



მაგიდა №

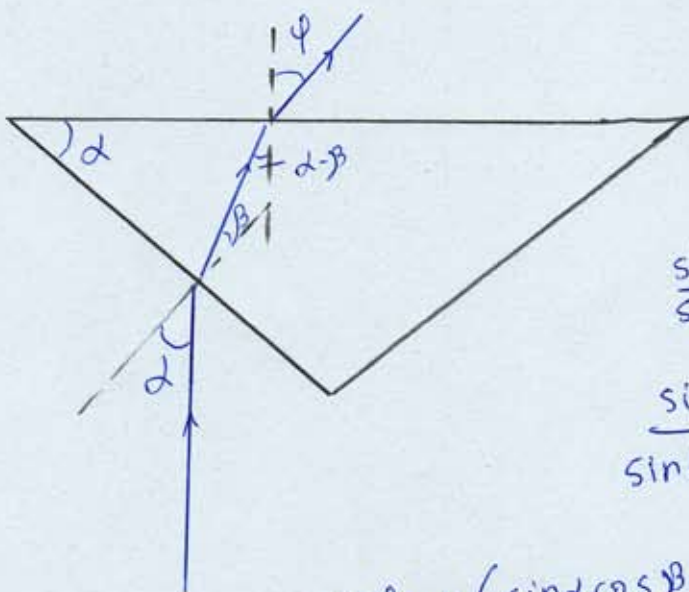
29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა №

1

გვერდი №

1



ვინცა ვიპოვებთ სინუსებს.

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

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

$$\sin \varphi = n(\sin \alpha \cos \beta - \sin \beta \cos \alpha)$$

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

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

$$\sin \varphi = n \left(\sin \alpha \cdot \frac{\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}}{n} - \frac{\sin \alpha}{n} \cos \alpha \right) = \sin \alpha (\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha} - \cos \alpha)$$

$$\varphi = \arcsin(\sin(\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha} - \cos \alpha))$$

$$\varphi - \alpha = \arcsin(\sin(\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha} - \cos \alpha)) - \alpha$$



მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა №

2

გვერდი №

1

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

ქვიშის ნაწილაკები მოძრაობენ ტოცდნე ქვემოთ. შიდა სიხქტეები
ტოცია მნამ სნამ ქვიშა სი მსყრდნე ტოცია. შხვავუე მშენცშე
შიდა სიხქტეები ტოცია იწნებ, შგჰმ სიხქტეები სხვადისხვა სი მშენც
ქვიშა მონყრდნე ტოცია.

$$a = x''(t) = ((A \sin(\omega t))'') = -A\omega^2 \sin(\omega t).$$

მონყრდნე მშენცშე ტოცის რა ქვიშა უხარხარქმეშე 0-მ
ტოცია.

მსყრდნე, სეა $a \geq g$.

$$\therefore -A\omega^2 \sin(\omega t) \geq g$$

$$A \sin(\omega t) \leq -\frac{g}{\omega^2}$$

$$x \leq -\frac{g}{\omega^2}$$

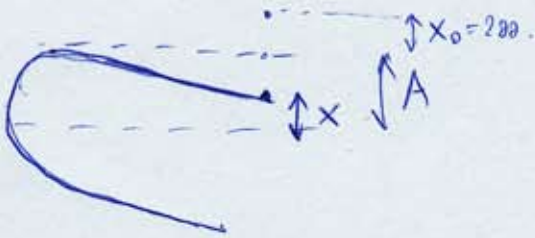
სებამიგნა სეიდა X-სიგნა მონყრდნე ქვიშა ტოცია.

მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა № 2

გვერდი № 2



ვაჩვით ჩვენ ნინამ ავა ფიქრობენ 2R_0 ს-2R_0(ებ) მყდებ
 ნუხორც მ, ხოძრთ ამპრირეფაა X.

$$X = A \sin(\omega t')$$

ყავნეხთა ენეხვთლ მეფძივებ

$$\frac{m v_x^2}{2} = mg(A + X_0 - X)$$

v_x - ჟებლ სიჩქე ნუხორც
 ხოძრთ ამპრირეფაა X.

$$v_x = X'(t) = A \omega \cos(\omega t')$$

$$A^2 \omega^2 \cos^2(\omega t') = 2g(A + X_0) - 2A \sin(\omega t')$$

$$A^2 \omega^2 - \omega^2 \underbrace{(A^2 \sin^2(\omega t'))}_{X^2} = 2g(A + X_0) - 2A \underbrace{\sin(\omega t')}_X$$

$$A^2 \omega^2 - X^2 \omega^2 = 2g(A + X_0) - X$$

ავიქეე ნუხორც მ ვანდორეფა



მაგიდა № [REDACTED]

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა № 2

გვერდი № 3

$$\omega^2 \cdot X^2 - X + 2g(A+X_0) - A'\omega^2 = 0.$$

$$D = 1 + 4A^2\omega^2 - 2gA - 2gX_0 = 1 + 4A^2\omega^2 - 2g(A+X_0)$$

$$X = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 4A^2\omega^2 - 2g(A+X_0)}}{2\omega^2}$$

სადა უნდა უნდა შესრულდეს ასევე პიზიკური პირობები.

$$X \leq -\frac{g}{\omega^2}$$

$$\frac{1 \pm \sqrt{1 + 4A^2\omega^2 - 2g(A+X_0)}}{2} \leq -g$$

დაცე უნდა შესრულდეს $D > 0$

$$4A^2\omega^2 + 1 > 2g(A+X_0)$$

$$4A^2\omega^2 + 1 > 2gA + 2gX_0$$

$$\omega^2 > \frac{2Ag - 1 + 2gX_0}{4A^2}$$

გადავიხილოთ ნიშნები
3-სთვის, —, რომ შესრულდეს უბრალოდ

$$1 - \sqrt{1 + 4A^2\omega^2 - 2g(A+X_0)} \leq -2g$$

$$2g \leq \sqrt{1 + 4A^2\omega^2 - 2g(A+X_0)} - 1$$

$$4g^2 + 4g \leq 1 + 4A^2\omega^2 - 2g(A+X_0)$$

$$g^2 + g \leq A^2\omega^2 - \frac{g(A+X_0)}{2}$$

ეს შესრულდება.

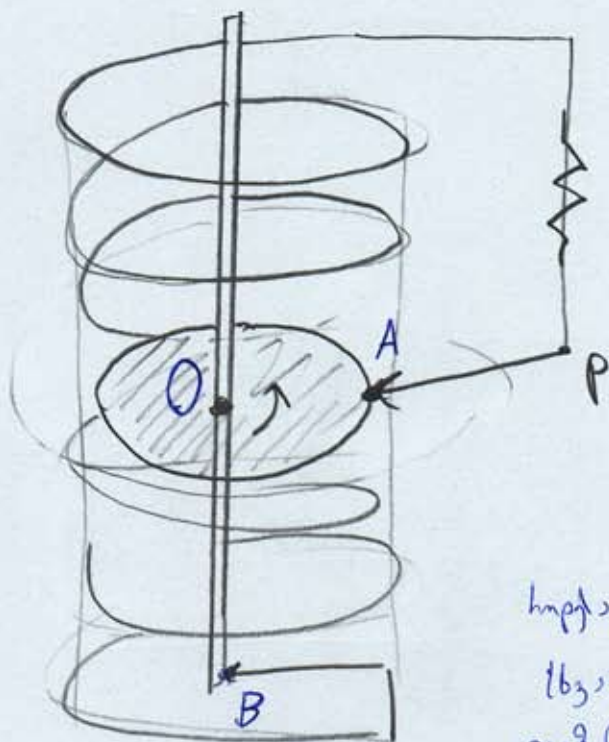
ი.ე. $X = \frac{1 - \sqrt{1 + 4A^2\omega^2 - 2g(A+X_0)}}{2\omega^2}$

მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა № 3

გვერდი № 1



თავდაპირველად წიბონი
 ჯერ სხეულზეა სრულად და
 სხეული ამ რხელ ვაჭარზე
 და ვარდისა და იხედავს
 და იყრ.

რხელ სხეულზე ვაჭარ ვაჭარ
 ვაჭარზეა სხეული A და O
 ნახევარ შიხ.

სრულად რხელ ვაჭარზე
 სხეული A და O ნახევარ
 ვაჭარზე. ვაჭარზე W-ის
 სხეულზე

რხელ ვაჭარზე ვაჭარზე ის, რომ $\varphi_A - \varphi_B$
 ვაჭარზე იხედავს და რხელ იხედავს
 ვაჭარზე

$$\frac{\varphi_A - \varphi_B}{R} = I_{\text{ვარდის}}$$

რხელ ვაჭარზე BPAOB
 ვაჭარზე



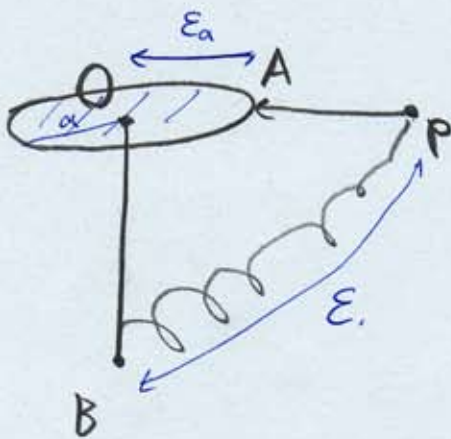
მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა № 3

გვერდი № 2

ნახში შევსვარა უფრო ძლიერი უძლია (დაეხეხი).



ნახშიც მოხდებოდა ჩვევარა "ხა"
ქვემო მოქმედება გვერდის ვერა.

$$\mathcal{E} = -L \frac{dI}{dt}$$

~~წინა~~ გვერდის უძლიერად უძლია
მაგრ ჩვევარა.

უძლიერად, ხაძ ენი მოძლიერა BPAOB მოძლიერად.

$$\mathcal{E} - \mathcal{E}_a = IR$$

$$L \frac{dI}{dt} = \mathcal{E}_a - IR$$

I(t)



მაგიდა №

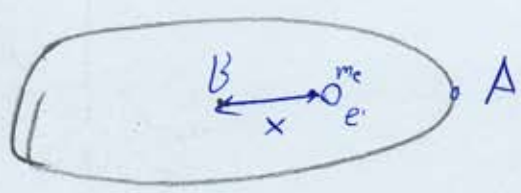
29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა № 3

გვერდი № 3

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \quad r = \frac{\ell}{2\pi N} \quad 2\pi r = \frac{\ell}{N}$$

$$B = \frac{\mu_0 I N}{\ell}$$



$$eE_x + |e|vB = m_e \omega^2 x$$

$$-eE_x = |e|vB - m_e \omega^2 x$$

$$E_x = vB + \frac{m_e}{e} \omega^2 x \approx vB$$

$$E_x = \omega \times B$$

$\frac{m_e}{e}$ ძალიან მცირეა

$$U_{AB} = \int_0^a E(x) dx = \frac{\omega B x^2}{2} \Big|_0^a = \frac{\omega B a^2}{2}$$

$$E_a = \frac{a^2 \omega B}{2}$$

$$E_a = \frac{a^2 \omega \mu_0 I N}{2 \ell}$$



მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა №

3

გვერდი №

4

$$L \frac{dI}{dt} = \frac{\alpha^2 \omega B}{2} - IR = \frac{\alpha^2 \omega \mu_0 N^2 I}{2L} - IR$$

$$\frac{dI}{I} = \left(\frac{\alpha^2 \omega \mu_0 N^2}{2L} - \frac{R}{L} \right) dt$$

~~$$\ln I = \left(\frac{\alpha^2 \omega \mu_0 N^2}{2L} - \frac{R}{L} \right) t + C$$~~

~~$$\ln \frac{I}{I_0} = \left(\frac{\alpha^2 \omega \mu_0 N^2}{2L} - \frac{R}{L} \right) t + C - \ln I_0$$~~

$$\ln I = \left(\frac{\alpha^2 \omega \mu_0 N^2}{2L} - \frac{R}{L} \right) t + \ln I_0$$



მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა №

3

გვერდი №

5

გენი ძეგ ჰმ ზეგ იზხეიბელ ამისავი
ა ენა ეყეყიფიბელ შეპეგ პიხმა.

$$\frac{a^2 \mu_0 I N}{2l} - IR > 0$$

ახ $\Delta I \rightarrow$ (ძეგნ მეტე. $I_2 - I_1$)
სვერეგე.
 $\Delta I > 0$.

$$\omega > \frac{IR \cdot 2l}{a^2 \mu_0 I N}$$

$$\omega \geq \frac{2IRl}{a^2 \mu_0 I N}$$

ცოგნა შევსევი შეგეხვევა.

$$\omega \geq \frac{2Rl}{a^2 \mu_0 N}$$

ამა შეგეგ ეენი ძეგ სე
იზხეგ.

მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა №

3

გვერდი №

6

ვაქვთი რაღაც ხარისხით ახტება β .

$$\beta = \frac{dW}{dt} \quad (\text{ქმალ } t \text{ პუნქტში}).$$

$$M = \int \beta' \quad \beta' = -\beta$$

$$M = -\int \frac{dW}{dt} \quad y = \frac{1}{2} ma^2$$

$$M = -\frac{1}{2} ma^2 \frac{dW}{dt}$$

უნდა ვიპოვოთ $w(t)$.

$$\frac{dI}{dt} = \frac{\alpha^2 w \mu_0 I N}{2l} - IR$$

$$w = \left(\frac{dI}{dt} + IR \right) \frac{2l}{\alpha^2 \mu_0 I N} = \frac{dI \cdot 2l}{I \alpha^2 \mu_0 N dt} + \frac{2lR}{\alpha^2 \mu_0 N}$$

$$w(t) = \frac{I_t - I_0}{I_t} \frac{2l}{\alpha^2 \mu_0 N} + \frac{2lR}{\alpha^2 \mu_0 N} = \frac{2l}{\alpha^2 \mu_0 N} \left(\frac{I_t - I_0}{I_t} + R \right)$$





მაგია №

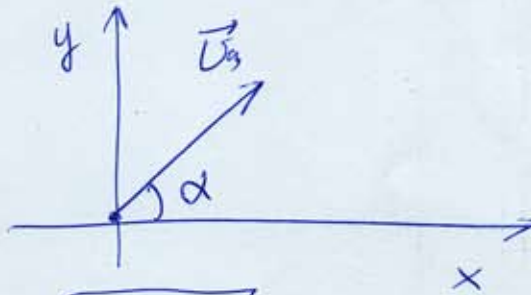
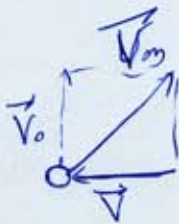
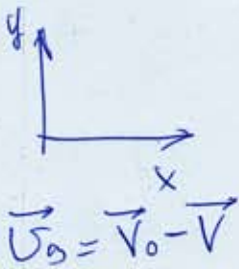
29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა №

4

გვერდი №

1



$$U_3 = \sqrt{V_0^2 + V^2}$$

$$\sin \alpha = \frac{V_0}{\sqrt{V_0^2 + V^2}}$$

$$\tan \alpha = \frac{V_0}{V}$$



მაგიდა №

29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა №

4

ბპერდი №

1

$$M_{223} X^2 = R^2 M_{123} - 2 R X M_{123} + X^2 M_{123}$$

$$X^2 (M_{223} - M_{123}) + 2 R M_{123} X - R^2 M_{123} = 0$$

$$D = R^2 M_{123}^2 + (M_{223} - M_{123}) R^2 M_{123} =$$

$$= R^2 M_{123}^2 + M_{223} M_{123} R^2 - \cancel{M_{123}^2 R^2} = M_{223} M_{123} R^2$$

$$X = \frac{-R M_{123} \pm \sqrt{R^2 M_{123} M_{223}}}{M_{223} - M_{123}}$$

$$X = \frac{R(\sqrt{M_{123} M_{223}} - M_{123})}{M_{223} - M_{123}} = R \cdot 2,682 \cdot 10^{28}$$

გინები იუპიტერი მძიხა იმ ძიხველ $\sqrt{V^2 + V_0^2}$
 ე.ი. მძიხა მექანიკულა ენეჯია იუპიტერი
 მძიხა იქნეძ $\frac{m(V^2 + V_0^2)}{2}$

მაგიდა №

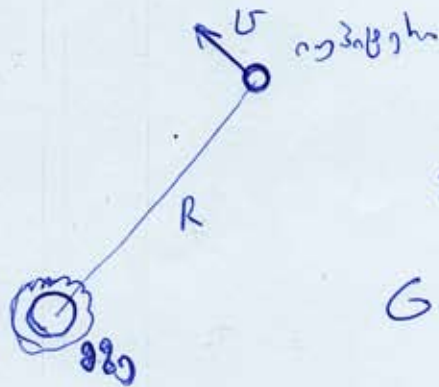
29.04.2012/ ფიზ/ IV/ 745

ამოცანა №

4

გვერდი №

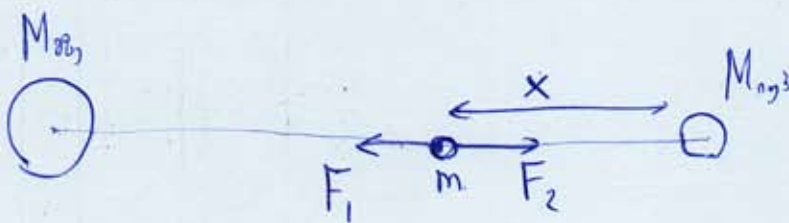
1



ვწვით ნიუტონის II კანონს.

$$G \frac{M_{\text{earth}} M_{\text{sat}}}{R^2} = M_{\text{sat}} \frac{v^2}{R}$$

$$1) v = \sqrt{\frac{G M_{\text{earth}}}{R}}$$



$$F_1 = F_2 = F$$

$$G \frac{M_{\text{earth}} m}{(R-x)^2} = G \frac{M_{\text{earth}} m}{x^2}$$

$$M_{\text{earth}} x^2 = (R-x)^2 M_{\text{earth}}$$