



მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 733

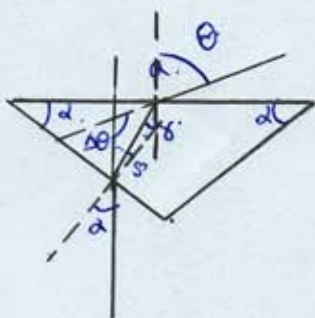
ამოცანა №

1.

გვერდი №

1.

ა).



$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

$$\gamma = \alpha - \beta$$

$$\frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin \theta} = \frac{1}{n}$$

$$\sin \beta = \frac{\sin \alpha}{n}$$

$$\cos \beta = \frac{1}{n} \sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta = \sin \alpha \cdot \frac{1}{n} \sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha} - \frac{\cos \alpha \sin \alpha}{n}$$

$$\frac{1}{n} = \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\sin \theta} \Rightarrow \sin \theta = \sin \alpha \sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha} - \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\Delta \theta = \pi - \theta = \pi - \arcsin \left(\sin \alpha \sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha} - \sin \alpha \cos \alpha \right)$$



მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 733

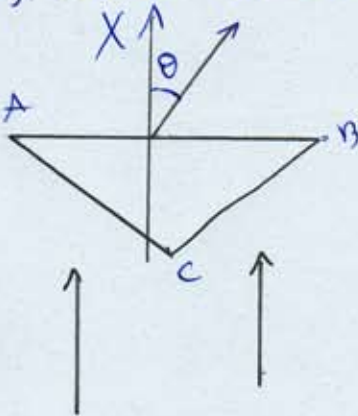
ამოცანა №

1.

გვერდი №

2.

გ) ვიქით ზედა მახვილი სიგრძეა l .



ვიქით სწორი კუთხის ტოლია ანა
 P ზედა და X მხარე უმცირეს
აქი ზედაში $P \cos \theta$

$$P(1 - \cos \theta) = mg \cdot l$$

$$\frac{P}{dt} (1 - \cos \theta) = mg$$

$$P^2 c^2 = E^2 \Rightarrow Pc = E$$

$$\frac{Pc}{dt} (1 - \cos \theta) = mg \cdot c$$

$$\frac{E}{dt} (1 - \cos \theta) = mgc$$

$\frac{E}{dt}$ ანა ალ სწორი კუთხის ტოლია ანა
აქი კუთხის ტოლია ანა ანა $E_0 = \frac{E}{al dt}$

$$E_0 = \frac{mgc}{(1 - \cos \theta) \cdot al}$$

$$mg = S_{ABC} \cdot l \cdot \rho$$

$$S_{ABC} = \frac{a^2}{4} \cdot \tan \alpha$$

$$E_0 = \frac{m \cdot \rho \frac{a^2}{4} \tan \alpha \cdot l \cdot c}{(1 - \cos \theta) \cdot al} = \frac{\rho a \tan \alpha c}{4(1 - \cos \theta)}$$



მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 733

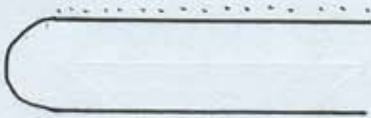
ამოცანა №

2

გვერდი №

1

ა).



$$x(t) = A \sin \omega t$$

$$\omega = 2\pi \nu$$

$$\omega^2 = \frac{k}{dm} \quad k = 4\pi^2 \nu^2 dm$$

გამა $F dt \leq dm g dt$ ვინა \Rightarrow \leq

აქტიუბი.

$$k x \leq dm g$$

$$4\pi^2 \nu^2 dm \cdot x = dm g$$

$$x = A \sin 2\pi \nu \cdot T$$

$$g = 4\pi^2 \nu^2 x$$

$$x = \frac{g}{4\pi^2 \nu^2}$$

$$x = A$$

$$A \sin 2\pi \nu \cdot \frac{1}{\nu} = \frac{g}{4\pi^2 \nu^2}$$

$$A = \frac{g}{4\pi^2 \nu^2}$$



მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 733

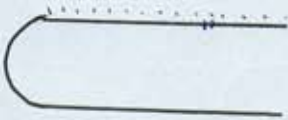
ამოცანა №

2

გვერდი №

2

გ).



$$F = k x.$$

$$k = 4\pi^2 \nu^2 \rho m$$

ახსენი სხი ძე მრავალ მკონცეპტს
ანგვი

$$E_p = \int_0^A F dx = 4\pi^2 \nu^2 \rho m \cdot \frac{1}{2} A^2$$

$$E_p = \frac{\rho m v_g^2}{2}$$

$$4\pi^2 \nu^2 \frac{1}{2} A^2 = \frac{v_g^2}{2}$$

$$v_g = \sqrt{2\pi^2 \nu^2 A}$$

$$v_g = \sqrt{2gR}$$

$$\sqrt{2gR} = 2\pi^2 \nu A$$

$$A = \frac{\sqrt{2gR}}{2\pi^2 \nu}$$



მაგიდა №

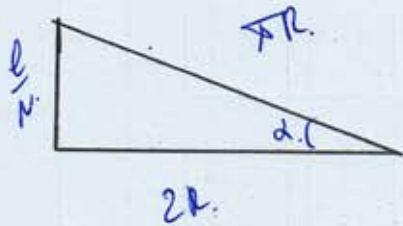
29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 733

ამოცანა № 3

გვერდი № 1

1) $\mathcal{E} - L \frac{dI}{dt} = \mathcal{U}R$

2)



$$\cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{\pi}}$$

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{\pi^2 - 4}}{\sqrt{\pi}}$$

$$\sin \alpha = \frac{l}{\sqrt{\pi} R}$$

$$R = \frac{l}{\sqrt{\pi} \sin \alpha}$$

$$R = \frac{l}{\sqrt{\pi^2 - 4}}$$

მისე იცხადი სხვა

$$l_0 = l + \sqrt{\pi} R = l + \frac{2\sqrt{\pi} l}{\sqrt{\pi^2 - 4}}$$

$$B = \frac{\mathcal{U} \cdot l_0}{\mu_0 R} = \frac{\mathcal{U} \cdot l \left(1 + \frac{2\sqrt{\pi}}{\sqrt{\pi^2 - 4}} \right)}{\mu_0} \cdot \frac{\sqrt{\pi^2 - 4}}{l} =$$

$$= \frac{\mathcal{U} \sqrt{\pi}}{\mu_0} \left(\sqrt{\pi^2 - 4} + 2\sqrt{\pi} \right)$$



მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 733

ამოცანა №

4

პერდი №

1

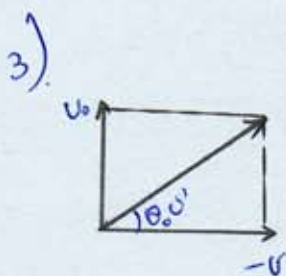
$$1) \quad F = \frac{GMm}{R^2} \quad \frac{GMm}{R^2} = \frac{mv^2}{R} \quad v = \sqrt{\frac{GMm}{R}}$$

$$2) \quad \begin{array}{c} m \quad \ell \quad m_1 \quad R-\ell \quad M \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \circ \end{array}$$

$$\frac{GMm_1}{\ell^2} = \frac{GMm_1}{(R-\ell)^2}$$

$$\sqrt{\frac{m}{M}} = \frac{\ell}{R-\ell} \quad \sqrt{\frac{m}{M}} \cdot R = \ell \left(\sqrt{\frac{m}{M}} + 1 \right)$$

$$\ell = \frac{\sqrt{\frac{m}{M}} \cdot R}{\sqrt{\frac{m}{M}} + 1}$$



$$\vec{u}' = \vec{u}_0 - \vec{v}$$

$$u' = \sqrt{u_0^2 + v^2}$$

$$\sin \theta_0 = \frac{u_0}{\sqrt{u_0^2 + v^2}}$$

$$\cos \theta_0 = \frac{v}{\sqrt{u_0^2 + v^2}}$$



მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 733

ამოცანა №

4

პირი №

2

$$4) \quad E = \frac{m v'^2}{2} = \frac{m (v_0^2 + v^2)}{2} = m \frac{(v_0^2 + \frac{GMm}{R})}{2} = \frac{m v_0^2}{2} + \frac{GMm^2}{2R}$$

$$5) \quad r \parallel \theta \rightarrow \Delta \theta \quad \theta = \pi + \frac{\pi}{2} - \frac{\Delta \theta}{2} + d\alpha$$

$$\theta = \pi - (\Delta \theta - \frac{\pi}{2}) + d\alpha$$

$$\cos \theta = -\cos(\Delta \theta - \frac{\pi}{2} + d\alpha) = \sin(\Delta \theta + d\alpha)$$

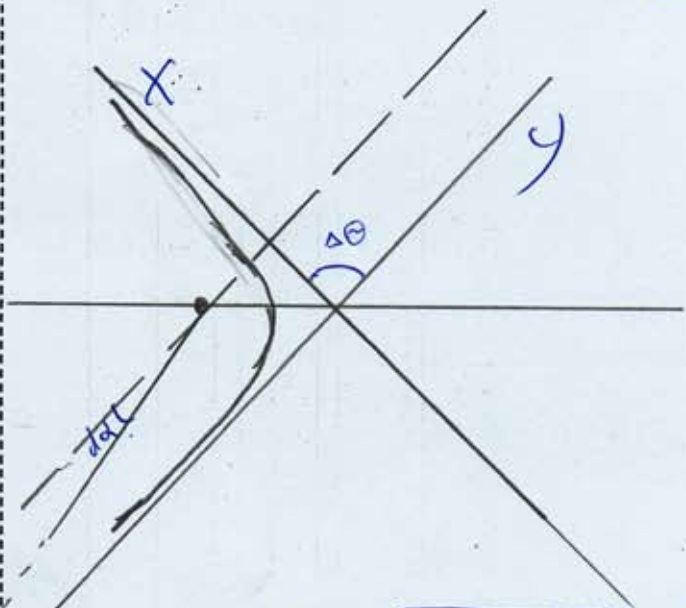
$$\frac{1}{r} = \frac{GM}{v'^2 b^2} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2E v'^2 b^2}{G^2 M^2 r}} \right) \sin(\Delta \theta + d\alpha)$$

$$\sin d\alpha = \frac{b}{r} \quad d\alpha = \frac{b}{r}$$

$$\sin(\Delta \theta + d\alpha) = d\alpha \cos \Delta \theta$$

$$\frac{1}{r} = \frac{GM}{v'^2 b^2} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2E v'^2 b^2}{G^2 M^2 r}} \right) \cdot \frac{b}{r} \cos \Delta \theta$$

$$\cos \Delta \theta = \frac{v' b^2 - GM r}{\sqrt{G^2 M^2 + \frac{2E v'^2 b^2}{r}} \cdot b}$$





მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 783

ამოცანა № 4

გვერდი № 3

6). $\theta = 0$. $r = 3R$.

$$\frac{1}{3R} = \frac{GM}{v'^2 \beta^2} \left(1 + \sqrt{1 + \frac{2E v'^2 \beta^2}{G^2 M^2 m}} \right)$$

$$\frac{v'^2 \beta^2}{3RGM} = 1 + \sqrt{1 + \frac{2E v'^2 \beta^2}{G^2 M^2 m}}$$

$$\frac{v'^2}{3RGM} \equiv X$$

$$\frac{2E v'^2}{G^2 M^2 m} \equiv Y$$

$$X \beta^2 - 1 = \sqrt{1 + Y \beta^2}$$

$$X^2 \beta^4 + X - 2X \beta^2 = 1 + Y \beta^2$$

$$X^2 \beta^2 = 2X + Y$$

$$\beta = \frac{\sqrt{2X + Y}}{X}$$

$$\beta = \frac{\sqrt{\frac{2}{3} v'^2 \frac{1}{3RGM} + \frac{2E v'^2}{G^2 M^2 m}}}{\frac{v'^2}{3RGM}} = \frac{\sqrt{\frac{2}{3} v'^2 3RGM + \frac{18R^2 E v'^2}{m}}}{v'^2}$$

$$= \frac{\sqrt{2GRM + \frac{18ER}{m}}}{v'}$$



მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 733

ამოცანა №

4

გვერდი №

4

$$\begin{aligned}
 6) \cos \Delta \theta &= \frac{u' v^2 - 3GM R}{\sqrt{G^2 M^2 + 2E u'^2} \cdot v} = \\
 &= \frac{u' \left(2GM + \frac{18ER}{m} \right) \cdot \frac{1}{u'} - 3GM R}{\sqrt{G^2 M^2 + 2E u'^2} \cdot \frac{(2GM + \frac{18ER}{m})}{u'^2 m}} \cdot \frac{\sqrt{2GM + \frac{18ER}{m}}}{u'} = \\
 &= \frac{2GM(2-3u') + \frac{18ER}{m}}{\sqrt{G^2 M^2 + 2E u'^2} \cdot \frac{2GM + \frac{18ER}{m}}{u'^2 m}} \cdot \frac{\sqrt{2GM + \frac{18ER}{m}}}{u'}
 \end{aligned}$$



მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 733

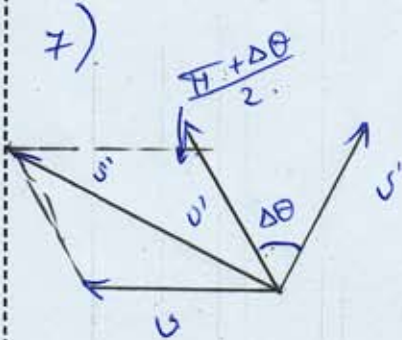
ამოცანა №

4

გვერდი №

5

7)



u' არის სიჩქარე უნდა იქნას, რომელიც
გზის მიმართ მოძრაობს u სიჩქარით. ამას
გზის მიმართ სიჩქარე ანუ $\vec{u}' + \vec{u} = \vec{u}''$

$$u''^2 = u^2 + u'^2 - 2uu' \cos\left(\frac{\pi + \Delta\theta}{2}\right)$$

$$u'^2 = u^2 + u_0^2$$

$$u''^2 = 2u^2 + u_0^2 + 2u\sqrt{u^2 + u_0^2} \sin\frac{\Delta\theta}{2}$$

$$u'' = \sqrt{2u^2 + u_0^2 + 2u\sqrt{u^2 + u_0^2} \sin\frac{\Delta\theta}{2}}$$

მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 433

ამოცანა №

4

გვერდი №

6

8)

$$u'' = \sqrt{2u^2 + v_0^2 + 2u \sqrt{u^2 + v_0^2}} \sin \frac{\Delta\theta}{2}$$

$$\cos \Delta\theta = \frac{u'v^2 - 3GMR}{\sqrt{G^2M^2 + 2Eu'v^2} - v}$$

$$\cos \Delta\theta = \frac{GMR(2-3u') + \frac{18ER}{m}}{\sqrt{G^2M^2 + 2Eu'^2} \cdot \frac{2GMR + \frac{18ER}{m}}{u'^2 m}}$$

$$\sqrt{G^2M^2 + 2Eu'^2} \cdot \frac{2GMR + \frac{18ER}{m}}{u'^2 m} \cdot \sqrt{2GMR + \frac{18ER}{m}}$$

ახდებ რიპიზვანა $\sin \frac{\Delta\theta}{2}$ რიპიზვანა u''

ახდებ უბნ ახრნ მონსრია ათივრ