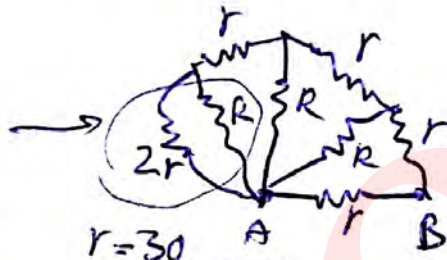


$$\left. \begin{aligned} E \cos \theta &= mg \\ E \sin \theta &= mg \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta = 45^\circ$$

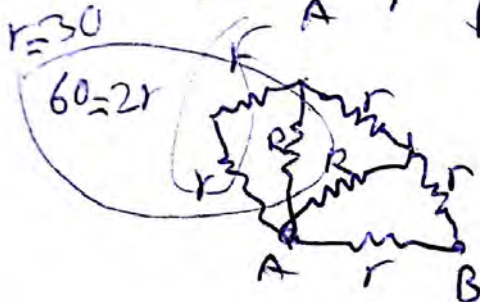
1) گزینه 4

$$\Rightarrow E = \frac{mg}{\cos 45^\circ} = \boxed{mg\sqrt{2}}$$

2) گزینه 4



$$\begin{aligned} 2r &= 60 \Omega \\ R &= 60 \Omega \end{aligned}$$



$$R_{eq} = \frac{(2r)(r)}{2r+r} = \frac{2}{3}r = \boxed{20 \Omega}$$

3) گزینه 3

حد اکثرین حالت وقتی است که در آزمای اول، جذب کنند، در آزمای سوم نیز
همدیرا جذب کنند. اما در حالت سوم (آزمای سوم) به حلوریتا بارزترین آن
مشخص می شود. زیرا اگر جذب کنند که معلوم می شود نوع رنگ باره از نوع چهارم
و اگر هم که جذب کنند یعنی جابهم هم رنگ هستند.



$$a^2 = (100)^2 - (20)^2 = 10000 - 400 = 9600 \text{ m}^2$$

(4)

$$a = 40\sqrt{6} \text{ (مقدار (سرورین))} \quad \mu mg \cos \theta = \mu mg \sin \theta$$

$$\Rightarrow \mu = \tan \theta = \frac{20}{40\sqrt{6}} = \frac{1}{2\sqrt{6}} \quad \text{در استای صافی} \quad \mu mg \cos \theta = mg \sin \theta$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{1}{2\sqrt{6}} \quad \text{نسبت} = \mu g = 9.8 \times \frac{1}{2\sqrt{6}}$$

$$\Delta v = a \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{(90 \times \frac{1}{3.6}) \frac{m}{s}}{(\frac{9.8}{2 \times 10}) \frac{m}{s^2}} = \boxed{12.5 \text{ s}}$$

(5) گزینہ 3

$$\left. \begin{array}{l} \theta = 0 \\ \text{بالہ} \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} S_{1x} = S_{2x} = 0 \\ S_{1y} = +S \\ S_{2y} = -S \end{cases} \Rightarrow E(\theta) = J(-S^2 + \frac{1}{2}(2S^2)) + \lambda S^2$$

$$E(\theta) = (-1 - \lambda + 1) JS^2 = -\lambda JS^2$$

$$\boxed{-1 > \frac{E(\theta)}{JS^2}}$$

$$\left. \theta = \frac{\pi}{2} \right\} \Rightarrow \begin{cases} S_{1y} = S_{2y} = 0 \\ S_{1x} = S = -S_{2x} \end{cases} \Rightarrow E(\pi/2) = J(-S^2) \Rightarrow \boxed{\frac{E(\pi/2)}{JS^2} = -1}$$

یا وجہ یہ ہوا رہا گزینہ 3 صحیح است۔

(6) گزینہ 2

ارتقاء پتھر جو سطح زمین

تقریباً 70 در صد جو نیٹرون است۔

$$\text{حجم نیٹرون جو} = \frac{70}{100} \times 4\pi (6.4 \times 10^6)^2 \times 10^6 = 3601.2 \times 10^{17} = 3.6 \times 10^{20} \text{ m}^3$$

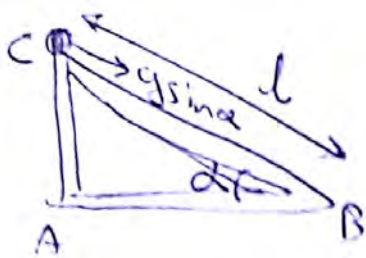
زہ = 6.02×10^{23} حرمل

$$\Rightarrow \text{حجم اعلیٰ} = 22.4 \text{ L} = 22.4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

تعداد = $3.6 \times 10^{20} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{22.4 \times 10^{-3}} = 9.67 \times 10^{45}$

(7) گزینہ 4

$$\rho = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{A \Delta m}{\frac{4}{3}\pi R_0^3 A} = \frac{3 \Delta m}{4\pi R_0^3} = \frac{3 \times 1.67 \times 10^{-27}}{4 \times \pi \times (1.2 \times 10^{-15})^3} = 2.3 \times 10^{17} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$



$$T_{CB} = \sqrt{\frac{2l}{g \sin \alpha}}$$

$$v_A = \sqrt{2g(l \sin \alpha)}$$

(8) نرینه 1

$$T_{CA} = \sqrt{\frac{2l \sin \alpha}{g}}$$

$$T_{AB} = \frac{l \cos \alpha}{v_A} = \frac{l \cos \alpha}{\sqrt{2g l \sin \alpha}}$$

$$T_{CB} = T_{CA} + T_{AB}$$

$$\sqrt{\frac{2l}{g \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{2l \sin \alpha}{g}} + \frac{l \cos \alpha}{\sqrt{2g l \sin \alpha}}$$

$$\times \sqrt{\frac{g \sin \alpha}{2l}}$$

$$1 = \sin \alpha + \frac{1}{2} \cos \alpha$$

نرینه ای درج خوان دارد
نرینه 1 است.

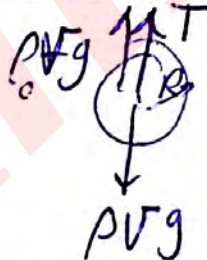
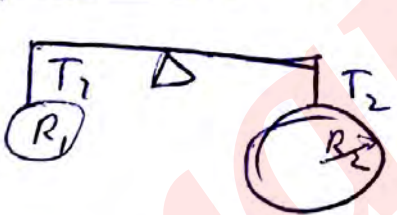
$$\cos \alpha = \frac{4}{5} \quad \sin \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \frac{3}{5}$$



(9) نرینه 3

$$\left. \begin{array}{l} v_0 T = d' + L \\ v T = d + L \end{array} \right\} \Rightarrow \left(\frac{v_0}{v} \right) (d + L) - L = d'$$

$$(5)(7) - 5 = 30 = d'_m$$



$$\Rightarrow T + p_0 V g = p V g$$

$$\Rightarrow T_2 = T_1 \Rightarrow (p - p_0) \frac{4}{3} \pi R^3 g = \text{بابت}$$

$$\Rightarrow (p_1 - p_0) \left(\frac{4}{3} \pi R_1^3 \right) g = (p_2 - p_0) \left(\frac{4}{3} \pi R_2^3 \right) g \Rightarrow \boxed{\frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{p_1 - p_0}{p_2 - p_0} \right)^{1/3}}$$

$$2.7 K = (1.41 \times 10^{32} T_p) \times (2.7) = 3.83 \times 10^{32} T_p$$

(4) نرینه 12

$$\Rightarrow n = 0.18 \times 3 = 0.18 (3.83 \times 10^{32})^3 = 10.11 \times 10^{96} \text{ نرون} / l_p^3$$

$$10.11 \times 10^{96} \times \frac{1 l_p^3}{l_p^3} \times \frac{1}{1.6 \times 10^3}$$

$$1 \text{ K}^\circ = 7.05 \times 10^{-33} T_p \Rightarrow 2.7 \text{ K} = 1.9 \times 10^{-32} T_p$$

$$\Rightarrow n = 0.18 (1.9 \times 10^{-32})^3 = 1.23 \times 10^{-96} \text{ فوتون}/l_p^3$$

$$\Rightarrow l_p = 1.6 \times 10^{-35} \text{ m} \rightarrow l_p^3 = 4.09 \times 10^{-105} \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow n = \frac{1.23 \times 10^{-96}}{4.09 \times 10^{-105}} = 3 \times 10^8 \text{ فوتون}/\text{m}^3 = 3 \times 10^2 \text{ فوتون}/\text{cm}^3$$



$$\rightarrow M g = \rho V g \Rightarrow M = \rho V$$

$$M = \rho_0 \left(1 - \frac{h}{h_0}\right)^{\frac{1}{\gamma-1}} V$$

$$M - m = \rho_0 \left(1 - \frac{h'}{h_0}\right)^{\frac{1}{\gamma-1}} V$$

$$1 - \frac{m}{M} = \frac{\left(1 - \frac{h'}{h_0}\right)^{\frac{1}{\gamma-1}}}{\left(1 - \frac{h}{h_0}\right)^{\frac{1}{\gamma-1}}} \Rightarrow \left(1 - \frac{m}{M}\right)^{\gamma-1} = \frac{1 - \frac{h'}{h_0}}{\left(1 - \frac{h}{h_0}\right)}$$

$$\Rightarrow \left(1 - \frac{h'}{h_0}\right) = \left(1 - \frac{h}{h_0}\right) \left(1 - (\gamma-1) \frac{m}{M}\right) = 1 - (\gamma-1) \frac{m}{M} - \frac{h}{h_0} + \frac{h}{h_0} (\gamma-1) \frac{m}{M}$$

$$= \left(1 - \frac{h}{h_0}\right) + \frac{m}{M} (\gamma-1) \left(\frac{h}{h_0} - 1\right)$$

$$\Rightarrow \boxed{h' = h + (h_0 - h) (\gamma-1) \frac{m}{M}}$$

$$[\epsilon_0] = \frac{C^2 T^2}{M \cdot L^3} \quad [\mu_0] = \frac{M L}{C^2} \Rightarrow \mu_0 \epsilon_0 = \frac{T^2}{L^2} \quad (13) \text{ گزینۀ 3}$$

$$\left[\frac{q_B}{m}\right] = \left[\frac{F/v}{m}\right] = \frac{M L}{T^2} \times \frac{T}{L} \times \frac{1}{M} = \frac{1}{T} \Rightarrow [\lambda] = L$$

$$\lambda \sim (q_B/m)^\alpha (\mu_0 \epsilon_0)^\beta = \frac{1}{T} \propto \frac{T^{2\beta}}{L^{2\beta}} \Rightarrow \begin{cases} 2\beta = \alpha \Rightarrow \alpha = -1 \\ 2\beta = -1 \Rightarrow \beta = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \lambda \sim \frac{m}{q_B} \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}} \rightarrow \text{گزینۀ 2}$$

$f = \frac{c}{\lambda}$
 $P = \frac{d}{dt} \left(\frac{nhc}{\lambda} \right)$
 $n = \frac{P\lambda}{hc}$
 $P = \frac{P}{4\pi r^2} \times (\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2)$

تعداد فوتون
 رسیدن به واحد زمان
 $= n \times \frac{\pi \left(\frac{d}{2}\right)^2}{4\pi r^2} = \frac{P\lambda}{hc} \frac{d^2}{16r^2} = 10$

$\Rightarrow r^2 = \frac{P\lambda d^2}{160 hc} = \frac{(2.5)(5.89 \times 10^{-7})(6 \times 10^{-3})^2}{(160)(6.63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}$
 $\approx 0.16 \times 10^{13} \approx 1.6 \times 10^{12}$

$\Rightarrow r = 1.26 \times 10^6 \text{ m}$

(15) گزینۀ 1
 * چون $m_1 < m_2$ و $m_1 g < m_2 g$ با افزایش F ابتدا m_1 از زمین بلند می شود و ستاپ F_2 را به بالا می کشد.
 هر یک از سبک گزینۀ های 2 و 3 غلط هستند.

* از طرف دیگر $F = 30 \text{ N}$ باشد، $F_2 - m_1 g = m_1 a_1$
 $15 - 10 = 1 a_1 \Rightarrow a_1 = 5 \text{ m/s}^2$
 در گزینۀ 1 صدق می کند.

(X/B)

16
↓
4

$$R_1 + R_2 = b$$

$$\frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = q$$

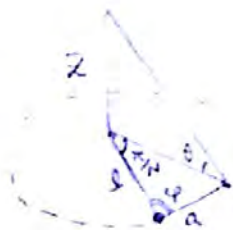
$$(*) \frac{R_1 + R_2}{2} \geq \sqrt{R_1 R_2} \rightarrow b_2 \geq \sqrt{bq} \rightarrow \frac{b^2}{4} \geq n$$

$$\rightarrow \boxed{n \geq 4}$$

نیزینه 4

$$(*) \frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} \Leftrightarrow a^2 + b^2 - 2ab \geq 0 \Leftrightarrow (a-b)^2 \geq 0$$

17
↓
4



$$\varphi = \frac{\pi - \pi_{2N}}{2} = \frac{\pi - \pi}{2N}$$

$$E_{in} = \frac{kq}{(l^2 + z^2)} \sin \theta$$

$$l = \frac{a}{2} \frac{1}{\cos(\frac{\pi - \pi_{2N}}{2})} = \frac{a}{2 \sin(\frac{\pi_{2N}}{2})}$$

$$\rightarrow E_f = \frac{nkq}{\left(\frac{a^2}{4 \sin^2(\frac{\pi_{2N}}{2})} + z^2\right)} \frac{z}{\sqrt{\left(\frac{a^2}{4 \sin^2(\frac{\pi_{2N}}{2})} + z^2\right)}} \rightarrow E_f = \frac{Nkqz}{\left(\frac{a^2}{4 \sin^2(\frac{\pi_{2N}}{2})} + z^2\right)^{3/2}}$$

$$E_f = \frac{Nkqz}{\left(\frac{a}{2 \sin(\frac{\pi_{2N}}{2})}\right)^3} \frac{1}{\left[1 + \left(\frac{2z \sin(\frac{\pi_{2N}}{2})}{a}\right)^2\right]^{3/2}} \Rightarrow \boxed{\frac{qN}{2\pi\epsilon_0 z^2} \frac{u^3}{(1+u^2)^{3/2}} = E}$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

$$(*) \frac{a}{2} \sin \theta = S'$$

18
↓
2

$$\frac{d\Phi_B}{dt} = \mathcal{E} = RI_{in} \rightarrow$$



$$(*) \frac{1}{2} a^2 \sin(120^\circ) = S_{1/3} \rightarrow$$

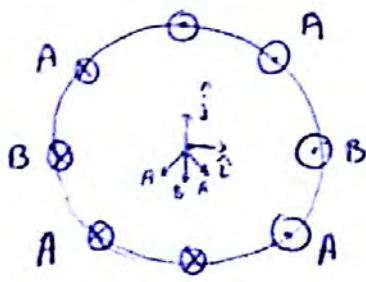
$$S = \frac{3}{2} a^2 \sin(180^\circ - 60^\circ) = \frac{3}{2} a^2 \sqrt{3} \rightarrow S = \frac{3}{4} a^2 \sqrt{3}$$

$$B = \mu_0 n i \rightarrow \Phi = SB \rightarrow \frac{d\Phi}{dt} = RI_{in} \rightarrow \boxed{\frac{\mu_0 n}{R} \frac{di}{dt} \frac{3}{4} a^2 \sqrt{3} = I}$$

نیزینه 2

19
↓
1

بترتیب به ترتیب کافیات B_y را بدست می آوریم!
سیم A می گذاریم متناوبی و سیم B می گذاریم متناوبی
برابر تولید می کنند -



$$B_A^{(1)} = \frac{\mu_0 i}{2\pi r} \cos 45^\circ \rightarrow \frac{\mu_0 i}{2\pi r} \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$$

$$B_B^{(1)} = \frac{\mu_0 i}{2\pi r} \rightarrow B_f = 4B_A^{(1)} + B_B^{(1)} = (2\sqrt{2} + 1) \frac{\mu_0 i}{2\pi r} \rightarrow \boxed{B_f^{(1)} = -(1 + \sqrt{2}) \frac{\mu_0 i}{2\pi r}}$$

نیزینه 1

20
↓
2

سویت رقیق کی خلیج از لوزن

$$V_c = \frac{1}{2} m v_s^2 \rightarrow \sqrt{\frac{2Ve}{m}} = v_s \rightarrow$$

$$q v_s B = \frac{m v_s^2}{R} \rightarrow \frac{R e B}{m} = v_s \rightarrow$$

$$d \frac{e B}{m} = v_s \rightarrow v_s = \sqrt{\frac{2Ve}{m}} \rightarrow m = \frac{d^2 e B^2}{8V}$$

$$m = \frac{d^2 e B^2}{8V} \rightarrow N = \frac{m}{1u} = 7 \rightarrow \boxed{{}_7\text{Li}}$$

نیزه 2

21
↓
2

$F \propto NI \rightarrow N_1 I_1 = N_2 I_2 \rightarrow N_2 = N_1 I_1 / I_2$

$m \propto PL_{tot} \rightarrow m_1 \rho N r_1^2 \rightarrow m_1 = m_2 \rightarrow N_1 r_1^2 = N_2 r_2^2 \rightarrow$

$d\vec{F} = I d\vec{\ell} \times \vec{B}$

$$r_2 = r_1 \sqrt{\frac{I_2}{I_1}}, N_2 = \frac{N_1 I_1}{I_2}$$

نیزه 12

22
↓
1



دست ای بند و دست آزاد

$$X^{(1)} = a + x$$

$$X^{(2)} = a + 2d + x$$

$$X^{(3)} = a + 4d + x$$

$$X^{(n)} = a + 2nd + x$$

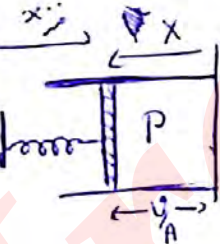
$$X^{(n)} = ct \rightarrow \frac{Tc - (a+x)}{2d} = n$$

n تعداد موج است

$$\left\lfloor \frac{Tc - (a+x)}{2d} \right\rfloor + 1 = n$$

نیزه 1

23
↓
3

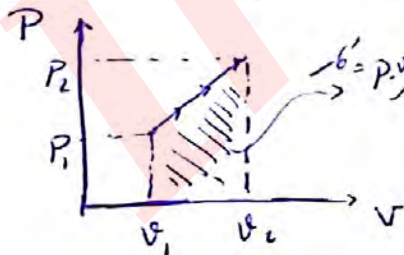


فشار گاز با جابجایی بر فشار و درختی با حجم محور گاز رابطه مستقیم دارد.

$$P = \alpha v + \beta$$

$\Delta X = \alpha' \left(\frac{V}{A} \right) + \beta'$ (چون $X = x_{فشر} + X_{توت}$)

فاصله گاز X



مساحت نمودار $P-V \rightarrow \frac{(P_1 + P_2)(V_2 - V_1)}{2} = S = W$

نیزه 3

24

نرینه 1 و 2 حذف شود
 $Q_1 + Q_2 = -q$ (چون این رابطه بهتر نیست بدستون)

$$\rightarrow \begin{cases} Q_1 = -q \frac{a}{d} \frac{(b-d)}{(b-a)} \\ Q_2 = -q \frac{b}{d} \frac{(d-a)}{(b-a)} \end{cases}$$

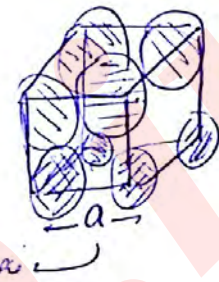
نرینه 3
 نرینه 4
 $b \rightarrow \infty \quad Q_1 = -\frac{a}{d} q$ ✓

نرینه 3
 $Q_1 = -q$
 مقدار Q_1 به اندازه q
 از کربن به بیرون می‌رود
 پس نرینه 4 غلط است

25

بر مبنای
 $\frac{1 \text{ m}}{a^3} = \rho = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$

تعبیر 1 = شکل
 $8 \times \frac{1}{8} = 1$
 سرکشی
 تفرار مولکول
 داخل تعبیر



مول
 $18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = n \rightarrow \frac{18}{N_A} = n$
 $n_{\text{H}_2\text{O}}$

نرینه 2
 $\sqrt[3]{\frac{18}{N_A}} = a \approx 3 \times 10^{-8}$

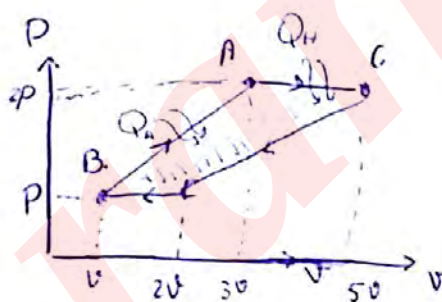
26

نرینه 2
 $\mu v = -\mu mg = ma \rightarrow a = \mu_k g$

نرینه 2
 $v^2 - v_0^2 = -2a\Delta x \rightarrow -v_0^2 = -2\mu_k g \Delta x$

نرینه 2
 $v_0 = \sqrt{2\mu_k g \Delta x} \Rightarrow v_0 = 5 \text{ m/s}$

27



نرینه 2
 $C_v \Delta T + \int p dV = \Delta Q$
 مساحت نمودار

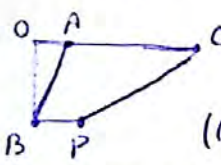
نرینه 2
 $Q_H^{BA} = \frac{3}{2} nR(T_A - T_B) + S_{BA}$

نرینه 2
 $Q_H^{BA} = \frac{3}{2} (2p \times 3v - p \times v) + S_{BA}$

نرینه 2
 $S_{BA} = \frac{(p + 2p) \times (9v)}{2} = 3pv$

نرینه 2
 $\frac{Q_H^{BA}}{pv} = 7.5 + 3 = 10.5$
 $\frac{Q_H^{AC}}{pv} = \frac{3}{2} (10 - 6) + 2 \times 2 = 10$

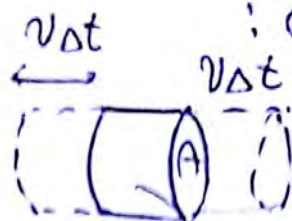
نرینه 2
 $W = S \Rightarrow$



نرینه 2
 $S_{OC} - S_{OAB} = S_{BC} \rightarrow S = \frac{5}{2} - \frac{3}{2} = \frac{3}{2} = 1.5$

نرینه 2
 $\eta = \frac{W}{Q_H} = \frac{1.5}{10.5} \Rightarrow \eta \approx 14\%$

پاسخ کوتاه :



(1)

$$Q = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{70 \text{ cm}^3}{0.8 \text{ s}}$$

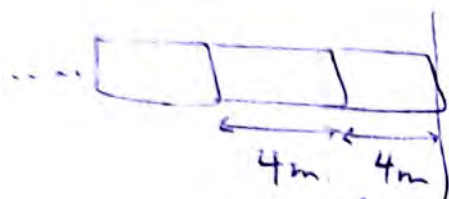
$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$v = \frac{Q}{A}$$

$$Av = Q$$

$$Av = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$v = \frac{70}{0.8} \times \frac{4}{3.14 \times (2)^2} = 27.8 \approx 28 \text{ cm/s}$$



$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \times 8}{1}} = 4 \text{ s}$$

فاصله نه حاصله 8 ایجاد شود.

حال فرض کنید n امین ماشین، آخرین ماشین باشد که چراغ را رد می کند.

$$\text{زمان کل} = 4(n-1) + \sqrt{\frac{2(4n)}{1}} = 4n - 4 + 2\sqrt{2}\sqrt{n} = 120$$

$$\sqrt{n} = x$$

$$120 = 4x^2 - 4 + 2\sqrt{2}x$$

$$30 = x^2 - 1 + \frac{1}{\sqrt{2}}x$$

$$x^2 + \frac{1}{\sqrt{2}}x - 31 = 0$$

$$x = \frac{-\frac{1}{\sqrt{2}} \pm \sqrt{(\frac{1}{\sqrt{2}})^2 - 4(1)(-31)}}{2(1)} = \frac{\sqrt{124.5} - \frac{1}{\sqrt{2}}}{2} = 5.22$$

$$\Rightarrow \sqrt{n} = 5.22 \Rightarrow n = 27$$

(3) بنابر فرضیات سوال، نتیجه می شود که R_1 و R_3 فرعی با هم ندارند و در

همینطور R_2 و R_4 پس می توان نوشت

$$R_1 = R_3 = R$$

$$R_2 = R_4 = R'$$

$$R_1/R_2 = R/R' = x$$

اگر نیروی محرکه باریک و معترض کنیم در حالت اول و دوم داریم $P = \frac{\Sigma^2}{R_{eq}}$

$$\left(\frac{1}{R_{eq1}}\right) = \frac{1}{R} + \frac{1}{R+2R'} \quad \left(\frac{1}{R_{eq2}}\right) = \frac{1}{R'} + \frac{1}{R'+2R}$$

$$\Rightarrow P = \Sigma^2 \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R+2R'} \right) \quad P' = \Sigma^2 \left(\frac{1}{R'} + \frac{1}{R'+2R} \right) \quad \frac{P'}{P} = \frac{65}{9} = \frac{\frac{1}{R'} + \frac{1}{R'+2R}}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R+2R'}}$$

$$\frac{65}{9} = \frac{x + \frac{x}{1+2x}}{1 + \frac{x}{x+2}} = \frac{x \left(1 + \frac{1}{1+2x}\right)}{\left(1 + \frac{x}{x+2}\right)} = \frac{x(x+2)(1+2x+1)}{(1+2x)(x+2+x)}$$

$$\frac{65}{9} = \frac{x(x+2)(2+2x)}{(1+2x)(2+2x)} = \frac{x^2+2x}{1+2x}$$

$$9x^2+18x=65+130x \rightarrow 9x^2-112x-65=0$$

$$x = \frac{(112) \pm \sqrt{(112)^2 - 4(9)(-65)}}{2(9)} = 13$$

علامت مثبت
قابل قبول است
زیرا بار مثبت
باشد

(4) بنابر این با سوال پاسخ کوتاه:

$$Av = Q = \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

$$Q = \frac{37500 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{60 \text{ s}} = 625 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$$

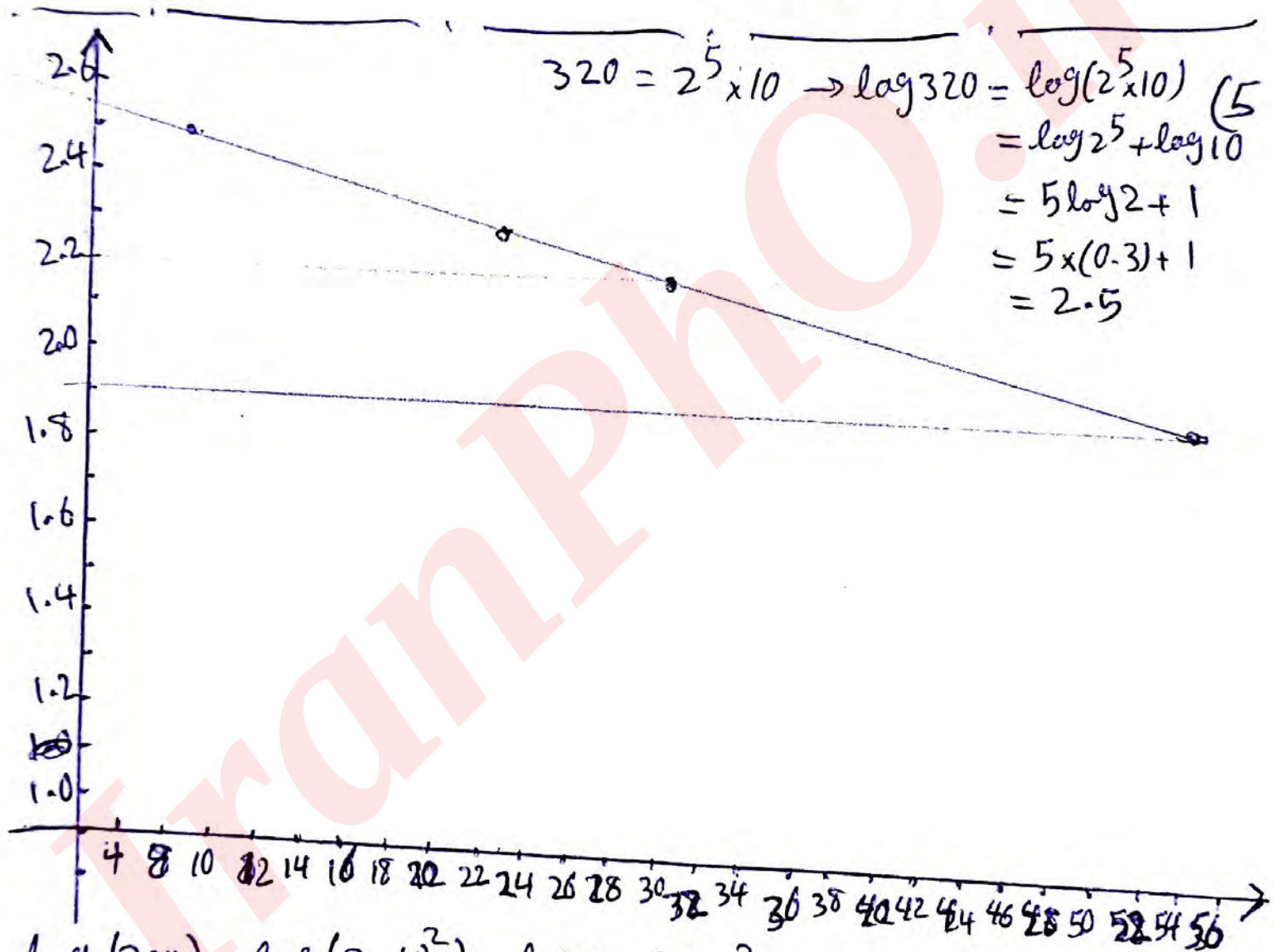
$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 260} = 20\sqrt{13} \text{ m/s}$$



$$A = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \frac{\pi d^2}{4} \Rightarrow 2A = Q \Rightarrow (20\sqrt{13}) \left(\frac{\pi d^2}{4}\right) = 625 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow d^2 = \frac{4 \times 625 \times 10^{-3}}{3.14 \times (20\sqrt{13})} = 11 \times 10^{-3} \Rightarrow d \approx 10.5$$

بنابراین صحبتی که با دکتر سپین آباری صورت گرفت، 10، 11 و 12 جریا
صحیح محسوب می شوند.



$$\log(200) = \log(2 \times 10^2) = \log 2 + \log 10^2 = 0.3 + 2 \log 10 = 2.3$$

$$\log(160) = \log(2^4 \times 10) = \log 2^4 + \log 10 = 4 \log 2 + 1 = 4 \times (0.3) + 1$$

$$\log(80) = \log(2^3 \times 10) = \log(2^3) + \log 10 = 3 \log 2 + 1 = 3(0.3) + 1 = 1.9$$

$$\text{شیب خط} = \frac{2.5 - 1.9}{54 - 8} = \frac{2.5 - 2.2}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \boxed{\Delta t = 23 \text{ دقیقه}}$$

زیر اگر $N \sim N_2$ تبدیل شود $R \sim R_2$ تبدیل شود

$$\log(R_2) = \log R - \log 2 = \log R - 0.3$$

$\log R$ 0.3 کاهش
می یابد.