پاسخ تشریحی فیزیک رشته ریاضی

مجتبی نکوبیان

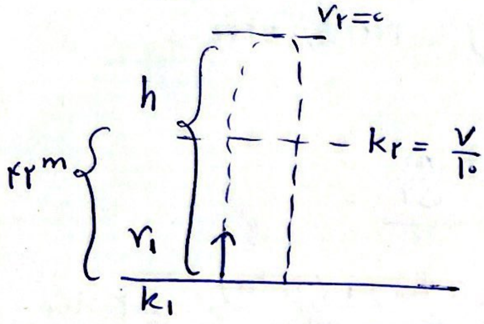
---

۴۱ - ②

$${}^{11}_{6}C \longrightarrow {}^{11}_{5}B + \underbrace{{}^{0}_{1}X}_{\displaystyle \downarrow \atop \displaystyle \beta^{+}}$$

---

۴۲ - ③



قضیه کار و انرژی جنبشی : $W_{mg} = \Delta K$

$$\longrightarrow \begin{cases} -m(10)(42) = -\frac{3}{10}K_1 \longrightarrow K_1 = 1400m \\ -m(10)h = 0 - K_1 = -1400m \end{cases}$$

$$\longrightarrow \underline{h = 140m}$$

---

۴۳ - ②

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta\theta \longrightarrow 9\times10^{-1} = \frac{5}{4}\times10^{-5}(9\times10^{2})\Delta\theta$$

$$\longrightarrow \underline{\Delta\theta = 80^{\circ}C}$$

---

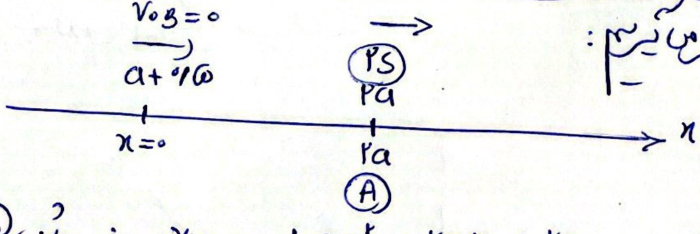
۴۴ - ①

$$\overset{\text{ثابت}}{P}\,\underset{\downarrow}{V} = \overset{\text{ثابت}}{nR}\,\underset{\downarrow}{T}$$

تراکم هم‌فشار: $\begin{cases} V\downarrow \text{ و } T\downarrow \text{ و } \Delta U<0 \\ W>0 \quad (\overset{\oplus}{W} = -P\overset{\ominus}{\Delta V}) \end{cases}$

---

۴۵ - ②



مبدأ زمان را لحظه ۲s درنظر می‌گیریم:

روش ① : $x_A = \frac{1}{2}at^2 + 2at + 2a$

$x_B = \frac{1}{2}(a+\frac{1}{2})t^2$

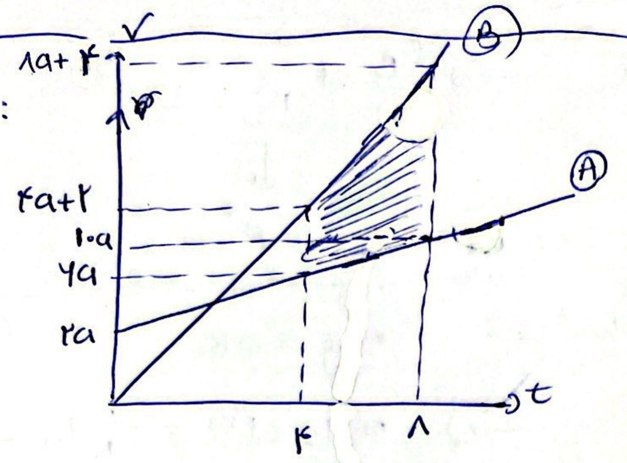
$$\xrightarrow[t=4s]{x_A = x_B} a = \frac{2}{5}\ \frac{m}{s^2}$$

$$\xrightarrow{t=8s} \begin{matrix} x_A = 20m \\ x_B = 28/8m \end{matrix} \longrightarrow x_B - x_A = \underline{8/8m}$$

پاسخ تشریحی فیزیک رشته ریاضی — مجتبی تکلوئیان

---

(۴۵) روش ② سوال:



$$\Delta x_B = \Delta x_A + ۲a$$

$$\Downarrow$$

$$۲(۴a+۲) = ۴a(۴) + ۲a$$

$$\Downarrow$$

$$\underline{a = ۰٫۴\ \frac{m}{s^۲}}$$

مساحت قسمت هاشور خورده : $\frac{((۲-۲a)+(۴-۲a))}{۲} = ۱۲-۸a$

$$= ۱۲ - ۳٫۲ = \underline{۸٫۸m}$$

روش ①:

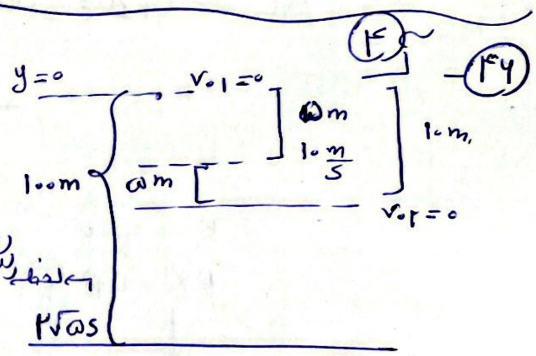
$$y_۱ = \frac{۱}{۲}(۱۰)t^۲ + ۱۰t + ۰$$

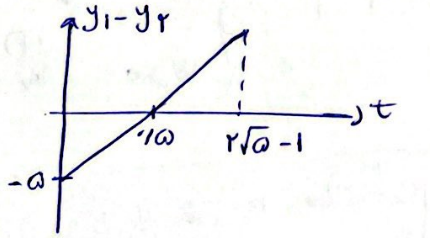
$$y_۲ = \frac{۱}{۲}(۱۰)t^۲ + ۵$$

$$y_۱ - y_۲ = ۱۰t - ۵$$

⊕ ↓

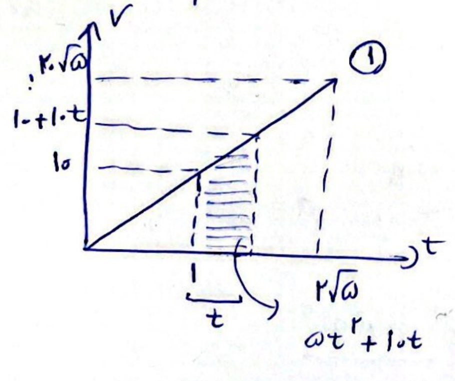
لحظه (1s) بعنوان مبدأ زمان گرفته شده است

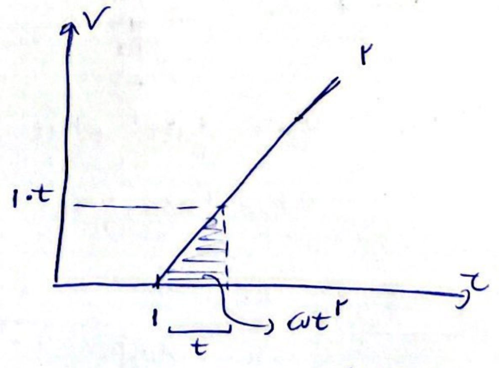




← فاصله دو گلوله ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد

روش ②:





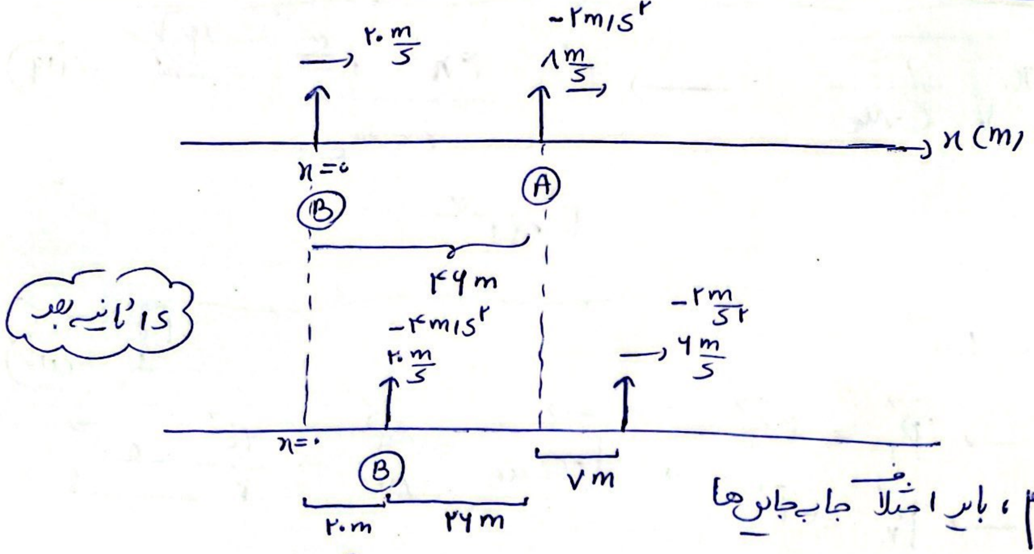
$$۵t^۲ + ۱۰t - ۵t^۲ = ۵ \longrightarrow t = ۰٫۵ \longrightarrow t' = ۱٫۵s$$

لحظه بهم رسیدن

← یعنی گلوله اول در لحظه ۱٫۵s به گلوله دوم می‌رسد و سپس از آن دور می‌شوند

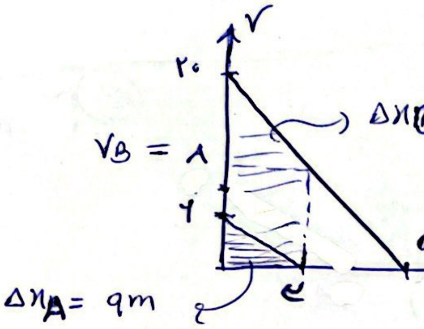
پاسخ تشریحی فیزیک رشته ریاضی   مجتبی تلوییان

۴۷- گزینه ۲



برای رسیدن به هم، باید اختلاف جابجایی‌ها ۳۳m باشد:

(نمودار v-t از لحظه ۱s به بعد رسم شود.)



$\Delta x_B = (\frac{۲۸}{۲})(۳) = ۴۲m$

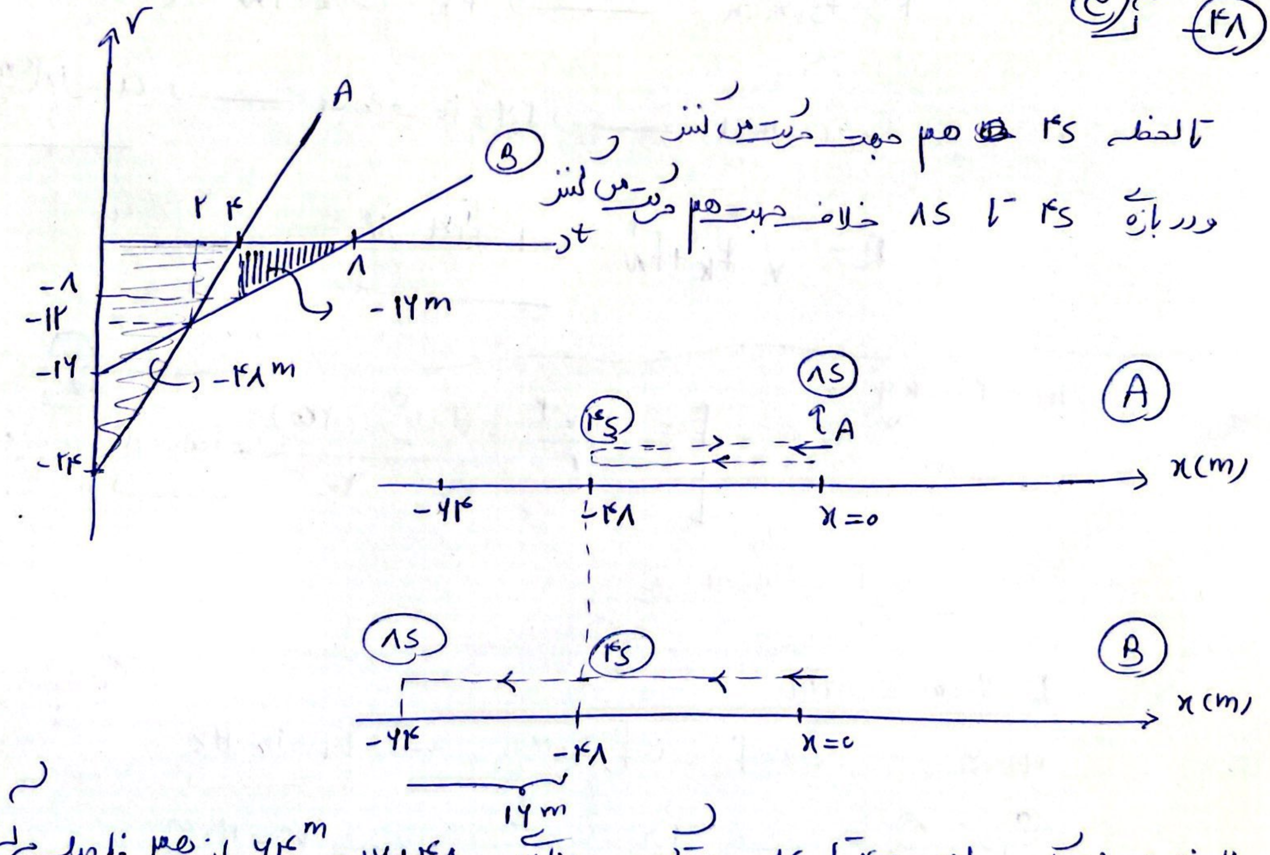
$\Delta x_A = ۹m$

$\Delta x_B - \Delta x_A = ۳۳\,m \longrightarrow \boxed{v_B = ۸\frac{m}{s}}$

۴۸- گزینه ۳

تا لحظه ۴s ~~B~~ هم جهت حرکت می‌کنند

و در بازه‌ی ۴s تا ۸s خلاف جهت هم حرکت می‌کنند



ملاحظه می‌شود که در بازه‌ی ۴s تا ۸s دو متحرک به اندازه‌ی $۱۶+۴۸ = ۶۴^m$ از هم فاصله می‌گیرند (دور می‌شوند)

مجتبی تلوئیان — پاسخ تشریحی فیزیک رشته ریاضی

---

(۱۴۹) ②

$$T = ۲\pi\sqrt{\frac{r^۳}{GM_e}} \longrightarrow T^۲ = \frac{۴\pi^۲\, r^۳}{GM_e}$$

$$T^۲ \propto r^۳$$

---

(۱۵۰) ①

$$\vec{P} = (۳t-۶)\vec{i}$$

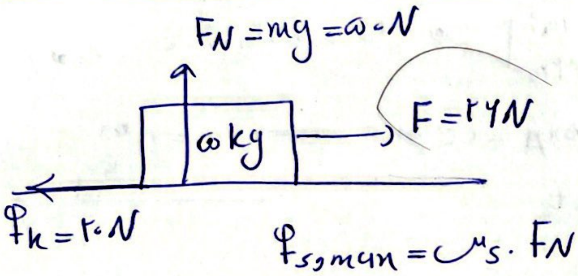
$$t_1 = 1s \longrightarrow \vec{P}_1 = -۳\vec{i}$$

$$t_۲ = ۳s \longrightarrow \vec{P}_۲ = ۳\vec{i}$$

$$\vec{F}_{net_{av}} = \frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t} = \frac{۶\vec{i}}{۲} = ۳\vec{i}$$

---

(۱۵۱) ③



$$f_{s,max} = \mu_s \cdot F_N = (۰/۵)(۵۰) = ۲۵N$$

$$F > f_{s,max} \xrightarrow{\text{حرکت می‌کند}} f_k = \mu_k \cdot F_N = (۰/۴)(۵۰) = ۲۰N$$

$$F_{net} = ma \longrightarrow ۲۶ - ۲۰ = ۵a \longrightarrow a = ۱/۲\,\frac{m}{s^۲}$$

$$R = \sqrt{f_k^۲ + F_N^۲} = ۱۰\sqrt{۲۹}\ N$$

---

(۱۵۲) ②

$$m = ۲۰۰۰kg \quad v = ۵\frac{m}{s}$$

$$F = \frac{mv^۲}{r} = \frac{(۲\times۱۰^۳)(۲۵)}{۲۰} = ۲۵۰۰N$$

نیروی اصطکاک ایستایی

---

(۱۵۳) ③

$$L = ۶۰cm = ۰/۶m$$

$$n = ۳ \longrightarrow f_۳ = ۳f_1 = ۳۰۰ \longrightarrow f_1 = ۱۰۰\ Hz$$

$$f_1 = \frac{v}{۲L} \longrightarrow ۱۰۰ = \frac{v}{۱/۲} \longrightarrow v = ۱۲۰\,\frac{m}{s}$$

④~ ۵۴

$$\beta_۲-\beta_۱=۱۰\log\left(\frac{P_۲}{P_۱}\times\left(\frac{r_۱}{r_۲}\right)^۲\right)$$

$$\longrightarrow \beta_۲-\beta_۱=۱۰\log(۲\times ۲^۲)=۳۰\overset{۰/۳}{\overline{\log ۲}}=۹dB$$

---

③~ ۵۵

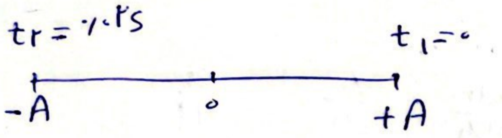
$$\frac{T_۲}{T_۱}=\sqrt{\frac{L_۲}{L_۱}} \longrightarrow \frac{۱۱۲/۵}{۱۰۰}=\sqrt{\frac{L_۱+۱۷}{L_۱}}\longrightarrow L_۱=۶۴cm$$

$$T=۲\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\longrightarrow T_۱=۲\pi\sqrt{\frac{۶۴\times ۱۰^{-۲}}{\pi^۲}}=(۲)(۰/۸)=۱/۶s$$

---

①~ ۵۶

$$T=\frac{۲\pi}{\omega}=\frac{۲\pi}{۵۰\pi}=\frac{۱}{۲۵}s=۰/۰۴s$$



$$L=۲A$$

$$s_{av}=\frac{L}{\Delta t}$$

$$\longrightarrow ۱/۵=\frac{۲A}{۰/۰۲}\longrightarrow A=۱/۵cm$$

---

④~ ۵۷

$$L=\frac{\lambda}{۲}=۵۰cm\longrightarrow \lambda=۱۰۰cm=۱m$$

$$v=۲۵۰\frac{m}{s}\quad ;\quad \lambda=vT\longrightarrow ۱=۲۵۰T\longrightarrow T=\frac{۱}{۲۵۰}s=۴ms$$

---

①~ ۵۸

$$hf=E_U-E_L=۱۲/۷۵\ ev\quad ;\quad E_n=\frac{-E_R}{n^۲}$$

-۰/۸۵ev ——————— n=۴

-۱۳/۶ev ——————— n'=۱

۵۹ — ۲

$\lambda_۲ = \frac{۱}{۲}\lambda_۱$

$K_{max_۲} = ۶ K_{max_۱}$

$\lambda_۱ = ?$

$K_{max} = \frac{hc}{\lambda} - W_۰$

$K_{max_۱} = \frac{۱۲\times۱۰^{-۷}}{\lambda_۱} - ۴$

$۶K_{max_۱} = \frac{۲(۱۲\times۱۰^{-۷})}{\lambda_۱} - ۴$

$\xrightarrow{\text{تفاضل دو رابطه}} ۵ K_{max_۱} = \frac{۱۲\times۱۰^{-۷}}{\lambda_۱}$

$\longrightarrow ۵\frac{(۱۲\times۱۰^{-۷})}{\lambda_۱} - ۲۰ = \frac{۱۲\times۱۰^{-۷}}{\lambda_۱} \longrightarrow \lambda_۱ = ۲۴۰nm$

---

۶۰ — ۴

---

۶۱ — ۳

$V_۲ = \frac{۳}{۴}V_۱$

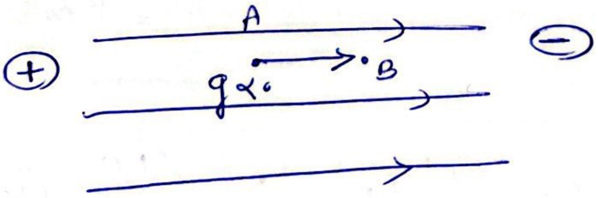
$U = \frac{۱}{۲}CV^۲ \xrightarrow{C_۱=C_۲} \frac{U_۲}{U_۱} = (\frac{V_۲}{V_۱})^۲ = \frac{۹}{۱۶}$

$U_۲ - U_۱ = -\frac{۷}{۱۶}U_۱$

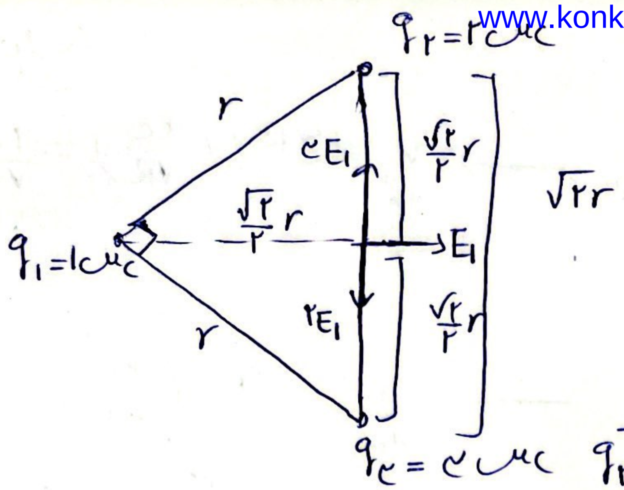
---

۶۲ — ۴

$\overset{V_B - V_A}{\Delta V} = \frac{\Delta U}{q} \longrightarrow V_B - V_A = \frac{۲\times۱۰^{-۳}}{-۲\times۱۰^{-۸}} = -۱۰^۵ V$

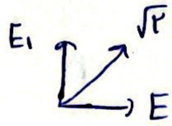


① ~ ۶۳

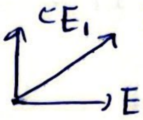


$q_۱ \quad \frac{\sqrt{۲}}{۲}r \longrightarrow E_۱$

$q_۲$ حذف! :



$\sqrt{۲}E_۱ = E$



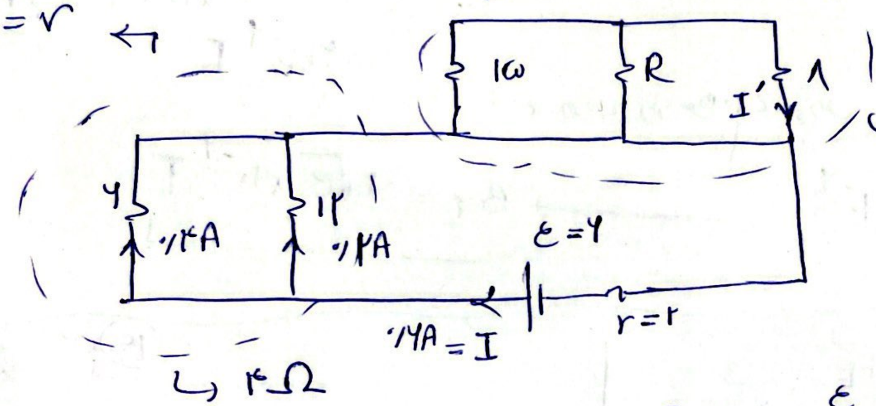
$E' = \sqrt{۱۰}E_۱$

$$\longrightarrow \frac{E'}{E} = \frac{\sqrt{۱۰}E_۱}{\sqrt{۲}E_۱} = \sqrt{۵}$$

---

② ~ ۶۴

$۲٫۴V = V \leftarrow$



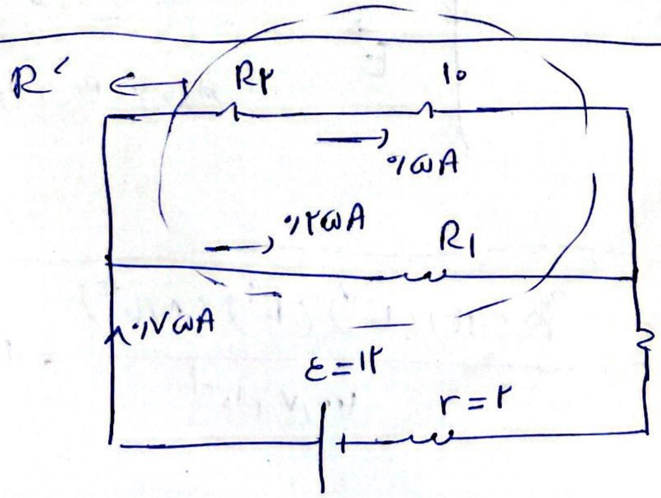
$\rightarrow V = ۲٫۴V$

$$I' = \frac{۲٫۴}{۸} = ۰٫۳A$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{۶}{۱۰} = ۰٫۶A$$

---

④ ~ ۶۵



روش ①:

$$R_۲ + ۱۰ = \frac{۱}{۲}R_۱$$

$$\Downarrow$$

$$R_۱ = ۲۰ + ۲R_۲ \geq ۲۰$$

$$\Downarrow$$

④ فقط

روش ②:

$$\frac{۳}{۴} = \frac{۱۲}{۸+R'} \longrightarrow R' = ۱۶$$

$$۱۶ = \frac{(۱۰+R_۲)R_۱}{۱۰+R_۱+R_۲} \xrightarrow{R_۱ = ۲۰ + ۲R_۲} \begin{matrix} R_۱ = ۲۴\Omega \\ R_۲ = ۲\Omega \end{matrix}$$

ص ⑦

(۶۶) ③

k باز: $R_{eq} = ۳R$

$$I = \frac{\varepsilon}{\frac{۷}{۲}R} = \frac{۲\varepsilon}{۷R} \longrightarrow \underset{\text{مولد}}{V_۱} = (۳R)\left(\frac{۲\varepsilon}{۷R}\right) = \frac{۶}{۷}\varepsilon$$

k بسته: $R_{eq} = ۲R$

$$I_۲ = \frac{\varepsilon}{\frac{۵}{۲}R} = \frac{۲\varepsilon}{۵R} \longrightarrow \underset{\text{مولد}}{V_۲} = (۲R)\left(\frac{۲\varepsilon}{۵R}\right) = \frac{۴}{۵}\varepsilon$$

$$\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{\frac{\cancel{۴}^{۲}}{۵}}{\frac{\cancel{۶}^{۳}}{۷}} = \underline{\frac{۱۴}{۱۵}}$$

---

(۶۷) ①

$$\underset{\text{حلقه}}{B} = \frac{\mu_0 I}{۲R} \quad ; \quad \underbrace{B_۱ = B_۲ = B_۳}= \frac{(۱۲\times۱۰^{-۷})(۰/۵)}{۳\times۱۰^{-۱}} = ۲\times۱۰^{-۶}\,T$$

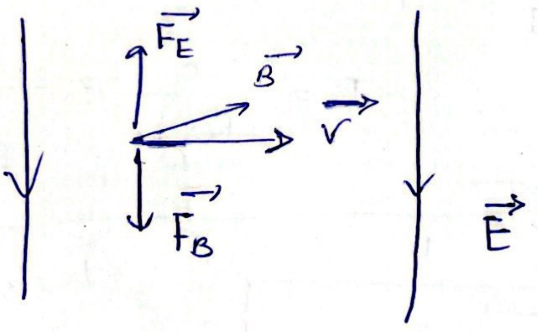
← دوتا رو برهم عمودند

$$B_{۱,۲} = ۲\sqrt{۲}\times۱۰^{-۶} \longrightarrow \underline{B_T = ۲\sqrt{۳}\times۱۰^{-۶}\,T}$$

---

(۶۸) ④

۹۰



$\vec{E}$ حتما باید بر مسیر حرکت عمود باشه ولی $\vec{B}$ می تواند عمود نباشه

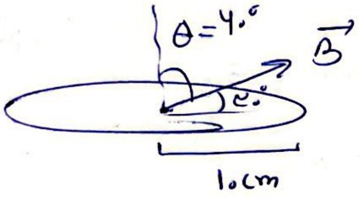
---

(۶۹) ①

$$L = \frac{\mu_0 N^۲ A}{\ell} = \frac{۴(۳/۱۴)(۱۰^{-۷})(۱۰^{۶})(۸\times۱۰^{-۴})}{۱۵/۷\times۱۰^{-۲}} = \underline{۶/۴\,mH}$$

②

(۷۰)



$$|\bar{\varepsilon}| = N\left|\frac{\Delta\phi}{\Delta t}\right| = N\left|\frac{\Delta B}{\Delta t}\right| A\cos\theta$$

$$\longrightarrow |\bar{\varepsilon}| = \frac{(۱)(۶\times\cancel{۱۰^{-۱}})(۳/۱۴)(\cancel{۱۰^{-۲}})(\frac{۱}{۲})}{۱۵/۷\times\cancel{۱۰^{-۳}}} = ۰/۶V$$

---

①

(۷۱)

$$P_A = \rho_۲ g h_۲ + P_B \longrightarrow P_A > P_B$$

$$P_B = \rho_۳ g h_۳ + \overset{P_۰}{P_D} \longrightarrow P_B > P_D$$

$$P_C = P_۰ \longrightarrow P_C = P_D$$

$$P_A = \rho_۱ g h_۱ + \overset{P_۰}{P_C} \longrightarrow P_A > P_C$$

$$\longrightarrow P_A > P_B > P_C = P_D$$

$$P_{\text{تیغه}} = \frac{mg}{A} \longrightarrow ۱۰^{۵} = \frac{m(۱۰)}{۵\times۱۰^{-۶}} \longrightarrow m = ۰/۰۵kg$$
$$= ۵۰g$$

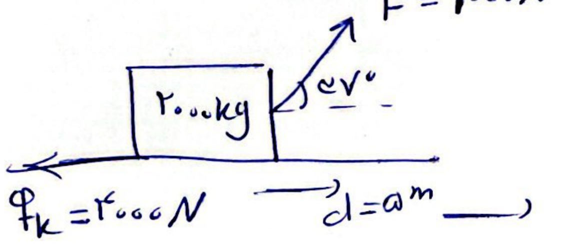
(۷۲)

④

---

①

(۷۳)



$$W_F + W_{f_k} = \Delta k$$

$$\underbrace{۶۰۰۰(۵)(\frac{۴}{۵})}_{۲۴۰۰۰} - \underbrace{۴۰۰۰(۵)}_{۲۰۰۰۰} = \Delta k$$

$$\longrightarrow \Delta k = ۴۰۰۰J$$

④ ~ ۷۴

$$\theta_e = \frac{m_۱c_۱\theta_۱ + m_۲c_۲\theta_۲ + m_۳c_۳\theta_۳}{m_۱c_۱ + m_۲c_۲ + m_۳c_۳}$$

$$\longrightarrow \theta_e = \frac{(۸۰)(۴۲۰۰)(۲۰) + ۲۰(۴۲۰۰)(۸۰) + ۳۰۰(۴۰۰۰)(۴۲)}{۸۰(۴۲۰۰) + ۲۰(۴۲۰۰) + ۳۰۰(۴۲۰۰)}$$

$$= \frac{۱۴۴۰}{۴۵} = \underline{۳۲^\circ C}$$

---

③ ~ ۷۵

فرآیند هم دما : $P_۱V_۱ = P_۲V_۲$

$$\longrightarrow \left(\frac{۱۷٫۵}{۵\times۱۰^{-۳}} + P_۰\right)(۴۰) = \left(\frac{۱۷۵}{۵\times۱۰^{-۳}} + P_۰\right)(۳۰)$$

$$\longrightarrow P_۰ = \frac{۳۰(۱۷٫۵) - ۴(۱۷٫۵)}{۵\times۱۰^{-۳}} = \frac{۲۶(۱۷٫۵)}{۵\times۱۰^{-۳}} = \underline{۹٫۱\times۱۰^{۴}\,Pa}$$