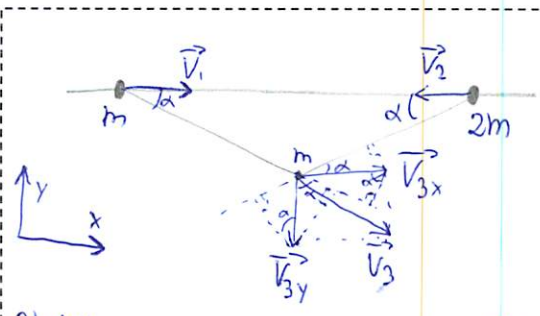


მაგიდა № 9

30.04.2014/ ფიზ/II/PH237

ამოცანა № 1

გვერდი №



ღვენივით მიტება სვის უჭიდებობს
კიხმ:

$$v_{3x} \cdot \sin \alpha + v_{3y} \cdot \cos \alpha = v_1 \cdot \cos \alpha$$

მიტებალი:

$$v_{3y} \cdot \sin \alpha - v_{3x} \cdot \cos \alpha = v_2 \cdot \cos \alpha$$

მიტება

მიტება

ხოდა $\alpha = \pi/2$, ნათდაე ჩანს, ხმძ $v_{3y} = 0$. ანუ შუა ცუთხილ
სიჩქარე ამ დხმს ჰოხიზონტალუა.

ხოდა მიტება მინადადალ ox_1 -ით, შუა ჰოხიზონტალუა დი მიშინ ox_1 -ით.
ანალოგიურ მიტებას ვისადა ~~შოდა~~ დეხებალ მოჭენცილავალ ვვაქვს:

$$v_3 = \frac{v_1 - v_2}{2} \quad (1)$$

იმპულსის მუდგობის ვინონი: $mv_1 + mv_3 = 2mv_2 \Rightarrow v_2 = \frac{v_1 + v_3}{2} \quad (2)$

ენეჯილის მუდგობის ვინონი: $mgL = \frac{mv_3^2}{2} + \frac{mv_1^2}{2} + mv_2^2 \Rightarrow$

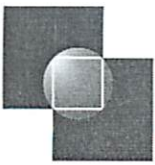
$$\Rightarrow 2gL = v_1^2 + v_3^2 + 2v_2^2 \quad (3)$$

(1) & (3) \Rightarrow

$$v_1 = 5\sqrt{\frac{29L}{35}}$$

$$v_2 = 3\sqrt{\frac{29L}{35}}$$

$$v_3 = \sqrt{\frac{29L}{35}}$$



მაგიდა №

9

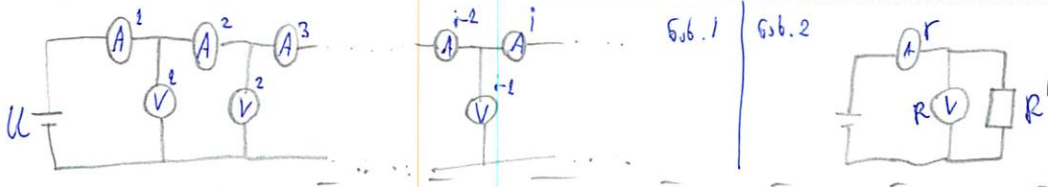
30.04.2014/ ფიზ/II/ P1 237

ამოცანა №

2

გვერდი №

1



ჯამ ვიპოვობა მხედს სხუნი ნინალომა სყანდისხელ ზეომლით:

პირველი ვოლტმეტრისთვის

მეორე ვოლტმეტრისთვის:

$$R' = \frac{R R'}{R + R'} + r \Rightarrow R' = \frac{r + \sqrt{r^2 + 4Rr}}{2} \approx \frac{r}{2} \left(2 + \sqrt{\frac{R}{r}} \right), \text{ იქვან } r \ll R \quad (1)$$

$$I_1 = U / R' \quad (2)$$

$$U_1 = U - I_1 r$$

გადავიღებო ზოგადი i-უნი ნუჯის ვანსიდაში:

ნუ განვიღებო:

$$U_i = U_{i-2} - I_{i-2} r$$

$$U_i = U_{i-2}$$

$$\frac{I_{i-2} U_i}{I_{i-2}} = \frac{r}{R'}$$

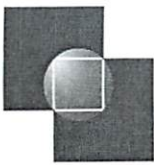
$$I_{i-2} I_{i-2} - I_{i-2} U_i + I_{i-2} U_i = I_{i-2} \left(2 + \frac{r}{R'} \right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I_{i-2} = I_{i-2} \frac{2}{3 + 2\sqrt{\frac{R}{r}}}$$

მეორე ვოლტმეტრის

სყენებების

$$I_x = \sum_{i=1}^{\infty} I_{i-2} = \frac{I_1}{2 - \frac{2}{3 + 2\sqrt{\frac{R}{r}}} } \approx 0.13$$



მაგიდა №

9

30.04.2014/ ფიზ/II/ PH 237

ამოცანა №

2

გვერდი №

2

ახლა ჩვენ შევხება კონტაქტებს:

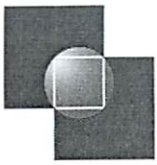
$$U_i = U_{i-2} - I_{i-1} r$$

$$U_2 + U_3 + U_4 + \dots + U_n = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_{n-2} - r \sum_{i=2}^n I_{i-1} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U_n = U_1 - r \sum_{i=2}^n I_{i-1}$$

ჩვენ $h \rightarrow \infty$

$$U_x = \sum_{n=0}^{\infty} U_n = \sum_{n=0}^{\infty} \left(U_1 - \frac{I_1 r}{2 \left(3 + 2 \sqrt{\frac{R}{r}} \right)} \right) \approx 22.7 \text{ ვ}$$

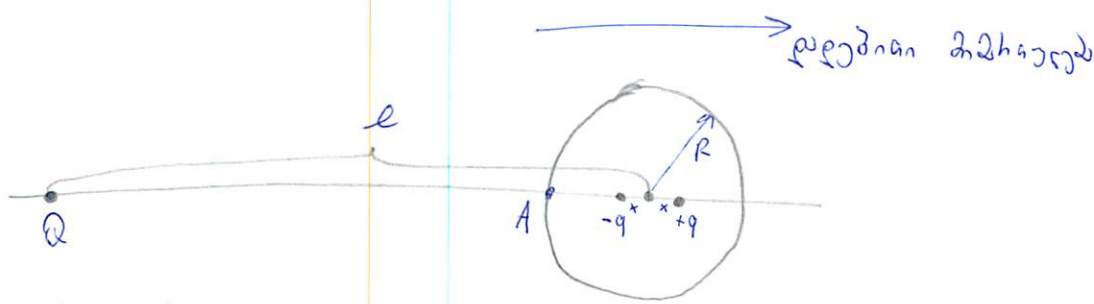


მაგიდა № 9

30.04.2014/ ფიზ/II/ PH 237

ამოცანა № 3

გვერდი № 1



ანდა პირველ ნებისმიერ ნივთიერებაში ვეღარ დაძაბვლობა ნული (ქოლი).
A ნივთიერების გვაქვს:

$$\frac{kQ^2}{l^2} = -kq \left(\frac{1}{(R+x)^2} - \frac{1}{(R-x)^2} \right) \approx -kq \cdot \frac{4Rx}{R^3}$$

$$\text{ახლან: } qx = -\frac{Q}{4} \cdot \frac{R^3}{l^2} \quad (1)$$

დამოკლება მოქმედებს და

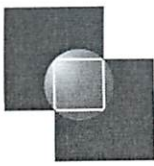
$$F = -kQq \left(\frac{1}{(l-x)^2} - \frac{1}{(l+x)^2} \right) \approx kQq \cdot \frac{4x}{l^3} \quad (2)$$

(1) 1 (2)

$$\Rightarrow F = -kQ^2 \cdot \frac{R^3}{l^5}$$

ანდა კი ანდა, რომ A დანერგოს მოქმედებს ვაშლია, მოქმედებს და
 $\frac{1}{32}$ - ნივთიერება. იმისათვის, რომ სხვისი და აქვს, ისევე
უნდა გაიშალოს $2\sqrt{4}$ - ნივთიერება.

შედეგად: ანუ კი სავსებით მსგავსად ნებისმიერ ნივთიერებაში ვეღარ დაძაბვლობა ნული, მესამე იქნება მესამე მოქმედებს, ისე მოქმედებს (1) - 2 მოქმედებს.



მაგიდა № 9

30.04.2014/ ფიზ/II/ PH234

ამოცანა № 4

გვერდი № 1

ტვირთის აჩქარება $a = \epsilon R$ (ϵ - აჩქარება აჩქარება)

ა) ნიუტონის ვიხე კანონი: $mg - T = ma$, ბუნების განმარტება: $TR = I \epsilon$

ბ) ჩიხვანტ ღონისძიების განმარტება: $\mu = \frac{I \omega^2}{2a} = \frac{I \omega^2 R^2}{2 \epsilon R} \Rightarrow \epsilon = g \cdot \frac{I}{R + \frac{I}{mR}}$

გ) $E_{სინ} = \frac{1}{2} (I \omega^2 + m v^2) = \frac{1}{2} \omega^2 (I + m R^2) = \frac{g M}{R^2 + I/m} (I + m R^2) = m g M$

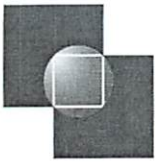
დ) ბუნების სივრცითი განმარტება ლეხის ვალენტური მძიხეულობის: $\lambda = Q / 2\pi R$
ღონის ძეგ $I = \frac{dQ}{dt} = \lambda \frac{d\lambda}{dt} = \lambda \omega R$

ბუნების სივრცითი ვალენტური მძიხეულობის სივრცითი მძიხეულობის: $\mu_0 I = B \ell$
 $B = \frac{\mu_0 Q \omega}{2\pi \ell}$ ანალიზების მძიხეულობის, ვიხეი ყ ნუნობ.

ე) ანალიზების ვ.მ. ძეგ (იმპ $r \leq R$)
ანალიზების: $E = \int_0^r E dx = 2\pi r E$
 $E = \frac{d\phi}{dt} = \pi r^2 \frac{dB}{dt} = \frac{\mu_0 Q \pi r^2}{2\pi \ell} \cdot \left(\frac{d\omega}{dt}\right) = \frac{\mu_0 Q \pi r^2}{2\pi \ell} \cdot \epsilon'$

ანალიზების $E = \frac{\mu_0 Q \epsilon r}{4\ell}$

ვ.მ. $r > R$ $E = \pi r^2 \frac{dB}{dt} = \text{const}$ $E = \frac{\epsilon}{2\pi r}$ $E = \frac{\mu_0 Q R^2 \epsilon}{4\ell r}$



მაგიდა № 9

30.04.2014/ ფიზ/II/ PH 237

ამოცანა № 4

გვერდი № 2

3) გიჟულა ვაღდან მოქმედ მომენტისთვის: $dM = ER \, dq$

$$M = ERQ = \frac{\mu_0 Q^2 R^2 E}{4\ell}$$

გ) ღვინჯის ენეხვის მუდმივობის კანონი:

$$\frac{B^2}{2\mu_0} \cdot \pi R^2 \ell + \frac{mv^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2} = mgM$$

გვიყვარს ნიშნით ℓ ღვინჯის მდებარეობა და $\omega = v/R$.

თუ ვინახავთ სწორ მომენტს, დავსკვნით, რომ აქტიური მუდმივია.

სხვათა: $M = \frac{a \ell^2}{2}$

ზოგადი კანონიდან და $v^2 = a^2 t^2$ // გვხვდება ეს მუდმივობა

$$a = g \frac{1}{1 + \frac{I}{mR^2} + \frac{\mu_0 Q^2}{4\pi m \ell}}$$

$$\begin{aligned} \text{თ) } E_{\text{სინ}} &= \frac{1}{2}(mv^2 + I\omega^2) = \left(m + \frac{I}{R^2}\right) \cdot \frac{v^2}{2} = \left(m + \frac{I}{R^2}\right) \cdot (a \cdot \ell) = \\ &= \frac{(m + I/R^2) g \ell}{1 + \frac{I}{mR^2} + \frac{\mu_0 Q^2}{4\pi m \ell}} \end{aligned}$$

როგორც ვხედავთ $E_{\text{სინ}} < E_{\text{სინ}}$, ეს იმის გამოა, რომ ღვინჯის მომენტის ენეხვა ~~და~~ ხელს ნაწილად გადავად მუდმივ ენეხვას, ხოლო ვაღდან მომენტის ენეხვა.