

მაგიდა № 11

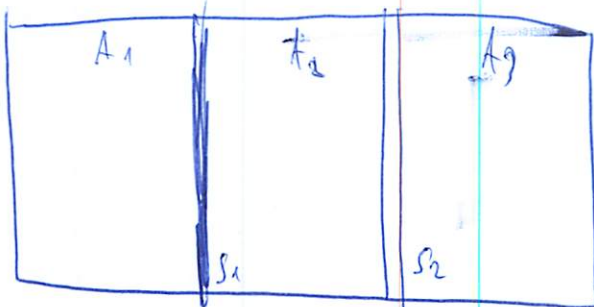
07.05.2014/ ფიზ/IV/PH433

ამოცანა №

1

გვერდი №

1



$A_2$  და  $A_3$  განვიხილოთ ხოვოს  
ესი ბუჩქი. ამას უფრო  
გუდას სედას  $s_2$  და  $s_1$  კუბის  
და დეჰტუი  $A_2 + A_3 - A$

~~განვიხილოთ  $A_1$  განვიხილოთ  $A_2 + A_3$~~

$A$  განვიხილოთ  $A_2$  განვიხილოთ  $A_3$  განვიხილოთ  $A_2 + A_3$

$$pV^{\frac{5}{3}} = p_0(2V_0)^{\frac{5}{3}}$$

$$pV = 2RT$$

$p$  სედას  $s_1$  ბიბის ველ სედას  $s_2$   $p$  ხოვოს  $s_1$  და  $s_2$

$s_1$  - ბიბის  $p, V, T$   $A_2$  და  $A_3$  - ბიბის  $p, V, T$

$p_1 \frac{V_1}{2} \sim T_1$  - ბიბის  $p_1, V_1, T_1$  - ბიბის  $p_1, V_1, T_1$  - ბიბის  $p, V, T$

$A$  განვიხილოთ

$$p_1 V_1 = 2RT_1$$

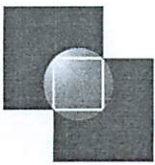
$$p_1 V_1^{\frac{5}{3}} = p_0 (2V_0)^{\frac{5}{3}}$$

$$p_1 V_1 = 2RT_0 \cdot \frac{2}{3}$$

$$p_1 V_1^{\frac{5}{3}} = p_0 2^{\frac{5}{3}} V_0^{\frac{5}{3}}$$

$$p_1 = \frac{2RT_0}{2V_1}$$

$$\frac{2RT_0}{2V_1} \cdot V_1^{\frac{5}{3}} = p_0 2^{\frac{5}{3}} V_0^{\frac{5}{3}}$$



მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/ PH 433

ამოცანა № 1

გვერდი № 2

$$\frac{9RT_0}{2V_A'} \cdot V_A'^{\frac{5}{3}} = P_0 \cdot 2^{\frac{5}{3}} \cdot V_0^{\frac{5}{3}} \Leftrightarrow V_A'^{\frac{2}{3}} = \frac{P_0 \cdot 2^{\frac{5}{3}} \cdot V_0^{\frac{5}{3}}}{9RT_0} = \frac{2^{\frac{8}{3}} V_0^{\frac{5}{3}}}{9RT_0}$$

$$= \frac{2^{\frac{8}{3}}}{9} V_0^{\frac{5}{3}} \quad V_A'^{\frac{2}{3}} = \frac{2^{\frac{8}{3}}}{9} V_0^{\frac{5}{3}} \Leftrightarrow V_A' = \frac{2^4}{27} V_0 = \frac{16}{27} V_0$$

$\frac{RT_0}{P_0} = V_0$

$$V_2 = V_3 = \frac{8}{27} V_0$$

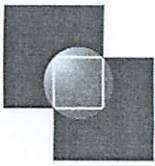
$$P_A' = \frac{9RT_0}{2V_A'} = \frac{9RT_0}{2 \cdot \frac{16}{27} V_0} = \frac{3^5}{2^5} \frac{RT_0}{V_0} = \frac{3^5}{2^5} P_0$$

$$P_A' = P_2 = P_3 = \frac{3^5}{2^5} P_0 = P_1$$

$$V_1 = 3V_0 - V_A' = 3V_0 - \frac{16}{27} V_0 = \frac{65}{27} V_0$$

$$P_1 V_1 = P_1 V_1 = \frac{3^5}{2^5} P_0 \cdot \frac{65}{27} V_0 = \frac{3^2 \cdot 65}{2^5} \cdot \frac{P_0 V_0}{R} = \frac{3^2 \cdot 65}{2^5} T_0 = 18,3 T_0$$

$P_1 = \frac{3^5}{2^5} P_0$	$P_2 = \frac{3^5}{2^5} P_0$	$P_3 = \frac{3^5}{2^5} P_0$
$V_1 = \frac{65}{27} V_0$	$V_2 = \frac{8}{27} V_0$	$V_3 = \frac{8}{27} V_0$
$T_1 = 18,3 T_0$	$T_2 = \frac{9}{4} T_0$	$T_3 = \frac{9}{4} T_0$



მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH 433

ამოცანა №

1

გვერდი №

3

1)  $A_1$  - L გზა ზღვრულ მუშაზე მიყვება ტორით  $A$  გზაზე

ზღვრულ მუშაზე

$$dA = PdV \quad A = \int PdV$$

$$PdV = 2RdT$$

$$\int PdV = 2R(T_A - T_0) = 2R \frac{5}{4} T_0 = \left( \frac{5}{2} RT_0 \right)$$

$$2) \quad dQ = dA + dU$$

$$\Delta Q = \frac{5}{2} RT_0 + C_V (T_A - T_0) = \frac{5}{2} RT_0 + \frac{3}{2} R \cdot \frac{5}{4} T_0 = (28,45 RT_0)$$





შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 45-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH 433

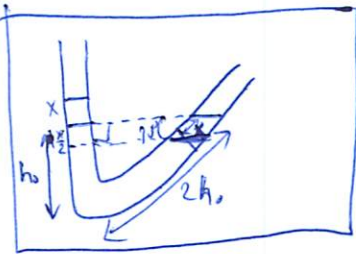
ამოცანა №

2

გვერდი №

1

ძლიან ვიპოვებ ფიზიკის კითხვას ხედავთ მოდელს ვიპოვებ



სხვა სხვა.  $3h_0 = H$   $h_0 = \frac{H}{3}$

მხვედა ვიპოვებ ~~ფიზიკის~~ ~~კითხვას~~  $x$ -ით ვაძლ  
მხვედა ვიპოვებ  $x$ -ით. მხვედა ვიპოვებ  $x$ -ით  
~~ფიზიკის~~ ვიპოვებ ვიპოვებ მხვედა ვიპოვებ  $x$ -ით  
 $\frac{x}{2}$ -ით ვიპოვებ ვიპოვებ  $\frac{3}{2}x$

$$F_{\text{დახვევა}} = \rho S \frac{3}{2} x g = \frac{3}{2} \rho S g x \quad \text{სხვა } \rho \text{ ვიპოვებ ვიპოვებ}$$

$$a = \frac{F_{\text{დახვევა}}}{m} = \frac{\rho \frac{3}{2} S g x}{\rho H S} = \frac{3}{2} \frac{g}{H} x = \frac{1}{2} \frac{g}{h_0} x$$

სხვა ვიპოვებ (სხვა სხვა მხვედა ვიპოვებ) ვიპოვებ  $x = 2h_0$ -ით

და სხვა ვიპოვებ ვიპოვებ ვიპოვებ  $\frac{1}{4} = \frac{2\pi}{4\omega} = \frac{\pi}{2\sqrt{\frac{g}{2h_0}}} = \frac{\pi}{\sqrt{2g}} \sqrt{h_0}$

ვიპოვებ ვიპოვებ ვიპოვებ ვიპოვებ  $L$

ვიპოვებ ვიპოვებ მხვედა ვიპოვებ ვიპოვებ  $x = -h_0$

$$-h_0 = A_0 \sin(\omega t) \Leftrightarrow -h_0 = 2h_0 \sin(\omega t) \Leftrightarrow \sin \omega t = -\frac{1}{2}$$

$\omega t = \pi + \frac{\pi}{3}$  ვიპოვებ ვიპოვებ მხვედა ვიპოვებ ვიპოვებ

$$t_0 = \frac{\pi}{\omega} = \frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{h_0}{2g}}$$



მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/ PH 433

ამოცანა №

2

გვერდი №

2

ახალ ვიქტორი იძლევა გზის სიგრძეზე ახალი ვიქტორი დასრულ  
სწრაფად და სიჩქარე დასრულ სიჩქარე და სიჩქარე

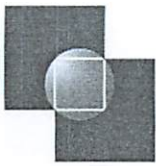
$$\frac{v_0^2}{2} = 0.5gt^2 = 0.5g = \sqrt{2gh} \quad t = \sqrt{2g(H_2 - H_1)} = \sqrt{1.2gH}$$

$$v_0 = g \sin \alpha t = g \sin \alpha t = \frac{g t}{2}$$

$$t = \frac{2v_0}{g} = \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$\text{გვერდის სიგრძე გზის } t' = \frac{H}{v} + t_0 + t = \frac{H}{v} + \frac{H}{v} + \sqrt{\frac{2H}{g}} =$$

$$= \frac{H}{v} \left( \frac{1}{\sqrt{6}} + \frac{1}{\sqrt{6}} \right) + \sqrt{2} \sqrt{\frac{H}{g}} = \sqrt{\frac{H}{g}} \left( \frac{2\sqrt{6}}{3\sqrt{6}} + \sqrt{2} \right)$$

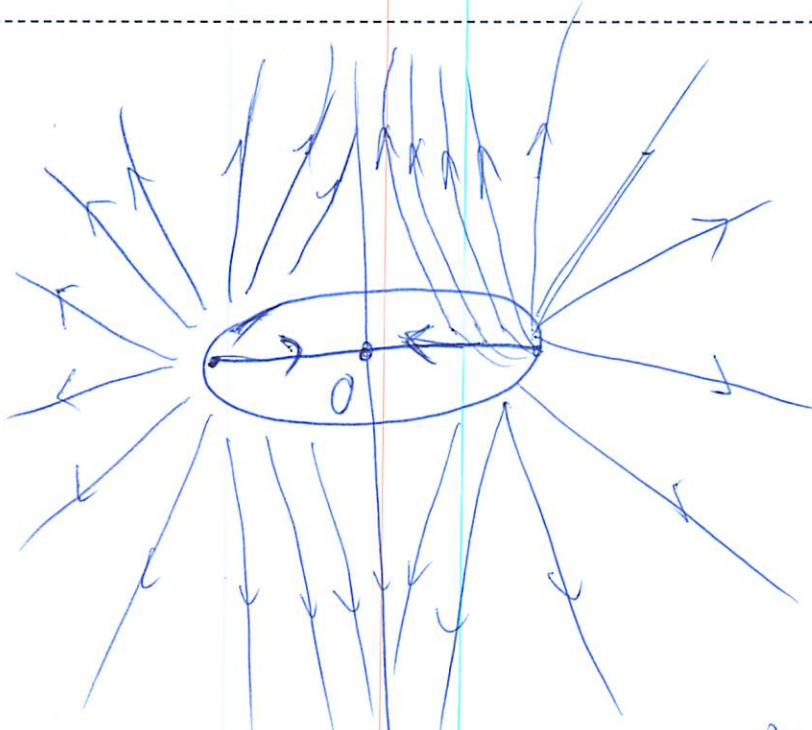


მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH433

ამოცანა № 3

გვერდი № 1



0 ნაკვეთი  
პირი იქნება  $\sigma$ -ის  
ტოლი ნუ  
შემა  $\sqrt{r^2}$   
დამსხ სპერატი  
0 რა შემა მსკრს  
სო უბეც ისე

~~შემა~~ შემა  $\sqrt{r^2}$  სპერატი  
შემა



მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH433

ამოცანა № 3

გვერდი №

2

1.3  $F_{\text{ამოზღვრე}} = \left( \frac{qQ}{8\pi\epsilon_0 R^3} + \frac{mg}{L} \right) x$     სქვ  $x$  სივსუს კმკმ



$$a = - \left( \frac{qQ}{8\pi\epsilon_0 R^3 m} + \frac{g}{L} \right) x$$

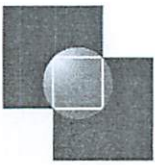
$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{qQ}{8\pi\epsilon_0 R^3 m} + \frac{g}{L}}}$$

მკმკმკმკმ კმკმ სქვ  $q$  კმკმ კმკმკმ  $\left| \frac{qQ}{8\pi\epsilon_0 R^3 m} \right| \geq \frac{g}{L}$

$$s.t. \quad q < - \frac{8\pi\epsilon_0 R^3 m g}{Q L}$$

~~14. ხაფგმს კმკმ~~





მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH433

ამოცანა № 3

გვერდი № 3

1.4 სფეროვანი ელემენტი  $q$ -ის ველობა  $E$  და  $F$  კამპონები იქნება  
მუდმივად, ხოლო მხოლოდ ძალის ველობა იქნება  
ქაჩივრებზე და  $\omega$  ვიბრაციის  $T$  პერიოდს  
დასაყრდენი ძაბვის  $\varphi = \frac{Kq}{R}$

იპოვიან  $L$  და  $C$  მუდმივების მქონე  $LC$  კვანძის  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$  ვიბრაციის პერიოდს  $T = 2\pi \sqrt{LC}$

$$\Leftrightarrow Q = 25 \cdot 10^3 \cdot 4\pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} = 1390,15 \cdot 10^{-12} = 1,39 \cdot 10^{-9}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{e}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,1}{9,8}} = 1,099$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{q^2}{8\pi\epsilon_0 R^3 m} + \frac{C}{L}} = 2\pi \sqrt{\frac{(1,39 \cdot 10^{-9})^2}{8\pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot 0,5^3 \cdot 10^{-3}} + \frac{0,1}{0,5}}$$

$$= 2\pi \sqrt{\frac{1,9082 \cdot (1,39 \cdot 10^{-9})^2}{8\pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot \frac{4}{3} \pi \cdot 0,5^3 \cdot 10^{-3}} + \frac{9,8}{0,1}}$$

$$= 2\pi \sqrt{\frac{1,9082}{8\pi^2 \cdot 8,85 \cdot \frac{4}{3} \cdot 0,5^3 \cdot 10^1} + \frac{9,8}{0,1}} = 2\pi \sqrt{32,84} =$$





მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH 433

ამოცანა № 3

გვერდი № 4

$$= \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{q^2}{8\pi \epsilon_0 \cdot R^3 \frac{4}{3}\pi r^3} + \frac{q}{L}}}$$

$$= \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1,35^2 \cdot 10^{-18}}{8 \cdot \pi \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 0,3^3 \cdot \frac{4}{3}\pi \cdot 0,5^3 \cdot 10^{-6} \cdot 7 \cdot 10^3} + \frac{0,7}{L}}}}$$

$$= \frac{2\pi}{\sqrt{0,00008 + 32,6}} = 1,09932708$$

$$\frac{2\pi}{\sqrt{32,6}} = 1,099328426$$

$$\frac{T_2 - T_1}{T_2} = \frac{0,00001145}{1,099328426} = 0,000001224 = 0,0001224\%$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული  
სამეცნიერო ფონდი  
SHOTA RUSTAVELI NATIONAL  
SCIENCE FOUNDATION

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 45-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 11

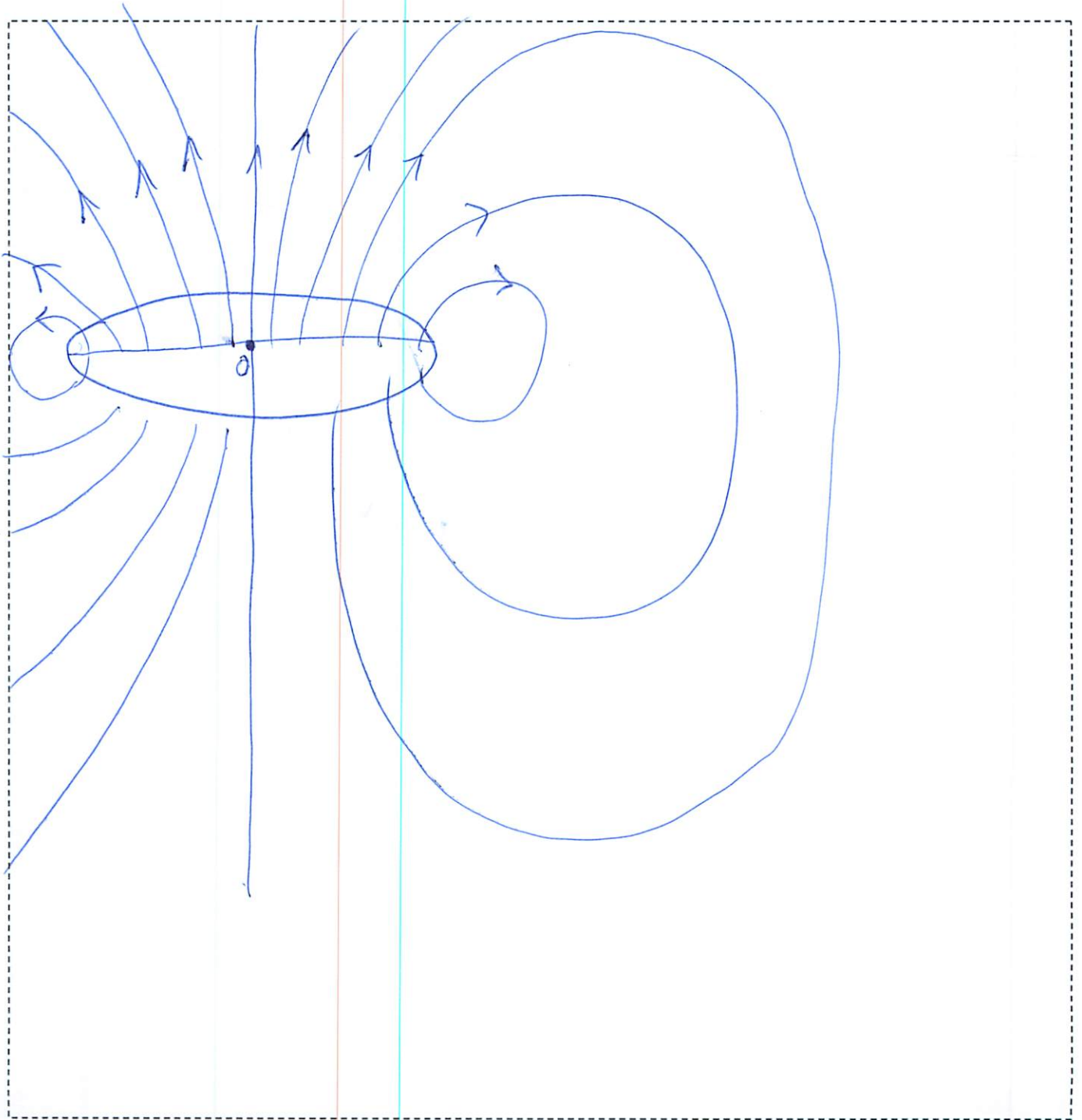
07.05.2014/ ფიზ/IV/ PH 433

ამოცანა №

3

გვერდი №

5





მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH433

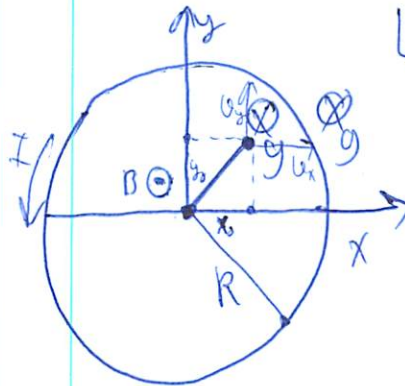
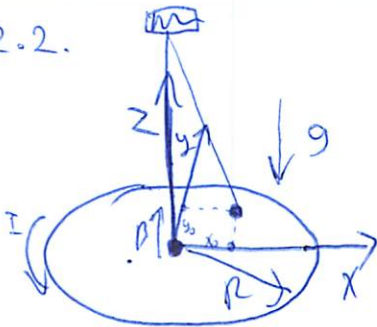
ამოცანა №

3

გვერდი №

6

2.2.



⊙ ამოცანა ⊗ პარა

ამოცანის დროს ღრუდან მოხდის  $F_1 = mg \frac{x^2 + y^2}{L}$

ამოცანის დროს  $x$  რადიუსის მიხედვით  $F_x = qB\mu_y$  ამოცანის დროს  
ამოცანის დროს  $x$  რადიუსის მიხედვით  $F_{1x} = mg \frac{x}{L}$   $F_{1y} = mg \frac{y}{L}$

ამოცანის დროს  $x$  რადიუსის მიხედვით  $F_{2x} = qB\mu_y$   $F_{2y} = qB\mu_x$

$$a_x = \frac{F_{2x} - F_{1x}}{m} = qB \frac{qB\mu_y}{m} - g \frac{x}{L}$$

$$a_y = \frac{qB\mu_x}{m} - g \frac{y}{L}$$



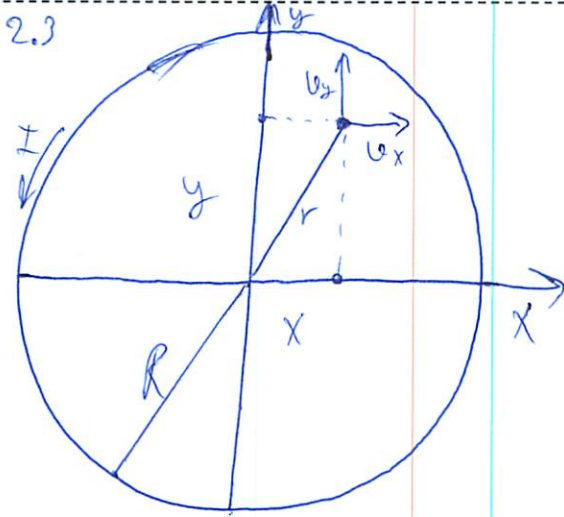


მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH433

ამოცანა № 3

გვერდი № 7



თავდასხვევარ გავიგოთ  
ხოვროს ძრვა უნდა  
ბრუნდებოდეს სხვაგვარად  
დასი ბრუნობის იყოს იხილ  
სივრცის არსებობა პიქსელში

სხვაგვარად იხილეთ ძრვა  
უძლიარს იხილეთ ბრუნვა  
მათი სიჩქარე იხილეთ ბრუნვა  
იხილეთ სიჩქარე ბრუნვა

სიჩქარე დასი დასი რად

$I\omega_f = Lr^2\omega_f$  ზედა გვერდი  
მათი ძრვა ბრუნვა უნდა იხილეთ  
 $I\omega_f = Fdt \cdot R$

$\omega_f r^2 = F r dt \Leftrightarrow 2\omega_f m R^2 dr = F dt$   $F = 2\omega_f m R$

სიჩქარე  $\omega_f$  სიჩქარე ბრუნვა სიჩქარე ბრუნვა  
ბრუნვა დასი ბრუნვა

$\frac{m\omega_x^2}{2} + \frac{m\omega_y^2}{2} = \frac{x^2 + y^2}{2L}$  ანუ

$\omega_x^2 + \omega_y^2 = \frac{x^2 + y^2}{L}$  ანუ

სიჩქარე ბრუნვა სიჩქარე ბრუნვა სიჩქარე ბრუნვა  
ბრუნვა ბრუნვა ბრუნვა ბრუნვა ბრუნვა

$\Omega \sqrt{x^2 + y^2}$



მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/ PH 433

ამოცანა №

3

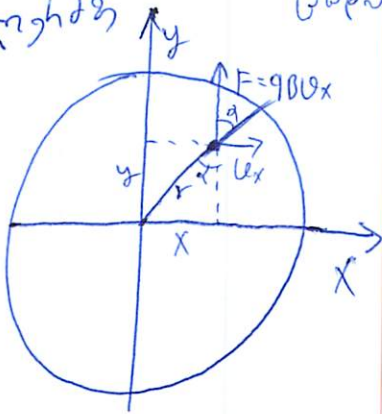
გვერდი №

8

რადიუსის მქონე გარეგნული ვექტორი  $\sqrt{\frac{x^2+y^2}{L}} g - \Omega^2(x^2+y^2) =$   
 $= \sqrt{x^2+y^2} \cdot \sqrt{\frac{g}{L} - \Omega^2}$

მუხრის  
ოქსიდი

იქნება მისი რადიუსის მქონე გარეგნული ვექტორის სიდიდე უდრის მისი ცენტრის სიდიდეს და მისი მრავალჯერადი.



$$qBv \cos \alpha = qBv \cdot \frac{y}{\sqrt{x^2+y^2}}$$

$$qBv \sin \alpha = qBv \cdot \frac{x}{\sqrt{x^2+y^2}}$$

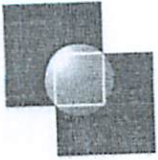
$$F = \frac{qB}{\sqrt{x^2+y^2}} (y v_x - x v_y)$$

~~$$F = 2 \omega m v r = 2 \Omega F = 2 \Omega m v r$$~~

$$2 \Omega m v r = \frac{qB}{\sqrt{x^2+y^2}} (y v_x - x v_y)$$

$$\Omega = \frac{qB (y v_x - x v_y)}{2 m \sqrt{x^2+y^2}}$$

$$\left( \sqrt{x^2+y^2} \cdot \sqrt{\frac{g}{L} - \Omega^2} \right)$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი  
შესარჩევი ტურები ფიზიკის 45-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH433

ამოცანა №

3

გვერდი №

9

$$\Omega = \frac{qB(yU_x - xU_y)}{2m(x^2 + y^2) \sqrt{\frac{q}{2} - \Omega^2}}$$

დავუკრო სწორებს  $x$  და  $y$   $\frac{xU_x}{\sqrt{x^2 + y^2}} + \frac{yU_y}{\sqrt{x^2 + y^2}} =$

$$= \frac{xU_x + yU_y}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$





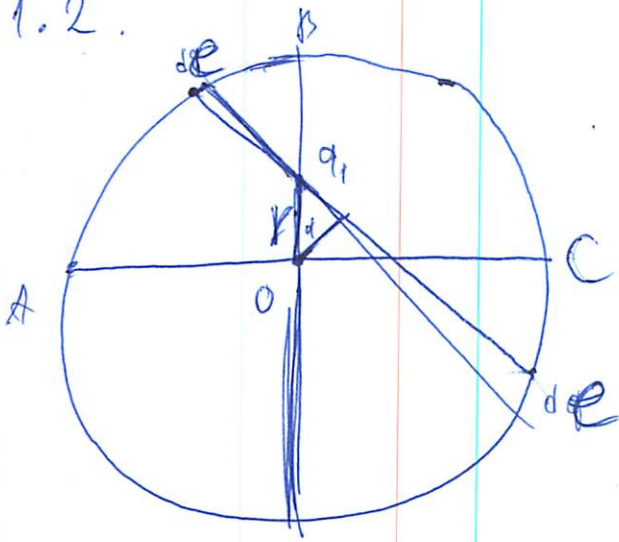
მაგიდა № 11

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH433

ამოცანა № 3

გვერდი № 10

1.2.



გვერდითი და იმ ნაწილის  
მართა ძეგელ სხედ  
სინუსის სპეციფიკური

$$\frac{k \rho d e \eta}{(R - r \sin \alpha)^2} - \frac{k \rho d e \eta_1}{(R + r \sin \alpha)^2} =$$

$$= k \eta_1 \rho d e \left( \frac{4 R r \sin \alpha}{(R^2 - 2 r R \sin \alpha)(R^2 + 2 r R \sin \alpha)} \right) =$$

$$= \frac{4 k \eta_1 \rho d e r \sin \alpha}{R^3} = \frac{\eta_1 \rho d e k \sin \alpha}{\pi \epsilon_0 R^3}$$

~~გვერდითი ძეგელ მართა A და B-ის ურთიერთ შიდად = 1~~

დღესათვის - L აქვს ზედა A O-ს და გვერდითი  
ძეგელ ურთიერთ A და B-ის ურთიერთ B და C-ის

$$\rho F = \frac{2 \eta_1 R k \rho}{\pi \epsilon_0 R^3} = \frac{\eta_1 k \rho}{\pi^2 \epsilon_0 R^3}$$



მაგიდა №

11

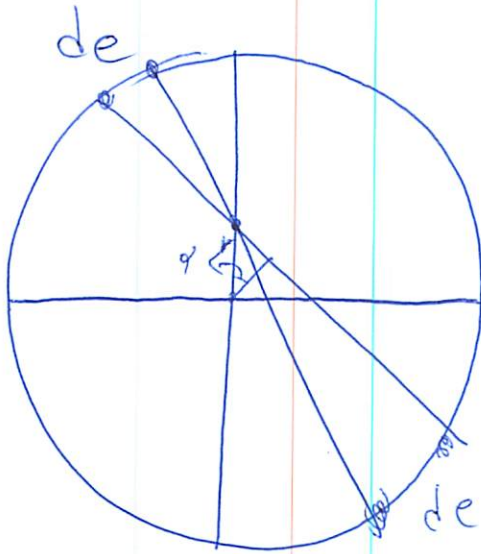
07.05.2014/ ფიზ/IV/ PH433

ამოცანა №

3

გვერდი №

11



$$de \cdot \frac{R + r \sin \alpha}{R - r \sin \alpha}$$

$$\frac{K \rho de}{(R - r \sin \alpha)^2}$$

$$= \frac{K \rho de}{(R + r \sin \alpha)^2} \cdot \frac{R + r \sin \alpha}{R - r \sin \alpha}$$

$$= K \rho \left( \right)$$