

მაგიდა № 3.

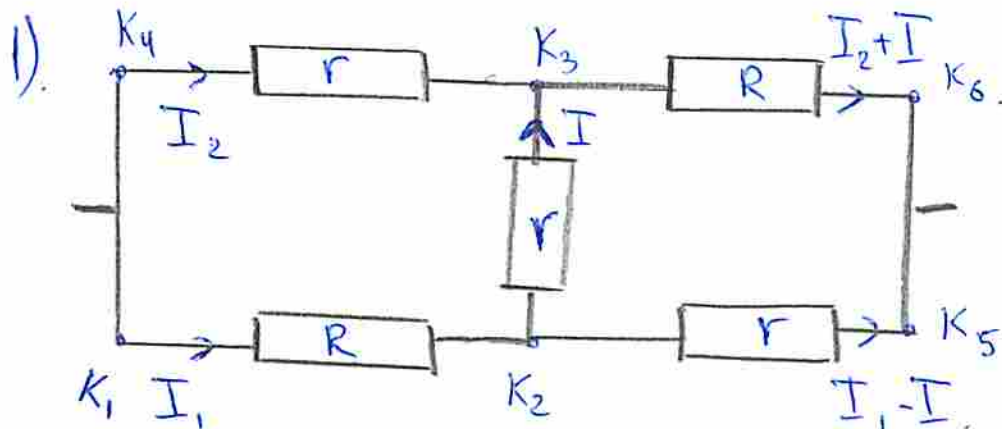
28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 701

ამოცანა №

1

გვერდი №

1



$$I_1 R + (I_1 - I)r = I_2 r + (I_2 + I)R$$

$$I_1(R+r) - Ir = I_2(R+r) + IR$$

$$(I_1 - I_2)(R+r) = I(R+r)$$

$$(i) \quad I = I_1 - I_2 \Rightarrow I_2 + I = I_1 ; \quad I_1 - I = I_2$$

ვწვდით კვანძების კანონებს K_1, K_2, K_3, K_4 -ისათვის.

$$I_1 R + I r = I_2 r$$

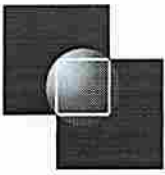
$$\Rightarrow I_2 = \frac{I_1(R+r)}{2r}$$

$$I_1 R + I_1 r - I_2 r = I_2 r$$

K_1, K_2, K_5 -ისთვის.

$$I_1 R + I_2 r = I_1 R + \frac{I_1(R+r)}{2} = (I_1 + I_2) R_{th} = \left(I_1 + \frac{I_1(R+r)}{2r} \right) R_{th}$$

$$R_{th} = \left(R + \frac{R+r}{2} \right) / \left(1 + \frac{R+r}{2r} \right) = \frac{3R+r}{3r+R} \cdot r$$



მაგიდა № 3

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 701

ამოცანა №

1

გვერდი №

2

$$2) I_2 = \frac{I_1 (R+r)}{2r}$$

$$I_1 R + I_2 r = U$$

$$I_1 R + \frac{I_1 (R+r)}{2} = U$$

$$I_1 = \frac{2U}{3R+r}$$

$$I_2 = \frac{U(R+r)}{(3R+r)r}$$

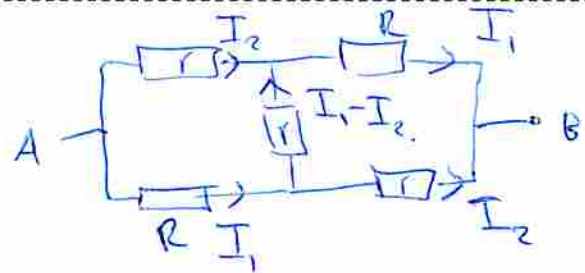
$$I_1 - I_2 = \frac{2U}{3R+r} - \frac{U(R+r)}{(3R+r)r} = \frac{2Ur - UR - Ur}{(3R+r)r}$$

$$U_0 = Ir = (I_1 - I_2)r = \frac{U(r-R)}{3R+r} = \frac{U(r-R)}{(3R+r)r}$$

$$I_1 - I_2 = \frac{U}{(3R+r)r} \cdot (r-R)$$

სადა $r > R$, ზრბნ რენი ვაჲთ $I_1 > I_2$, ჲგობნს ვაჲფაჲ

ინჲერცია შიშაჲეფბა, სჲყჲთ აჲრ $r < R$, ჲრბნ სენინაჲეჲფბა
აჲრ $r = R$ $I = 0$; $U_0 = 0$.





მაგიდა № 3

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 701

ამოცანა №

↓

გვერდი №

3

$$I_2 = I_1 \cdot \frac{R+r}{2r}$$

$$I = I_1 - I_2 =$$

$$= I_1 \left(1 - \frac{R+r}{2r} \right) =$$

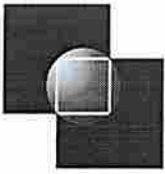
$$= I_1 \cdot \frac{r-R}{2r}$$

მათა $R = 3r$, ამიტომ $I = I_1 \cdot \frac{r-3r}{2r} =$

$$= -I_1$$

ანუ კენი ქვევითაა.





შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი
შესარჩევი ტურები ფიზიკის 44-ე საერთაშორისო
ოლიმპიადისათვის

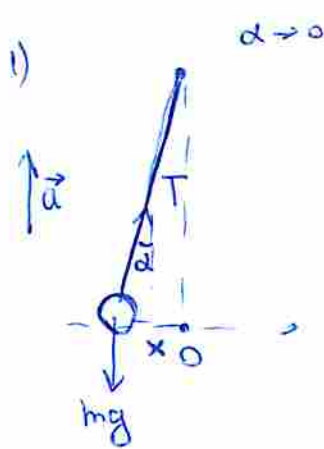
მაგიდა № 3

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 701

ამოცანა № 2

გვერდი № 1

პიხვაც ხვში გამოვივაროთ ხხეულ პიხომეები ქანქახსა
შევიო პოძხომბოსლ (ახქხეზურაჲ) შენეარბურაჲ პოძხომბოსლ
ჲა უძხომბაშუიც.



$$T \cos \alpha - mg = ma$$

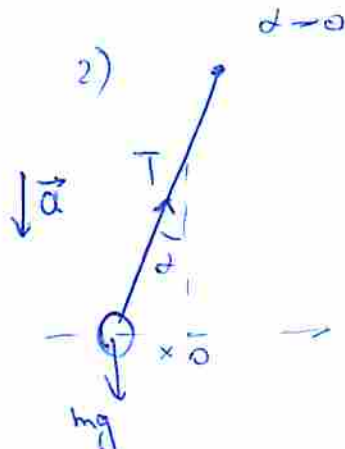
~~$$T \sin \alpha = m(g+a) \tan \alpha$$~~

$$T \sin \alpha = m(g+a) \tan \alpha$$

$$\frac{mg(1+\beta)x}{l} + mx'' = 0$$

$$\omega^2 = \frac{g(1+\beta)}{l}$$

$$T_1 = 2\sqrt{1+\beta} \sqrt{\frac{l}{g}}$$



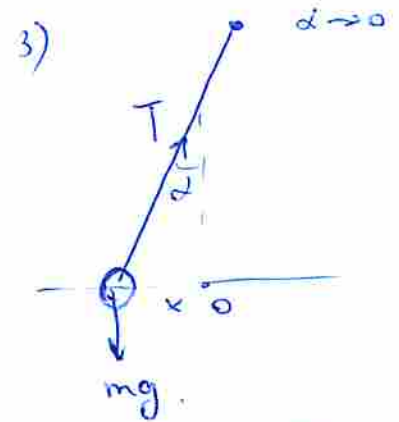
$$mg - T \cos \alpha = ma$$

$$T \sin \alpha = m(g-a) \tan \alpha$$

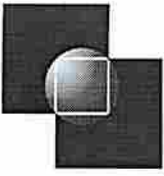
$$\frac{mg(1-\beta)x}{l} + mx'' = 0$$

$$\omega^2 = \frac{g(1-\beta)}{l}$$

$$T_2 = 2\sqrt{1-\beta} \sqrt{\frac{l}{g}}$$



$$T_0 = 2\sqrt{1} \sqrt{\frac{l}{g}}$$



მაგიდა №

3

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 701

ამოცანა №

2

გვერდი №

2

პ.ი.

პეგოი ზემაი სჩქებური პოძხობისა $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g(1+\beta)}}$

ზემაი შენეებური პოძხობისა $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g(1-\beta)}}$

უძხობისა $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

ვაქვია \perp სერა ხევილ ქლ ისრა ხეხეება α

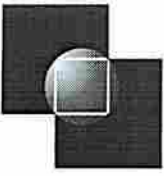
ხაახია.

სერა ფოსნიშნავა, ხაძ ჯაქ შნიშვნეცმა სარი პოძხობისა სარი ზევირა აუ ქვევირა, მავსხია სარაა პოძხობური მძი სჩქება, სწოხერ უანასხერი სხერის ვაქინსა ხევილ ვეხრეშე.

ვაქვია * * ზევირა სჩქებია პოძხობისა t_1 ქლ სხავრობაში. სერა ქვევირა პოძხობური სჩქებია t_2 ქლ სხიქეშე.

ვაქვია პოძხობისა რანეებრან t ქლში სხეენებლ სარი სწოხ ქლ.

პოძხობისა სხავრობაში ისრა ისრავე ხაახია უნა შემოხეხეცელ სუ შემოხეხეცებოქ უძხობისა.



მაგიდა № 3

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 701

ამოცანა № 2

გვერდი № 3

$$\alpha_1 = \frac{t_1}{T_1} \cdot \alpha$$

$$\alpha_2 = \frac{t_2}{T_2} \cdot \alpha$$

$$\alpha_0 = \frac{t}{T_0} \cdot \alpha$$

$$\alpha_1 + \alpha_2 = \alpha_0$$

$$\frac{t_1}{T_1} + \frac{t_2}{T_2} = \frac{t}{T_0}$$

$$t_2 = t - t_1$$

$$\frac{t_1}{T_1} + \frac{t - t_1}{T_2} = \frac{t}{T_0}$$

$$\frac{\alpha t_1^2}{2} = h$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{2h}{\alpha}} = \sqrt{\frac{2h}{\beta g}}$$

$$\frac{t_1}{T_1} + \frac{t}{T_2} - \frac{t_1}{T_2} = \frac{t}{T_0}$$

$$t_1 \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) = t \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$t = \frac{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}}{\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_0}} \cdot t_1 = \frac{\sqrt{1+\beta} - \sqrt{1-\beta}}{\sqrt{1} - \sqrt{1-\beta}} \cdot \sqrt{\frac{2h}{\beta g}}$$



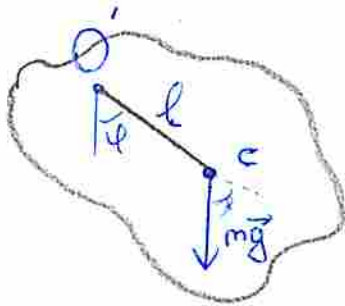
მაგიდა № 3

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 701

ამოცანა № 3

გვერდი № 1

ზოგადად ვიპოვოთ, რაზე სხეულს სხეულ პუნქტი O' წესტირს
მიმხა აუ ამ წესტირალ მიმხა მისი ინერტიის მდენცია I .



$$mgl \sin \varphi = I \beta = -I \varphi''$$

$$\sin \varphi \approx \varphi \quad \varphi \text{ მცხა.}$$

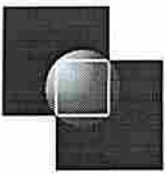
$$mgl \varphi = -I \varphi''$$

$$\varphi'' + \frac{mgl}{I} \varphi = 0$$

$$\omega^2 = \frac{mgl}{I}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgl}}$$

გამოვიყენოთ ეს ფორმულა მოსამდე ამოცანაში.



მაგიდა № 3

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 401

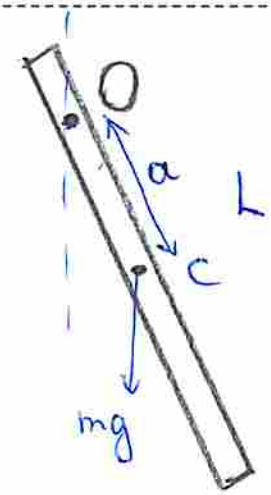
ამოცანა №

3

გვერდი №

2

1)



ქუჩის ინტეგრალ მუხტის ცენტრის
ინერციის მუხტის მისი $I_c = \frac{mL^2}{12}$.

$$I_o = I_c + ma^2$$

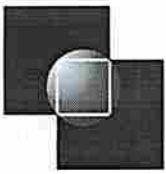
$$I_o = \frac{mL^2}{12} + ma^2$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I_o}{mga}} = 2\pi \sqrt{\frac{\frac{mL^2}{12} + ma^2}{mga}}$$

2) სხვათა პერიოდი ზომ ვხედავთ მინიმუმის, ამიტომაც
ფუნქციის გამოსახად უნდა იყოს მინიმუმი.
პიკა $O'C = x$.

$$\frac{\frac{mL^2}{12} + mx^2}{mgx} = \min, \text{ ხო } \left(\frac{\frac{mL^2}{12} + mx^2}{mgx} \right)' = 0.$$

$$\left(\frac{\frac{mL^2}{12} + mx^2}{mgx} \right)' = \frac{2mx \cdot mgx - \left(\frac{mL^2}{12} + mx^2 \right) \cdot mg}{m^2 g^2 x^2} = 0.$$



მაგიდა № 3

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 70.1

ამოცანა № 3

გვერდი № 3

$$2m^2gX^2 - \left(\frac{mL^2}{12} + mX^2\right)mg = 0$$

$$2X^2 = \frac{L^2}{12} + X^2$$

$$X^2 = \frac{L^2}{12}$$

$$X = \frac{L}{2\sqrt{3}}$$

ეს არ შეიძლება.

$$X \leq \frac{L}{2}$$

$$\left(\frac{\frac{mL^2}{12} + mX^2}{mgX}\right)' = X^2 - \frac{L^2}{12}$$

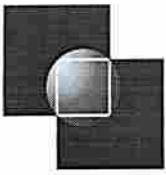
X^2 ყოველთვის ნაცდობია $\frac{L^2}{12}$. ე.ი. ამ გამოსახულებას
ბუნებისა (ნატივი მინიმუმი) არა აქვს მინიმუმი. $T = \min$, ხოლო

$$X = \max$$

ანუ $X = \frac{L}{2}$

3)

$$T_{\min} = 2\sqrt{\frac{\frac{mL^2}{12} + \frac{mL^2}{4}}{mg \frac{L}{2}}} = 2\sqrt{\frac{\frac{mL^2}{3}}{\frac{mgL}{2}}} = 2\sqrt{\frac{2L}{3g}}$$



მაგიდა № 3

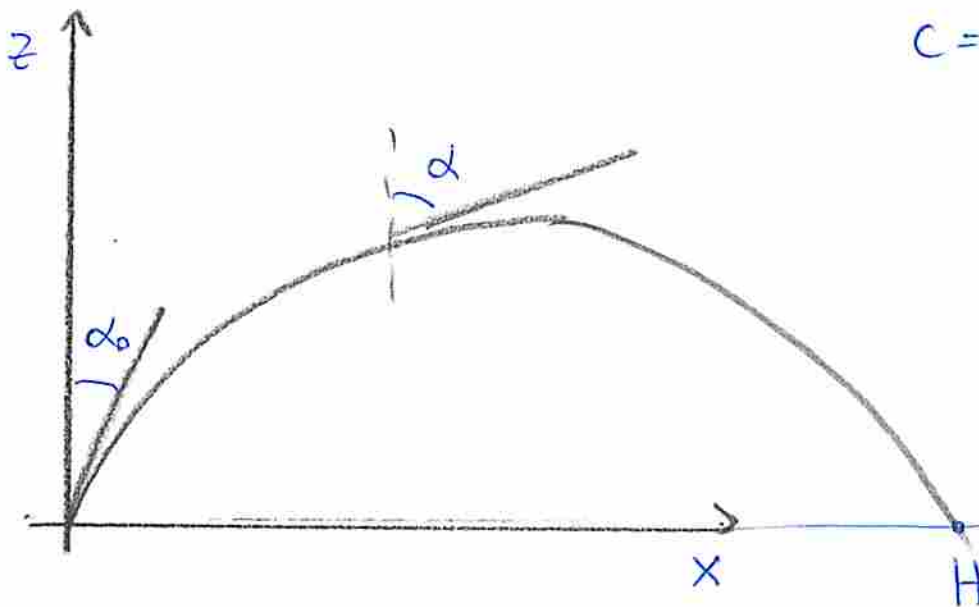
28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 701

ამოცანა №

4

გვერდი №

1



$$c_x = (c_0 - bz) \sin \alpha$$

$$c_z = (c_0 - bz) \cos \alpha$$

$$x^2 + y^2 = R^2 \quad \text{სადაც } \alpha \text{ შენეობის კუთხეა.}$$

$$c_0 \cos \alpha_0 = (c_0 - bz) \cos \alpha = \text{const.}$$

$$((c_0 - bz) \cos \alpha)' = 0$$

$$-b \cdot c_z \cdot \cos \alpha + (c_0 - bz) \sin \alpha \cdot \frac{d\alpha}{dt}$$

$$-b \cos^2 \alpha - \sin \alpha \frac{d\alpha}{dt} = 0$$