

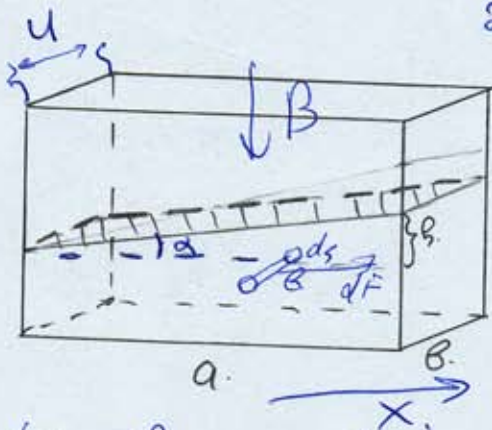


მაგიდა №

28.04.2012/ ფიზ/ III/ 602

ამოცანა № 1

გვერდი № 1



მას: $\rho, \sigma, \mu, B, a, b$.

$$R = \frac{L}{b \cdot s} = \frac{b}{b \cdot s} - \text{~~საბოლოო წონის ტენიონი~~}$$

საბოლოო წონის ტენიონი

$$y = \frac{\mu}{R} = \frac{\mu b s}{b}$$

სიგრძე ერთი მანძილი

ახლა გამოვიყენოთ ds მანძილი ერთი მანძილი ~~საბოლოო წონის ტენიონი~~

ახლა ერთი მანძილი b სიგრძეზე. ნიშნის მიხედვით უარყოფითი სიგრძეზე. ამიტომ $dy = \frac{ds}{s} \cdot y =$

$$= \frac{\mu b s \cdot ds}{b \cdot s} = \frac{\mu b ds}{b}$$

ამის მიტოვება ~~საბოლოო წონის ტენიონი~~ და იტანება

$$dF = B dy b = B \frac{\mu b ds}{b} b = B \mu b ds \quad dF \text{ მიტოვდება } x\text{-ის გასვლაზე.}$$

$$\frac{dF}{dm} = B \mu b ds \cdot \frac{1}{\rho \cdot ds \cdot b} = \frac{B \mu b}{\rho b} = a'$$

ახლა ერთი მანძილი b სიგრძეზე. ნიშნის მიხედვით უარყოფითი სიგრძეზე. ამიტომ $dy = \frac{ds}{s} \cdot y =$

ახლა ერთი მანძილი b სიგრძეზე. ნიშნის მიხედვით უარყოფითი სიგრძეზე. ამიტომ $dy = \frac{ds}{s} \cdot y =$

ახლა ერთი მანძილი b სიგრძეზე. ნიშნის მიხედვით უარყოფითი სიგრძეზე. ამიტომ $dy = \frac{ds}{s} \cdot y =$



მაგიდა №

28.04.2012/ ფიზ/ III/ 602

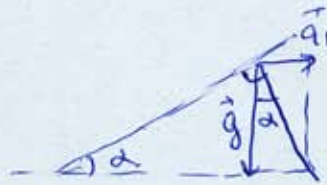
ამოცანა №

2

გვერდი №

2

ამ შემთხვევაში ჩაბნელებული ზედა ნივთიერება უფრო იყო $\vec{A} = \vec{a}' + \vec{g}$
 \vec{A} -ის მნიშვნელობა.



$\tan \alpha = \frac{a'}{g}$ სწორედ ამის

ჩაბნელებული ზედა ნივთიერება უფრო იყო

ზედა ნივთიერება უფრო იყო $\frac{h}{a}$.

$$\frac{h}{a} = \frac{a'}{g} \Rightarrow h = \frac{g}{a} \cdot a' = \frac{g}{a} \cdot \frac{1346}{\rho \theta} = \frac{1346 g}{\rho g \theta}$$

ჩაბნელებული ზედა ნივთიერება უფრო იყო $\frac{h}{a}$ ზედა ნივთიერება უფრო იყო $\frac{h}{a}$.

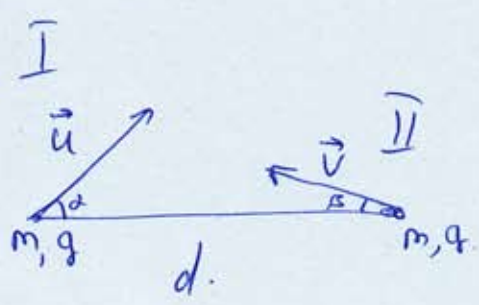


მაგიდა №

28.04.2012/ ფიზ/ III/ 602

ამოცანა № 2

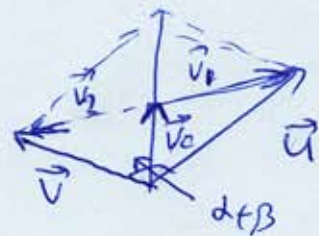
გვერდი № 1



სიძლიერე ენერჯია აუ გაუვარა მარტ
მარ შიხლ უბოჯოხ მანძილ ზომენებში
ელ სხუეონენ იტენინან ვახეხი დეოტრ.

ჲ $E_3 = E_S + E_{S0}$ $E_3 = \frac{kq^2}{r}$
 $E_{S0} = \frac{kq^2}{d}$

$2mV_c = m\vec{v} + m\vec{u} \Rightarrow \vec{V}_c = \frac{\vec{v} + \vec{u}}{2}$



სორი სიხვერო სხუეონენ სიხეხი იტ სისობში
იტენინან $\vec{V}_2 = \vec{u} - \vec{V}_c$
 $\vec{V}_1 = \vec{v} - \vec{V}_c$ $\text{ჲ აინ } |\vec{V}_1| = |\vec{V}_2| =$
 $\frac{|\vec{v} - \vec{u}|}{2}$

E_S სიძლიერე ენერჯია სისობში იტენინან $\frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} = E_S$
 $(|\vec{v} - \vec{u}|)^2 = u^2 + v^2 + 2uv \cos(\alpha + \beta)$ $|\vec{V}_1| = |\vec{V}_2| = \frac{\sqrt{u^2 + v^2 + 2uv \cos(\alpha + \beta)}}{2}$

$E_S = \frac{2m}{2} \cdot \left(\frac{\sqrt{u^2 + v^2 + 2uv \cos(\alpha + \beta)}}{2} \right)^2 = E_3 - E_{S0} = kq^2 \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{d} \right)$

~~$m = \frac{2kq^2 \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{d} \right)}{u^2 + v^2 + 2uv \cos(\alpha + \beta)}$~~ $m = \frac{4kq^2 \left(\frac{1}{r} - \frac{1}{d} \right)}{u^2 + v^2 + 2uv \cos(\alpha + \beta)}$



მაგიდა №

28.04.2012/ ფიზ/ III/ 602

ამოცანა № 3

გვერდი № 1

(a)

V_0	V_0
P_1	P_1
T_1	T_1
H_2O	N_2
$\nu=1$	$\nu=1$

$T_1 = 273$
 $P_1 = 0,5 \text{ ატმ}$

სანამ სუბსტანცია მოსვლამდე
გვინ V_0 ჰაერის მოცულობის $PV = \text{const}$ რეჟიმში
 $PV = \nu RT_1 \Rightarrow P_{\text{თქმ}} = \nu RT_1 \cdot \frac{1}{V}$ პიქეტირება ამ რეჟიმში.
შესრულდა ნახევარი ციკლი იქნება $2P_1 = 1 \text{ ატმ}$ სანამ მთლიანად ციკლი
ში იქნება. ამ პირობებში N_2 -ის მოცულობა არის $\frac{V_0}{2}$ რეჟიმში.
გვინის ეს ნახევარი იქნება $2 \rightarrow 3$ ნახევარი. შემდეგი პირობები
იქნება N_2 -ის იზობარული შეკუმშვა $3 \rightarrow 4$ პიქეტირება
 $P_{\text{თქმ}} = \frac{\nu RT_1}{V}$

(b) $1 \rightarrow 2$ პირობები $PV = \nu RT_1$ $A_{1 \rightarrow 2} = \int_{2V_0}^{V_0} P dV = \int_{2V_0}^{V_0} \frac{\nu RT_1}{V} dV =$
 $= \nu RT_1 \ln \frac{2V_0}{V_0} = \nu RT_1 \ln 2$



მაგიდა №

28.04.2012/ ფიზ/ III/ 602

ამოცანა №

3

გვერდი №

2

2 → 3 კონსტანტური წნედი A_2 შეზღუდული რაოდენობის

$$A_2 = 2P, \Delta V = 2P, \frac{V_2}{2} = P, V_0$$

3 → 4 - იზოქორული

$$PV = \nu RT, \Rightarrow A_3 = \int_{\frac{V_0}{2}}^{\frac{V_0}{4}} P dV = \int_{\frac{V_0}{2}}^{\frac{V_0}{4}} \frac{\nu RT}{V} dV = \nu RT_1 \ln 2$$

$$A_3 = \nu RT_1 \ln 2$$

სრულ შედეგად $A_{\text{სრულ}} = A_1 + A_2 + A_3 = P_1 V_0 + 2\nu RT_1 \ln 2$

(c) ვიზუალიზაცია ვარსაზუმის სიხშირის სიხშირის რაოდენობა

$$Q = Q_1 + A$$

$$Q_1 = L m = L \cdot \nu M = 2250 \cdot 10^3 \cdot 18 \cdot 10^{-3} = 18 \cdot 2250$$

$$Q_1 = 18 \cdot 2250 = 40500 \text{ ჯ.}$$

$$Q = 44900 \text{ ჯ.}$$

$$P_1 V_0 + \nu RT_1 = 8,31 \cdot 373 = 3100 \text{ ჯ.}$$

$$\nu RT_1 \cdot 2 \ln 2 = 4297,5$$

$$A = 7397,5 \approx 7400 \text{ ჯ.}$$



მაგიდა №

28.04.2012/ ფიზ/ III/ 602

ამოცანა №

3

გვერდი №

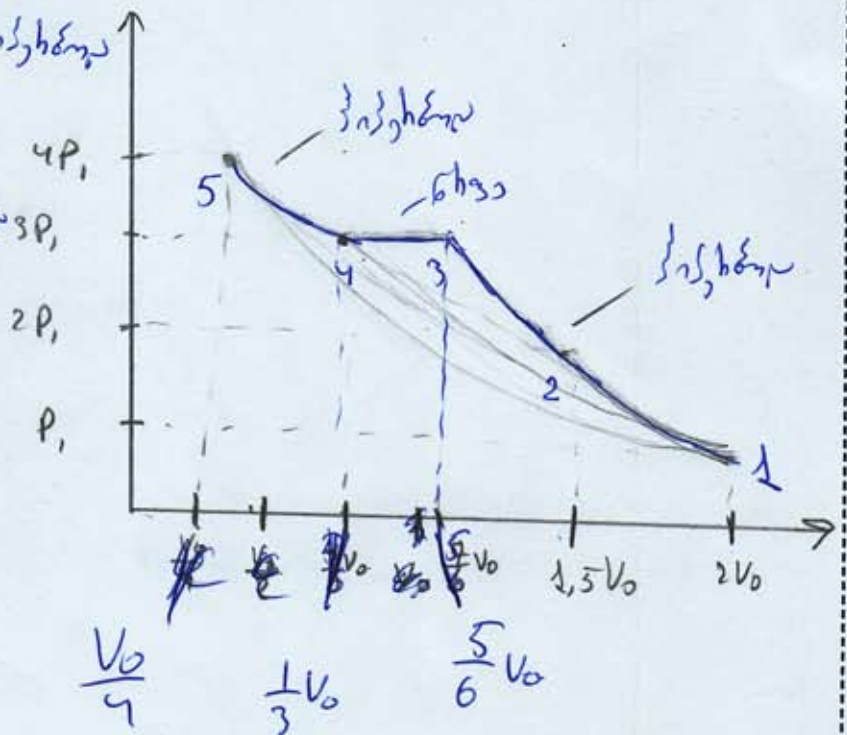
3

პროცესი	შესაბამისი მდგომარეობა		შესაბამისი მდგომარეობა		საბოლოო მდგომარეობა
	დასაწყისი	საბოლოო	დასაწყისი	საბოლოო	
1-2	V_0	0,5 ატმ.	V_0	0,5 ატმ.	$2V_0$
2-3	V_0	0,5 ატმ.	$V_0/2$	1 ატმ.	$1,5V_0$
3-4	$\frac{V_0}{2}$	1 ატმ.	$\frac{1}{3}V_0$	1,5 ატმ.	$\frac{5}{6}V_0$
4-5	0	1,5 ატმ.	$\frac{V_0}{4}$	2 ატმ.	$\frac{V_0}{4}$

1 → 3 მოცულობის მუდმივობა $P_{(V)} = \frac{\nu RT}{V}$ პოლიტროპული

3 → 4 მოცულობის მუდმივობა $P = 3P_1$ იზობარი

4 → 5 მოცულობის მუდმივობა $P_{(V)} = \frac{\nu RT}{V}$ პოლიტროპული





მაგიდა №

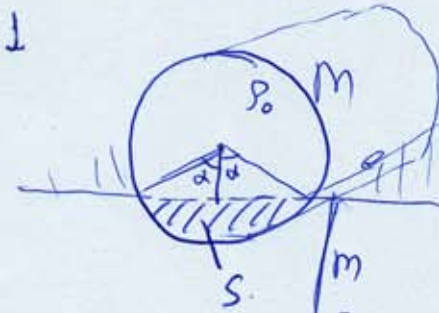
28.04.2012/ ფიზ/ III/ 602

ამოცანა №

4

გვერდი №

1



სიძველე მოცულობა იქნება $S \cdot L = V_B$

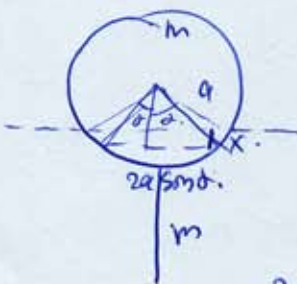
$$F_B = \rho g V_B$$

$$S = \frac{\pi a^2}{360} \cdot 2\alpha - \frac{a^2 \sin^2 \alpha}{2} \quad / \quad m = \pi R^2 L \cdot \rho_0$$

$$F_B = \rho g \cancel{a^2} \left(\frac{\pi}{360} 2\alpha - \frac{\sin^2 \alpha}{2} \right) = 2mg = \cancel{2\pi a^2} \cancel{L} \rho_0 g$$

$$\rho g \left(\frac{\pi}{360} 2\alpha - \frac{\sin^2 \alpha}{2} \right) = 2\pi \rho_0 g$$

$$\frac{\rho_0}{\rho} = \frac{\alpha}{360} - \frac{\sin^2 \alpha}{4\pi}$$



X-ის იმ რაიონზე რომელიც მდებარეობს
სიღრმეში ღრუ იქნება

$$F = \rho g L X \cdot 2\pi a \sin \alpha$$

ამ ღრუდ უნდა აჩქარდეს ზოგადი სიჩქარე 2m
2m. $\frac{4}{3}$ მის ნივთ. ანუ $\frac{4}{3} = \frac{14m}{3}$

$$a = \frac{F}{\frac{14m}{3}} = \frac{3 \rho g L X \cdot 2\pi a \sin \alpha}{14m} = \frac{3 \rho g L a \sin \alpha}{7m} \quad X = \frac{3 \rho g L a \sin \alpha}{7\pi a^2 \rho_0} X$$

აქ \vec{a} - ის რ \vec{X} - ის მიმართობაა და ვინაიდან მდებარეობს

$$a = - \frac{3 \rho g \sin \alpha}{7\pi a \rho_0} X \Rightarrow \omega^2 = \frac{3 \rho g \sin \alpha \rho}{7\pi a \rho_0}$$



მაგიდა №

28.04.2012/ ფიზ/ III/ 602

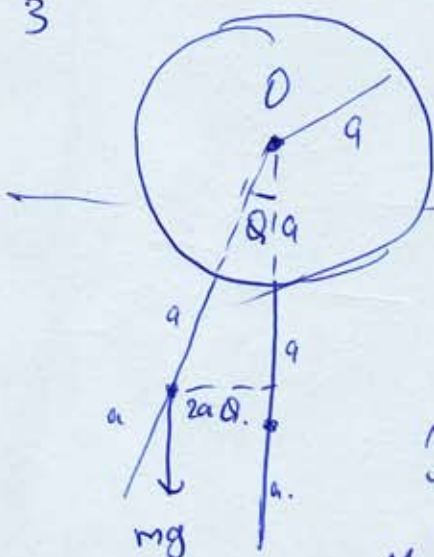
ამოცანა № 4

გვერდი № 2

ახე ქვეთ ხევის ჰეროზი იტეღ

$$T_1 = 2\sqrt{2} \sqrt{\frac{7\pi q}{39 \sin \alpha} \cdot \frac{P_0}{P}} = 2\sqrt{2} \sqrt{\frac{7\pi q}{39 \sin \alpha} \left(\frac{\alpha}{360} - \frac{\sin \alpha}{4\pi} \right)}$$

3



სომხელ რეხუმალ ზოგნათ 0 რეხელ
პეზეა შელ $\frac{1}{2} m a^2$.

რელ რეხუმალ ზოგნათ შელ $J_1 =$
 $= \frac{1}{3} m a^2 + m (2a)^2 = \frac{4}{3} m a^2 = \frac{13}{3} m a^2$.

თოვთოვალ ლუმ რეხუმალ ზოგნათ იტეღ
 $J = \left(\frac{1}{2} + \frac{13}{3} \right) m a^2 = \frac{29}{6} m a^2$.

$M = J \epsilon$ $M = mg \cdot 2a \sin \alpha = Q$

$mg \cdot 2a \sin \alpha = \frac{29}{6} J a \epsilon$ $\epsilon = \ddot{\alpha}$

$\ddot{\alpha} = \frac{12g}{29a} \alpha$ ნიშნის ვეჯუკონინენი $\ddot{\alpha} = -\frac{12g}{29a} \alpha$

$\omega = \sqrt{\frac{12g}{29a}}$

$T_2 = 2\sqrt{2} \sqrt{\frac{29a}{12g}}$

მაგიდა №

28.04.2012/ ფიზ/ III/ 602

ამოცანა №

4.

გვერდი №

3

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{4\pi a}{3g \sin \alpha} \left(\frac{\alpha}{360} - \frac{\sin 2\alpha}{4\pi} \right)} = 1.$$

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{29a}{12g}} = 1,5 \Rightarrow \sqrt{\frac{29a}{12g}} = \frac{3}{4\pi} \Rightarrow \frac{29a}{12g} = \frac{9}{16\pi^2}.$$

$$a = \frac{9 \cdot 12g}{29 \cdot 16 \cdot \pi^2} = \frac{27g}{176\pi^2} = \frac{2646}{1144,87} = 2,32. \quad L = a = 2,32.$$

დავუძო - ის სიხვედრეა, რომელიც გვერდითი ზედაპირი შეუქმნება

$$2\pi \sqrt{\frac{4\pi}{3 \sin \alpha} \left(\frac{\alpha}{360} - \frac{\sin 2\alpha}{4\pi} \right)} \cdot \sqrt{\frac{a}{g}} = 1. \quad 2\pi \sqrt{\frac{29}{12}} \cdot \sqrt{\frac{a}{g}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \sqrt{\frac{a}{g}} = \frac{3}{4\pi} \sqrt{\frac{12}{29}}$$

$$1 = \frac{3}{4\pi} \sqrt{\frac{4\pi}{3 \sin \alpha} \left(\frac{\alpha}{360} - \frac{\sin 2\alpha}{4\pi} \right)} \cdot \frac{3}{4\pi} \sqrt{\frac{12}{29}} = 3 \sqrt{\frac{4\pi}{29 \sin \alpha} \left(\frac{\alpha}{360} - \frac{\sin 2\alpha}{4\pi} \right)} = 1.$$

$$\frac{4\pi}{29 \sin \alpha} \left(\frac{\alpha}{360} - \frac{\sin 2\alpha}{4\pi} \right) = \frac{1}{9} \Rightarrow \frac{\alpha}{360} - \frac{\sin 2\alpha}{4\pi} = \frac{29}{63\pi} \sin \alpha.$$

ეს განტოლება გმოცემის α მხოლოდ რაღაცეა 75° და 90°

90° ის არის იმისთვის, რომ ვახ ვაიზე და ნიშნავს

რომ ამდენი ნივთი შესაძლებელია მისთვის $\frac{1}{3}$ -ით მეტი იყოს

და ზედაპირი, რომ იმ ნივთი შესაძლებელია მისთვის $\frac{4}{3}$ -ით მეტი იყოს.



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 43-ე საერთაშორისო
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

28.04.2012/ ფიზ/ III/ 602

ამოცანა №

4

გვერდი №

4.

ეს აუბა პინს გვხდეთ გავსა. ფიზიკოსნიან $\alpha = 90^\circ$

$$a = 2,32.$$

$$m = \pi a^2 L \rho_0$$

$$L = a$$

$$\frac{\rho_0}{\rho} = \frac{\alpha}{36} - \frac{\sin \alpha}{4\pi} = \frac{1}{4}$$

$$m = \pi \cdot a^2 \cdot a \cdot \frac{\rho}{4} = \frac{\pi a^3 \rho}{4}$$

$$\rho_0 = \frac{\rho}{4}$$

$$= \frac{\pi \cdot (2,3)^3 \cdot 1000}{4} = 3,14 \cdot 12,17 \cdot 250 = 9553,5 \text{ გ} \quad \#$$