$$\vec{V} = (2t)\vec{i} + (4t-8)\vec{j}$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \frac{(8-4)\vec{i} + (8-0)\vec{j}}{4-2} = (2)\vec{i} + (4)\vec{j}$$ (۲۰۶

$$|a| = \sqrt{2^2 + 4^2} = 2\sqrt{5}\ m/s^2$$

$$\Delta h = -\frac{1}{2} g t^2 + V_0 t$$ (۲۰۷

$$A: 0 - h = -\frac{1}{2}\times 10 \times 5^2 + 5V$$

$$B: -4h = -\frac{1}{2}\times 10 \times 10^2 + 10V'$$

معادله را بین هم به هم تقسیم می‌کنیم ⟶ ... ⟶ $\frac{V'}{V} = 2$

---

۲۰۸) اولین خاص جهت محور x‌ها وقتی است که علامت سرعت منفی باشد.

$$x = 2t^3 - 12t^2 + 10{,}5t \longrightarrow V = 8t^2 - 24t + 10{,}5 = 0$$

$t = 0{,}5$

$t = 3{,}5$

بین ۲ ثانیه، علامت سرعت منفی است و از $t=2s$ تا $t=4s$، ۱٫۵ ثانیه خاص جهت محور x‌ها حرکت می‌کنیم.

---

۲۰۹) وقتی شخص می‌خواهد صندوق را به جلو هل دهد، باید زمین را به عقب (عمل) فشار دهد و از زمین نیز (غرب) (شرق)
با استفاده از نیروی اصطکاک، شخص را به سمت غرب هل دهد (عکس العمل)

غرب و شرق

وقتی صندوق می‌خواهد به غرب حرکت کند، اصطکاک به خاف آن به سمت شرق وارد می‌شود

Scanned by CamScanner

(۲۱۰

$$f_{s_{max}\,کل} = \mu_s \times N_{کل} = \frac{1}{2} \times ۵۰ = ۲۵N$$

$$F = ۱۵N$$

$f_{s_{max}} > F$ ←

نیروی F نمی‌تواند کل مجموعه را حرکت بدهد

$$f_{s_{max}(m_1)} = \mu_s \times N_1 = \frac{1}{2} \times ۲۰ = ۱۰ \Rightarrow F > f_{s_{max}(m_2)}$$

↓

m_2 ساکن می‌ماند اما m_1 حرکت می‌کند و روی m_2 می‌لغزد.

(۲۱۱

$$W_F = m_{کل} g h = ۷۵ \times ۱۰ \times ۶ = ۴۵۰۰ J$$

---

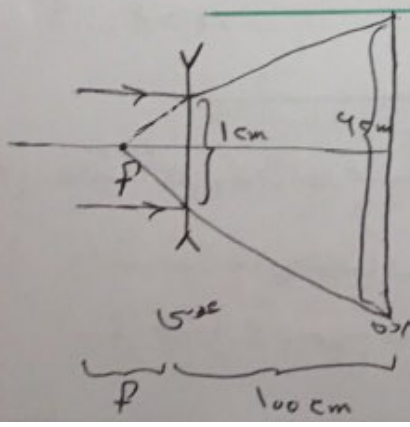
۲۱۲) اگر جسم در فواصل دور قرار گیرد، تصویر آن بر روی کاغذ آینه تشکیل خواهد شد.

$$R = ۱۰ cm \rightarrow f = ۵ cm$$

و همچنین تصویر روی کاغذ آینه مقعر و حقیقی است (جلوی آینه)

---

۲۱۳) پرتو های موازی با محور اصلی با کیدگیر را بر روی کاغذ قطع می‌کند.



تالس: $\frac{f}{f+۱۰۰} = \frac{۱}{۶} \Rightarrow f = ۲۰ cm$

$D = -\frac{۱}{f} = \frac{۱}{۰/۲} = -۵$ دیوپتر ← واگرا

Scanned by CamScanner

فیزیک ۲ تجربی

(۲۱۴ نکته: زاویه‌ی انحراف یک پرتو که به دو آینه خورده و برمی‌گردد از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید و فقط به α ربط دارد (پس $\hat{\beta}$ ثابت می‌ماند):

با تغییر $\hat{i}$،

$\alpha \geq 90^\circ \longrightarrow \beta = 360 - 2\alpha$

$\alpha \leq 90^\circ \longrightarrow \beta = 2\alpha$

(۲۱۵

$$m = \rho V \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_A}{V_B} = \frac{8}{10} \times 2 = \frac{16}{10}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} = 1 \times \frac{10}{16} \times \frac{2}{1} = \frac{5}{4}$$

(۲۱۶

$$Q = m \times L_f = \frac{2}{10} \times 336000 = 67200\ J$$

$$Q = \frac{KA\Delta\theta t}{L} \Rightarrow 67200 = \frac{K \times 7 \times 10^{-4} \times 10 \times 40 \times 100}{0/25} \Rightarrow K = 400$$

(۲۱۷

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{W}{A}$$

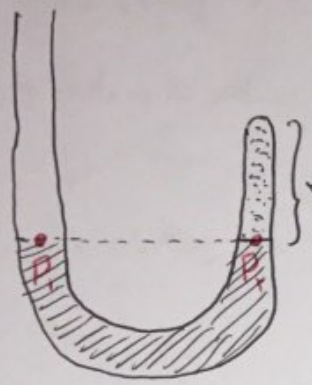
(کف ظرف)

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{1} \times \frac{0/36}{0/36} = 1$$

Scanned by CamScanner

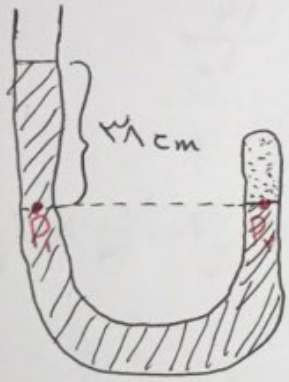
(۲۱۸

قبل از اضافه کردن جیوه:



$P_1 = P_2 \Rightarrow P_{هوا} = P_{گاز(1)} = 74\ cmHg$

بعد از اضافه کردن جیوه:



$P_1 = P_2 \Rightarrow 38 + 76 = P_{گاز(2)} = 114\ cmHg$

قانون گازهای ایده‌آل:

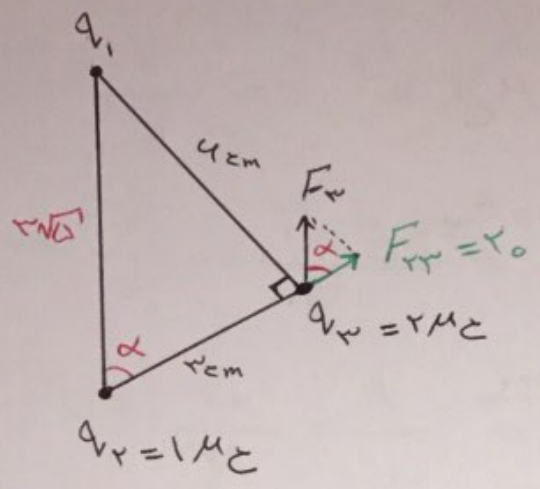
(دما ثابت)

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\xrightarrow{V=Ah} 74 \times 30A = 114 \times Ah_{(2)} \Rightarrow h_{(2)} = 20\ cm$$

خیلی هم سخت نبود انگار ؛)

Scanned by CamScanner



۲۱۹) $\vec{F}_{۲۳}=۹\times۱۰^{۹}\times\frac{۲\times۱۰^{-۶}\times۱\times۱۰^{-۶}}{۳^{۲}\times۱۰^{-۴}}$

$\Rightarrow \vec{F}_{۲۳}=۲۰$

$\cos\alpha=\frac{۳}{۳\sqrt{۵}}=\frac{۱}{\sqrt{۵}}$

$F_{۲۳}=F_{۳}\times\cos\alpha$

$\Rightarrow ۲۰=F_{۳}\times\frac{۱}{\sqrt{۵}} \Rightarrow F_{۳}=۲۰\sqrt{۵}\,N$

$\frac{۲\times۶}{۲+۶}=\frac{۱۲}{۸}=\frac{۳}{۲}\mu F$

۲۲۰) قبل از وصل K:

$\begin{cases} q_{\text{کل}}=C_{\text{کل}}\times V_{\text{کل}} \\ \underbrace{q_{\text{کل}}=q_۱=q_۲}_{\text{سری}} \end{cases} \rightarrow q_۲=\frac{۳}{۲}\times۲۴=۳۶\,\mu C$

بعد از وصل K:

(خازن ۱ ، ۲ اتصال کوتاه و حذف)

$q_{\text{کل}}=q_۲=۶\times۲۴=۱۴۴\,\mu C$

$\Delta q_۲=۱۴۴-۳۶=۱۰۸\,\mu C$

Scanned by CamScanner

(۲۲۱

$$q = CV \begin{cases} q_{1\,\text{قدیم}} = ۲ \times ۵۰ = ۱۰۰\,\mu C \\ q_{2\,\text{قدیم}} = C_2 \times ۵۰ = ۵۰ C_2 \end{cases}$$

$$V_{\text{کل}}\ \text{جدید} = \frac{q_{2\,\text{قدیم}} - q_{1\,\text{قدیم}}}{C_2 + C_1} = \frac{۵۰C_2 - ۱۰۰}{C_2 + ۲}$$

$$q_{2\,\text{جدید}} = C_2 \times V_{\text{کل جدید}} \qquad q_{2\,\text{قدیم}} - q_{2\,\text{جدید}} = ۱۴۰\,\mu C$$

$$\Rightarrow C_2 \times \left(\frac{۵۰C_2 - ۱۰۰}{C_2 + ۲۰}\right) - ۵۰C_2 = ۱۴۰$$

$$\Rightarrow C_2 = ۸\,\mu F$$

(۲۲۲

$$V_{\text{وث}} = \mathcal{E} - Ir = ۰ \Rightarrow \mathcal{E} = Ir \quad ,\quad = ۲I$$

$$I = \frac{۲\mathcal{E}}{R + ۲,۵}$$

$$\Rightarrow I = \frac{۴I}{۲,۵ + R} \Rightarrow R = ۱,۵\,\Omega$$

(۲۲۳

مقاومت‌های موازی و برابر ⇐ $R_{\text{معادل}} = \frac{R}{\text{تعداد}} \Rightarrow R_{(۱)\,\text{معادل موازی‌ها}} = \frac{R}{n} \Rightarrow R_{(۱)\,\text{معادل کل}} = R + \frac{R}{n}$ (سری)

$$R_{(۲)\,\text{معادل موازی‌ها}} = \frac{R}{n+1} \Rightarrow R_{(۲)\,\text{معادل کل}} = R + \frac{R}{n+1}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{معادل کل}}} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{\mathcal{E}}{R + \frac{R}{n+1}}}{\frac{\mathcal{E}}{R + \frac{R}{n}}} = \frac{۱۴}{۱۵} \Rightarrow n = ۳$$

Scanned by CamScanner

(۲۲۴

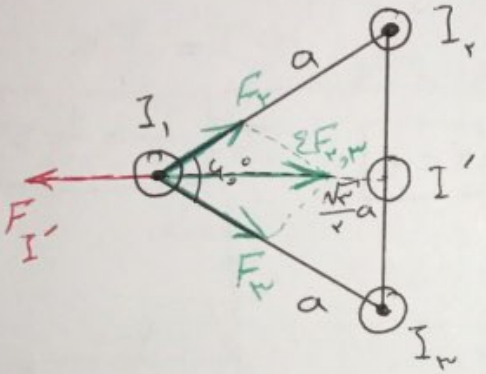
$$P = \frac{v^2}{R} \Rightarrow P \propto v^2$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_1 - \frac{19}{100}P_1}{P_1} = \frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{81}{100} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{9}{10} \Rightarrow v_2 = 180\ v \Rightarrow \Delta v = 200 - 180 = 20$$

$v_1 = 200$ ← سرعت اولیه — Δv ← افت پتانسیل

(۲۲۵



$$|\vec{F}_2| = |\vec{F}_3| = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{I^2}{a}$$

$$\Sigma(\vec{F}_2 + \vec{F}_3) = 2\sqrt{3}\pi \times 10^{-7} \times \frac{I^2}{a}$$

$$|\vec{F}_{I'}| = |\Sigma \vec{F}_{1,2}| \Rightarrow 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{I' \times I}{\frac{\sqrt{3}}{2}a} = 2\sqrt{3}\pi \times 10^{-7} \times \frac{I^2}{a}$$

$$\Rightarrow I' = \frac{3}{2}I$$

(⊗ خلاف ← دفع)

(۲۲۶

$$I = \frac{BLv}{R} \Rightarrow 0/5 = \frac{0/1 \times 0/25 \times v}{0/2}$$

$$\Rightarrow v = 4\ m/s$$

Scanned by CamScanner

(۴۲۷

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{۲۵}{۰/۲}} = ۱۰ \ Rad/s$$

$$v = \omega\sqrt{A^۲ - x^۲} \Rightarrow v = ۱۰\sqrt{(۵^۲ - ۲^۲)_{\times ۱۰^{-۴}}} = ۱۰\sqrt{۲۱ \times ۱۰^{-۲}}$$

$$K = \frac{۱}{۲} m v^۲ = \frac{۱}{۲} \times \frac{۲}{۱۰} \times \frac{۱}{۱۰۰} \times ۲۱ = ۲۱ \ mJ$$

(۴۲۸

$$v = \omega\sqrt{A^۲ - x^۲} \Rightarrow v^۲ = \omega^۲(A^۲) - \omega^۲ x^۲$$

$$\frac{۲۵}{\pi^۲} v^۲ + ۲۵۰۰ x^۲ = ۱ \Rightarrow v^۲ = \frac{\pi^۲}{۲۵} - \frac{۱۰۰\pi^۲ x}{\omega^۲}$$

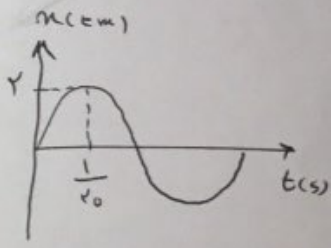
$$A^۲\omega^۲ = A^۲ \times ۱۰۰\pi^۲ = \frac{\pi^۲}{۲۵} \Rightarrow A = ۰/۰۲ m = \boxed{۲ cm}$$

مطابقت $\Rightarrow \omega^۲ = ۱۰۰\pi^۲$

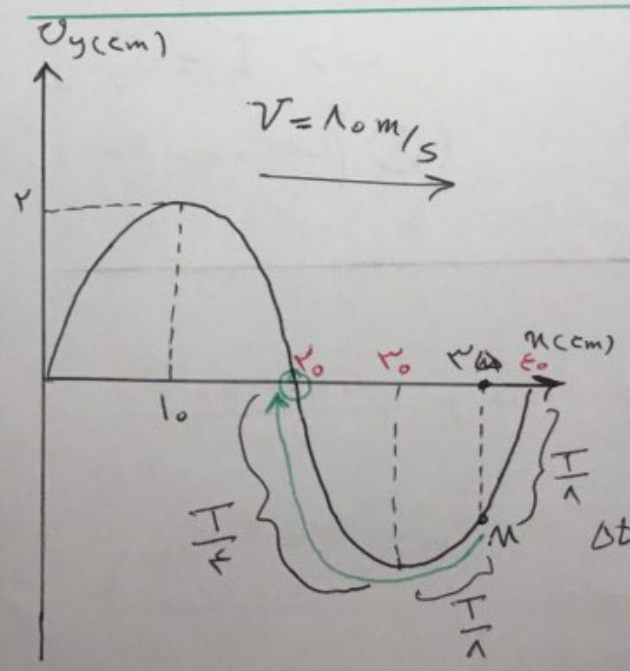
$$\Rightarrow \omega = ۱۰\pi = \frac{۲\pi}{T}$$

$$\Rightarrow T = \frac{۱}{۵} s$$

$$\Rightarrow \boxed{\frac{T}{۴} = \frac{۱}{۲۰} s}$$



(۴۲۹



$$\frac{\lambda}{۴} = ۱۰ \Rightarrow \lambda = ۴۰ cm$$

$$\lambda = TV \Rightarrow ۴۰ = T \times ۸۰ \Rightarrow T = \frac{۱}{۲۰۰} s$$

$$v_{max} = A\omega = \frac{۲}{۱۰۰} \times ۴۰۰\pi = ۸\pi$$

↓

خواستی سؤال ← دوصبر!

$$\Delta t = \frac{T}{۸} + \frac{T}{۴} = \frac{۳T}{۸} = \frac{۳}{۸} \times \frac{۱}{۲۰۰} = \frac{۳}{۱۶۰۰} s$$

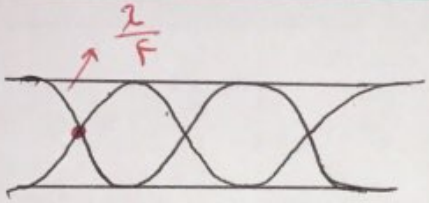
Scanned by CamScanner

$f_n = 400 \quad , f_{n+1} = 500$

$f_{n+1} - f_n = f_1 = 100 \xrightarrow{f_1 = \frac{v}{2L}} 100 = \frac{v}{2 \times 0/25}$ (۲۳۰

$\Rightarrow v = 100 m/s$

$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow 100^2 = \frac{F \times 0/25}{0/5 \times 10^{-3}} \Rightarrow F = 50N$



(۲۳۱

$L = \frac{3\lambda}{4} = 120 cm$

$\Rightarrow \lambda = 80 cm \Rightarrow \frac{\lambda}{4} = 20 cm$

(۲۳۲

خواص روشنی سوم : $9W$

خواص تاریکی سوم : $5W$

$\xrightarrow{\text{در ۲ طرف}}$ $AB = 11W = 3/3 mm$

$\Rightarrow W = 3 mm$

$W = \frac{\lambda D}{2a} \Rightarrow 3 \times 10^{-3} = \frac{\lambda \times 1/2}{2 \times 1 \times 10^{-3}} \Rightarrow \lambda = \frac{1}{2} \times 10^{-7} = \frac{v_{(c)}}{f}$

$\Rightarrow 1/2 \times 10^{-7} = \frac{3 \times 10^8}{f}$

$\hookrightarrow 4 \times 10^{14} Hz$

Scanned by CamScanner

۲۳۳) پزشکی فیزیک

عکاسی در تاریکی ← فوتوشاپ

ضدعفونی کردن پزشکی ← گاما

حاکیم و ویو ← رادیویی

---

۲۳۴) $W_0 = hf_0 \Rightarrow 2,5 = 4 \times 10^{-15} f_0$

$1eV \to 10^{+12}$ $\Rightarrow f_0 = 625\ THz$

---

۲۳۵) عددهای اتمی و وزنی مجموع هر ۲ طرف باید با هم برابر باشند:

عدد اتمی: $90 + 2 = 86 + Z + 3(0) \longrightarrow Z = 36$ → P

عدد وزنی: $235 + 1 = 141 + A + 3(1) \longrightarrow A = 92$ → $P + N$

$\Rightarrow N = 92 - 36 = 56$

Scanned by CamScanner