19 V_{\text{Au}}}{5} \Rightarrow 48 = 10 V_{\text{Ag}} + 19 V_{\text{Au}}$$

$$\Rightarrow 48 = 10 V_{\text{Ag}} + 19(5 - V_{\text{Ag}}) \Rightarrow 48 = -9 V_{\text{Ag}} + 95 \Rightarrow V_{\text{Ag}} = 3 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow m_{\text{Ag}} = \rho_{\text{Ag}} V_{\text{Ag}} = 10(3) = 30 \text{ g}$$

هرگاه مجموع دو کمیت ثابت باشد، حاصل ضرب آن‌ها زمانی بیشینه خواهد بود که دو مقدار با هم برابر باشند.

$$q_1 + q_2 = q_1 + 2q_1 = 3q_1 = \text{ثابت}$$

نیروی کولنی بین دو بار با توجه به رابطه $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ زمانی بیشینه است که $q_1' = q_2'$ باشد. یعنی بار کل $3q_1$

$$q_1' = q_2' = \frac{3q_1}{2}$$

به یک اندازه بین بارها تقسیم شود.

به عبارت دیگر بار جسم اول از q_1 به $\frac{3}{2}q_1$ افزایش یابد و به همین ترتیب بار جسم دوم از $2q_1$ به $\frac{3}{2}q_1$ کاهش یابد.

$$\text{درصد تغییرات بار جسم اول} \frac{\Delta q}{q_1} \times 100 = \frac{\frac{3}{2}q_1 - q_1}{q_1} \times 100 = 50\%$$

$$\text{درصد تغییرات بار جسم دوم} \frac{\Delta q}{q_2} \times 100 = \frac{\frac{3}{2}q_1 - 2q_1}{2q_1} \times 100 = -\frac{1}{4} \times 100 = -25\%$$

چون ذره باردار از حال سکون رها می‌شود، میدان الکتریکی بر روی آن کار انجام می‌دهد و آن را از نقطه V_1 به

نقطه V_2 با پتانسیل V_2 منتقل می‌کند. به این ترتیب انرژی جنبشی بار افزایش می‌یابد.

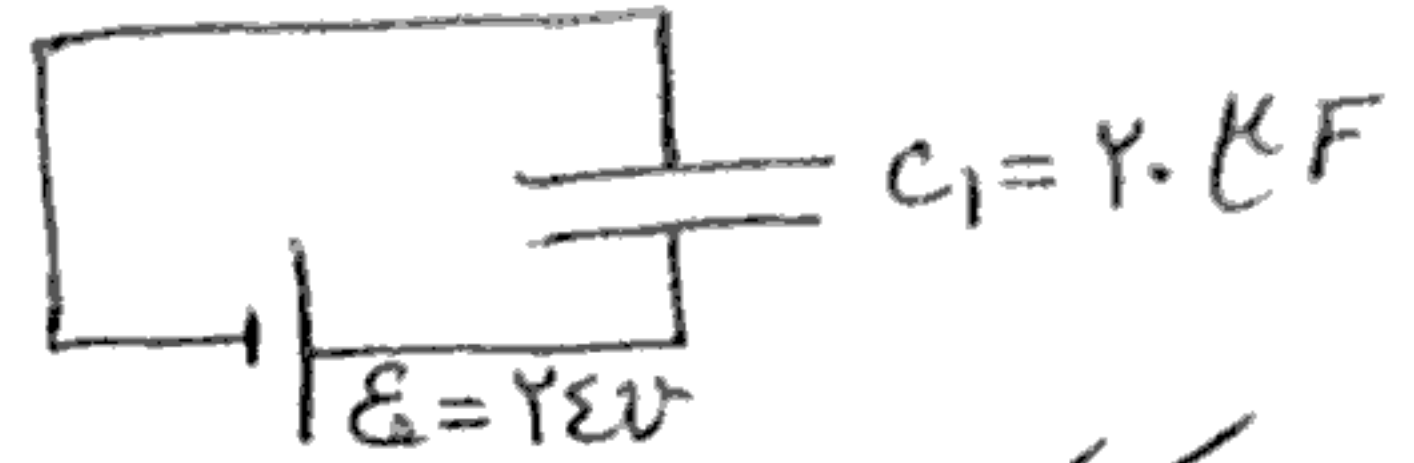
$$k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times 10^{-3} \times 10^2 = 0.005 \text{ J}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta u}{q} \Rightarrow V_2 - V_1 = \frac{-\Delta k}{q} \Rightarrow -100 - 100 = \frac{-0.005}{q} \Rightarrow q = \frac{5 \times 10^{-3}}{200}$$

$$\Rightarrow q = 2.5 \times 10^{-5} \text{ C} = 25 \mu\text{C}$$

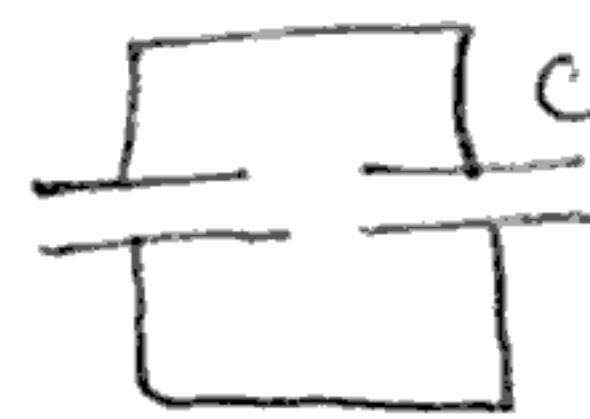
در حالت اول خازن C_1 مستقیماً به دو سر مولد متصل است و توسط آن شارژی شود. دقت کنید بلافاصله پس از مدت زمان بسیار کوتاه که خازن C_1 شارژی شود شدت جریانی در مدار تقوایم راست.

$$q_1 = C_1 V_1 = C_1 \mathcal{E} \Rightarrow q_1 = 20 \times 24 = 480 \mu\text{C}$$



در حالت دوم که کلید K_2 بسته می شود بار خازن اول بین دو خازن تقسیم می شود به عبارت دیگر دو خازن موازی تقوایم راست. C_2

$$V_{AB} = V_m = \frac{q_1 + q_2}{C_1 + C_2} = \frac{480 + 0}{20 + 10} = \frac{480}{30} = 16 \text{ V}$$



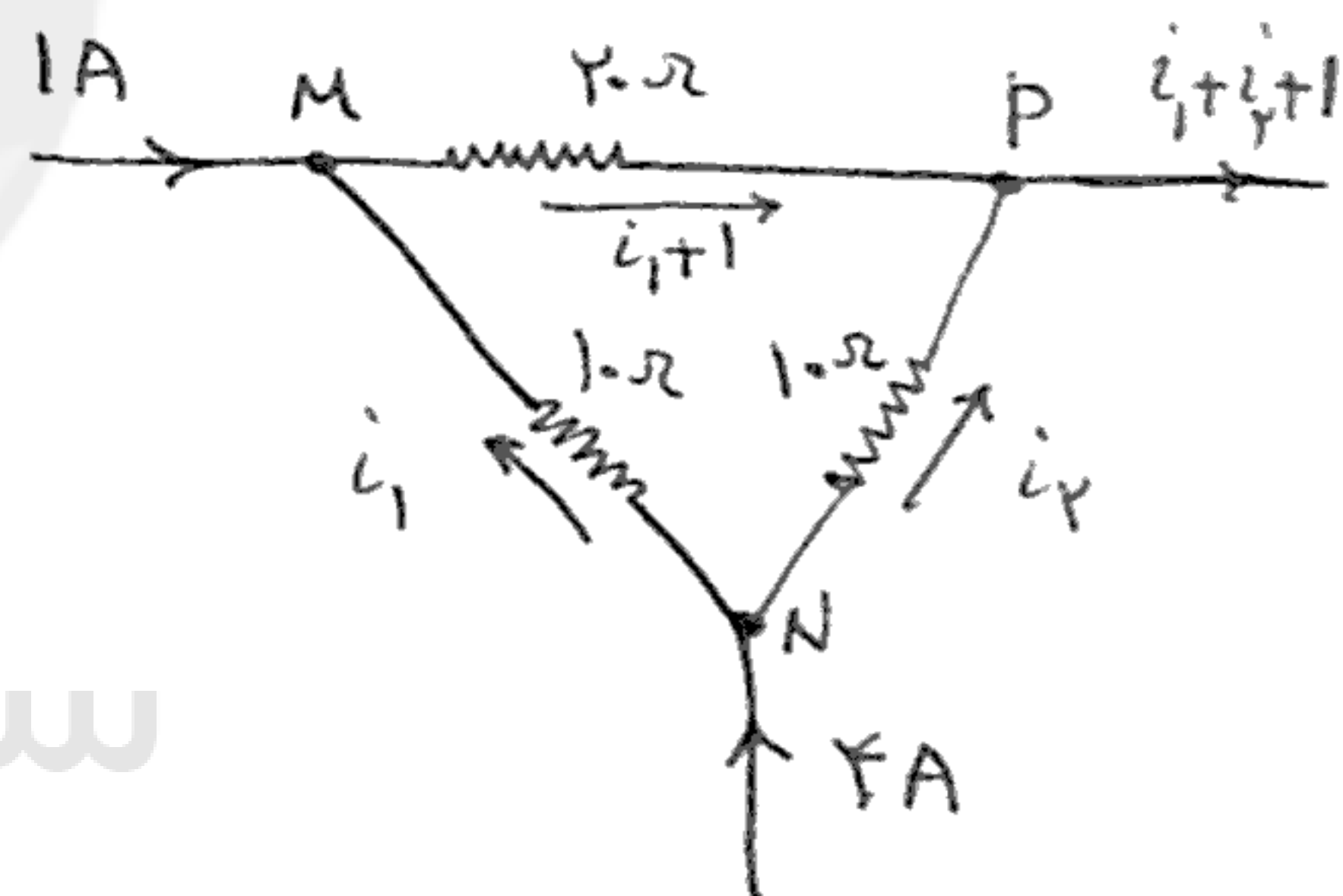
مطابق شکل و با توجه به قانون اول کیرشهف شدت جریانی که از هر مقاومت می گذرد را تعیین می کنیم.

$$i_1 + i_2 + 1 = 5 \Rightarrow i_1 + i_2 = 4$$

$$-20(i_1 + 1) + 10i_2 - 10i_1 = 0 \Rightarrow -30i_1 + 10i_2 - 20 = 0$$

$$\begin{cases} i_1 + i_2 = 4 \\ -3i_1 + i_2 = 2 \end{cases} \Rightarrow 4i_1 = 2 \rightarrow i_1 = \frac{1}{2} \text{ A}$$

$$i_2 = \frac{7}{2} \text{ A}$$



$$\frac{V_{NP}}{V_{MN}} = \frac{10i_2}{10i_1} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{\frac{7}{2}}{\frac{1}{2}} = 7$$

مطابق شکل سدهت جریان در هر شاخه را تعیین می‌کنیم.

حالت اول: $-4i_1 - 4i_2 + 12 = 0 \Rightarrow i_1 + i_2 = 3$

حالت دوم: $-4(i_1 - i_2) + 3 + 4i_2 = 0$

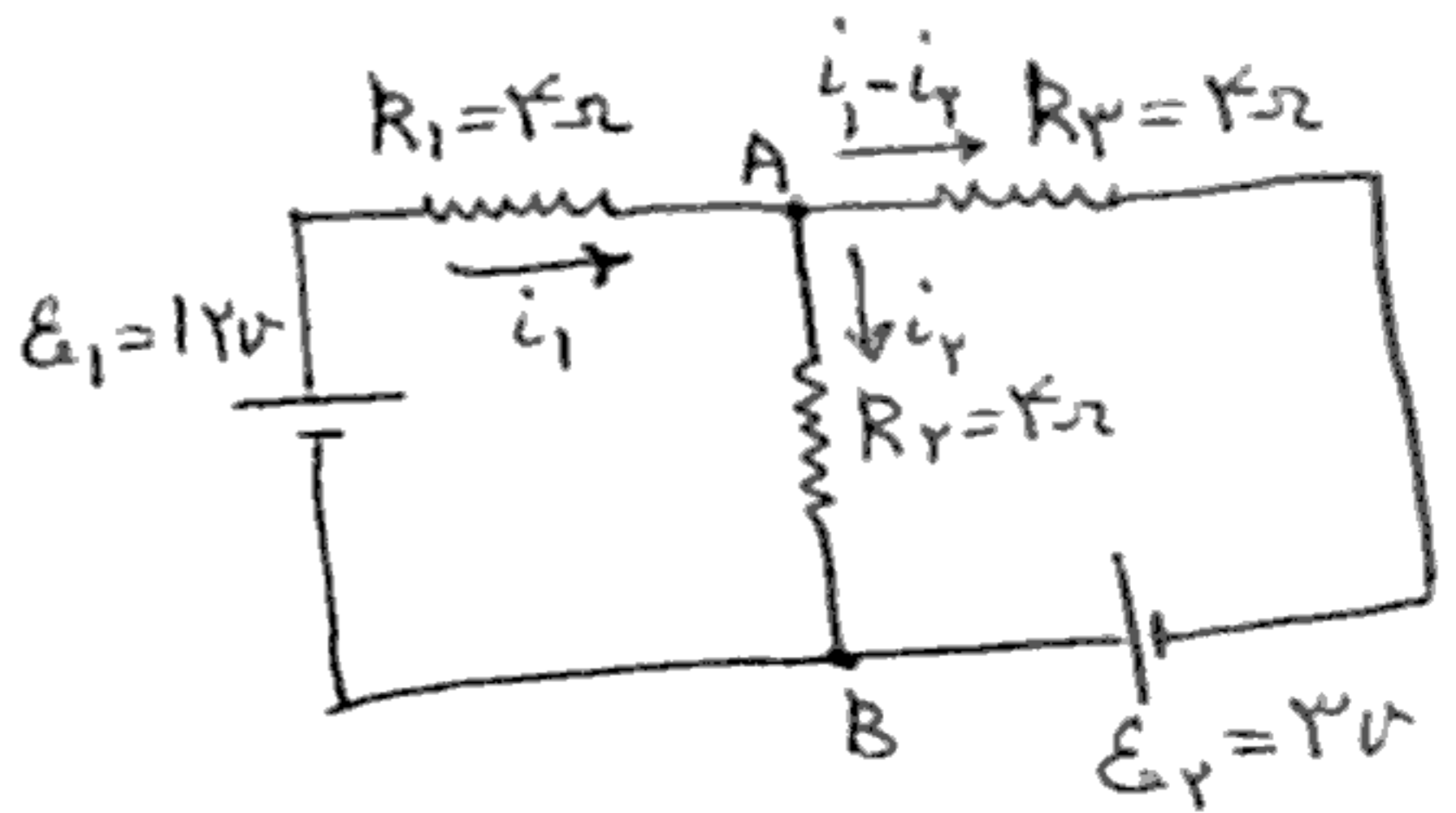
$\Rightarrow -4i_1 + 8i_2 + 3 = 0$

$i_1 + i_2 = 3$

$-4i_1 + 8i_2 + 3 = 0 \xrightarrow{i_1 = 3 - i_2} -4(3 - i_2) + 8i_2 + 3 = 0$

$12i_2 - 9 = 0 \Rightarrow i_2 = \frac{9}{12} = \frac{3}{4} A$

$V_{AB} = i_2 R_2 = \frac{3}{4} (4) = 3V$



سدهت جریان در هر حالت را تعیین می‌کنیم.

در حالت اول $I = \frac{2E}{R + 2r}$

در حالت دوم $I' = \frac{E}{R + \frac{r}{2}}$

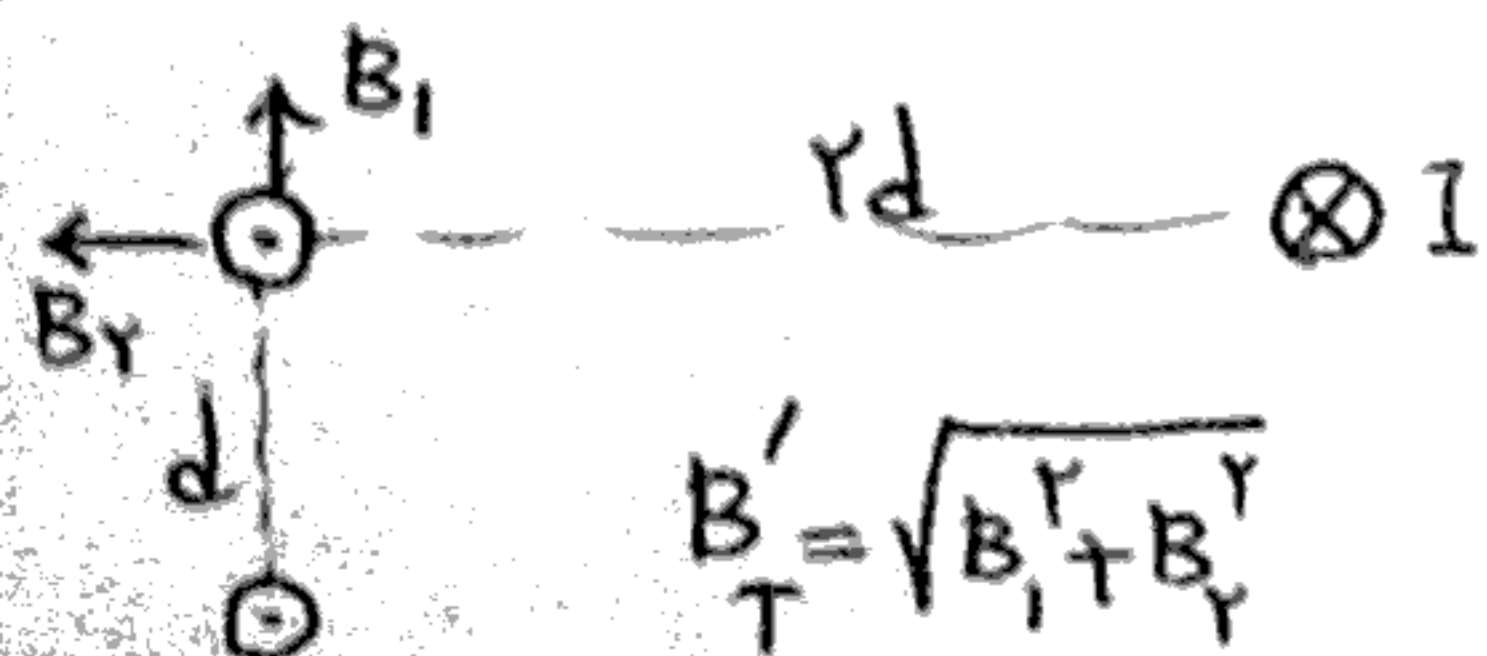
$\Rightarrow \frac{I}{I'} = \frac{\frac{2}{R + 2r}}{\frac{1}{R + \frac{r}{2}}} = \frac{2R + r}{R + 2r} = k$

چون $R < r \Rightarrow R + r < 2r \Rightarrow 2R + r < 2r + R \Rightarrow k < 1$ است صورت کسر کوچک‌تر از مخرج است بنابراین $k < 1$

میدان مغناطیسی کل را در هر حالت در نقطه A تعیین می‌کنیم.



$B_T = B_1 + B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{d} + \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{2d} = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \left(1 + \frac{1}{2}\right) = \frac{3}{2} \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$



$B_1 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{d}, B_2 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I}{2d}$

$B'_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

$B'_T = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + (1)^2} = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} \sqrt{\frac{5}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2} \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$

نیروی وارد بر سیم A از رابطه $F = ILB \sin \alpha$ بدست می‌آید. با یکسان بودن موارد یکسان در هر دو حالتی ترا نسبت نیروها را به دست آورد.

$\frac{F_2}{F_1} = \frac{B'_T}{B_T} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$

۱۸۴ - گزیده (۲)

هر الکترون - ولت معادل 1.6×10^{-19} ج باشد.

$$\left. \begin{aligned} F_r &= m \frac{v^2}{r} \\ k &= \frac{1}{2} m v^2 \end{aligned} \right\} \rightarrow k = \frac{1}{2} F \cdot r \rightarrow k = \frac{1}{2} \times 3.2 \times 10^{-14} \times 2 \times 10^{-3} \rightarrow k = 3.2 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$k = 2 (1.6 \times 10^{-19} \text{ J}) = 2 \text{ eV}$$

۱۸۵ - گزیده (۳)

ابتدا ضرب خود القای سبیلول را به دست می آوریم.

$$L = k \mu_0 \frac{N^2}{\ell} A \xrightarrow{k=1} L = 12.5 \times 10^{-7} \frac{(2000)^2}{25} \times 10 \times 10^{-4} \Rightarrow L = 2 \times 10^{-2} \text{ H}$$

انرژی ذخیره شده در القاگر (سبیلول) از رابطه $u = \frac{1}{2} L i^2$ به دست می آید.

$$u = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-2} \times (2)^2 = 4 \times 10^{-2} \text{ J} = 40 \text{ mJ}$$

۱۸۶ - گزیده (۴)

در صورتی که لفرنده رتوستا به سمت چپ حرکت کند طول مقاومتی از رتوستا که در مدار قرار می گیرد افزایش می یابد و در نتیجه مقاومت افزایش می یابد. با توجه به رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R}$ با افزایش مقاومت مدار، شدت جریان

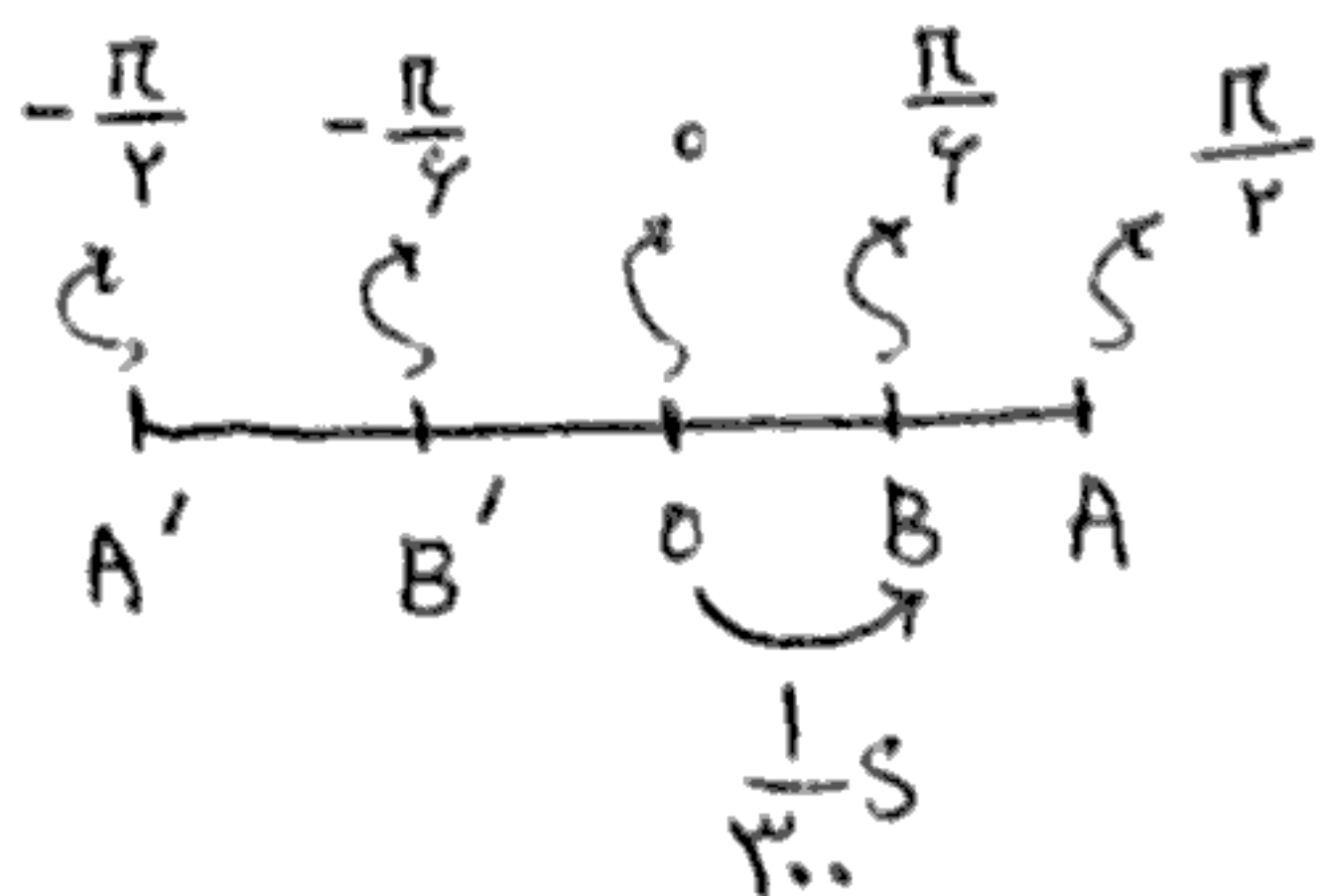
کاهش می یابد.

میدان مغناطیسی ناشی از جریانی که از حلقه می گذرد درست درون حلقه‌ی رسانا با توجه به قاعده دست راست برون سو

است و با کاهش جریان اندازه‌ی میدان مغناطیسی برون سو نیز کاهش می یابد. بنابراین جریان القای در حلقه‌ی رسانا با توجه به قانون لenz طوری ایجاد می شود که با کاهش میدان مغناطیسی برون سو (یا کاهش شار مغناطیسی) مخالفت کند.

به این ترتیب در حلقه‌ی رسانا نیز جریان القای یاد شده خواهد بود.

۱۸۷- گزینه (۱)



فاز نقاط را با توجه به شکل مقابل تعیین می‌کنیم.

$$\Delta\phi = \omega \Delta t = (2\pi F) \Delta t$$

$$\frac{\pi}{4} = 2\pi F \times \frac{1}{300} \Rightarrow F = \frac{300}{12} = 25 \text{ Hz}$$

۱۸۸- گزینه (۲)

۵۱

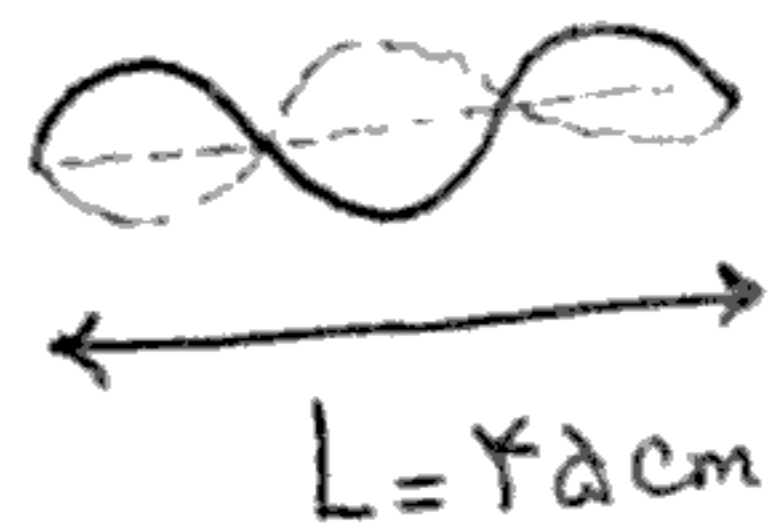
با توجه به گزینه‌ها باید v_{max} و T را به دست بیاوریم. دقت کنید زمان‌ها مساوی داده شده در نمودار $T + \frac{T}{4} = \frac{\Delta T}{4}$

$$\left. \begin{aligned} v &= \frac{\pi}{400} - \frac{\pi}{4} x \\ v &= \omega(A - x) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} A\omega &= \frac{\pi}{400} \\ \omega &= \frac{\pi}{4} \end{aligned} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} v_m = A\omega &= \frac{\pi}{400} \left(\frac{m}{s}\right) = 5\pi \left(\frac{cm}{s}\right) \\ T = \frac{2\pi}{\omega} &= \frac{2\pi}{\frac{\pi}{4}} \Rightarrow T = 8s \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \Delta \frac{T}{4} = \Delta \left(\frac{8}{4}\right) = 2s$$

۱۸۹- گزینه (۳)

با توجه به این که در طول تار ۳ شکم ایجاد شده است می‌توان گفت همانند سیم صوت اصلی را خواهیم داشت.



$$f = \frac{nv}{2L} = \frac{3 \times 180}{2 \times 0.40} = \frac{3 \times 180}{0.8} = 675 \text{ Hz}$$

سایت کنکور

۱۹۰- گزینه (۳)

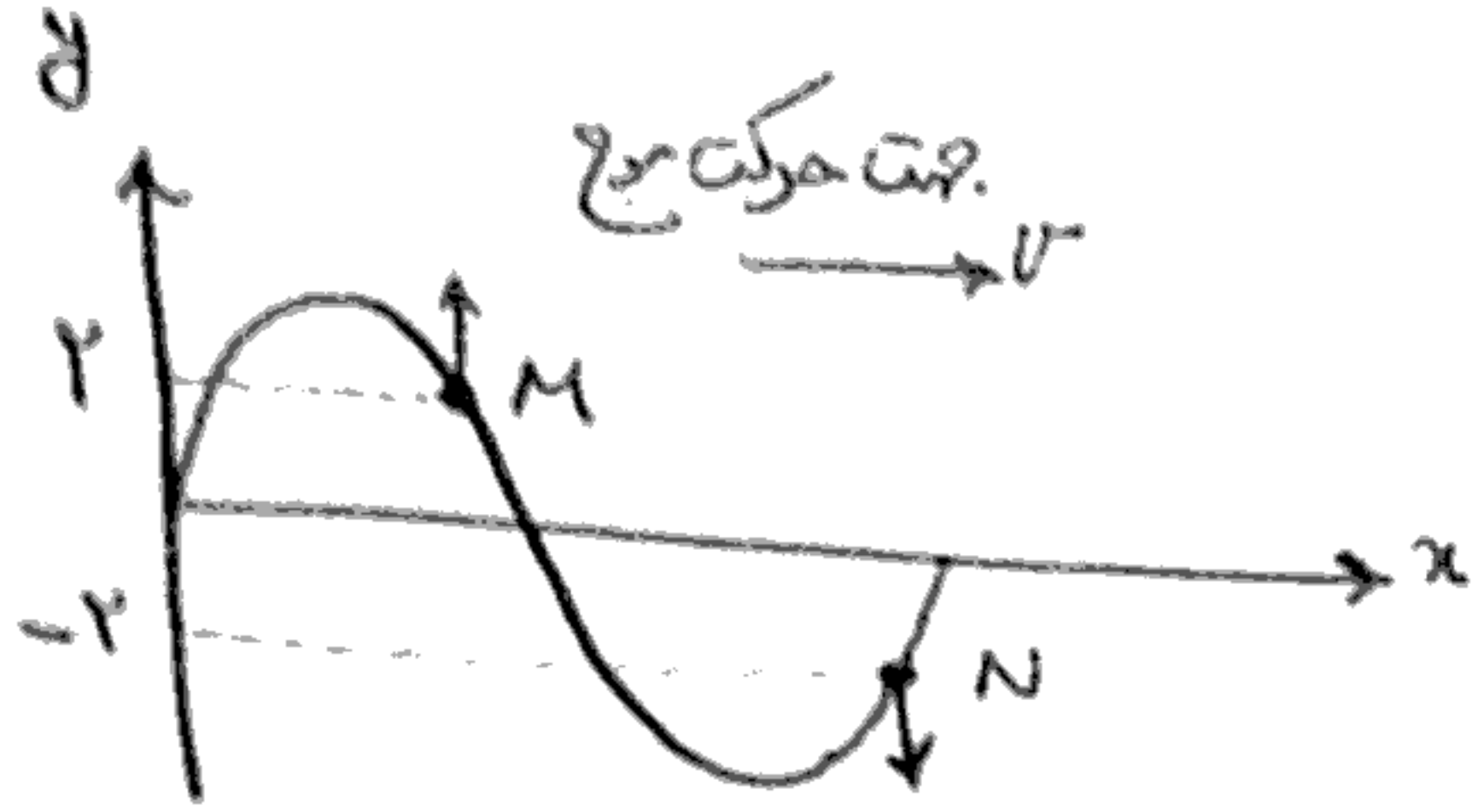
ابتدا با تار دادن $x = \frac{1}{4} m$ وضعیت نوسانی ذره را در هر لحظه از زمان به دست می‌آوریم سپس با مشتق‌گیری از آن معادله سرعت تعیین می‌شود.

$$x = \frac{1}{4} m \Rightarrow y = 0.2 \sin(10\pi t - \pi \frac{1}{4})$$

$$v = \frac{dy}{dt} = 2\pi \cos(10\pi t - \frac{\pi}{4})$$

$$t = \frac{1}{30} s \rightarrow v = 2\pi \cos(10\pi(\frac{1}{30}) - \frac{\pi}{4}) = 2\pi \cos(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{4}) = 2\pi \cos(\frac{\pi}{12})$$

$$\rightarrow v = 2\pi \times \frac{1}{2} = \frac{2\pi}{2} = \frac{2(2)}{2} = 2 \frac{m}{s}$$



هر دو ذره با توجه به شکل متقابل حرکت کنند شونده دارند.
جهت حرکت ذره M به سمت بالا و ذره N به سمت پایین است.

اختلاف فاز بین آن‌ها π است. ولی از آن جاکه فاصله هر دو ذره

از وضع تعادل یکسان و سیامد یکسانی دارند با توجه به رابطه $v = \pm \omega \sqrt{A^2 - x^2}$ اندازه سرعت یکسانی دارند.

در لوله‌ی صوتی بسته فشارها فردی از سیامد صوت اصلی به تسخیر در می آید. بنابراین نسبت دو سیامد دلخواه

به صورت نسبت دو عدد فردی باشد.

$$P = (\gamma_n - 1) P_1$$

$$P' = (\gamma_m - 1) P_1 \Rightarrow \frac{P'}{P} = \frac{\gamma_m - 1}{\gamma_n - 1}$$

تراز شدت صوت بر حسب دسی بل از رابطه $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0}$ به دست می آید.

$$\left. \begin{aligned} I_2 &= 8 I_1 \\ \beta_2 &= 1,3 \beta_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 1,3 \beta_1 - \beta_1 = 10 \log \frac{8 I_1}{I_1} \Rightarrow 0,3 \beta_1 = 10 \log 8$$

$$\Rightarrow 0,3 \beta_1 = 10 \log 2^3 \Rightarrow 0,3 \beta_1 = 30 \log 2 \Rightarrow 0,3 \beta_1 = 30 (0,3) \Rightarrow \beta_1 = 30 \text{ dB}$$

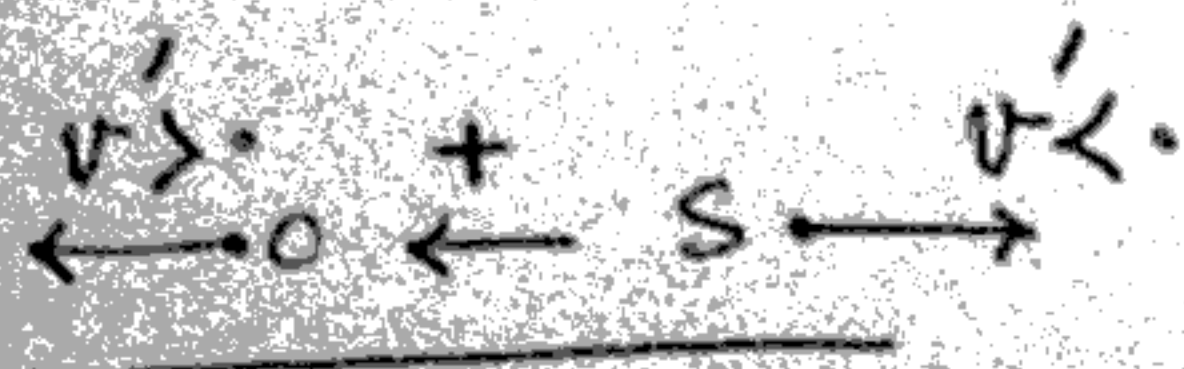
در هر دو حالت جهت جبهه به سمت ناظر است در نتیجه $\beta_1 - \beta_2 = 33$



$$P_0 = \frac{v - v_0}{v - v_s} P_s \Rightarrow P_1 = \frac{330 + v'}{330 - v'} \times 900$$

$$P_1 - P_2 = 330$$

$$900 \left(\frac{330 + v'}{330 - v'} - \frac{330 - v'}{330 + v'} \right) = 330$$



$$P_2 = \frac{330 - v'}{330 + v'} \times 900$$

$$\Rightarrow v' = 30 \frac{m}{s}$$

۱۹۵- گزینه (۴)

ماهیت پرتو گاما به صورت موج الکترومغناطیسی است. بنابراین همانند ماهیت پرتو ایکس خواهد بود.

۱۹۶- گزینه (۱)

فاصله دو نوار روشن متوالی در آزمایش ینگ از رابطه $I = \frac{\lambda D}{a}$ به دست می آید. و فاصله m امین نوار تاریک از نوار روشن مرکزی از رابطه $x'_m = \frac{(2m-1)\lambda D}{2a}$ به دست می آید.

$$\left. \begin{aligned} I &= \frac{\lambda D}{a} = 3 \times 10^{-4} \\ x'_5 &= \frac{9\lambda D}{2a} \end{aligned} \right\} \Rightarrow x'_5 = \frac{9}{2} \frac{\lambda D}{a} = \frac{9}{2} \times 3 \times 10^{-4} = 13,5 \times 10^{-4} \text{ m} = 1,35 \times 10^{-3} \text{ m} = 1,35 \text{ mm}$$

۱۹۷- گزینه (۴)

انرژی فوتونی به بسامد f یا طول موج λ به صورت زیر به دست می آید.

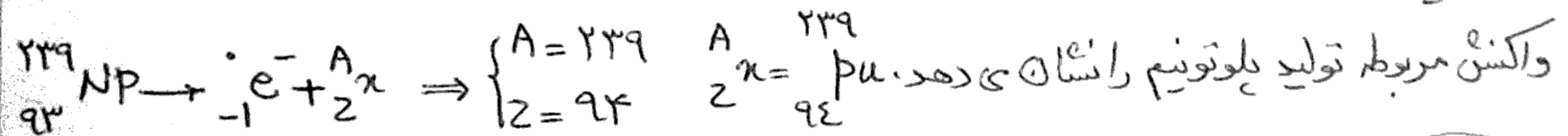
$$E = hf = h \frac{c}{\lambda} \Rightarrow 2 \times 10^{-18} = 4 \times 10^{-15} \frac{3 \times 10^8}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{12 \times 10^{-7}}{2 \times 10^{-3}} = 6 \times 10^{-10} \text{ m} = 0,6 \times 10^{-9} \text{ m} = 0,6 \text{ nm}$$

۱۹۸- گزینه (۱)

با توجه به گزینه ها فقط کافی است بسامد قطع را به دست آوریم.

$$W_0 = hf_0 \Rightarrow 2 = 4 \times 10^{-15} f_0 \Rightarrow f_0 = 0,5 \times 10^{15} \text{ Hz} = 500 \times 10^{12} \text{ Hz} = 500 \text{ THz}$$

۱۹۹- گزینه (۴)



۲۰۰- گزینه (۳)

با توجه به نمودار مربوط به ماده پرتوزای A مشخص می شود که نیم عمر ماده A برابر ۳ روز است.

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T_A}}} \Rightarrow N = \frac{1000}{2^3} \Rightarrow N = \frac{1000}{8} = 125$$

ماده پرتوزای B در مدت سه روز به اندازه ۱۲۵ هسته پدید می آید و پایداری خواهد داشت.

$$125 = \frac{1000}{2^{\frac{t}{T_B}}} \Rightarrow T_B = 1 \text{ روز} \Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{1}{5} = \frac{1}{2^{\frac{t}{T_B}}} \Rightarrow 5 = \frac{t}{T_B} = \frac{t}{1} \Rightarrow t = 5 \text{ روز}$$