



მაგიდა №

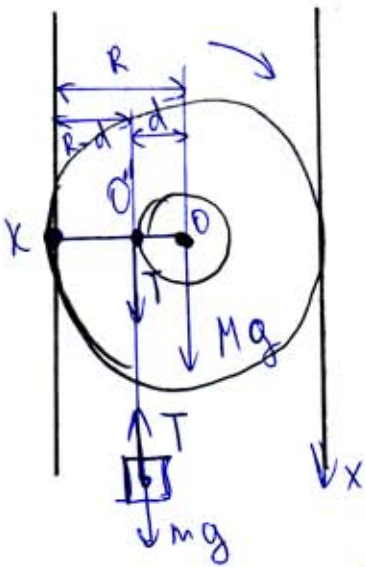
30.04.2011/ ფიზ/ III/ 600

ამოცანა №

L

გვერდი №

1



$$ma = (mg - T) \quad | \Rightarrow a = \frac{mg - T}{m}$$

ღვენილი ძეგვის ვანდარედი K ნიხ ბოლი
მძლია

$$(R-d) \cdot T + Mg \cdot R = I_K \cdot \epsilon \quad I_K = M \cdot R^2$$

$$\text{ჩეხ } R = \frac{D}{2}$$

O' ნიხ ბოლი აჩქარედი ბოლი m ბანიონ აჩქარედი
O'-შია ძვირ ეძგეხედი

$$a_0 = \epsilon(R-d) = \frac{(R-d) \cdot T + MgR}{MR^2} (R-d) = a = \frac{mg - T}{m}$$

$$(R-d)^2 m T + MgRm(R-d) = MR^2 mg - MR^2 T$$

$$T(m(R-d)^2 + MR^2) = MgRm d$$

$$T = \frac{MmRgd}{MR^2 + m(R-d)^2}$$

$$a = \frac{mg - T}{m} = g - \frac{T}{m} = g \left(1 - \frac{MRd}{MR^2 + m(R-d)^2} \right)$$



მაგიდა №

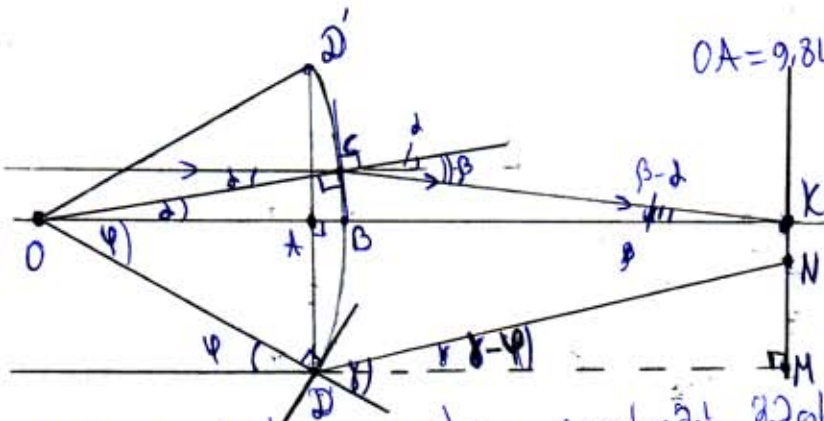
30.04.2011/ ფიზ/ III/ 600

ამოცანა №

2

გვერდი №

1



$OA = 9,812$ $OB = 0,2$ $OC = R = OD = 1012$
 $D'A = \sqrt{OD'^2 - OA^2} = 1,9912 = 212$

განვიხილონ რისთვისაც გარდასტვინოთ იმის სინუსუსი მუდამ, $d \ll 1$ და n

$\frac{\beta}{d} = n$ ~~რადიუსის სფეროს~~ ~~რადიუსის სფეროს~~ $CB \perp OB$ ორთოგონალური
 და $CB = OC \cdot d = R \cdot d$ ხოლო $KB = CB : (\beta - d)$ სინუსუსი
 $\angle KCB = \beta - d = (n-1)d$

$F = KB = \frac{CB}{(n-1)d} = \frac{Rd}{(n-1)d} = \frac{R}{n-1} = 16,7$ $AK = 16,9$

რადიუსის სფეროს ნიშნის (2) $\frac{\sin \gamma}{\sin \varphi} = n$ $\gamma = \arcsin(n \sin \varphi)$

ხოლო $\sin \varphi = \frac{AD}{OD} = \frac{2}{10} = 0,2$ $\gamma = \arcsin 0,32 = 18,7$ გრადუსი

$\varphi = \arcsin 0,2 = 11,5$ გრადუსი $\angle NDM = \gamma - \varphi = 7,2$ გრადუსი

რატომ იმისთვის $d = \frac{2 \cdot NK}{|2(MK - MN)|} = \frac{2(AD - MN)}{2(|AD - DM \cdot \tan(\gamma - \varphi)|)}$

$= \frac{2(2 - 16,9 \cdot \tan(7,2))}{2(|2 - 16,9 \cdot \tan(7,2)|)} = 0,2712 = 0,3$



მაგიდა №

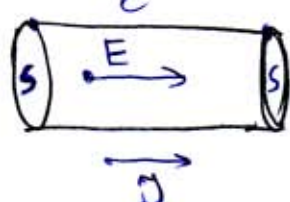
30.04.2011/ ფიზ/ III/ 600

ამოცანა № 3

გვერდი № 1

1) ჰერცის ყოველი ახ წამში ნახევრდება

$$q = q_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

3) 


$$\vec{u} = \vec{E} l$$

$$R = \rho \frac{S}{l}$$

$$\vec{j} = \vec{j} S$$

$$\vec{u} = \vec{j} R \Rightarrow \vec{E} l = \rho \frac{S}{l} \cdot \vec{j} \cdot S \quad | \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \vec{E} = \rho \cdot \vec{j} \quad \Rightarrow \text{ჩვენი } \vec{j} = \frac{\vec{E}}{\rho}$$

4) 

ფოტოვოლტის ან ელნი უძრავ R ჰერცის რადიუსის სფერო ვიკლავთ.

$$j = \sigma j S = j 4\pi R^2 \quad \Rightarrow j = \frac{E 4\pi R^2}{\rho}$$

$$j = \frac{E}{\rho} \quad | \Rightarrow j = \frac{q 4\pi R^2}{4\pi \epsilon_0 R^2 \rho} = \frac{q}{\rho \epsilon_0}$$

$$E = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 R^2}$$



მაგია №

30.04.2011/ ფიზ/ III/ 600

ამოცანა №

3

ბჰერი №

2

$$2) \quad j = \frac{dq}{dt} = \frac{q_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{\tau}} - q_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t+dt}{\tau}}}{dt} = q_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{\tau}} \frac{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{dt}{\tau}}}{dt} =$$

$$= q \left(\frac{1 - \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{dt}{\tau}\right)}{dt} \right) = \frac{q}{2\tau}$$

$$3) \quad j = \frac{q}{2\tau} = \frac{q}{\epsilon_0 \varphi} \Rightarrow \varphi = \frac{2\tau}{\epsilon_0}$$

$$\varphi = \frac{2 \cdot 60}{8,85 \cdot 10^{-12}} = 1,36 \cdot 10^{12} \text{ (მზ.2)}$$

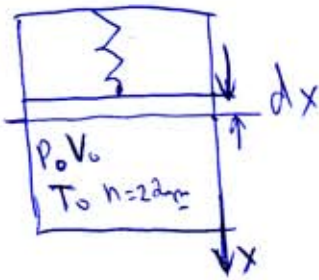


მაგიდა № _____

30.04.2011/ ფიზ/ III/ 600

ამოცანა № 4

გვერდი № 1



მუხ-ზე dx -ით გადხიხს

$$F_g = -k dx$$

$$F_s = -p \cdot A + p_0 \cdot A = A(p_0 - p) \Rightarrow$$

$$p V^\gamma = p_0 V_0^\gamma \quad V = V_0 - A dx$$

$$\Rightarrow F_s = A \left(p_0 \left(\frac{V_0}{V_0 - A dx} \right)^\gamma - p_0 \right) = -A p_0 \left(\left(1 - \frac{A}{V_0} dx \right)^{-\gamma} - 1 \right) \approx$$

$$\approx -A p_0 \left(1 - \frac{A}{V_0} dx (-\gamma) - 1 \right) = \frac{\gamma A^2 p_0}{V_0} dx \Rightarrow$$

$p_0 A = mg$ ჰერე ავიღებ ნივთიერების აუზვს

$$\Rightarrow F_s = - \frac{A \cdot mg \gamma}{V_0} dx \quad \Rightarrow F_2 = \frac{A \cdot mg \gamma \cdot mg}{n R T_0 A} dx = - \frac{m^2 g^2 \gamma}{n R T_0} dx$$

$$V_0 = \frac{n R T_0}{p_0} = \frac{n R T_0 A}{mg}$$

შედეგად

$$F_g + F_s = ma \quad \Rightarrow -k dx - \frac{m^2 g^2 \gamma}{n R T_0} dx = m \ddot{x}$$



მაგიდა №

30.04.2011/ ფიზ/ III/ 600

ამოცანა №

4

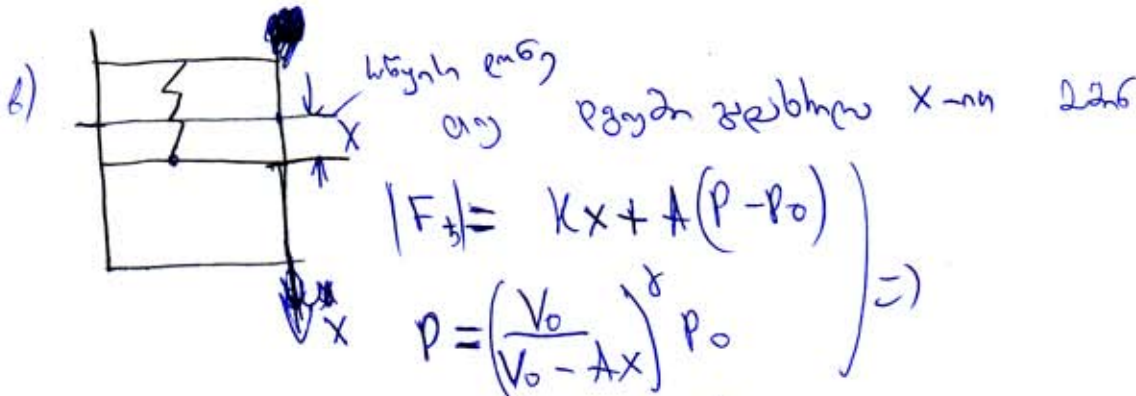
პუნტი №

2

$$-\left(\frac{k}{m} + \frac{m^2 g^2 \gamma}{n R T_0 m}\right) dx = \ddot{x}$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\sqrt{\frac{k}{m} + \frac{m^2 g^2 \gamma}{n R T_0 m}}}{2\pi} = \frac{\sqrt{\frac{mgA}{V_0 m} + \frac{m^2 g^2 \gamma}{n R T_0 m}}}{2\pi} =$$

$$= \frac{\sqrt{\frac{mgA \cdot mg}{n R T_0 A} + \frac{m^2 g^2 \gamma}{n R T_0}}}{2\pi} = \frac{\sqrt{\frac{mg^2 (\gamma + 1)}{n R T_0}}}{2\pi} = 0,114 \text{ კჰს}^{-1}$$



$$\Rightarrow |F_{\uparrow}| = \frac{mgAx}{V_0} + A\rho_0 \left[\left(\frac{1}{1 - \frac{A}{V_0}x}\right)^\gamma - 1 \right] =$$

$$= \frac{mgA \gamma x}{n R T_0 A} + mg \left[\left(1 - \frac{A \gamma x}{n R T_0 A}\right)^{-\gamma} - 1 \right] = \frac{m^2 g^2 \gamma x}{n R T_0} + mg \left[\left(1 - \frac{m \gamma x}{n R T_0}\right)^{-\gamma} - 1 \right]$$

$$-F_{\downarrow} = |F_{\uparrow}|$$



მაგიდა №

30.04.2011/ ფიზ/ III/ 600

ამოცანა №

4

გვერდი №

3

$$\frac{mV_0^2}{2} = \int_{x_0}^x F_3 dx \quad \frac{mV_0^2}{2} = \frac{m \cdot 4gV_0}{2 \cdot 5A} = \frac{2mg}{5A} \cdot \frac{nRT_0 A}{mg} = \frac{2nRT_0}{5}$$

$$\int_{x_0}^x F_3 dx = - \int_{x_0}^x \frac{m^2 g^2}{nRT_0} x dx + \int_{x_0}^x mg \left(1 - \frac{mgx}{nRT_0} \right) dx + \int_{x_0}^x mg dx =$$

$$= \frac{m^2 g^2}{nRT_0} \cdot \frac{x_0^2 - x^2}{2} + mg(x - x_0) - mg \int_{x_0}^x \left(1 - \frac{mgx}{nRT_0} \right) dx$$

$$mg \int_{x_0}^x \left(1 - \frac{mgx}{nRT_0} \right) dx = mg \cdot \frac{nRT_0}{mg} \int_{x_0}^x y^{\delta} dy = \frac{nRT_0}{1-\delta} \left(y^{-\delta+1} - y_0^{-\delta+1} \right) =$$

$$dx = \frac{nRT_0}{mg} d \frac{mgx}{nRT_0} = - \frac{nRT_0}{mg} d \left(1 - \frac{mgx}{nRT_0} \right) \quad \left\{ \begin{array}{l} 1 - \frac{mgx}{nRT_0} = y \\ \delta - 1 = \frac{2}{3} \end{array} \right.$$

$$= - \frac{nRT_0}{\delta - 1} \cdot \left[\left(1 - \frac{mgx}{nRT_0} \right)^{\delta-1} - \left(1 - \frac{mgx_0}{nRT_0} \right)^{\delta-1} \right]$$

$$\delta = \frac{5}{3}$$

$$\delta - 1 = \frac{2}{3}$$

$$= \frac{3nRT_0}{2} \left[\left(\frac{1}{1 - \frac{mgx}{nRT_0}} \right)^{\frac{2}{3}} - \left(\frac{1}{1 - \frac{mgx_0}{nRT_0}} \right)^{\frac{2}{3}} \right]$$



მაგიდა №

30.04.2011/ ფიზ/ III/ 600

ამოცანა №

4

გვერდი №

4

$$\frac{2hRT_0}{5} = \frac{m^2 g^2}{hRT_0} \cdot \frac{x_0^2 - x^2}{2} + mg(x_0 - x) - \frac{3hRT_0}{2} \left[\frac{1}{\left(1 - \frac{mgx}{hRT_0}\right)^{\frac{2}{3}}} - \frac{1}{\left(1 - \frac{mgx_0}{hRT_0}\right)^{\frac{2}{3}}} \right]$$

$$x_0 = \frac{V_0}{2A} = \frac{hRT_0 A}{2Amg} = \frac{hRT_0}{2mg}$$

$$\frac{2hRT_0}{5} = \frac{m^2 g^2}{hRT_0} \cdot \frac{h^2 R_0^2 T_0^2}{2 \cdot 4m^2 g^2} - \frac{m^2 g^2}{2hRT_0} x^2 - \frac{mg hRT_0}{2mg} + \frac{3hRT_0}{2} \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{mg \cdot \frac{hRT_0}{2mg}}{hRT_0}\right)^{\frac{2}{3}}}$$

$$- \frac{3hRT_0}{2 \left(1 - \frac{mgx}{hRT_0}\right)^{\frac{2}{3}}} + mgx$$

$$\left(\frac{2}{5} - \frac{1}{8} + \frac{1}{2} - \frac{3 \cdot 2^{\frac{2}{3}}}{2}\right) hRT_0 = -\frac{m^2 g^2}{2hRT_0} x^2 + mgx - \frac{3hRT_0}{2 \left(1 - \frac{mgx}{hRT_0}\right)^{\frac{2}{3}}}$$

$$\left(\frac{2}{5} - \frac{1}{8} + \frac{1}{2} - 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}}\right) hRT_0 = -\frac{m^2 g^2}{2hRT_0} x^2 + mgx - \frac{3}{2} hRT_0 \left(1 + \frac{2}{3} \frac{mgx}{hRT_0}\right)$$

$$\left(\frac{2}{5} - \frac{1}{8} + \frac{1}{2} + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} + \frac{3}{2}\right) hRT_0 = +\frac{m^2 g^2}{2hRT_0} x^2 + mgx - mgx$$

$$x = \frac{hRT_0}{mg} \cdot 0,326$$

$$V = V_0 + xA = V_0 \cdot 1,326 = 3,37 \text{ მ}^2$$

$$V = V_0 - xA = V_0 \cdot 0,674 = 1,71 \text{ მ}^2$$

$$V_0 = \frac{hRT_0 A}{mg} = 2,54 \cdot \text{მ}^2$$