

მაგიდა № 1

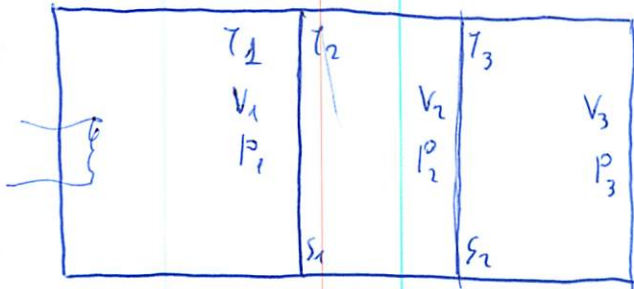
07.05.2014/ ფიზ/IV/PH430

ამოცანა № 1

გვერდი № 1

მოცემულია: $P_0; V_0; T_0; \frac{9T_0}{4} = T_3; C_p = \frac{5R}{2}; C_v = \frac{3R}{2}; \nu = 12\mu\text{m};$

ა) ხორცის გ-3-ში $T_3 = \frac{9T_0}{4}$ დაეხედეთ ვაქუმი-პროცესს.



სადაც სიმართლია $P_1 = P_2 = P_3 \equiv P_1$.

ვინაიდან სიბრტყის S_1 სიმძვავრით ხორცის S_2 სიმძვავრით $T_2 = T_3 \equiv T_2 = \frac{9T_0}{4}$ სიბრტყის S_2 და S_3 სიბრტყის სიბრტყის S_3 (სიბრტყის სიბრტყის) $V_2 = V_3 \equiv V_2$.

$$V_2 = \frac{3V_0 - V_1}{2} \quad (1)$$

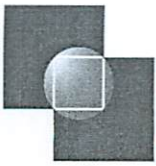
სადაც S_1 სიმძვავრით ან S_2 სიმძვავრით

სიბრტყის S_2 და S_3 სიბრტყის S_3 სიმძვავრით ან S_1 სიმძვავრით $V_2 = V_3 \equiv V_2$.

$$P_0(2V_0)^\gamma = P_1 [3V_0 - V_1]^\gamma \quad (2)$$

$$P_1 = \frac{2^\gamma R T_2}{(3V_0 - V_1)} = \frac{9^\gamma R T_0}{2 (3V_0 - V_1)} \quad (3)$$

$$(3) \rightarrow (2) \Rightarrow P_0 V_0 \cdot 2^\gamma \cdot V_0^{\gamma-1} = P_0 V_0 \cdot \frac{9^\gamma}{2} [3V_0 - V_1]^{\gamma-1} \rightarrow$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 45-ე საერთაშორისო
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 1

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH430

ამოცანა № 1

გვერდი № 2

$$\frac{2^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}{g^{\frac{1}{\gamma-1}}} V_0 = 3V_0 - V_1 \Rightarrow V_1 = V_0 \left(3 - \frac{2^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}{g^{\frac{1}{\gamma-1}}} \right)$$

$$\gamma = \frac{5}{3}$$

$$V_1 = V_0 \left(3 - \frac{16}{27} \right) = \frac{65}{27} V_0$$

$$V_2 = \frac{3V_0 - V_1}{2} = \frac{3V_0 - V_0 \left(3 - \frac{16}{27} \right)}{2} = \frac{8}{27} V_0$$

$$P_1 = \frac{\sqrt{AT_2}}{V_2} = \frac{\sqrt{h \cdot \frac{g}{4} T_0}}{\frac{8}{27} V_0} = \frac{243}{32} P_0$$

$$T_1 = \frac{P_1 V_1}{\sqrt{h}} = \frac{\frac{65}{27} V_0 \cdot \frac{243}{32} P_0}{\sqrt{h}} = \frac{15485}{864} T_0 \approx 18,28 T_0$$

$P_1 = \frac{243}{32} P_0$	$P_2 = P_1 = \frac{243}{32} P_0$	$P_3 = P_1 = \frac{243}{32} P_0$
$V_1 = \frac{65}{27} V_0$	$V_2 = \frac{8}{27} V_0$	$V_3 = \frac{8}{27} V_0$
$T_1 = \frac{15485}{864} P_0 \approx 18,28 T_0$	$T_2 = \frac{9 T_0}{4}$	$T_3 = \frac{9 T_0}{4}$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 45-ე საერთაშორისო
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 1

07.05.2014/ ფიზ/IV/ PH430

ამოცანა № 1

გვერდი №

3

ბ.) ჩიხვი ანუ Δ_1 ნივთი მოთვსეკურ აჩილ მიეხ ვსხუებო
მიზომს ცოცია ბ-2 რ ბ-3 ნივთების შინჯინ ეხუილ
ნახეს ანუ...

$$\Delta U_1 = 2 - \frac{3}{2} \nu R \Delta T = 3 \nu R T_0 \cdot \left(\frac{9}{4} - 1 \right) = \frac{15}{4} P_0 V_0$$

$$A = \Delta U_1 = \frac{15}{4} P_0 V_0$$

$$Q = \Delta U + A = \frac{3}{2} \nu R (T_1 - T_0) + A \approx \frac{15}{4} P_0 V_0 + 26 P_0 V_0 \approx 29,65 P_0 V_0$$

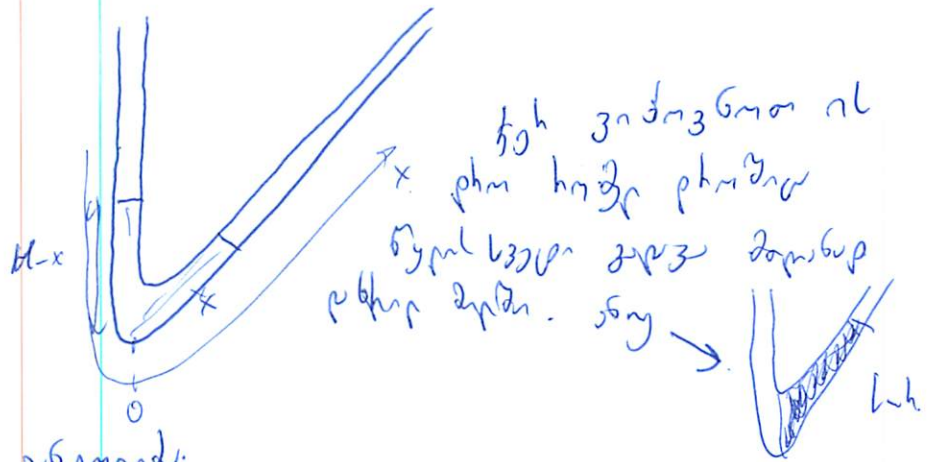
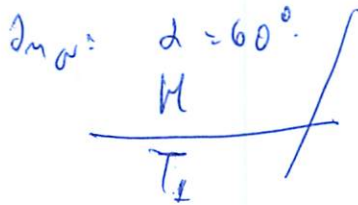


მაგიდა № 1

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH430

ამოცანა № 2

გვერდი № 1

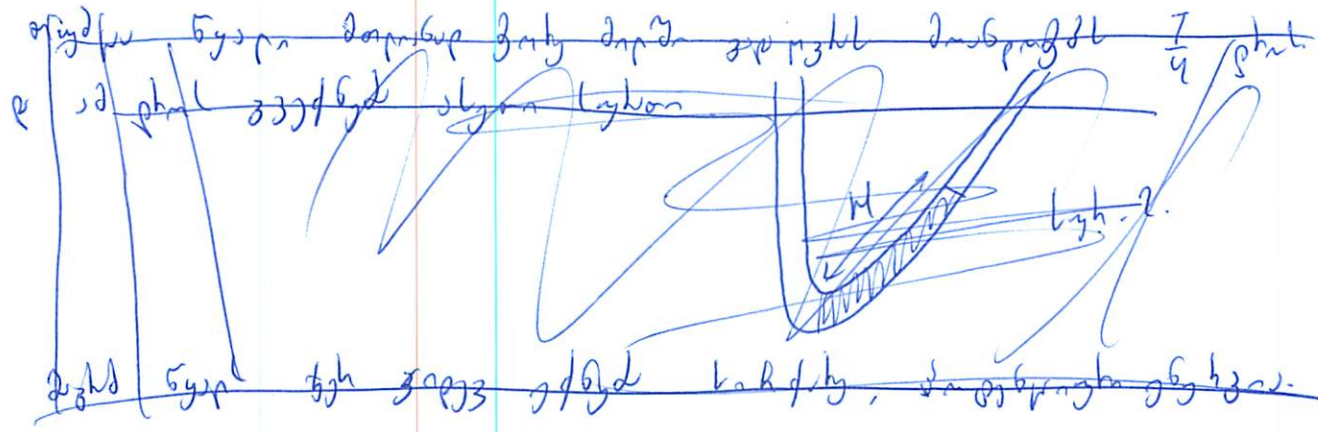


ამ რამ რა ნახევა ვნებოვდა.

$$\frac{mg(H-x)}{M} - \frac{mgx}{M} \cos \alpha = m \ddot{x}$$

$$mg - \frac{mgx}{M}(1 + \cos \alpha) = m \ddot{x} \quad (1)$$

$$\ddot{x} = \frac{g}{M} \frac{M - x(1 + \cos \alpha)}{1} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g(1 + \cos \alpha)}{M}}$$





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

მაგიდა № 1

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH430

ამოცანა № 2

გვერდი № 2

ახლა (1) ვნახოთ x -ის მიმართ μ
პოტენციური და ელ. ვერკი $x=0$ რა $x = l - \mu$
 ~~$(mg\mu)$~~
 ~~$g(l + \cos\alpha)$~~

$$mg - mg \frac{l + \cos\alpha}{l} = m\ddot{x}$$

$$\frac{mg(l + \cos\alpha)}{l} \left(\frac{l}{l + \cos\alpha} - x \right) = m \left(\frac{l}{l + \cos\alpha} - x \right)$$

$$\frac{l}{l + \cos\alpha} - x = A \cos \omega t + B \sin \omega t$$

$t=0$ \rightarrow $t = \frac{l}{l + \cos\alpha}$

~~ვინაშის~~ ვინაშის $t=0$ მიმართ ვნახოთ

$$t=0 \rightarrow v=0 \rightarrow v = -A\omega \sin \omega t + B\omega \cos \omega t$$

$$\Rightarrow B=0$$

ახლა $x = \frac{l}{l + \cos\alpha} (1 - \cos \omega t)$ (*)

ვინაშის $x=l$ მიმართ ვნახოთ (*)-ს

$$1 - \cos \omega t = 1 - \cos \alpha \Rightarrow \cos \omega t = -\cos \alpha = -\frac{1}{2}$$



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

მაგიდა № 1

07.05.2014/ ფიზ/IV/ PH430

ამოცანა № 2

გვერდი № 3

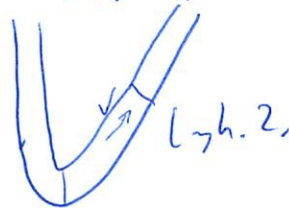
$$\cos \alpha t = -\frac{l}{2} \Rightarrow$$

$$\omega t = \frac{2\pi}{3}$$

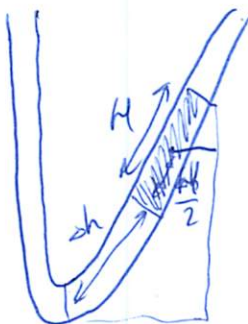
$$\omega t = \frac{2\pi}{3\omega} = \frac{2\pi}{3} = \frac{\sqrt{H}}{3 \sqrt{g(1+\cos \alpha)}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g(1+\cos \alpha)}{H}}$$

ამს ვეძებ ~~სხვა~~ ~~სხვა~~ სხვა უპირობოდ მიხვდა
მეტი პარამეტრით სხვა 2-ზე



და ვაუხდევდი შემთხვევით მნიშვნელობას და მისი სიძლიერე აღწევს
სიღრმე ან მოკლე $\frac{H}{2}$ -ს და ვაუხდევდი H ან $2h$ ვერ
გინახს მართლაც. ამ რამდენიმე შემთხვევაში $a = g \cos \alpha$
სიძლიერე ვაუხდევდი ახლ სხვა რვა-ათხუთსი.



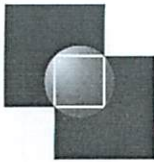
$$\left(\Delta h + \frac{H}{2}\right) \cos \alpha = \frac{H}{2}$$

$$\Delta h = \frac{H}{2} \left(\frac{1 - \cos \alpha}{\cos \alpha} \right)$$

Δh -ის ვერტიკალური იწვევია.

$$t_1 = \sqrt{\frac{2\Delta h}{g \cos \alpha}}$$

$$t_1 = \sqrt{\frac{H(1-\cos \alpha)}{g \cos^2 \alpha}} \quad (**)$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 45-ე საერთაშორისო
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

1

07.05.2014/ ფიზ/IV/

PH430

ამოცანა №

2

გვერდი №

4.

სხეილს ჰგავსი წი რძნძ

$$T_1 = 2 \left[t + t_1 \right] = 2 \left[\frac{2H}{3} \sqrt{\frac{H}{g(1+\cos\alpha)}} + \sqrt{\frac{H(1-\cos\alpha)}{g\cos\alpha}} \right]$$



მაგიდა №

1

07.05.2014/ ფიზ/IV/

PM430

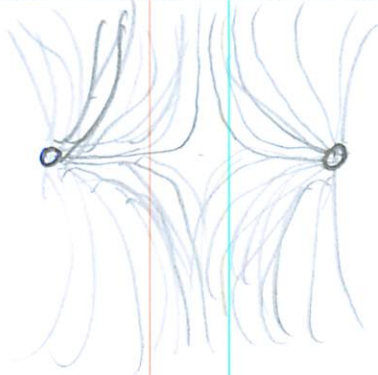
ამოცანა №

3

გვერდი №

1.

1.1.



1.2.



ცენტრში ავიღოთ სფერო h
სიმაღლეს r რ სფეროს სფერო
(h დიპოლ სფერო) ($h \ll R$) მნიშვნ

ამ სფეროს ვახლოვდებით ზედასა და დასა და ვახლოვდებით
მისი ზედა და დასა, მის ვახლოვდებით ვახლოვდებით
მისადა. $E_1 = \cancel{E(r)}$ (ეს არის ის ვაჟი E რადიუსის
ვაჟი) E_2 ზედა და დასა ვახლოვდებით (ეუბნის მხოლოდ
მისადა) $E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0(R^2+h^2)^{3/2}} = \frac{Qh}{4\pi\epsilon_0 R^3}$

$$E \cdot 2r^2 = E(r) \cdot 2r = r \cdot h \Rightarrow E_r = \frac{E r}{2h} = \frac{r}{2} \cdot \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^3}$$

$$\vec{E}(r) = -\frac{r}{2} \cdot \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R^3}$$



მაგიდა № 1

07.05.2014/ ფიზ/IV/PH430

ამოცანა №

3

გვერდი №

2.

1.3.
$$m\ddot{x} = -\frac{mg}{\epsilon} x - \frac{x}{2} \frac{qQ}{\epsilon_0 R^3}$$

(ქვემო წევრი სხვადასხვა
პირობებში წევრი ექვსი)

$$\Downarrow$$

$$T = 2\pi \sqrt{\left(\frac{mg}{\epsilon} + \frac{Qq}{8\pi\epsilon_0 R^3}\right)^{-1}}$$

1.4. კოორდინატების განსაზღვრვა T-ს გამოხატვაში (უბრალოდ)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\epsilon l}{g} \left(1 + \frac{eQq}{8\pi\epsilon_0 R^3}\right)}$$

~~...~~ ხოლო ელექტროსტატიკური ძალების გამოთვლაში
ისეთი შემთხვევა განვიხილოთ, როდესაც $Q = q = \frac{\epsilon_0 U R}{2} = 2\epsilon_0 U R$
ა) შემთხვევისათვის განვიხილოთ $\frac{eQq}{8\pi\epsilon_0 R^3}$ წევრი

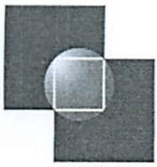
$$\frac{eQq}{8\pi\epsilon_0 R^3} \approx 0,0026$$

ესეუნი ეს წევრი უბრალოდ უმნიშვნელოა და შეიძლება

T-ს განვიხილოთ \rightarrow

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{\epsilon l}{g} \left(1 - \frac{eQq}{8\pi\epsilon_0 R^3}\right)}$$

ანუ შედეგად განვიხილოთ 0,26% შეზღუდვა შეიძლება შევხვდეთ



მაგიდა №

1

07.05.2014/ ფიზ/IV/

PH430

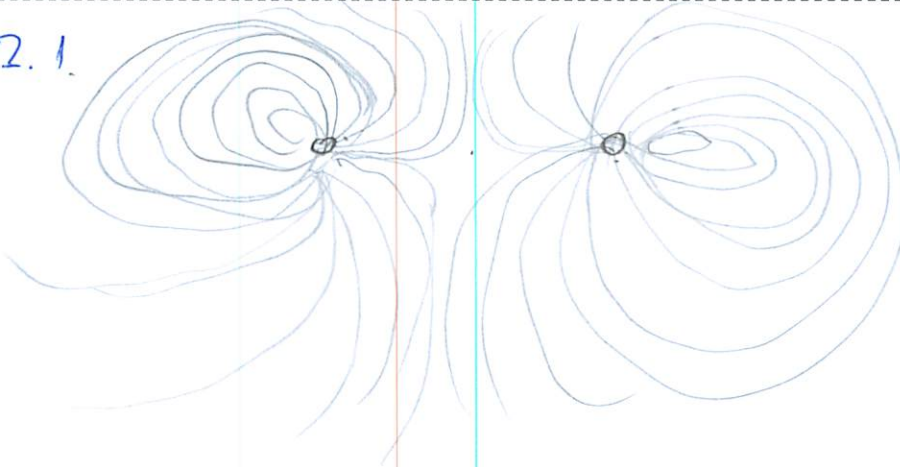
ამოცანა №

3

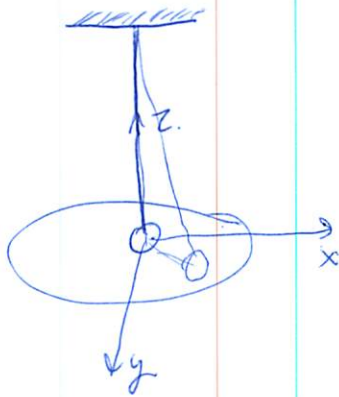
გვერდი №

3

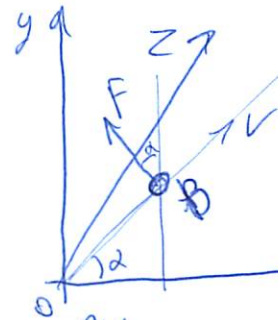
2.1.



2.2.



ამოცანაში x, y, z ~~ბუჩქი~~
~~ფიზიკის~~ სიბრტყეებში



გზვ. 1.

$$F_x = -F \sin \alpha = -qBV \sin \alpha = -qBV_y$$

$$F_y = F \cos \alpha = qBV \cos \alpha = qBV_x$$

$$a_x = -\frac{g_x}{e} - \frac{qBV_y}{m} \quad (1)$$

$$a_y = -\frac{g_y}{e} + \frac{qBV_x}{m} \quad (2)$$



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

მაგიდა № 1

07.05.2014/ ფიზ/IV/

PH430

ამოცანა №

3

გვერდი №

4.

$$a_x = -\frac{g_x}{e} - \frac{qBV_y}{m}$$

$$a_y = -\frac{g_y}{e} + \frac{qBV_x}{m}$$

ახვ. 1 - რს (წინა პატი) რს ხმ

$$y = y_1 \sin \alpha$$

$$x = x_1 \cos \alpha$$

ბრმ ეს α -ები არის Ωt ჰვან

Ω არის ვიბრაციის ვიბრაციის სიხშირე
ესე სხვარს ანაბრს მხვარს სხვარს სხვ

$$y = y_1 \sin \Omega t$$

$$x = x_1 \cos \Omega t$$

$y_1 = x_1$ - არ რს არ ვიბრაციის ვიბრაციის. სხვ OB - ვიბრაციის

$[y_1 = x_1 = OB]$ ჰვან ამ OB -ს ვიბრაციის ვიბრაციის სხვ დარ

სხვარს, ~~$x_1 = y_1$~~ OB - ს t -ს ვიბრაციის ვიბრაციის

ვიბრაციის ვიბრაციის სხვარს ვიბრაციის სხვ.

$$OB = v \sin \omega t$$

$\omega = \Omega$ - ვიბრაციის სხვარს

სხვარს.

ესე ვიბრაციის Ω

$$BqV = m\Omega v \Rightarrow \Omega = \frac{Bq}{m}$$

$$\Omega = \frac{Bq}{m}$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული
სამეცნიერო ფონდი
SHOTA RUSTAVELI NATIONAL
SCIENCE FOUNDATION

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

მაგიდა №

1

07.05.2014/ ფიზ/IV/

PH430

ამოცანა №

3

გვერდი №

5

ω - ში ავადიბივ. ძაფს დაიძვრი ~~მა~~ ბუჩეკს
ხევილ სიხშირე იქნება.

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{e}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{e}}$$

$$\Omega = \frac{Bq}{m}$$