



მაგიდა № 10

06.05.2014/ ფიზ/III/ P11345

ამოცანა №

1.

გვერდი №

1.

$$V_x = 40 \text{ მ/წმ}$$

$$V_0 = 60 \text{ მ/წმ}$$

$$2) \quad F = -\frac{R}{x}$$

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{y} = -\frac{2}{R} \quad (1) \Rightarrow y = \frac{xR}{R+2x} \quad (2)$$

დავყოფენს (1) პირველად \Rightarrow

$$-\frac{dx}{x^2} + \frac{dy}{y^2}$$

$$\frac{dx}{dt \cdot x^2} = \frac{dy}{dt \cdot y^2}$$

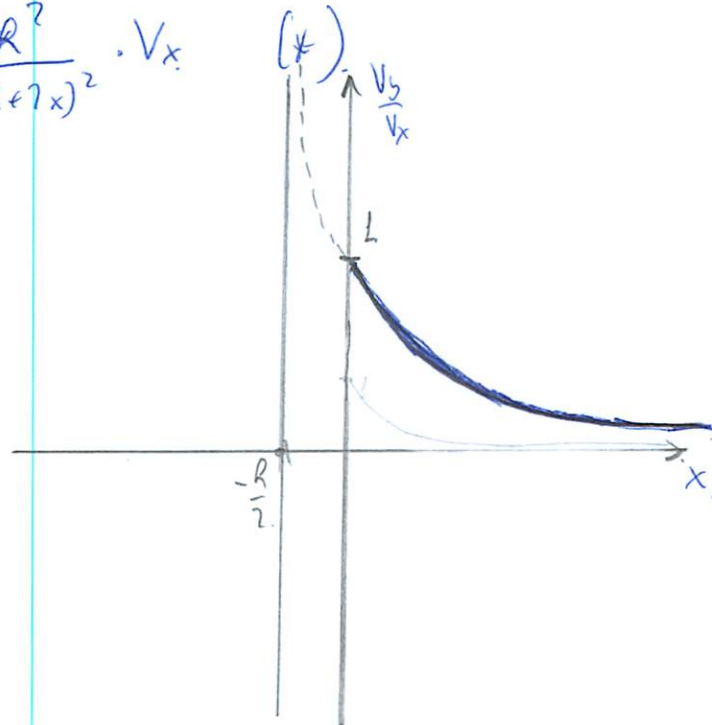
$$\frac{dx}{dt} = V_x$$

$$\frac{dy}{dt} = V_y$$

$$\frac{V_x \cdot y^2}{x^2} = V_y \quad (3)$$

$$(2) \rightarrow (3) \Rightarrow V_y = \frac{R^2}{(R+2x)^2} \cdot V_x$$

$$3) \quad \frac{V_y}{V_x}(x) = \frac{R^2}{(R+2x)^2}$$





მაგიდა №

10

06.05.2014/ ფიზ/III/PH 345

ამოცანა №

1

გვერდი №

2.

$$3) R=7 \quad x=2$$

$$V_y = \frac{V_x R^2}{(R+x)^2}$$

$$V_x = |V_A - V_B| = 203/4 \text{ ს/წ} = 5,56$$

$$V_y = 0,62 \text{ მ/წ} \quad (*)$$

(უმჯობესი მიმართულება უსტაბილური, ხოლო $v_y < x - y \Rightarrow \frac{1}{x} - \frac{1}{y} < 0$
 ანუ $\frac{1}{P} = -\frac{2}{R}$)



მაგიდა № 10

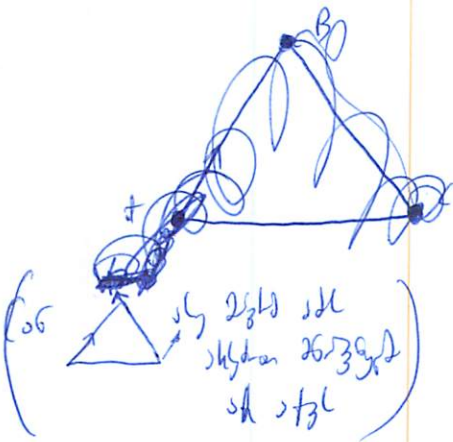
06.05.2014/ ფიზ/III/PH345

ამოცანა № 2

გვერდი №

1

$m; L; v;$

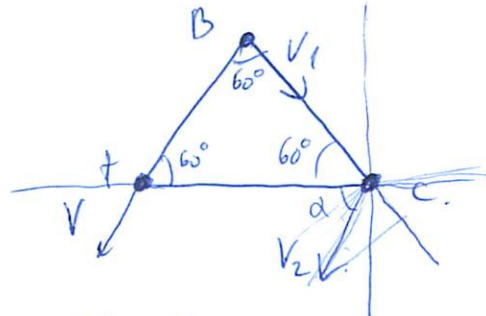


ჩველ უბიძვეოდენ =>

$$\begin{aligned} V_2 \cos \alpha &= V \cos 60^\circ \\ V_2 \sin(\alpha - 30^\circ) &= 2V \end{aligned}$$

$$V_2 = \frac{V\sqrt{29}}{2} \quad (*)$$

ჩველ უბიძვეოდენ ვაძვედენ.
სიჩქარე A -სი B -სი BC -ის
იქნებ მიძვედენ ხოვთხა ნახხა



$$V = V_1 \cos 60^\circ \Rightarrow V_1 = 2V.$$

$$\rightarrow \operatorname{tg} \alpha \cdot \frac{\sqrt{3}}{1} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{29}} \quad \sin \alpha = \frac{\sqrt{26}}{\sqrt{29}}$$



მაგიდა № 10

06.05.2014/ ფიზ/III/ PH 345

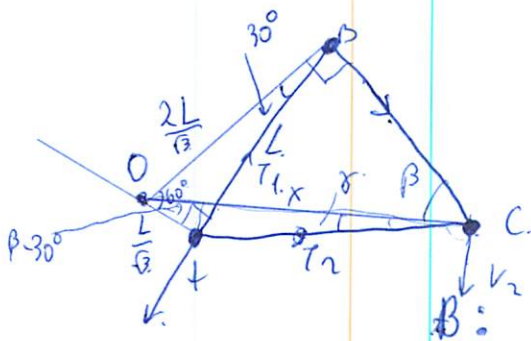
ამოცანა №

2

გვერდი №

2

ახე ვიზუალური რეკონსტრუქცია



ყველა იმპულსი ძეგნულ O წერტილს
შთან ხომდერს V-სი რ V1-სი
შეხოდებას ვეძვალ ნუტყოია.

$$T_1 \cos 30^\circ = \frac{m v_1^2}{\frac{2L}{\sqrt{3}}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_1 = \frac{4m v^2}{L}$$

$$A: T_1 \sin 30^\circ - T_2 \cos 30^\circ = \frac{m v^2 \sqrt{3}}{L}$$

$$\frac{4m v^2}{L} - \frac{T_2 \sqrt{3}}{2} = \frac{m v^2 \sqrt{3}}{L}$$

$$T_2 = \frac{2(4 - \sqrt{3})m v^2}{L \sqrt{3}}$$

$$C: T_2 \cos \gamma + T_3 \cos \beta = \frac{m v_2^2}{x}$$

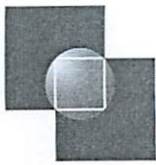
$$x = L \cos \gamma + \frac{L}{\sqrt{3}} \cos(\beta - 30^\circ)$$

$$\gamma = 90 - \arctg 3\sqrt{3} \approx 11^\circ$$

$$\beta = 60 - \gamma \approx 49^\circ$$

$$T_3$$

$$T_3 \approx \frac{6,6m v^2}{L} - \frac{T_2}{0,66} \quad (*)$$



მაგიდა № 10

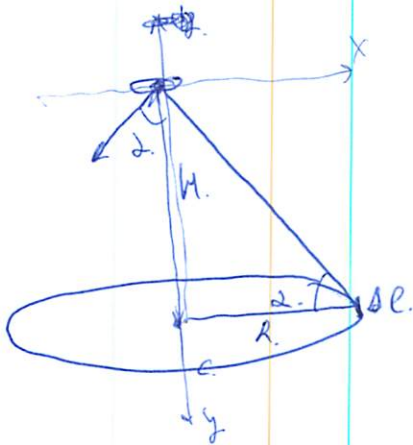
06.05.2014/ ფიზ/III/ PH345

ამოცანა № 3

გვერდი № 1

მოც: R, r, I_1, I_2 .

ა)



$$B = \frac{\mu_0 I_2 \cdot 2r}{4r^2 + H^2} \quad (1)$$

~~B_x~~

$$B_y = \frac{\mu_0 I_2 \cdot 2r}{4r^2 + H^2} \cdot \cos \alpha =$$

$$= \frac{\mu_0 I_2 \cdot 2r}{4r^2 + H^2} \cdot \frac{R}{\sqrt{R^2 + H^2}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow B_y = \frac{\mu_0 I_2 R \cdot 2r = R}{4r^2 + H^2} = \frac{\mu_0 I_2 R^2}{2(R^2 + H^2)^{3/2}} \quad \text{h. p. 3.}$$

ბ) F - ის ზოლი B_x -ის ველის მიხედვით.

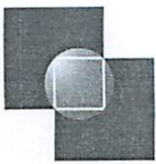
$$\Rightarrow F = B_x \cdot I_1 \cdot 2r = r$$

$$B_x = \frac{\mu_0 I_2 \cdot 2r \cdot e}{4r^2 + H^2} \cdot \sin \alpha = \frac{\mu_0 I_2 \cdot 2r \cdot e}{4r^2 + H^2} \cdot \frac{H}{\sqrt{R^2 + H^2}} =$$

$$= \frac{\mu_0 I_2 H \cdot 2r = R}{4r^2 + H^2}$$

(B_x -ის ზოლი F -ის მიხედვით $F = B_x \cdot I_1 \cdot 2r = r$ და $r = R$ ვინაიდან $R \gg r$.)

$$F = \frac{\mu_0 I_1 I_2 H \cdot 2r = R}{4r^2 + H^2} = \frac{\mu_0 I_1 I_2 \cdot H \cdot R}{(R^2 + H^2)^{3/2}} \quad (*)$$



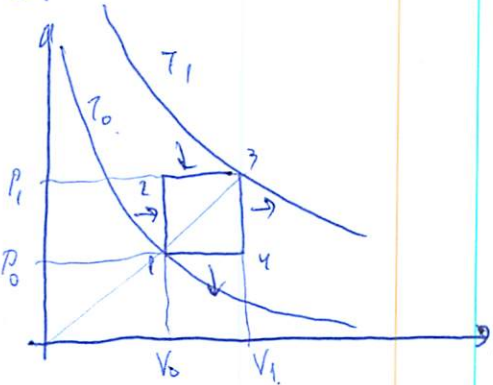
მაგიდა № 10

06.05.2014/ ფიზ/III/PH345

ამოცანა № 4.

გვერდი № 1.

1) „ვარდისფერი თაფლი“



წითელი ხაზის შესრულება

$$t = \frac{(P_1 - P_0)(V_1 - V_0)}{2} = \frac{P_0 V_0 (\sqrt{\beta} - 1)^2}{2}$$

$$P_1 = \sqrt{\beta} P_0$$

$$V_1 = \sqrt{\beta} V_0$$

წითელი ხაზის შესრულება

$$\rightarrow Q_{12} = \frac{3}{2} P_0 V_0 (\sqrt{\beta} - 1)$$

$$\rightarrow Q_{23} = \frac{5}{2} P_0 V_0 (\sqrt{\beta} - 1) \sqrt{\beta}$$

$$\mu = \frac{t}{Q_{12} + Q_{23}} = \frac{P_0 V_0 (\sqrt{\beta} - 1)^2}{\frac{3}{2} P_0 V_0 (\sqrt{\beta} - 1) + \frac{5}{2} P_0 V_0 \sqrt{\beta} (\sqrt{\beta} - 1)}$$

$$= \frac{\sqrt{\beta} - 1}{\sqrt{\beta} + 3} = \frac{2(\sqrt{\beta} - 1)}{5\sqrt{\beta} + 3}$$

$$\mu = 0.4$$

$$\lim_{\beta \rightarrow \infty} \mu = \frac{2}{5} = \mu$$



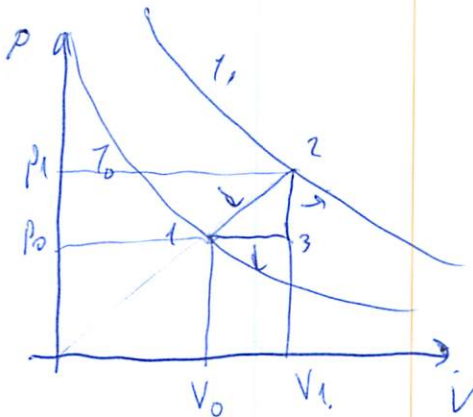
მაგიდა № 10

06.05.2014/ ფიზ/III/ P11 345

ამოცანა № 4

პერდი № 2

2) „საყვან ადგილი“



ქვეყნის ხის ქვეშ

~~$$(P_1 - P_0)(V_1 - V_0) = P_0 V_0 (\beta - 1)$$~~

$$P_1 = \sqrt{\beta} P_0$$

$$V_1 = \sqrt{\beta} V_0$$

$$A = \frac{(P_1 - P_0)(V_1 - V_0)}{2} = \frac{P_0 V_0 (\beta - 1)}{2}$$

ახლა მივხედვით ხარისხს

$$Q_{12} = \frac{P_0 V_0 (\beta - 1)}{2} + \frac{3}{2} \nu k (T_1 - T_0)$$

$$\mu = \frac{A}{Q_{12}} = \frac{P_0 V_0 (\sqrt{\beta} - 1)^2}{2 \cdot \left[\frac{P_0 V_0 (\beta - 1)}{2} + \frac{3}{2} \nu k P_0 V_0 (\beta - 1) \right]} = \frac{\sqrt{\beta} - 1}{4(\beta + 1)}$$

$$\mu = \lim_{\beta \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{\beta} - 1}{4(\beta + 1)} = \frac{1}{4}$$

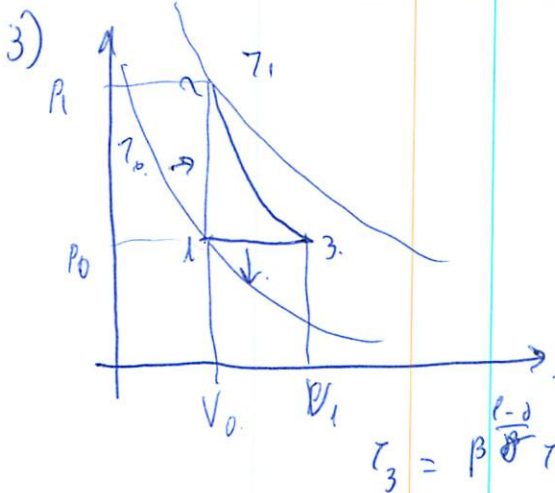


მაგიდა № 10

06.05.2014/ ფიზ/III/PH345

ამოცანა № 4

გვერდი № 3.



$$\rightarrow Q_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_0)$$

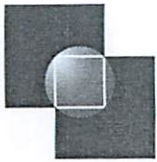
$$\leftarrow Q_{13} = \frac{5}{2} \nu R (T_3 - T_0)$$

$$P_1^{\frac{1-\delta}{\delta}} T_1 = P_0^{\frac{1-\delta}{\delta}} T_3$$

$$\left(\frac{P_1}{P_0} \right)^{\frac{1-\delta}{\delta}} T_1 = T_3 \Leftrightarrow \left(\frac{P_1}{P_0} = \frac{T_1}{T_0} \right)$$

$$\mu = 1 - \frac{Q_{13}}{Q_{12}} = 1 - \frac{5}{3} \cdot \frac{(T_1 \beta^{\frac{1-\delta}{\delta}} - T_0)}{T_1 - T_0} = 1 - \frac{5}{3} \left(\frac{\beta^{\frac{1}{\delta}} - 1}{\beta - 1} \right)$$

$$\lim_{\beta \rightarrow \infty} \mu = 1$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 45-ე საერთაშორისო
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 10

06.05.2014/ ფიზ/III/ PH 345

ამოცანა № 4

გვერდი № 4

გვერდითი ცხრილი სხნს ცხრილში.

$$\mu = \frac{T_1 - T_0}{T_1} = 1 - \frac{1}{\beta} = \frac{\beta - 1}{\beta}$$

β	$\frac{1}{\beta}$	μ
2	0,5	0,5
3	0,33	0,67
4	0,25	0,75
5	0,2	0,8
6	0,17	0,83
7	0,14	0,85
8	0,125	0,875
9	0,11	0,89
2,6	0,4	0,6
0,71	0,71	0,71
2,7	0,32	0,63
2,2	0,45	0,55
4,5	0,22	0,78
5,56	0,18	0,82

β	$\frac{1}{\beta}$	μ
2	0,5	0,5
3	0,33	0,67
4	0,25	0,75
5	0,2	0,8
6	0,17	0,83
7	0,14	0,85
8	0,125	0,875
9	0,11	0,89
10	0,1	0,9
11	0,09	0,91
12	0,08	0,92
13	0,076	0,93
14	0,07	0,93
15	0,066	0,93
25	0,04	0,96
50	0,02	0,98
100	0,01	0,99

ახე გვერდითი გ-3 სხნს ცხრილში μ -ის ცხრილი