

მაგიდა №

2

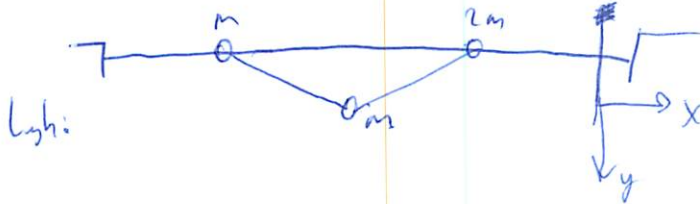
30.04.2014/ ფიზ/II/PH 244

ამოცანა №

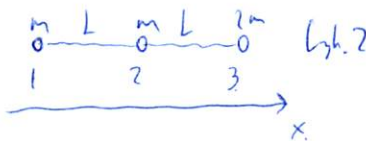
1

გვერდი №

1

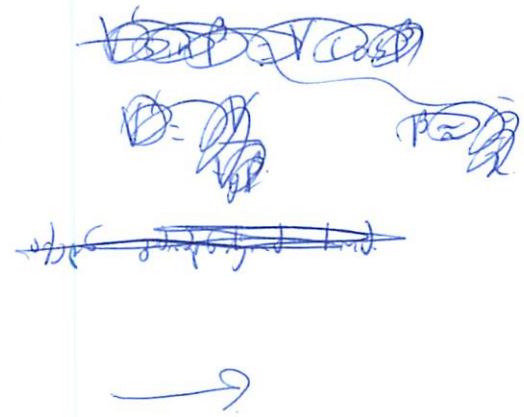


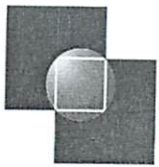
მუც: $m; 2m; 2L; /$
 $v_1 \quad v \quad ?$
 1-ის სიჩქე \rightarrow 3-ის სიჩქე



ჩუხ ვინდვით სუ ახლ ძლია რაღები
 $\frac{mL + 4mL}{4m} = \frac{5L}{4} \rightarrow$ ხომ ძლია რაღები

სიძლია ბიძი m μ $2m$ ძლი ბუბი ვეხეხან რადიან (სუბ
 სიძლია) ძლია რაღები უძლია) აქარ ვივინ რადიან ხომ ვ-2
 სიძლია v_y სიჩქე არ v_x -ის ექვდი ხო სიძლია ბიძი
 იმ რეხილბე ბუბი.
~~სიძლია სიჩქე~~





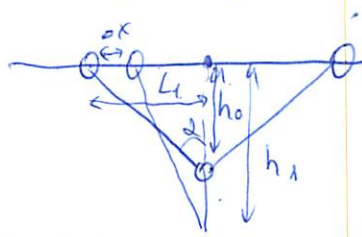
მაგიდა № 2

30.04.2014/ ფიზ/II/PH244

ამოცანა № 1

გვერდი № 2

დავუშვათ რომ L -ს და L_1 -ს დახმარებით მოძებნოთ h -ს
 V_y - ნულს ძიება



α - ზომა

დავუშვათ ვუძებნოთ

$$h_0 = \sqrt{L^2 - L_1^2}$$

$$h_1 = \sqrt{L^2 - (L_1 - \alpha x)^2}$$

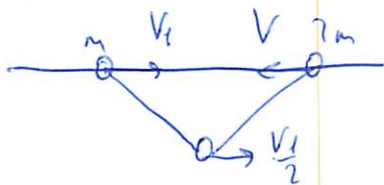
$$\Delta h = \sqrt{L^2 - L_1^2 + 2L_1 \alpha x} - \sqrt{L^2 - L_1^2}$$

$$\Delta h = \sqrt{L^2 - L_1^2} \left(1 + \frac{L_1 \alpha x}{L^2 - L_1^2} \right) = \frac{\alpha x L_1}{\sqrt{L^2 - L_1^2}}$$

$$\frac{\Delta h}{\alpha x} = \frac{V_y}{V_1} = \frac{L_1}{\sqrt{L^2 - L_1^2}} = \tan \alpha$$

ძიება მოძებნოთ $\tan \alpha = 0 \Rightarrow V_y = 0$

დავუშვათ რომ მასივების შეჯახის შემდეგ $V_1 = \frac{V}{2}$ ანუ.



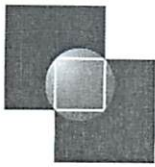
$$\Rightarrow mV_1 + \frac{mV_1}{2} = 2mV$$

$$\frac{3}{2}V_1 = 2V \quad V = \frac{3}{4}V_1$$

დავუშვათ სხვადასხვა მოძებნოთ h (დახმარებით მოძებნოთ)

$$mgl = \frac{mV_1^2}{2} + \frac{mV_1^2}{8} + \frac{2mV^2}{2}$$





შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 45-ე საერთაშორისო
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 2

30.04.2014/ ფიზ/II/PM 244

ამოცანა №

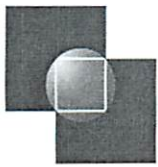
1

გვერდი №

3

$$\begin{aligned} \rightarrow 8gL &= 4V_1^2 + V_1^2 + 8V^2 \\ 8gL &= 5V_1^2 + 8V^2 \\ 8gL &= 5V_1^2 + 8 \cdot \frac{9}{16} V_1^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8gL &= \frac{19V_1^2}{16} \\ V_1 &= \sqrt[4]{\frac{9L^2}{19}} \\ V &= \frac{3}{4} V_1 = \sqrt[4]{\frac{9L^2}{19}} \end{aligned}$$



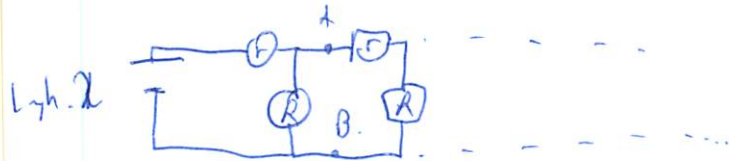
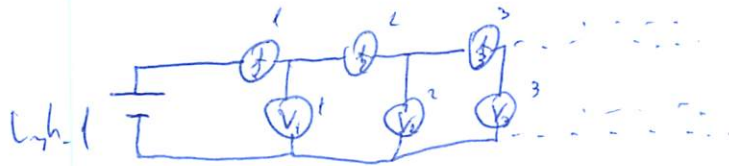
მაგიდა № 2

30.04.2014/ ფიზ/II/ PH244

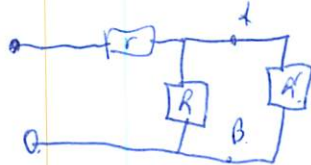
ამოცანა № 2

გვერდი № 1

მოც: $U = 1,5 \text{ ვ}$
 $r = 1 \text{ ომი}$
 $R = 10 \text{ ომი}$



ჭეხ ვარჯიშით ამოხსნის და ვარჯიშით ვარჯიშით ~~სა~~ ნაწილ
სურს ნახოთ.



მოც ნაწილ ნახოთ ავარჯიშით R' -ით დანა სურ. 2-ზე V ნაწილ
ნახოთ R' - იქნება სურს ნახოთ.

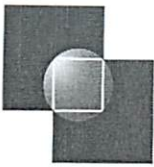
$$r + \frac{RR'}{R+R'} = R' \Rightarrow rR + rR' + RR' = R'R + R'^2$$

$$R'^2 - RR' - rR = 0$$

$$R' = \frac{r + \sqrt{r^2 + 4RR}}{2} \approx 100,5 \text{ ომი}$$

თუ მოცინა ნაწილ ნახოთ $R' = 100,5 \text{ ომი}$ -
ნახოთ ამოხსნის
ნახოთ $I_+ = \frac{U_0}{R'} \approx 0,0149 \text{ ა}$

ჭეხ ამოხსნის ვარჯიშით ვარჯიშით სურს ნახოთ
ნახოთ U_0 -ის ნახოთ ად r ნახოთ ვარჯიშით V_1 -
ნახოთ ად \rightarrow



მაგიდა № 2

30.04.2014/ ფიზ/II/ PH244

ამოცანა №

2

გვერდი №

2

$$I_+^2 = \frac{V_1}{R'}$$

V_1 -ის ჩვენებე პოზიტიური.

$$V_1 = U_0 - I_+^1 r \approx 1,48513$$

$$I_+^2 = \frac{V_1}{R'} \approx 0,0148 \text{ ა.}$$

სხვა პოზიტიური ყველა პოტენციალს ვეძებთ ხარ (უპოვებია პოტენციალი p მისი პოტენციალი q იყო $V_1, V_2, V_3 \dots$).

$$V_1 = U_0 - I_+^1 r$$

$$V_2 = V_1 - I_+^2 r$$

$$V_3 = V_2 - I_+^3 r$$

⋮

$$\leftarrow I_+^1 r = \frac{U_0}{R'}$$

$$\leftarrow I_+^2 r = \frac{V_1}{R'}$$

$$\leftarrow I_+^3 r = \frac{V_2}{R'}$$

$$\rightarrow V_1 = U_0 \left(1 - \frac{r}{R'}\right)$$

$$V_2 = V_1 \left(1 - \frac{r}{R'}\right)$$

$$\rightarrow V_3 = V_2 \left(1 - \frac{r}{R'}\right)$$

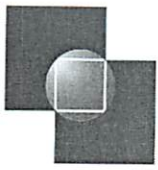
⋮

$$V_1 + V_2 + V_3 \dots V_n = U_0 \left(1 - \frac{r}{R'}\right) + (V_1 + V_2 + V_3 \dots V_{n-1}) \left(1 - \frac{r}{R'}\right)$$

სხვა უსახელოდ ვეძებთ $V_1 + V_2 + V_3 \dots V_n = V_1 + V_2 + V_3 \dots V_{n-1} \equiv V_{\frac{1}{2}}$.

$$V_{\frac{1}{2}} = U_0 \left(1 - \frac{r}{R'}\right) + V_{\frac{1}{2}} \left(1 - \frac{r}{R'}\right)$$

$$V_{\frac{1}{2}} \frac{r}{R'} = U_0 \left(1 - \frac{r}{R'}\right) \quad V_{\frac{1}{2}} = U_0 \left(\frac{R'}{r} - 1\right) = 14925,3$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 45-ე საერთაშორისო
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 2

30.04.2014/ ფიზ/II/ PH 244

ამოცანა №

2

გვერდი №

3.

ახრ დავუვაროთ ამჟამბცხებლ რკენებოა ტამი (აქოა ვდნობიერი
 ~~I_+~~ ვაკვლ ამჟამბცხებლ რ ვსამბსე დამბი დებბი ცოცოა $I_+^1; I_+^2$)

$$I_+^1 = \frac{V_0}{R'}$$

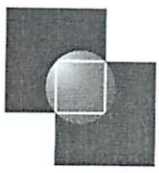
$$I_+^2 = \frac{V_1}{R'}$$

$$+ I_+^3 = \frac{V_2}{R'}$$

⋮

=>

$$I_+ = \frac{V_0 + V_2}{R'} = 1,5 \text{ ა.}$$



მაგიდა № 2

30.04.2014/ ფიზ/II/ PH 244

ამოცანა № 3

გვერდი № 1

0.



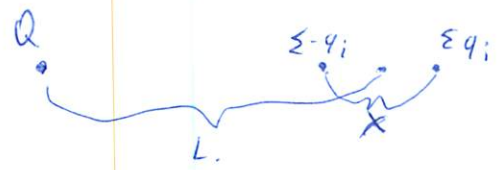
ჩვენს ბუჩოვსა დასა (~~მხე~~ ~~აქნა~~) ონ აქვსა ესე აქნაწილებს ბუჩოვსა
 მან სიამ ბუჩოვსა ბუნობს ან აქვს ვარი (ედიქტური) ხოტესა
 Q ბუჩოვსა ქონს მან. სკვან სქეს ბუჩოვსა მან ზოგინ დასა და
 $-q_i$ ბუჩოვსა ეხამბეთას მან სქეს ოთქმელ ნუქოვსან ბუჩოვსა ვეკვ-და
 ზვავობა და $+q_i$ ბუჩოვსა სევე. ბუჩოვსა რაბუქსა აკვნიშნობს x-თან
 Q ბუჩოვსა ბუჩოვსა სანქსმდე მანძირი L-თან- დასეხობს ის მან
 ხოტე Q- ისევე დასა ბუჩოვსა.

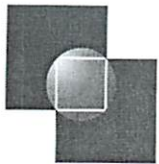
$$F = k \frac{Q \sum q_i}{(L - \frac{x}{2})^2} - k \frac{Q \sum q_i}{(L + \frac{x}{2})^2}$$

სკვან $x \ll L$ -~~ე~~. F აქნაწილებს ვეკვნიშნებ.

$$F = k \frac{Q \sum q_i}{L^2} \cdot \frac{x}{2L} = k \frac{Q \sum q_i}{2L^3} \cdot x$$

სკვან დასეხობს ბუჩოვსა სანქსმდე ედიქტური ვარს ვეკვნიშნებ მანძირს მანძირს
 (~~ბუჩოვსა~~) ვეკვნიშნობს მან სანქსმდე სკვან მანძირს





მაგიდა № 2

30.04.2014/ ფიზ/II/ P11 244

ამოცანა №

3

გვერდი №

2

მკვებს შიგნით შიდა კოორდინატის მხივ ვარდში
შეკვივნის თუბა ჩვენის სინკუსს სრა. $\sum q_i$ - იმ სის
ქმისთვის ამის სის ვარდ შიგნით.

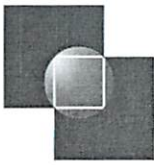
$$|E_Q| = k \frac{Q}{L^2} \quad |E_{q_i}| = k \frac{\sum q_i}{\frac{x^2}{4}} = k \frac{8 \sum q_i}{x^2}$$

$$|E_Q| = |E_{q_i}| \quad \frac{Q x^2}{8 L^2} = \sum q_i$$

$\sum q_i$ - ჩვენის F_{in} ფისის.

$$F = k \frac{Q^2 \cdot Q x^3}{16 L^5} (*)$$

(*) \Rightarrow ხმდ თუ მისის სხე L -ს. 2-ჯის ვარდით დარ 32-ჯის
ვარდით ხმდ მისის ხმდ ეს დარ სხეის სოფ
ვარდ x - ვარდ ვარდით 32^{1/3} - ჯის.



მაგიდა № 2

30.04.2014/ ფიზ/II/PH244

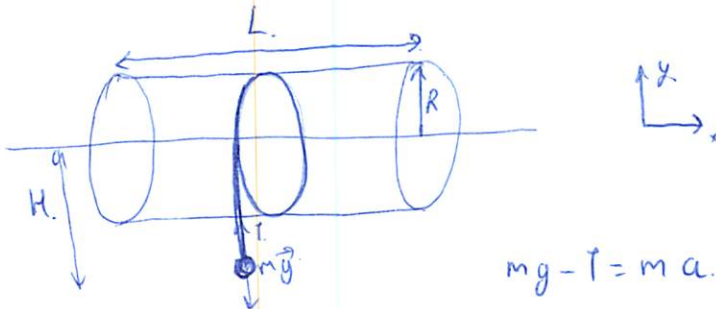
ამოცანა № 4

გვერდი №

1

მოც: $R; L; I; m;$

ა)



$$mg - T = ma \quad (1)$$

$$T \cdot R = I \alpha \quad (2)$$

$$\alpha R = a \quad (3)$$

$$(3) \rightarrow (1) \rightarrow (2) \Rightarrow (mg - m\alpha R)R = I\alpha$$

$$\alpha = \frac{mgR}{I + mR^2} \quad (*)$$

$$b) \quad H = \frac{at^2}{2} \quad (1) \quad a = \alpha R \quad (2) \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2H}{\alpha R}}$$

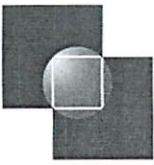
$$w = \alpha t = \sqrt{\frac{2H\alpha}{R}} \quad (**)$$

$$(*) \rightarrow (***) \Rightarrow w = \sqrt{\frac{2H \cdot mg}{I + mR^2}}$$

$$d) \quad E_s = \frac{mV^2}{2} + \frac{Iw^2}{2} \quad ; \quad V = \alpha R t \quad w = \alpha t$$

$$E_s = \frac{mR^2 \cdot (\alpha t)^2}{2} + \frac{I(\alpha t)^2}{2} = \frac{mR^2 + I}{2} \cdot \frac{2H\alpha}{R} = \frac{(mR^2 + I)H}{R} \cdot \frac{mgR}{I + mR^2}$$

$$E_s = mgH.$$



მაგიდა № 2

30.04.2014/ ფიზ/II/PH244

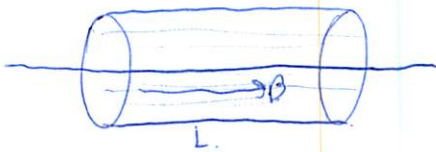
ამოცანა №

4

გვერდი №

2.

ა) ვეი ვარდგომი ძუხუის ზედასევი სიძვეხევა $\epsilon = \frac{Q}{r=RL}$.



სეჟან $L \gg R \Rightarrow$ შუხნოი ქიოჯიჟვანი
ჰარ იწეძ (ძუნუეჟი) - ევოჯეჟიოი სეჟელ
ი.

$$B \cdot L = \mu_0 I$$

$$I = \frac{dq}{dt} = \frac{\epsilon \cdot \omega R \cdot L dt}{dt} = \epsilon \omega R L \Rightarrow B = \mu_0 \epsilon \omega R = \frac{\mu_0 \omega \cdot Q \cdot R}{r=RL}$$

$$B = \frac{\mu_0 \omega Q}{r=L} \quad (***)$$

ბ) სეჟან $L \gg R$ ზე ძუნუეჟი ჰარ ეხი იჰ ვეიწეძ იწე.

$$\begin{cases} B = \frac{\mu_0 \omega Q}{r=L} & r < R \\ B = 0 & r > R \end{cases}$$

ა) $E = \frac{\epsilon}{r=r}$ $\epsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{dB \cdot \pi r^2}{dt} = -\pi r^2 \cdot \frac{\mu_0 \omega Q}{r=L dt}$

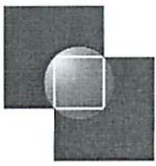
$$\epsilon = -\frac{\mu_0 Q \omega r^2}{2L}$$

$$E = -\frac{\mu_0 Q \omega r^2}{4r=L} \quad (r \leq R)$$

ბ) $r \geq R$.

$$\epsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = -\pi R^2 \cdot \frac{\mu_0 Q \omega}{r=L dt} = -\frac{R^2 \mu_0 Q \omega}{2L}$$

$$E = -\frac{R^2 \mu_0 Q \omega}{4r=L}$$



მაგიდა № 2

30.04.2014/ ფიზ/II/PH244

ამოცანა №

4

გვერდი №

3

$$E = - \frac{\mu_0 Q \alpha r}{2\alpha}$$

$$\begin{cases} E = - \frac{\mu_0 Q \alpha r}{\mu_0 Q \alpha L} & r \leq R \\ E = - \frac{\mu_0 Q \alpha R^2}{\mu_0 Q \alpha r} & r \geq R \end{cases}$$

$$3) M = - E(R) \cdot Q \cdot R = - \frac{\mu_0 Q^2 \alpha R^2}{\mu_0 Q \alpha L} \quad (****)$$

$$6) \begin{cases} mg - T = m \alpha R \\ TR + M = I \alpha \end{cases} \Rightarrow (mg - m \alpha R) R - \frac{\mu_0 Q^2 \alpha R^2}{\mu_0 Q \alpha L} = I \alpha$$

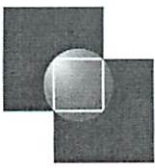
$$\alpha = \frac{mgR}{I + \frac{\mu_0 Q^2 R^2}{\mu_0 Q \alpha L} + mR^2}$$

$$a) E_s' = \frac{m(\alpha R t)^2}{2} + \frac{I(\alpha t)^2}{2} = \frac{mR^2 + I}{2} \cdot \frac{2M\alpha}{R} = \frac{(mR^2 + I)M}{R} \cdot \frac{mgR}{mR^2 + I + \frac{\mu_0 Q^2 R^2}{\mu_0 Q \alpha L}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2M}{\alpha R}}$$

$$E_s' = mgM \cdot \frac{mR^2 + I}{mR^2 + I + \frac{\mu_0 Q^2 R^2}{\mu_0 Q \alpha L}}$$

რ) ჩვენთვის არის იმ შემთხვევაში ხოლო სიჩქარის რეგულირება
ძალიან მაღალ მანძილზე ძალიან მძიმეა ჩემთვის უნდა ვთქვა
დავუბნო მთავარი ვიცი რეგულირებას შემთხვევაში. ეს ასე იმდენად მძიმე
ხომ ვარბე აქედან და მინდა ვიცი ხომ ვარბე სიჩქარე მთავრად ვაყენებ.



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 45-ე საერთაშორისო
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 2

30.04.2014/ ფიზ/II/ PH 244

ამოცანა №

4

გვერდი №

4

1) →. ხოლო თუ მკვნიტუხი რ დედტხური ვერი ვკუქს
ხუარ შირქუოდში ეს იძლ ნიუნვს ხომ შთი ~~შ~~ ვახნით
ენეტიო, ანუ პუხოურს მგმ. ენეტიო ად შმბხვევში ახმყო
ჯინეტუყუხში ასევე მკვნიტუხი რ დედტხური ენეტიომარ ვდვირ
ჩიხვარ შმბხვევში ან ძნორო ენეტუყუხში ვდვირო. ამის ვში
შკოლეო ენეტუყუხ ენეტიოდს შთხლ ვნსხვევძი.