SHOTA RUSTAVELI NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

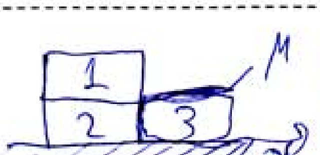
შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

17.04.2011/ ფიზ/ II/ 555

ამოცანა № 1

გვერდი № 1

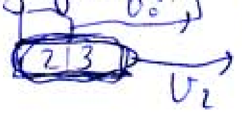


[illegible]

$\cancel{m}v_0 = 2\cancel{m}v_2 \qquad v_2 = \frac{v_0}{2}$ [illegible]

[illegible] 2, 3 [illegible] v_2-ით [illegible] 1 v_0-ით [illegible]

[illegible]



$$\frac{2mv_2^2}{2} + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv'^2}{2} + A_b$$

v' [illegible]

[illegible] $v' = v_2 = \frac{v_0}{3}$; [illegible]

1-ზე [illegible] 2; 3 [illegible]

[illegible] $\frac{1}{}$ [illegible]

l-ით [illegible] $A_b = \mu F l \qquad F = \frac{mg}{2}$

$$\frac{2mv_2^2}{2} + \frac{mv_0^2}{2} = \frac{mv'^2}{2} + \frac{\mu mgl}{2}$$

$$\frac{2\cancel{m}v_0^2}{4\cdot 2} + \cancel{m}v_0^2 = \frac{mv_0^2}{9} + \mu mgl \qquad l\mu g = v_0^2\left(\frac{3}{2} - \frac{1}{9}\right) \Rightarrow l = \frac{25v_0^2}{18\mu g}$$

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი
SHOTA RUSTAVELI NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

17.04.2011/ ფიზ/ II/ 555

ამოცანა № 2

გვერდი № 2.

[illegible]

a. [illegible] O–L [illegible]

$mvL = I\omega$ I – [illegible] O–L [illegible]

([illegible]) $I = \frac{ML^2}{3}$

[illegible]

$$\frac{I\omega^2}{2} = Mg\Delta h \qquad \Delta h = \frac{L}{2}(1-\cos\alpha)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{3g(1-\cos\alpha)}{L}}$$

$$\frac{ML^2}{3\cdot 2}\omega^2 = Mg\frac{L}{2}(1-\cos\alpha)$$

$$mvL = I\sqrt{\frac{3g(1-\cos\alpha)}{L}}$$

$$v = \frac{I}{m}\sqrt{\frac{3g(1-\cos\alpha)}{L^3}}$$

$$v = \frac{ML^2}{3m}\sqrt{\frac{3g(1-\cos\alpha)}{L^3}} = \frac{M}{m}\sqrt{\frac{3g(1-\cos\alpha)L}{3}}$$

b. [illegible] mv [illegible] $\cancel{\omega\frac{L}{2}M}$

$$\cancel{\Delta p = mv - \omega\frac{L}{2}M = M\sqrt{\frac{g(1-\cos\alpha)}{3}} - M\sqrt{\frac{3g(1-\cos\alpha)L}{4}}}$$

[illegible] $P_2 = \int \omega\rho x\,dx =$

$= \frac{\omega\rho x^2}{2} = \frac{\omega ML^2}{2L}$; [illegible]

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

SHOTA RUSTAVELI NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

17.04.2011/ ფიზ/ II/ 555

ამოცანა № 2

გვერდი № 3

ვიცით რომ Δp უარყოფითი უნდა ყოფილიყო...

$$\Delta p = p_{საწ} - p_{ბოლ} = M\sqrt{\frac{3}{4}g(1-\cos\alpha)L} - M\sqrt{\frac{g(1-\cos\alpha)L}{3}} =$$

$$= M\sqrt{g(1-\cos\alpha)L\left(\frac{3}{4}-\frac{1}{3}\right)} = M\sqrt{\frac{1}{2}g(1-\cos\alpha)L}$$

ანუ არ ყოფილა რაიმე [illegible] სხვა ძალის [illegible]...

C. ჩვენ ვხედავთ იმპულსი რო არ [illegible] სისტემის ვაგონი არ უნდა [illegible] ღერძის, ანუ იმპულსის ცვლილება ხდება იმიტომ რომ [illegible] არ მოქმედებს და [illegible] წყლის [illegible] სულ იმოქმედებს არ x ღერძის გასწვრივ.

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი
SHOTA RUSTAVELI NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

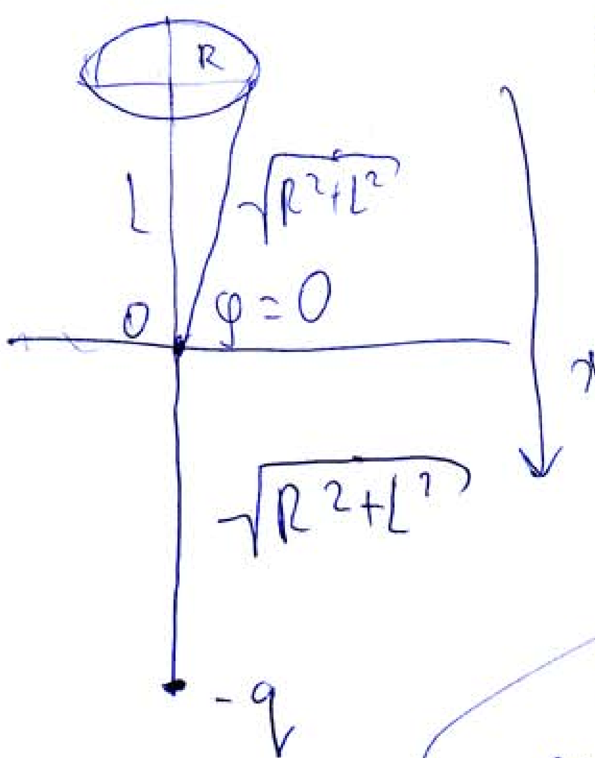
შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

17.04.2011/ ფიზ/ II/ 555

ამოცანა № 3

გვერდი № 4



$$\sum \Delta\varphi = \sum_{i=1}^{n} \frac{kq_i}{\sqrt{R^2+L^2}} = k\frac{q}{\sqrt{R^2+L^2}}$$

მოვათავსოთ $-q$ მუხტი $\sqrt{R^2+L^2}$ მანძილზე, პოტენციალი რომ 0-ის ტოლი გახდეს.

ახლა დავითვალოთ ველის დაძაბულობა. ჩვენი მუხტის L მანძილზე $E_1 = \frac{kqL}{(L^2+R^2)^{\frac{3}{2}}}$,

და $-q$ მუხტის $E_2 = k\frac{q}{R^2+L^2}$

იგივე მიმართულებით....

$E = E_1 + E_2$ ახლა ეს დავხატოთ ზედაპირზე და ავიღოთ და ვნახოთ გაუსის თეორემა. $\varphi = \frac{q_{შიგ}}{\varepsilon_0}$

$$\varphi = S(E_1+E_2) = \frac{q_{შიგ}}{\varepsilon_0} \qquad \frac{q_{შიგ}}{S} = \sigma$$

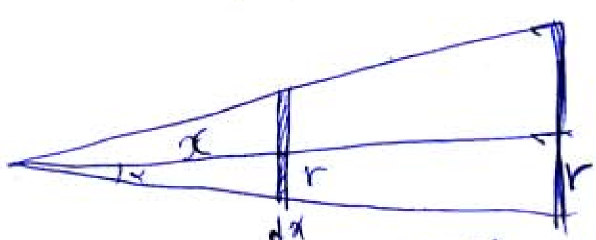
$$\varepsilon_0(E_1+E_2) = \sigma = \varepsilon_0 k q\left(\frac{L}{(L^2+R^2)^{\frac{3}{2}}} + \frac{1}{L^2+R^2}\right)$$

თუ აქ ამ დავწერთ k მუდმივას სახეს გამოვა...
ყველაფერი ცნობილია აქ. ...

a) [illegible] P [illegible] $W = \sigma T^4$, [illegible] $4\pi R^2 \sigma T^4$, [illegible] P-ს ტოლია.

$$P = 4\pi R^2 \sigma T^4 \qquad T = \left(\frac{P}{4\pi R^2 \sigma}\right)^{\frac{1}{4}}$$

b). [illegible] ....



[illegible] $Q = -k \frac{dT}{dx} S\, dt$ [illegible] dT [illegible]

$\frac{r'^2}{R^2}$ [illegible] $\left(\frac{\pi r'^2}{\pi R^2}\right)$. $\frac{Q}{t} = P'$ $\quad P' = P\frac{r'^2}{R^2}$, [illegible]

$$P\frac{r'^2}{R^2} = -k\frac{dT}{dx}\cdot S \; ; \; S \text{ [illegible] } S = \pi r'^2 = \pi x^2 tg^2\alpha$$

[illegible] $\alpha << 1$ $\quad \sin\alpha \approx tg\alpha \approx \alpha$ $\quad S = \pi x^2 \alpha^2$ $\quad \alpha = \frac{r'}{R}$

$$P\frac{\cancel{r'^2}}{\cancel{R^2}} = -k\frac{dT}{dx}\pi x^2 \cancel{\alpha^2}$$

$$P = -k\frac{dT}{dx}\pi x^2$$

[illegible] 8-ე გვერდზე

მოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი
SHOTA RUSTAVELI NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

17.04.2011/ ფიზ/ II/ 555

ამოცანა № 4

გვერდი № 8

$$P = -k\frac{dT}{dx}\pi x^2$$ ავიღოთ ინტეგრალი

$$P\int_0^R \frac{dx}{x^2} = -k\pi\int_{T_c}^{T} dT$$

$\int dT$ მოგვცემს ეგრევე ΔT-ს.
(ეს ფაქტიურად იქნება იმიტომ, რომ გარე ზედაპირის ტემპერატურა ნაკლებია.)

$$-P\frac{1}{x}\Big|_0^R = +k\pi\overbrace{(T-T_c)}^{=\Delta T}$$

$$\frac{P}{Rk\pi} = \Delta T = T - T_c$$

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

SHOTA RUSTAVELI NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისათვის

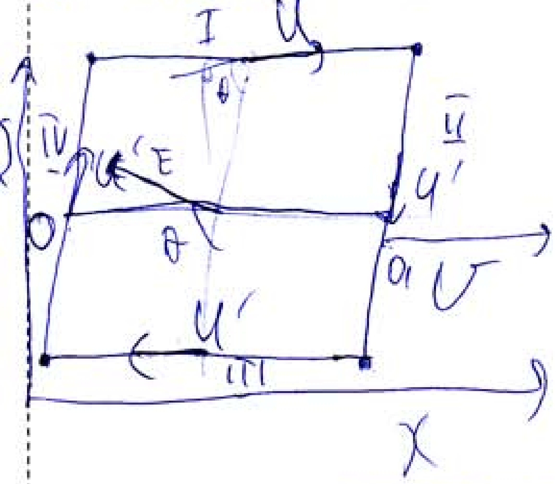
მაგიდა №

17.04.2011/ ფიზ/ II/ 555

ამოცანა № 5

გვერდი № 6

1) ვუყურებთ შორს მანძილზე ხვიას ყველ გვერდზე იქნება განსხვავებული იმიტომ რომ ფარდობითი სიჩქარეები განსხვავდება.



და შევისწავლოთ ავირთ სისტემაში I გვერდზე ვუყურებთ მოძრაობს

$$U_I = \frac{V+U'}{1+\frac{U'V}{c^2}}$$ სიჩქარით,

სადაც U' ხვიის ძალის სიჩქარე ამ გვერდზე საკუთარ იქნება (ვუყურებთ შორს

$$a_I = a\sqrt{1-\frac{U_I^2}{c^2}}$$

მეორე გვერდს რაც შეეხება ჩვენი აზრით მანძილი იგივე a იქნება, იმიტომ რომ მართობულია x-ის განზომ და მიმართულებით, მხოლოდ x-ზე სიჩქარეები იყო განსხვავებული

III-ზე $$U_{III} = \frac{V-U'}{1-\frac{U'V}{c^2}}$$

$$a_{III} = a\sqrt{1-\frac{U_{III}^2}{c^2}}$$

IV-ზე ანალოგიური რაც II-ზე.

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი
SHOTA RUSTAVELI NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

17.04.2011/ ფიზ/ II/ 555

ამოცანა № 5

გვერდი № 7.

2) I ღეროს დავუკვეთ

$l_1 = l_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$ სადაც l_0 0-ს მიმართ სიგრძე იყო. ფურცლის შიგნით მანძილები $a_I = a\sqrt{1-\frac{U_I^2}{c^2}}$, შესაბამისად მუხტების რიცხვი $N_1 = \frac{l_I}{a_I} =$

$= \frac{l_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}{a\sqrt{1-\frac{U_I^2}{c^2}}} = N_1$ როცა იყო $N_2 = \frac{l_0}{a}$

ჯამური მუხტი $Q_I = (N_1 - N_2)q$; N_2 როცა იყო ღეროში და ფურცლის მუხტები ერთმანეთს აკომპენსირებდნენ.

III ღეროზე და IV-ზე 0-ის ჯამური მუხტი, ხოლო III-ზე

$N_1' = \frac{l\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}{a\sqrt{1-\frac{U_{III}^2}{c}}}$; აქ U_I და U_{III} წინა ნაწილში

გვაქვს მიღებული. $N_2' = \frac{l}{a} = N_2$ $Q_{III} = (N_1' - N_2')q$

3). რადგან II და IV-ს მუხტი არ აქვთ (ჯამური ნული) ძალა მათზე არ იმოქმედებს. ვინაიდან როგორც ღეროს მიმართ ძალები ერთნაირად მოქმედებს... ვიპოვოთ $O - O_1$ ღერძის მიმართ ძალის მომენტი ცალ-ცალკე. $M = M_1 - M_2$ $M_1 = M_I = E \cdot Q_I \frac{L}{2}\sin\theta$ $M_2 = E\, Q_{III} \frac{L}{2}\sin\theta$

$M = E\frac{L}{2}\sin\theta\,(Q_I - Q_{III})$ გაგრძელება. 9-ე გვერდზე

$$Q_I = (N_1 - N_2) q \qquad Q_{III} = (N_1' - N_2') q \qquad N_2^* = N_2'$$

$$Q_I - Q_{III} = (N_1 - N_1') q$$

$$M = \frac{EL}{2} \sin\theta \, (N_1 - N_1') q$$ და $$N_1 = \frac{L}{a} \sqrt{\frac{1 - \frac{v^2}{c^2}}{1 - \frac{u_I^2}{c^2}}}$$

$$N_1' = \frac{L}{a} \sqrt{\frac{1 - \frac{v^2}{c^2}}{1 - \frac{u_{III}^2}{c^2}}}$$

$$M = \frac{EL^2}{2a} \sin\theta \left(\sqrt{\frac{1 - \frac{v^2}{c^2}}{1 - \frac{u_I^2}{c^2}}} - \sqrt{\frac{1 - \frac{v^2}{c^2}}{1 - \frac{u_{III}^2}{c^2}}} \right) =$$

$$= \frac{EL^2}{2a} \sin\theta \left(\sqrt{\frac{c^2 - v^2}{c - u_I^2}} - \sqrt{\frac{c^2 - v^2}{c - u_{III}^2}} \right)$$

u_I და u_{III} I პუნქტში...