

მაგიდა № 7

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 787

ამოცანა №

1

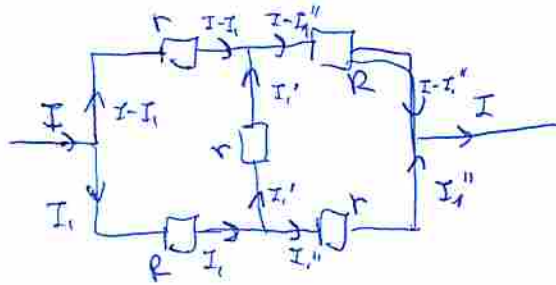
გვერდი №

1

მოც.: $r, R, U, R=3r$

ს.ვ. R_{AB}, U_B

კიბეზიგის ანბიზი



$$I_1 = I_1' + I_1''$$

$$I = I_1 + I_1' + I_1''$$

$$I_1 R + I_1' r + (I - I_1'') R = U$$

$$(I - I_1) r = I_1' r + I_1'' r = U$$

$$(I - I_1) r + (I - I_1'') R = U$$

$$I_1 R + I_1'' r = U$$

მა სივრცის ამბინი ავტ ახ ზეგნენი „...“
გვნი $R_{AB} = \frac{U}{I} = \frac{r(r+3R)}{R+3r}$

1) U_B - სივრცის ამბინი I_1' - ს ზეგ

სივრცის ამბინი $U_B = I_1' \cdot r$

2) გენი გ-ვილ გეგნენ ჩვენი



მაგიდა № 7

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 787

ამოცანა №

2

გვერდი №

1

მოც.: $a_1 = \beta g, a_2 = -a_1, h$ | $t = t_1 + t_2$ სეც t_1 - h -ზე ასვლის დრო
 $\frac{h}{\beta g} = t$ | $t_1 = \sqrt{\frac{2h}{\beta g}}$

ნახევრული მდგომარეობაში საათი დაბნეული ხსენებდა

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, გვირა მდგომარეობაში $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g+a}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g(1+\beta)}}$

ბოლო მდგომარეობაში $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g-a}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g(1-\beta)}}$

T_0 პერიოდის საათი t_0 დროში აღკვეთა, ხოლო გვირა
 $\frac{t_0}{T_0}$ ნაბიჯი, ანუ აღკვეთა საათი T_0 აღკვეთა, ხოლო

გვირა $\frac{t_1}{T_1}$ ნაბიჯი. გვირა მდგომარეობაში საათი აღკვეთა

ხოლო გვირა $\frac{t_2}{T_2}$ ნაბიჯი, ბოლო მდგომარეობაში $\frac{t_2}{T_2}$ ნაბიჯი, სწორედ

სწორედ აღკვეთა, ხოლო გვირა $\frac{t_1+t_2}{T}$ ნაბიჯი

$$\frac{t_1}{T_1} + \frac{t_2}{T_2} = \frac{t_1+t_2}{T} \quad t_2 = t_1 \frac{T_2 - \frac{t_1 T_2}{T}}{\frac{T_1 T_2}{T} - T_1} = t_1 \frac{2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \left(\frac{1}{\sqrt{1-\beta}} - \frac{1}{\sqrt{1+\beta}\sqrt{1+\beta}} \right)}{2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \left(\frac{1}{\sqrt{1-\beta}\sqrt{1+\beta}} - \frac{1}{\sqrt{1+\beta}} \right)}$$

$$= t_1 \frac{\sqrt{1+\beta} - 1}{1 - \sqrt{1-\beta}}$$

$$t = t_1 + t_2 = t_1 \frac{\sqrt{1+\beta} - \sqrt{1-\beta}}{1 - \sqrt{1-\beta}} = \sqrt{\frac{2h}{\beta g}} \frac{\sqrt{1+\beta} - \sqrt{1-\beta}}{1 - \sqrt{1-\beta}}$$



მაგიდა № 7

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 784

ამოცანა №

3

გვერდი №

1

ამოც.: L, a
 J, T, T_{min}, R_{Tmin}

dx ელემენტზე მოქმედი მუხუნებელი მოძვრები

$$dM = dm \cdot g \cdot r \quad r = x \sin \alpha \approx x \alpha$$

$$dM = dm \cdot g \cdot x \alpha$$

$$dm = \frac{m_1 dx}{l_1}$$

$$\int dM = \frac{m_1 g \alpha}{l_1} \int_0^{l_1} x dx$$

$$M_1 = \frac{m_1 l_1 g \alpha}{2}$$

$$m_1 = \frac{m (\frac{L}{2} + a)}{L}$$

$$l_1 = \frac{L}{2} + a$$

$$M_1 = \frac{m (\frac{L}{2} + a)^2 g \alpha}{2L}$$

სწორპოლუსი $|M_2| = \frac{m_2 l_2 g \alpha}{2} = \frac{m (\frac{L}{2} - a)^2 g \alpha}{2L}$

$$m_2 = \frac{m (\frac{L}{2} - a)}{L}$$

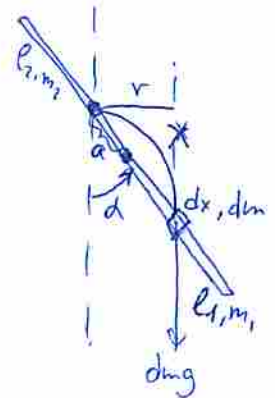
$$l_2 = \frac{L}{2} - a$$

ბრუნვის მდგომარეობაში ძირადი ვრცელდება დაახლოებით

$$M_1 - M_2 = -I \epsilon \quad \text{სადა } I \text{ იხსნის მოძვრის } \epsilon \text{ - ბრუნვის } \text{მართა}$$

$$I = \frac{m_1 l_1^2}{3} + \frac{m_2 l_2^2}{3} = \frac{m}{3L} (l_1^3 + l_2^3) = \frac{m}{3L} (l_1 + l_2)(l_1^2 - l_1 l_2 + l_2^2) =$$

$$= \frac{m}{3} \left(\frac{L^2}{4} + 3a^2 \right) = \frac{m(L^2 + 12a^2)}{12}$$





მაგიდა № 7

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 787

ამოცანა №

3

ბჰური №

2

$$-\frac{m(L^2+12a^2)}{12} \cdot \epsilon = \frac{m(\frac{L}{2}+a)^2 g \alpha}{2L} - \frac{m(\frac{L}{2}-a)^2 g \alpha}{2L}$$

$$-\frac{L^2+12a^2}{12} \epsilon = \frac{g \alpha}{2L} \cdot 2La$$

$$\epsilon = -\frac{12ag}{L^2+12a^2} \cdot a$$

$$\omega^2 = \frac{12ag}{L^2+12a^2}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{L^2+12a^2}{12ag}}$$

$T = \min$

$$T' = 0 \quad (T^2)' = 0$$

$$4\pi \cdot \frac{24a \cdot 12ag - 12g \cdot L^2 - 12g \cdot 12a^2}{(12ag)^2} = 0$$

$$12a^2g = gL^2 \quad \left| a = \frac{L}{2\sqrt{3}} \right|$$

$$T_{\min} = 2\pi \sqrt{\frac{L^2+L^2}{12 \cdot \frac{L}{2\sqrt{3}} \cdot g}} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{\sqrt{3}g}}$$



მაგიდა №

7

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 787

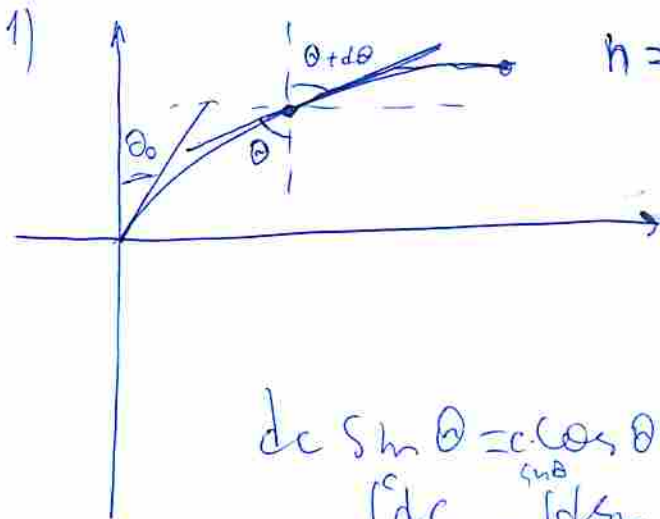
ამოცანა №

4

გვერდი №

1

მოკლედ $c = c_0 + b z \quad z \geq 0$
 $c = c_0 - b z \quad z \leq 0$
 $b = \left| \frac{dc}{dz} \right|$
 z_s, z_b



$$h = \frac{c + dc}{c} = \frac{\sin(\theta + d\theta)}{\sin \theta}$$

$$c \sin \theta + dc \sin \theta =$$

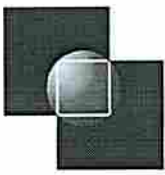
$$= c (\sin \theta \cos d\theta + \cos \theta \sin d\theta)$$

$$dc \sin \theta = c \cos \theta d\theta$$

$$\int_{c_0}^c \frac{dc}{c} = \int_{\sin \theta_0}^{\sin \theta} \frac{d \sin \theta}{\sin \theta}$$

$$\frac{c}{c_0} = \frac{\sin \theta}{\sin \theta_0}$$

სადაც $\sin \theta_0 = \frac{c_0}{V_{\text{max}}}$
 შემთხვევით სხივს ანუ θ_0
 ამდენად ხსენებულ ნივთიერებაში



მაგია № 7

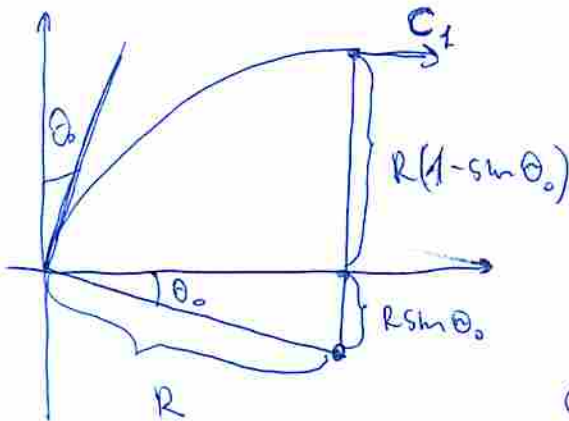
28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 487

ამოცანა №

4

გვერდი №

2



$$\frac{C_1}{C_0} = \frac{\sin \theta_{cr}}{\sin \theta_0}$$

$$\theta_{cr} = \frac{\pi}{2}$$

$$\sin \theta_{cr} = 1$$

$$C_1 = \frac{C_0}{\sin \theta_0}$$

$$C_1 = C_0 + bZ_1 = C_0 + bR(1 - \sin \theta_0) = \frac{C_0}{\sin \theta_0}$$

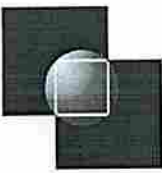
$$bR(1 - \sin \theta_0) = C_0 \left(\frac{1 - \sin \theta_0}{\sin \theta_0} \right)$$

$$R = \frac{C_0}{b \sin \theta_0}$$

2. მინიმალური θ_0 იქნება მაშინ, როდესაც $\sin \theta_0$ მაქსიმალურად იქნება მცირე, ანუ $Z_1 = Z_s$ $C_1 = C_0 + bZ_s = \frac{C_0}{\sin \theta_0}$

$$\sin \theta_0 = \frac{C_0}{C_0 + bZ_s}$$

$$\theta_{\min} = \arcsin \frac{C_0}{C_0 + bZ_s}$$



მაგიდა № 7

28.04.2013/ ფიზ/ IV/ 787

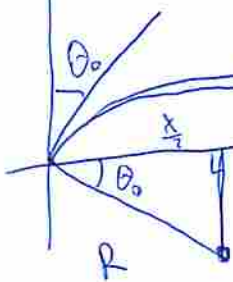
ამოცანა №

4

ბჰერი №

3

3.



$$X = 2R \cos \theta_0 \cdot n$$

$$R = \frac{c_0}{b \sin \theta_0}$$

$$X = \frac{2 \cdot c_0 \cos \theta_0}{b \sin \theta_0} \cdot n$$

$$\boxed{\operatorname{tg} \theta_0 = \frac{2c_0 n}{bX}}$$

4. შპ: $X = 10000 \text{ მ}, c_0 = 1500 \text{ მ/წ}, b = 0,025 \text{ წ}^{-1}$

შ.პ. θ_{ox}

$$\operatorname{tg} \theta_{ox} = \frac{2c_0 n}{bX} = \frac{2 \cdot 1500 \cdot n}{10000 \cdot 0,02} = 15n$$

$$\operatorname{tg} \theta_{ox1} = 15 \quad \operatorname{tg} \theta_{ox2} = 30 \dots$$

5. ხმა $\theta_0 = \frac{\pi}{2} \quad t = \frac{X}{c_0} \approx 7 \text{ წ}$