

۱۵۶. *نوشتن* نمودار $v-t$ رسم کنیم:

$\frac{1}{2} \times \Delta \times 2a = 12, \Delta$
 $\rightarrow 2\Delta a = 24\Delta \rightarrow a = 9\Delta$
 $v = \Delta a = \Delta \times 9\Delta = \boxed{49 \text{ m/s}}$

۱۵۷. *نوشتن*

$S_1 = \frac{1}{2} \times 4 \times 1 = 2$
 $S_2 = \frac{1}{2} \times 11 \times 2 = 11$
 $S_3 = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$
 $\Rightarrow l = S_1 + S_2 + S_3 = \boxed{142 \text{ m}}$

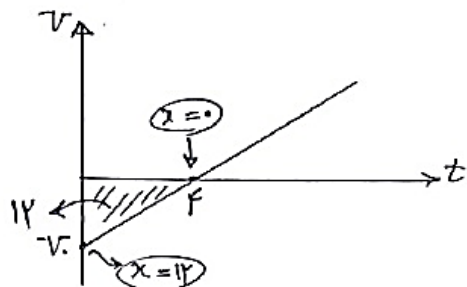
نوشتن

$\frac{10s}{\frac{1}{2}} = \frac{?s}{1} \rightarrow ? = 2$

۱۵۸. *نوشتن*

$\frac{S_{\text{بزرگ}}}{S_{\text{کوچک}}} = \left(\frac{\text{ارتفاع بزرگ}}{\text{ارتفاع کوچک}} \right)^2$
 $\frac{h}{h-9} = \left(\frac{v}{\frac{3}{4}v} \right)^2 = \frac{4}{9} \rightarrow 4h = 9h - 36$
 $\rightarrow h = \frac{36}{5} = \boxed{14,4 \text{ m}}$

۱۵۹. نقشه ۳ گفته $t = 4$ گفته توقف نمک است و چون $t = 4$ در $t = 0$ تا $t = 8$ تکرار دارد پس سرعت در گفته $t = 8$ درست است سرعت در $t = 0$ برابر است. اگر اطلاعات این نمودار بود بر نمودار



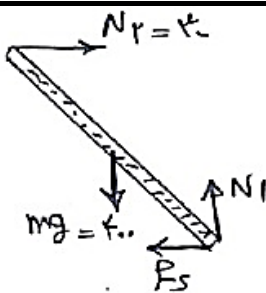
$\frac{1}{2} \times v_0 \times 4 = 12 \Rightarrow v_0 = 6$

۱۶۰. نقشه ۴ جدول $v_0 = 10$ است پس زمان رفت و برگشت جدول عمل بر یک $\frac{1}{2}$ تا $\frac{1}{2}$ می باشد $v_0 = 10$ است. در این جدول $v_0 = 10$ است. اگر اطلاعات این نمودار بود بر نمودار

$\frac{15}{10 \text{ m}} = \frac{45}{R} \Rightarrow R = 11.5 \text{ m}$

ویژه ی رشته ی ریاضی

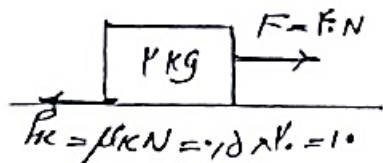
۱۶۱. نقشه ۴ $v_0 = 34 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$ $v = 0$ $-v^2 - v_0^2 = 2as$ $0 - 100 = 2 \times a \times 5 \Rightarrow a = -10$ $F_{\text{net}} = -f_k = ma \Rightarrow f_k = 100 \times \frac{10}{10} = 1000 \text{ N}$



$\sum F_x = 0 \rightarrow fs = N_2 = 3 \cdot N$
 $\sum F_y = 0 \rightarrow N_1 = mg = 4 \cdot N$
 $R = \sqrt{N_1^2 + fs^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \cdot N$

۱۶۲. نقشه ۲ در مدارها نیروی مرکزگرا چون $\frac{1}{r^2}$ است. $h = 1400 = \frac{1}{2} R \omega^2 \rightarrow r = R_c + h = \frac{\omega}{F} R_c$ $\left\{ \begin{array}{l} r_1 = R_c \\ r_2 = \frac{\omega}{F} R_c \end{array} \right. \rightarrow r_2 \propto \frac{\omega}{F} \quad g \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow g \propto \frac{14}{10} \Rightarrow g' = \frac{14}{10} \times 10$ $F_{\text{net}} = mg' = 100 \times \frac{14}{10} \times 10 = 1400 \text{ N}$

۱۶۴. گزینه ۳. چون $N > mg$ شد پس حتماً $g' = g + a$ بوده پس متناصباً حرکت تندتر بان
(+ ضد دور) یا کندتر بان (منفی - ضد دور) بوده است!



۱۶۵. گزینه ۴. اگر F به اندازه N باشد متغیر به اندازه این باشد
که برابر F_{net} و a برابر صفر
خواهند شد و طبق قانون اول نیوتن، جسم با
همان سرعت به حرکت خودش ادامه خواهد داد

۱۶۶. گزینه ۱. کار نهی فنک در پایین آمدن $+ mgh$ هست که مقدار m و h برابر هم است
کیک است پس $\omega_1 = \omega_2 = \omega_3$ صحیح!

$P_1 = P_2 \Rightarrow P \propto \frac{1}{10}$

$K = \frac{P^2}{1m} \Rightarrow K \propto P^2 \Rightarrow K \propto \frac{1}{100}$
پس انرژی جنبه P_1 زیاده خواهد شد.

۱۶۷. گزینه ۳

۱۶۸. گزینه ۲. اگر نقاط A و C رو در نظر بگیریم و C رو مبدأ انتخاب کنیم فرض کنیم:
 $E_A = mgh + \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow E_A = (2 \times 10 \times (10 + h') \times 10^{-2}) + (\frac{1}{2} \times 2 \times (10)^2)$
 $\Rightarrow E_A = 0.2(10 + h') + 10$

$E_C = U_{فرد} = 10$

$E_A = E_C \Rightarrow 0.2(10 + h') + 10 = 10 \Rightarrow 10 + h' = 10 \Rightarrow h' = 10 \text{ cm}$



۱۶۹. نور ۴ بین درجه ۱۱، ۲۲ و ۳۳ (راست):

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{\frac{v}{\mu} v_1}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1}$$

$$\rightarrow \frac{\mu}{F} = \frac{\omega \sin \theta_2}{f} \rightarrow \boxed{\sin \theta_2 = \frac{\mu}{\omega}}$$

بین درجه ۳، ۴ (راست):

$$\frac{v_F}{v_\mu} = \frac{\sin \theta_F}{\sin \theta_\mu} \Rightarrow \frac{\frac{v}{\omega} v_\mu}{v_\mu} = \frac{\sin \theta_F}{\sin \theta_\mu}$$

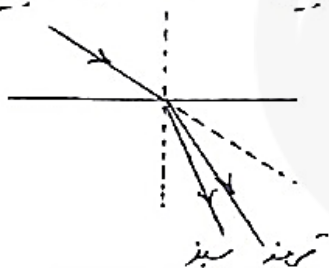
$$\rightarrow \frac{v}{\omega} = \frac{v}{\sin \theta_\mu} \Rightarrow \boxed{\sin \theta_\mu = \frac{v}{\omega}}$$

حالاتی که درجه ۱۲، ۳۳ و ۳۳ درجه است می نویسیم:

$$n_2 \sin \theta_2 = n_3 \sin \theta_3 \rightarrow n_2 \times \frac{v}{\omega} = n_3 \times \frac{v}{\omega} \rightarrow \boxed{\frac{n_2}{n_3} = \frac{\omega}{v}}$$

۱۷۰. نور ۱ هر دو از هوا وارد محیط شیشه (غلیظتر) می شود و باید به خط عمود ترکتی نزدیک تر بین

اما سبز رنگ سردتر است به قدری است که n بیشتری داشته و انحراف بیشتری هم خواهد داشت و به خط عمود ترکتی دورتر خواهد بود:



۱۷۱. نور ۴

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{8 \times 10^{-11}}{4 \times 10^{-1}}} = 10 \text{ m/s}$$

$$\frac{v}{\lambda} = 10 \Rightarrow \lambda = 10 \text{ cm} = \frac{1}{10} \text{ m}$$

$$\lambda = vT \Rightarrow \frac{1}{10} = 10 \cdot T \Rightarrow T = \frac{1}{100} \text{ s}$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{1}{\frac{1}{100}} = 100 \rightarrow \Delta t = 100T \Rightarrow \text{نور ۲} \text{ ۱۰۰ دوره کامل}$$

در صورتی که فاصله بین انحراف FA مسافت طی شده در 100 دوره 100 و فاصله بین انحراف BA مسافت طی شده در 100 دوره 14 cm مسافت.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{40 \times 10^1}{4 \times 10^2}} = 10 \text{ m/s}$$

گزنہ ۳

۱۷۲

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{10 \times 10^1}{4 \times 10^2} = \frac{10}{40} = \frac{1}{4} = \boxed{0.25 \text{ m}}$$

گزنہ ۱ (دو طرف سے تار سے): $L \propto \frac{1}{f} \leftarrow T \propto \sqrt{L}$

$$L_1 = 1.0 \text{ cm}$$

$$L_2 = \frac{1}{2} L_1 = 0.5 \text{ cm}$$

۱۷۳

گزنہ ۲: در کفہ برابر انرژی ضبط دیتا ہے۔ $v = \frac{\sqrt{F}}{\rho} v_{max}$ سے

۱۷۴

$$E = K_{max} \rightarrow K_{max} = 1 \text{ mj}$$

$$K_{max} = \frac{1}{2} m v_{max}^2 \Rightarrow 1 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times 10^{-1} \times v_{max}^2 \Rightarrow v_{max}^2 = 4 \times 10^{-2}$$

$$v = \frac{\sqrt{F}}{\rho} v_{max} = 0.2 \sqrt{F} = \boxed{\frac{\sqrt{F}}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}} \rightarrow v_{max} = 1 \times 10^{-1}$$

گزنہ ۳:

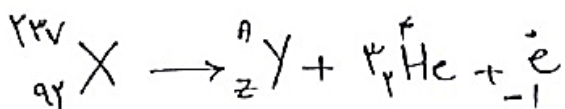
$$E_b' = pt \Rightarrow pt = \frac{nhc}{\lambda} \rightarrow n = \frac{pt\lambda}{hc} \rightarrow n \propto \lambda$$

$$E_b' = \frac{nhc}{\lambda} \rightarrow \frac{n_{11}}{n_{12}} = \frac{\lambda_{11}}{\lambda_{12}} = \frac{400}{100} = \boxed{\frac{4}{1}}$$

۱۷۵

$$\omega_0 = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{\omega_0} = \frac{6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{6.626 \times 10^{-14}} = 1 \times 10^{-11} \text{ m} = \boxed{10 \text{ pm}}$$

۱۷۶



گزنہ ۲

۱۷۷

عربی سوال کے بقول سے

$$A + 4 + 0 = 235 \Rightarrow A = \boxed{229}$$

دیوتا کے (نوٹس کے) است.

۱۷۸. نوبت ۲. برای آن مغناطیس در حال ۱۴۵، $\frac{145}{144}$ مرتبه / طول موجی است که $\frac{1}{144}$ مرتبه

بسی مانده. بنابراین:

$$N_0 = 144$$

$$N = 1 \rightarrow \frac{144}{1} = 144 = \nu \rightarrow t = \omega T \Rightarrow \omega T = 145$$

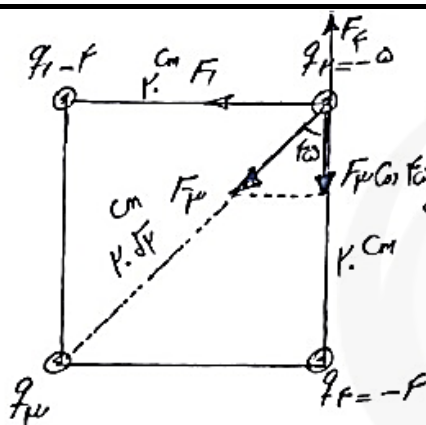
$$\rightarrow T = 2\omega$$

۱۷۹. نوبت ۴. بار مثبت در خلاف جهت میدان سرعت نه، از سمت چپ به سمت راست حرکت می کند.

میزان پتانسیل: $\Delta U = -\omega r$

$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \rightarrow V_B - 140 = \frac{-\omega \times 1.5}{-2 \times 1.5} = 100$$

$$\rightarrow V_B = 240 \text{ V}$$



۱۸۰. نوبت ۴. برای اینکه نیروی کل $F = -9i$ باشد، باید...

مجموع نیروی F_x و F_y در جهت $F = -9i$ باشد.

در هر دو جهت q_1 و q_2 یک جهت است.

$$F_x = \frac{q_1 \times q_2 \times \omega}{r_0^2} = F_0 \omega$$

$$F_y \cos \theta \omega = F_0 \omega \Rightarrow F_y \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{9}{2}$$

$$\rightarrow F_y = \frac{9\sqrt{2}}{2}$$

$$F_y = \frac{q_1 q_2 q_3}{(2\sqrt{2})^2} \rightarrow \frac{9\sqrt{2}}{2} = \frac{q_1 \times q_2 \times \omega}{4}$$

$$\rightarrow |q_3| = 18\sqrt{2} \mu C$$

۱۸۱. نوبت ۲

$$F = \frac{k q_1 q_2}{r^2} \rightarrow F \propto \frac{1 \times 1}{(1)^2} = 1$$

۱۸۲ نوٹ

$$E_1 = \frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-9}}{1^2} = 9000 \text{ N/C} \rightarrow \text{بہت زیادہ}$$

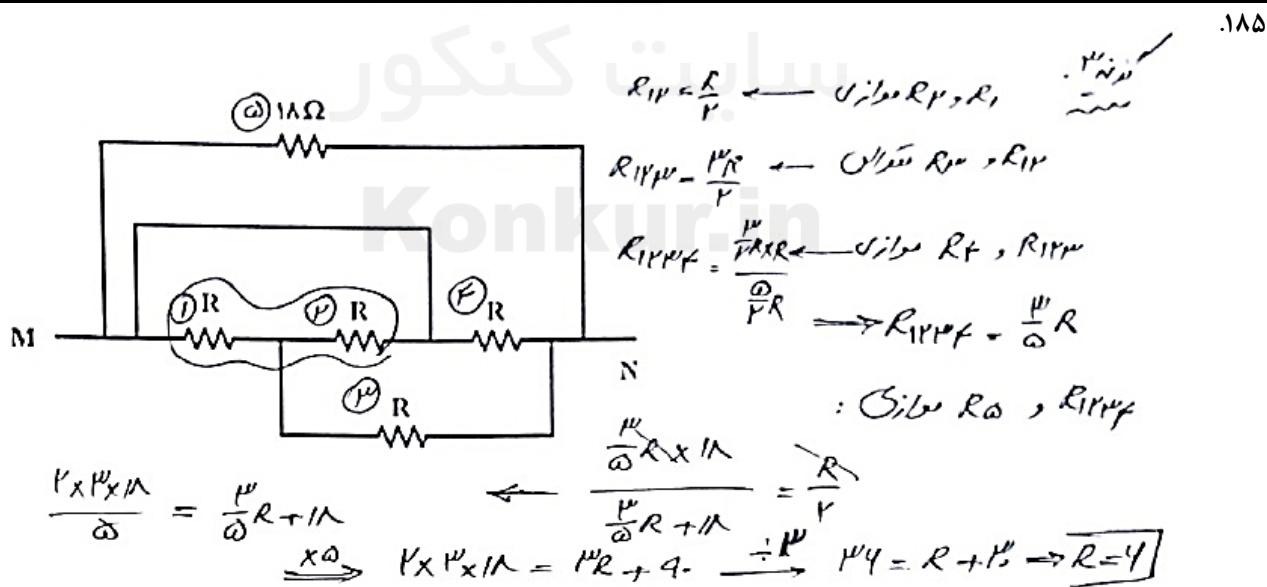
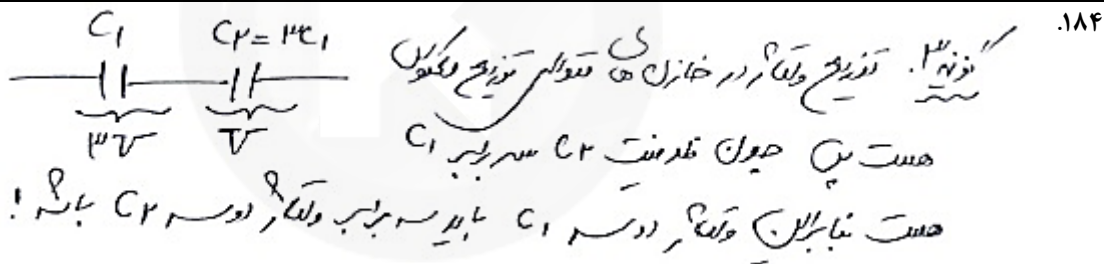
$$E_2 = \frac{kq_2}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-9}}{3^2} = 900 \text{ N/C}$$

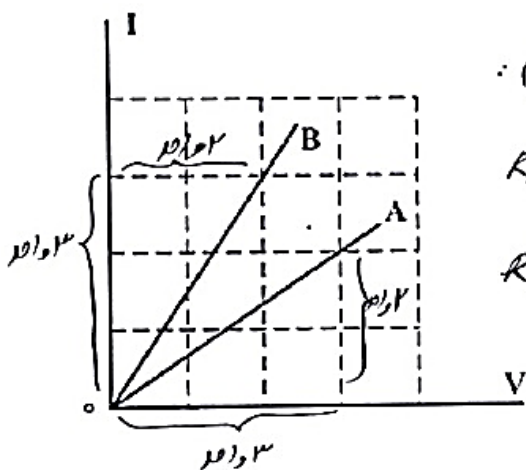
$$E_3 = \frac{kq_3}{r_3^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 1 \times 10^{-9}}{1^2} = 9000 \text{ N/C} \rightarrow \text{بہت زیادہ}$$

پہلے E_1 و E_2 کو الگ الگ دیکھیں۔ E_1 کا 9000 N/C ہے اور E_2 کا 900 N/C ہے۔
 چونکہ E_1 و E_2 ایک ہی سمت میں ہیں، اس لیے ان کو جمع کیا جائے گا۔
 $9000 + 900 = 9900 \text{ N/C}$ ۔
 اس لیے $E = 9900 \text{ N/C}$ ۔

۱۸۳ نوٹ

$$V \propto \frac{1}{r} \rightarrow V \propto r^{-1} \quad U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow U \propto V^2 \rightarrow U \propto \frac{1}{r^2}$$





نیزه ۱. هر خانه افقی و عمودی در یک واحد است.

$$R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{4}{2}$$

$$R_B = \frac{V_B}{I_B} = \frac{2}{1}$$

$$\rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\frac{2}{1}}{\frac{4}{2}} = \frac{1}{2}$$

۱۸۶

نیزه ۱. اگر در هر دو مقاومت ولتاژ یکسان باشد (یعنی $R_1 = R_2$) و $I = I_{max}$ خواهد بود.
 اگر ولتاژ یکسان $V_{10} = V_{20}$ و $I_1 > I_2$ یعنی $R_1 < R_2$ است!

۱۸۷

$$A = \pi r^2 \Rightarrow 4\pi = \pi r^2 \Rightarrow r = 2 \text{ cm}$$

$$B = \frac{\mu_0 I}{2r} \rightarrow B = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4\pi \times 10^{-2}}{2 \times 2 \times 10^{-2}} = \frac{8\pi^2 \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-2}} = 2\pi^2 \times 10^{-7} \text{ T}$$

نیزه ۲.

۱۸۸

نیزه ۳. طبق قانون استریت و با توجه به اینکه اندرین بار منفی دارد، جهت سرعت بارها به سمت راست خواهد بود!

۱۸۹

$$t_1 = \frac{1}{\mu_0} \rightarrow \Phi_1 = 4\pi \times 10^{-7} C_m \left(100\pi \times \frac{1}{\mu_0} \right) = \dots$$

$$t_2 = \frac{1}{\mu_0} \rightarrow \Phi_2 = 4\pi \times 10^{-7} C_m \left(100\pi \times \frac{1}{\mu_0} \right) = -4\pi \times 10^{-7}$$

$$|\bar{E}| = N \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4\pi \times 10^{-7}}{\frac{1}{\mu_0}} = 4\pi^2 \times 10^{-14} \mu_0$$

نیزه ۴.

۱۹۰

۱۹۱. نکته ۱. با صرف نظر به جهت، مسافت و شتاب یکسان و طبق قانون انرژی همبستگی در این
 اتفاق هم جهت با هم در اصل یعنی بدون توجه به جهت. پس در این از $M = N$
 هست. $|E| = B \cdot V \rightarrow 10 \times 10^{-2} = 12 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2} \times V \rightarrow V = \frac{5}{3} \frac{m}{s}$

۱۹۲. نکته ۲. بیشترین فشار و بیشترین مسافت هست یعنی وقتی در جهت با هم $P_{max} = \rho g h_{max}$
 زمین تکرار یکباره پس ارتفاع معادل 5 cm خواهد شد.
 $\rightarrow P_{max} = 1 \times 10^3 \times 10 \times 5 \times 10^{-2} = 5 \times 10^3 \text{ Pa}$

۱۹۳. نکته ۳.
 $T_1 = 2V + 2V\mu = 10 - K \Rightarrow T \propto \frac{1}{\mu}$
 $T_2 = T_1 + 10 = 20 - K$
 پس این سطح صیقلی را در نظر بگیریم باید V ثابت بماند:
 $P \propto \frac{1}{T} \Rightarrow P \propto \mu \rightarrow \Delta P = \frac{1}{10} P$
 که در حالت اول $P_1 = P_2$ هست پس $\Delta P = \frac{1}{10} \times 70 \text{ cmHg} \leftarrow \Delta P = 7 \text{ cmHg}$
 پس ارتفاع معادل 7 cm صیقل باید اضافه کرد!

۱۹۴. نکته ۴. جهت رسانش در دو سمت با هم برابر است پس:
 $H_{\text{چپ}} = H_{\text{راست}} \Rightarrow \left(\frac{KA \Delta T}{L} \right)_{\text{چپ}} = \left(\frac{KA \Delta T}{L} \right)_{\text{راست}}$
 هر دو سمت در یک سطح هستند K و A برابر اند بخاطر جهت مسافت. بنابراین:
 $\frac{\Delta T_1}{L_1} = \frac{\Delta T_2}{L - L_1} \Rightarrow \frac{(100 - 20)}{L_1} = \frac{(20 - 0)}{L - L_1} \Rightarrow \frac{V}{L_1} = \frac{3}{L - L_1}$
 $\rightarrow VL - VL_1 = 3L_1 \Rightarrow 10L_1 = VL \Rightarrow L_1 = 0.7L$

۱۹۵. نکته ۱. اگر مدار له حالت (مانند کازها) رو بر معوق ریاضی و سطح ادون بنویسیم:

$$PV \propto T$$

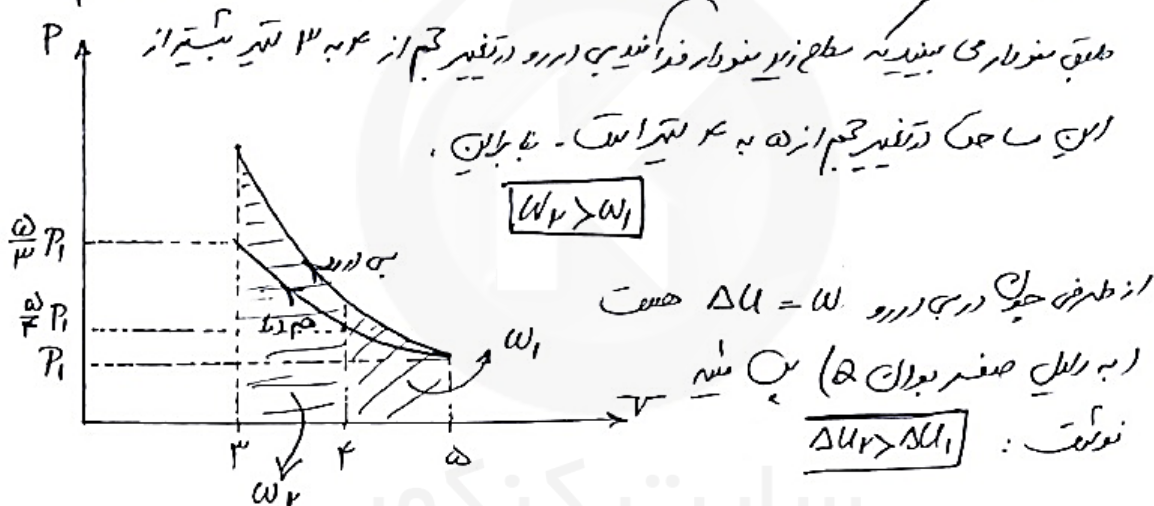
$$\textcircled{1} \text{ معوق ریاضی } \begin{cases} T_1 = V + 2V^2 = 18 \cdot K \\ P_1 = 1/8 \times 1 \cdot \omega \end{cases} \rightarrow P \propto \frac{1}{1/8} = \frac{1}{1/4} = \frac{\omega}{4}$$

$$\textcircled{2} \text{ سطح ادون } \begin{cases} T_2 = 2V + 2V^2 = 10 \cdot K \\ P_2 = 1 \times 1 \cdot \omega \end{cases} \rightarrow T \propto \frac{10}{18} \propto \frac{10}{1/4}$$

$$PV \propto T \rightarrow \frac{\omega}{4} \times V \propto \frac{10}{1/4} \rightarrow V \propto \frac{10}{1/4} \times \frac{4}{\omega} \propto \frac{2V}{1/4}$$

$$\rightarrow -V_2 = \frac{2V}{1/4} V_1 \rightarrow \Delta V = \frac{13}{1/4} V_1 = \frac{13}{1/4} \times 1/4 = \boxed{13}$$

۱۹۶. نکته ۲. نمودار ۲-۷ رسم کنیم و این فرآیند رو با فرآیند هم که ما با ادون مقایسه کنیم:



ویژه ی رشته ی ریاضی

۱۹۷. نکته ۳. چون بوی به بیدار داره نمک $\frac{\omega}{4}$ نمک که در فرآیند ادون $\frac{\omega}{4}$ نمک که در فرآیند ادون $\frac{\omega}{4}$ نمک که در فرآیند ادون $\frac{\omega}{4}$

$$W = \frac{1}{4} Q_c$$

$$\rightarrow Q_c = 4W$$

$$\rightarrow K = \frac{Q_c}{\omega} = \boxed{4}$$

ویژه ی رشته ی ریاضی

۱۹۸

گزینه ۲. چون bc یک فرآیند هم‌راست است پس $U_b = U_c$ هست بنابراین $U_c - U_a$ معدل هجول $U_b - U_a$ یعنی ΔU_{ab} خواهد بود.

$$\text{برای فرآیند } bc \Rightarrow pV = nRT \rightarrow p \propto \frac{1}{V} \propto \frac{1}{r^3} \Rightarrow p \propto \frac{1}{r} \Rightarrow P_c = \frac{1}{2} P_b$$

$$\rightarrow P_b = \frac{1}{2} P_c = 1.4 \times 10^5$$

$$\Delta U_{ab} = nC_v \Delta T = \frac{\mu}{f} nR \Delta T = \frac{\mu}{f} p \Delta V = \frac{\mu}{f} \times 1.4 \times 10^5 \times (2-1) \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow \Delta U_{ab} = 7\% \text{ ج}$$

ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

۱۹۹

$$Q = nC_v \Delta T$$

گزینه ۱. در فرآیند هم‌حجم:

مقدار C_v برای هلیوم $\frac{5}{2}R$ و برای اکسیژن $\frac{5}{2}R$ هست پس C_v برای هلیوم کمتر هست و با توجه به ثابت بولتز Q و n تقریباً یکسان است پس هلیوم بیشتر از اکسیژن می‌گردد.
بنابراین: $K > 1$

از طرفی چون در فرآیند هم‌حجم $W = 0$ هست پس $\Delta U = Q$ هست و بنابراین $m = 1$ هست

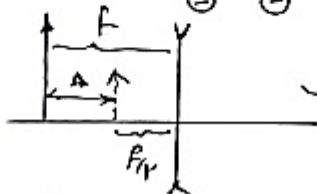
ویژه‌ی رشته‌ی ریاضی

۲۰۰

گزینه ۱. چون مقدار مجازی و کوئسیفینت از جسم ترمودینامیک عموماً واحد است.

$$m = \frac{1}{\gamma} \rightarrow p = \left(\frac{1}{m} + 1\right) f \Rightarrow p = (-\gamma + 1)(-f) = f$$

$$q = \left(\frac{1}{m} + 1\right) f \Rightarrow q = \left(-\frac{1}{\gamma} + 1\right)(-f) = -\frac{f}{\gamma}$$



$$\Delta = F - \frac{F}{\gamma} = \frac{F}{\gamma}$$