

მაგიდა № 17

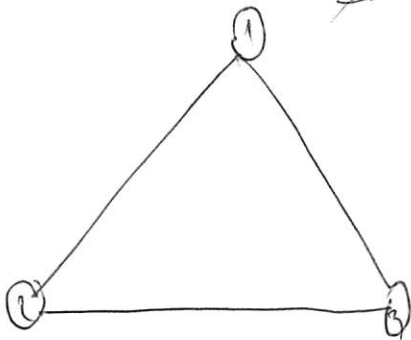
12.04.2016/ ფიზ/ I/ 022

ამოცანა №

1

გვერდი №

1



$$\frac{kQ_1}{r} = \phi \quad (1 \text{ წერტილი})$$

$$\frac{kQ_1}{a} + \frac{kQ_2}{r} = \phi \quad (2 \text{ წერტილი})$$

$$\frac{kQ_2}{a} + \frac{kQ_1}{a} + \frac{kQ_3}{r} = \phi$$

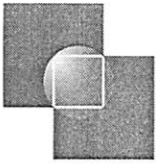
$$\frac{kQ_1}{a} + \frac{kQ_2}{r} = \frac{kQ_1}{r} \Rightarrow \frac{r}{a} = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

$$\frac{kQ_1}{a} + \frac{kQ_2}{a} + \frac{kQ_3}{r} = \frac{kQ_1}{r} \Rightarrow$$

$$Q_1 - \frac{(Q_1 + Q_2)(Q_1 - Q_2)}{Q_1} = Q_3 \Rightarrow Q_3 = \frac{Q_2^2}{Q_1}$$

$$\text{მაგნიტური: } Q_3 = \frac{Q_2^2}{Q_1}; \text{ მეტი იქნება ის მაგნიტუდა}$$

ამოცანა.



მაგიდა № 17

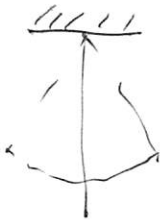
12.04.2016/ ფიზ/I/ 022

ამოცანა №

2

გვერდი №

1



შეძოვითი ობიექტის სიხშირე

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{g}{r_1}} ; \omega_2 = \sqrt{\frac{g}{r_2}}$$

შესაძლებელია სიხშირის სიხშირის ამოცანის გაცემის
სიხშირე $\omega_1 A_1 = \omega_2 A_2 = \omega_2$

გავშლით ამ ანგარიშს-სიხშირის სიხშირის სიხშირის სიხშირის
ამოცანის სიხშირის სიხშირის სიხშირის სიხშირის

$$\omega_1^2 A_1^2 = \omega_2^2 A_2^2$$

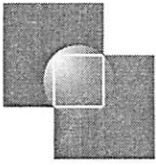
$$\omega_1^2 A_1^2 = \omega_2^2 A_2^2$$

$$\omega_1^2 A_1^2 = \omega_2^2 A_2^2$$

გავშლით სიხშირის სიხშირის სიხშირის სიხშირის

$$\omega_1 = \omega_2 A_1 \quad E_{\text{ინ}} = \frac{m \omega_1^2 A_1^2}{2 r_1^2}$$

$$E_{\text{ინ}} = \frac{m \omega_1^2 A_1^2}{2} \quad \text{გავშლით} \quad E_{\text{საშ}} = \frac{m g A_2^2}{2 r_2}$$



მაგიდა № 17

12.04.2016/ ფიზ/ I/ 022

ამოცანა № 2

გვერდი №

2

$\frac{\omega_d^2 r_n}{g} = \frac{A_2^2}{A_1^2}$; მეუ ისევ ვაძლევ ნებისმიერ ვიძინავ
და ვამბობ, რომ $\frac{A_3^2}{A_2^2} = \frac{\omega_d^2 r_n}{g}$.

ამას ვამბობთ ზეუბნებზე $\omega_d^2 A_2^2 = v_{max}^2$ და ისევ
ფიზიკის მსჯელობით

და, ვამბობთ, რომ $\frac{A_{n+1}^2}{A_n^2} = \frac{\omega_d^2 r_n}{g}$

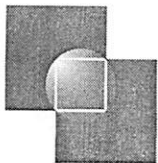
$$A_{n+1} = A_n \sqrt{\frac{\omega_d^2 r_n}{g}}$$

გამოვყავთ \ln -ს მხარეს, ხოლო ესაა $q = \sqrt{\frac{r_n d}{r_{n+1} d}}$

$$2A_0 = A_0 q^{n-1} \Rightarrow 2 = q^{n-1}$$

$$2 = (q)^{\frac{n-1}{15} \cdot \frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{n-1}{30} = 1 \Rightarrow n = 31$$

ნახევარი
 $n-1=30$ $n=31$ ხდება შედეგი



მაგიდა № 17

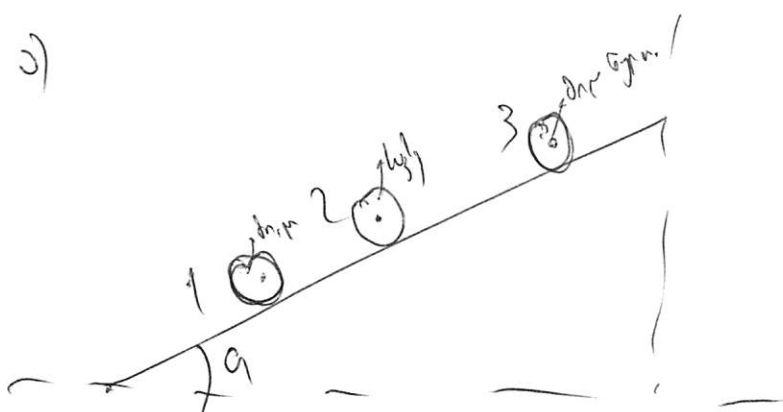
12.04.2016/ ფიზ/I/ 022

ამოცანა №

3

გვერდი №

1



(1) - სფერო

$$m_1 g \sin \alpha - F_1 = m_1 a_{c1} \quad (F_1 \text{ ეძღვნება სფეროს 2-ს})$$

$$F_1 r = m_1 r^2 \varepsilon_1$$

$$\varepsilon_1 r = a_{c1}$$

$$m_1 g \sin \alpha = 2 m_1 \varepsilon_1 r \Rightarrow a_{c1} = \frac{g \sin \alpha}{2}$$

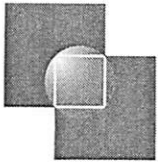
(2) - სფერო

$$m_2 g \sin \alpha - F_2 = m_2 a_{c2}$$

$$F_2 r = \frac{m_2 r^2}{2} \varepsilon_2$$

$$\varepsilon_2 r = a_{c2}$$

$$m_2 g \sin \alpha = \frac{3 m_2 r}{2} \varepsilon_2 \Rightarrow a_{c2} = \frac{2}{3} g \sin \alpha$$



მაგიდა № 17

12.04.2016/ ფიზ/I/ 022

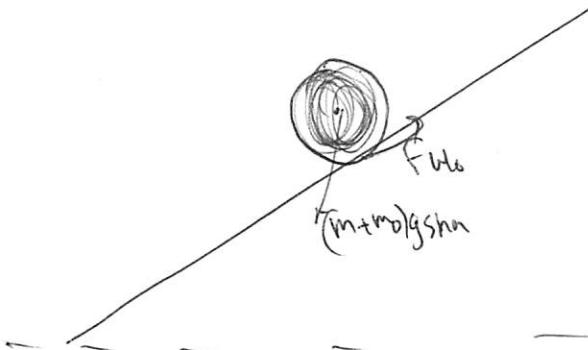
ამოცანა №

3

გვერდი №

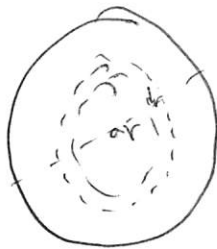
2

(3)



$$(m+m_0)g \sin \alpha - F_{\text{sub}} = (m+m_0)a_c$$

$$\text{and } F_{\text{sub}} r = \dot{L}$$



$$\dot{L}_{\text{ch}} = \dot{L}_1 + \dot{L}_2$$

$$\dot{L}_1 = m r^2 \rightarrow \text{ელ ზეგნის სიჩქარეზე}$$

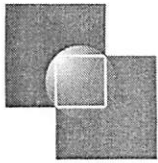
$$d \dot{L}_2 = \rho_0 2\pi r dr \cdot r^2$$

$$\dot{L}_2 = \frac{2\rho_0 \pi r^4}{4} = \frac{\rho_0 \pi r^4}{2}$$

$$m_0 = \rho_0 \pi r^2 z,$$

$$\dot{L}_2 = \frac{m_0 r^2}{2}$$

$$\dot{L}_{\text{ch}} = m r^2 + \frac{m_0 r^2}{2}$$



მაგიდა № 17

12.04.2016/ ფიზ/1/ 022

ამოცანა №

3

გვერდი №

3

$$(m+m_0)g\sin\alpha - F_{\text{თხ}} = (m+m_0)a_c$$

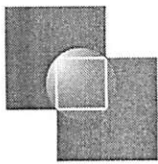
$$\& F_{\text{თხ}} r = \left(\frac{m_0 r^2}{2} + m r^2\right) \varepsilon$$

$$(m_0+m)g\sin\alpha = \left(m+m_0+\frac{m_0}{2}\right)a_c$$

$$(m_0+m)g\sin\alpha = \left(2m+\frac{3m_0}{2}\right)a_c \Rightarrow a_c = \frac{(m_0+m)g\sin\alpha}{\left(2m+\frac{3m_0}{2}\right)}$$

რადიუსი m_0 და m წყალ და სარკინის მასებია
სხვაობა $\rho_{\text{წყალ}} r^3 = \rho_{\text{სარკინი}} r^3$ ანუ
წყალ და სარკინის მასები უდრის ანუ $m = m_0$

$$a_c = \frac{4g\sin\alpha}{7}$$



მაგიდა № 17

12.04.2016/ ფიზ/ I/ 022

ამოცანა №

3

გვერდი №

4

3) ავთი იხივთ ლიპიო გოივთა შიკოთ ხდეთ, ხოლო გვთქვთ $R_{\text{კო}} = 5N$
ბოლო რადიუსი R , ხოლო $a = \epsilon r$

(1)-ლივთ $mg \sin \alpha - smg \cos \alpha = mac$
 ~~$smg \cos \alpha = mr^2 \epsilon_1$~~ \Rightarrow

$$\frac{g \sin \alpha}{2r} = \epsilon_1; \quad \epsilon_2 = \frac{2g \sin \alpha}{3r}; \quad \epsilon_3 = \frac{4g \sin \alpha}{7r};$$

$\epsilon_3 > \epsilon_1 > \epsilon_2$ ს.

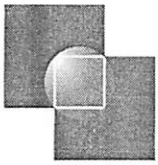
შეიძლება იყოს, რომ უნდა იქნას, რომელიც უნდა იქნას
მათი იხივთი მათი ხოლო რადიუსი

თუ $R = vc$ და იხივთ $R_{\text{კო}} \leq 5N$

(1)-ლივთ $\frac{mg \sin \alpha}{2} \leq smg \cos \alpha \Rightarrow \mu \geq \frac{1}{2} \tan \alpha$

(2)-ლივთ $\frac{mg \sin \alpha}{3} \leq smg \cos \alpha \Rightarrow \mu \geq \frac{1}{3} \tan \alpha$

(3)-ლივთ ~~$\frac{4g \sin \alpha}{7} \leq smg \cos \alpha \Rightarrow \mu \geq \frac{1}{7} \tan \alpha$~~ $\frac{3mg \sin \alpha}{7} \leq smg \cos \alpha \Rightarrow \mu \geq \frac{3}{7} \tan \alpha$



მაგიდა № 17

12.04.2016/ ფიზ/ I/ 022

ამოცანა №

3

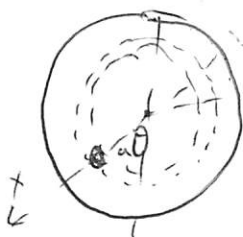
გვერდი №

5.

ანუ $\sin \theta = \frac{1}{7}$ ზღვარზე დასაყრდენი რადიუსი r და $\sin \theta = \frac{1}{7}$

$$\sin \theta = \frac{1}{7}$$

პ) აქ $\sin \theta = \frac{1}{7}$ ზღვარზე დასაყრდენი რადიუსი r და $\sin \theta = \frac{1}{7}$
შეიძლება დავივიწყოთ $\sin \theta = \frac{1}{7}$ ზღვარზე დასაყრდენი რადიუსი r და $\sin \theta = \frac{1}{7}$
აქ $\sin \theta = \frac{1}{7}$ ზღვარზე დასაყრდენი რადიუსი r და $\sin \theta = \frac{1}{7}$



$$dm = \rho \cdot dV = \rho \cdot 2\pi r \cdot dr \cdot \sin \theta$$

$$dm = \rho \cdot dV = \rho \cdot 2\pi r \cdot dr \cdot \sin \theta$$

$$dm = \rho \cdot dV = \rho \cdot 2\pi r \cdot dr \cdot \sin \theta$$

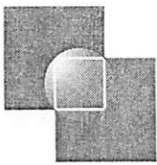
$$dm = \rho \cdot dV = \rho \cdot 2\pi r \cdot dr \cdot \sin \theta$$

$$dm = \rho \cdot dV = \rho \cdot 2\pi r \cdot dr \cdot \sin \theta$$

$$(mg)_x = \frac{8}{3} \rho \pi r^3 g$$

$$(mg)_x - N = m \omega^2 R$$

$$N = \frac{8}{3} \rho \pi r^3 g - m \omega^2 R \quad \omega = \frac{4g \sin \theta}{7 \sin \theta R}$$



მაგიდა № 17

12.04.2016/ ფიზ/ I/ 022

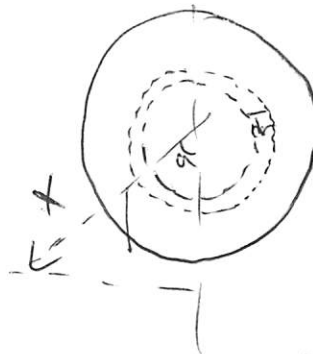
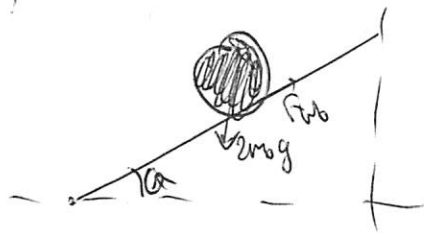
ამოცანა №

3

გვერდი №

6

p)



ნული მოცულობით სივსისა

შედეგება.

$$\frac{m_0}{\pi R^2 l} = \rho \Rightarrow dm = \frac{m_0}{\pi R^2 l} \cdot 2\pi r dr \sin \alpha = \frac{2m_0 r dr}{R^2}$$

* რიხზე დგამდობა სივსი ელ დე

$$(dm g)_x = \frac{m_0 g}{R^2 \pi} dr \sin \alpha \cos \alpha$$

$\Delta \cos \alpha$ დრან ნიჭი
დგამდობა სი სი

$$\frac{4m_0}{R^2 \pi} \int_0^R r^2 dr = \frac{2m_0 g}{\pi}$$

სივსი სივსი სივსი სივსი სივსი სივსი.

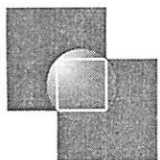
$$N - \frac{2m_0 g}{\pi} = \frac{2m_0}{R^2} \frac{2m_0 \omega^2 R}{3} \leftarrow \int dm \omega^2 r \text{ რიხის ვსივსი}$$

$$N = \frac{2m_0 g}{\pi} + \frac{2m_0 \omega^2 R}{3}$$

$$\omega = \frac{4g \sin \alpha R}{7}$$

დრ სივსი სივსი სივსი.

დგამდობა, სივსი სივსი სივსი
შედეგება სივსი სივსი



მაგიდა № 17

12.04.2016/ ფიზ/1/ 022

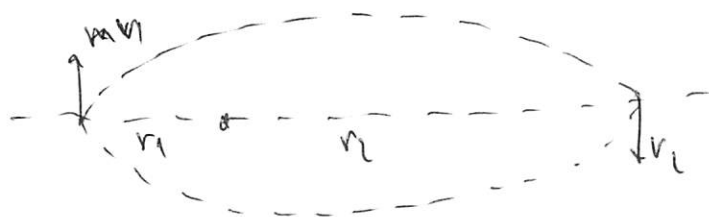
ამოცანა №

4

გვერდი №

1

1).



$$mv_1 r_1 = mv_2 r_2 \Rightarrow \frac{v_1 r_1}{r_2} = v_2$$

$$-\frac{GM}{r_1} + \frac{mv_1^2}{2} = -\frac{GM}{r_2} + \frac{mv_2^2}{2}$$

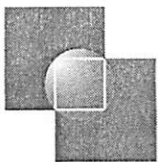
$$2GM \left(\frac{r_1 - r_2}{r_1 r_2} \right) = v_1^2 \left(1 + \frac{r_1^2}{r_2^2} \right)$$

$$2GM \left(\frac{r_1 - r_2}{r_1 r_2} \right) = v_1^2 \frac{(r_2 + r_1)(r_1 + r_2)}{r_2^2}$$

$$\frac{2GM r_2}{r_1(r_1 + r_2)} = v_1^2$$

$$E_{\text{ch}} = \frac{2GM r_2 m}{2r_1(r_1 + r_2)} - \frac{GMm}{r_1} =$$

$$E_{\text{ch}} = GMm \left(\frac{r_2}{r_1(r_1 + r_2)} - \frac{1}{r_1} \right) = -\frac{GMm}{r_1 + r_2} = -\frac{GMm}{2a} //$$



მაგიდა № 17

12.04.2016/ ფიზ/ I/ 022

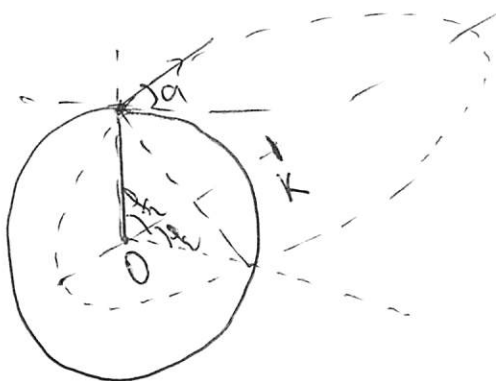
ამოცანა №



გვერდი №

1

5)



ვთქვათ ელექტრონის
მოძრაობის რადიუსი
რადიუსი

აქ გამოვიყენოთ

$$r(\theta) = \frac{e}{1 - \epsilon \cos \theta}$$

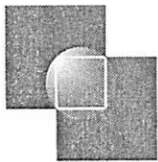
გამოვიყენოთ e და ϵ სივრცითი და
მანძილ სიმკვრივე

$$m_1 R \cos \alpha = m_2 R \cos \theta$$

$-\frac{GM}{R} + \frac{mv_1^2}{2} = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{GM}{R} \Rightarrow$ ელექტრონის სიჩქარე
მუდმივია და ვერც იცვლება მთელი მანძილი.

$$\frac{GM}{R^2} = g \Rightarrow GM = gR^2 \text{ და აქ სიჩქარე } GM \text{-ის}$$

მოცულობა, აქ სიჩქარე იცვლება მთელი მანძილი.



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 47-ე საერთაშორისო
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 17

12.04.2016/ ფიზ/ I/ 022

ამოცანა №

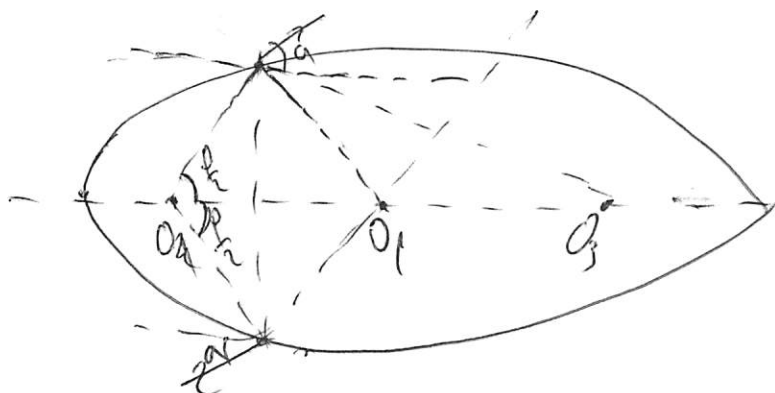
4

გვერდი №

3

$$\frac{mv^2}{2} - \frac{GMm}{R} = - \frac{GMm}{a_p}$$

$$v^2 = 2GM \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{2a} \right)$$



$$mv \cos \alpha R = m v_1$$