

მაგიდა №

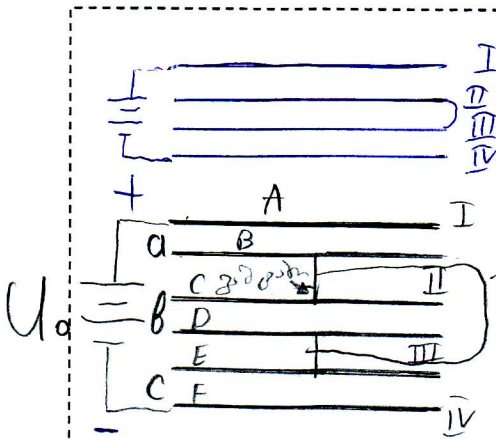
16.04.2011/ ფიზ/ I/ 439

ამოცანა №

1

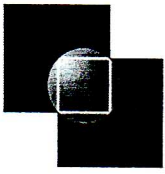
გვერდი №

1



იმის მიუხედავად რომ ეს ვიხვ-
იანი თხელა, ~~მაგრამ~~ ზოგ ვიხვიძაზ
ღა სვაეასხვა ესხელ სვაეასხვა
მუხვანი გაეაგუან ამიომ ჩვენ
შევიძოთ ყოველი ასეთი ვიხვიძა
ფნვიხილთა ზოგობა ომ ვიხვიძა
ხოტოთა ფდმთიით იტენდ შეხუნდ

ამ ექვუარეფთუი ნახვზ ყახვუ რელ ჰომ ჩვენ
გვაქვლ 3 (AB, CD, EF ვიხვიძანთი შედეფთ) ცონგენსათოთ
II რ III ვიხვიძანდ თავუთიხვინაფ ღებო ახ ქინა
ამიომ B, C, D რ E ვიხვიძანდ ჭამუხ ღებო 0-ის
თორთა, რ ამ ვიხვიძანდ ეხინათი ჰოტენსიუფენ
ათვთ. ანუ $U_{CD} = 0$. ეს ცონგენსათოთენ ეხინ-
ათენა რ ამიომ $C_1 = C_2 = C_3 = C = \frac{\epsilon_0 S}{d} = \frac{\epsilon_0 A}{d}$
(ჩაფუნ $\epsilon = 1$) (ცონგენსათოთენ ვინიშნოთ a, b, c
ასოენი). a ცონგენსათოთელ ღებო უბილ c
ცონგენსათოთელ ღებოლ (ჩაფუნ $q_c = q_d = 0 \Rightarrow q_B = -q_E$)
ამიომ $U_a = U_c$ ასევე $U_a + U_b + U_c = U_0$. $U_b = 0$
 $U_a = U_c = \frac{U_0}{2}$ ამიომ $q_a = q_c = C \frac{U_0}{2}$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 439

ამოცანა №

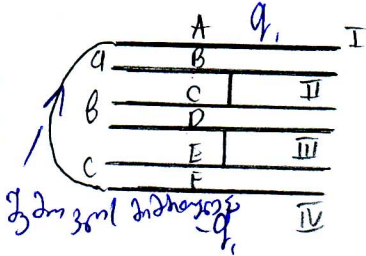
1

გვერდი №

2

ჩვენს პიხვერი ნაჩქის ჭებეებ მფგომბეოდ
აძეყახეჭერა ამიომბ ჭეობე ნაჩქჷმ აძვეხო ახ.
ჭეიძვერან (ორონბე გუვიძბსოვქხეხეხე ხომ II ვიხვირს

აქვლ - $\frac{CU_0}{2}$ ჭეობე ხორა III - $\frac{CU_0}{2}$ ჭეობე
ასევე A ვიხვირს $+\frac{CU_0}{2}$ B-ს $-\frac{CU_0}{2}$



აეუ A ვიხვირს ჭეობეა q_1 ა q_1 -ს q_1
აძბ F-ს აძბ $-q_1$, B-ს $-q_1$,

C-ს $-q_1$, D-ს q_1 ა E-ს q_1

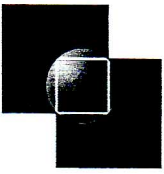
ასევე ჭევიძეოა ვბოვიყენოთ ვიხვირს II ვანობი

$$U_{AB} + U_{CD} + U_{EF} = 0. \quad U_{AB} = \frac{q_1}{C} \quad U_{CD} = \frac{-q_1}{C} \quad U_{EF} = \frac{q_1}{C}$$

$$\text{აძბ} \quad \frac{2q_1 - q_1}{C} = 0 \quad 2q_1 = q_1 \quad \text{ასევე} \quad q_D + q_E = \frac{CU_0}{2}$$

$$q + q_1 = \frac{CU_0}{2} \quad 2q_1 = q_1 \quad 3q_1 = \frac{CU_0}{2} \quad q_1 = \frac{CU_0}{6}$$

$$q = \frac{CU_0}{3}$$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 439

ამოცანა №

1

გვერდი №

3

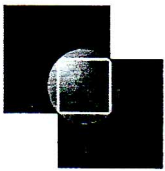
ახლა ვიცი ყველა წარუბნსაღოხლ მეხტანა ზ
ტაუაოტან (ჟა აან a წარუბნსაღოხლ ძნა აბლ ჰოტენ-
საიყა სვანონ I ზ II ვიხვილ ჰიხლ, ასვე

b ზ c)

$$a) U_{12} = \frac{q_1}{c} = \frac{\epsilon U_0}{6R} = \frac{U_0}{6}$$

$$b) U_{23} = \frac{-q}{c} = -\frac{\epsilon U_0}{3R} = -\frac{U_0}{3}$$

$$c) U_{34} = \frac{q_1}{c} = \frac{\epsilon U_0}{6R} = \frac{U_0}{6}$$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 439

ამოცანა №

2

გვერდი №

1

b) ჩაგვან 2-3 პრცესი აუაბსუხია კ ტუბი-
ოტი გაბვრანას მივოენ ხოტ 3-1 პრცესი
ეს აბი სიბნას ვსაბს აბოტბ ტიბნას მივრ
ბეან ბბოტბ 1-2 პრცესი

~~პრცესი~~ ებოტბბბი აბბბბბი ბბბბბ
ენეხბია აბს $U = \frac{3}{2} P V$. აბ პრცესი $V = \text{const} \Rightarrow$

$$\Rightarrow A = 0. \text{ აბუ } Q = \Delta U. \quad \Delta U = \frac{3}{2} P_1 V_1 - \frac{3}{2} P_0 V_0$$

$$P_1 = 32 P_0 \quad V_1 = V_0 \quad \Delta U = \frac{3}{2} \cdot 31 P_0 V_0 = \frac{93}{2} P_0 V_0$$

აბუ ~~ახ~~ ებბ ბბბბ ბბბბბბბბ ბბბბბბ ბბბბბ
ბბბბბბ $Q = \frac{93}{2} P_0 V_0$

$$c) 1-3 \text{ პრცესი } P = \text{const}. \quad \Delta U = Q + A.$$

$$A = P_0 (V_{\text{max}} - V_0) \quad \Delta U = \frac{3}{2} P_0 V_0 - \frac{3}{2} P_0 V_{\text{max}}$$

$$Q = \Delta U - A = -\frac{3}{2} P_0 (V_{\text{max}} - V_0) - P_0 (V_{\text{max}} - V_0)$$

$$Q_{\text{ბბბ}} = -P_0 (V_{\text{max}} - V_0) \left(\frac{3}{2} + 1 \right) = -\frac{5}{2} P_0 (V_{\text{max}} - V_0)$$

$$\text{აბუ } Q_{\text{ბბბ}} = \frac{5}{2} P_0 (V_{\text{max}} - V_0)$$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 439

ამოცანა №

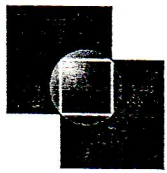
2

გვერდი №

2

ამ ციკლის შიგნით იქნება $\gamma = \frac{Q_{234}}{Q_{234} + A}$

$$\gamma = \frac{\frac{5}{2} P_0 (V_{\max} - V_0)}{\frac{93}{2} P_0 V_0 + P_0 (V_{\max} - V_0)} = \frac{5 (V_{\max} - V_0)}{93 V_0 + 2 (V_{\max} - V_0)} = \frac{5 (V_{\max} - V_0)}{91 V_0 + 2 V_{\max}}$$



მაგიდა №

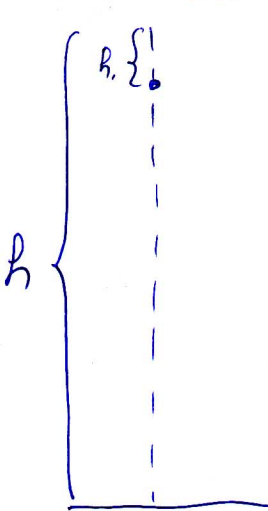
16.04.2011/ ფიზ/ I/ 439

ამოცანა №

3

გვერდი №

1



აუ t მომენტში ჩვენ არ ვიქვირ t
სიხშირის ციფრს 2 შინ $\#$ და ვუყვავ 2 ხოლო
 2 t_1 გამოსხვდება 2 მომენტთან.

$$h_1 = \frac{gt_1^2}{2} \quad t_2 = \frac{h-h_1}{c} \quad t = t_1 + t_2$$

$$t = \frac{h - \frac{gt_1^2}{2}}{c} + t_1 \Rightarrow ct = h - \frac{gt_1^2}{2} + ct_1$$

$$gt_1^2 - 2ct_1 + 2ct - 2h = 0. \quad \frac{D}{4} = c^2 + 2g(h-ct)$$

$$t_1 = \frac{c \pm \sqrt{c^2 + 2g(h-ct)}}{g}$$

ახლა ვხედავთ ვინაიდან $V_1 < c$ ანუ $gt_1 < c$

$$t_1 = \frac{c + \sqrt{c^2 + 2g(h-ct)}}{g} \quad V_1 = gt_1 = c - \sqrt{c^2 + 2g(h-ct)}$$

$$f_1 = f_0 \frac{c}{c - V_1} = f_0 \frac{c}{c - (c - \sqrt{c^2 + 2g(h-ct)})} = \frac{f_0 \cdot c}{\sqrt{c^2 + 2g(h-ct)}}$$

სწორად f_1 არის t მომენტში არქურის ციფრის სიხშირე

მაგიდა №

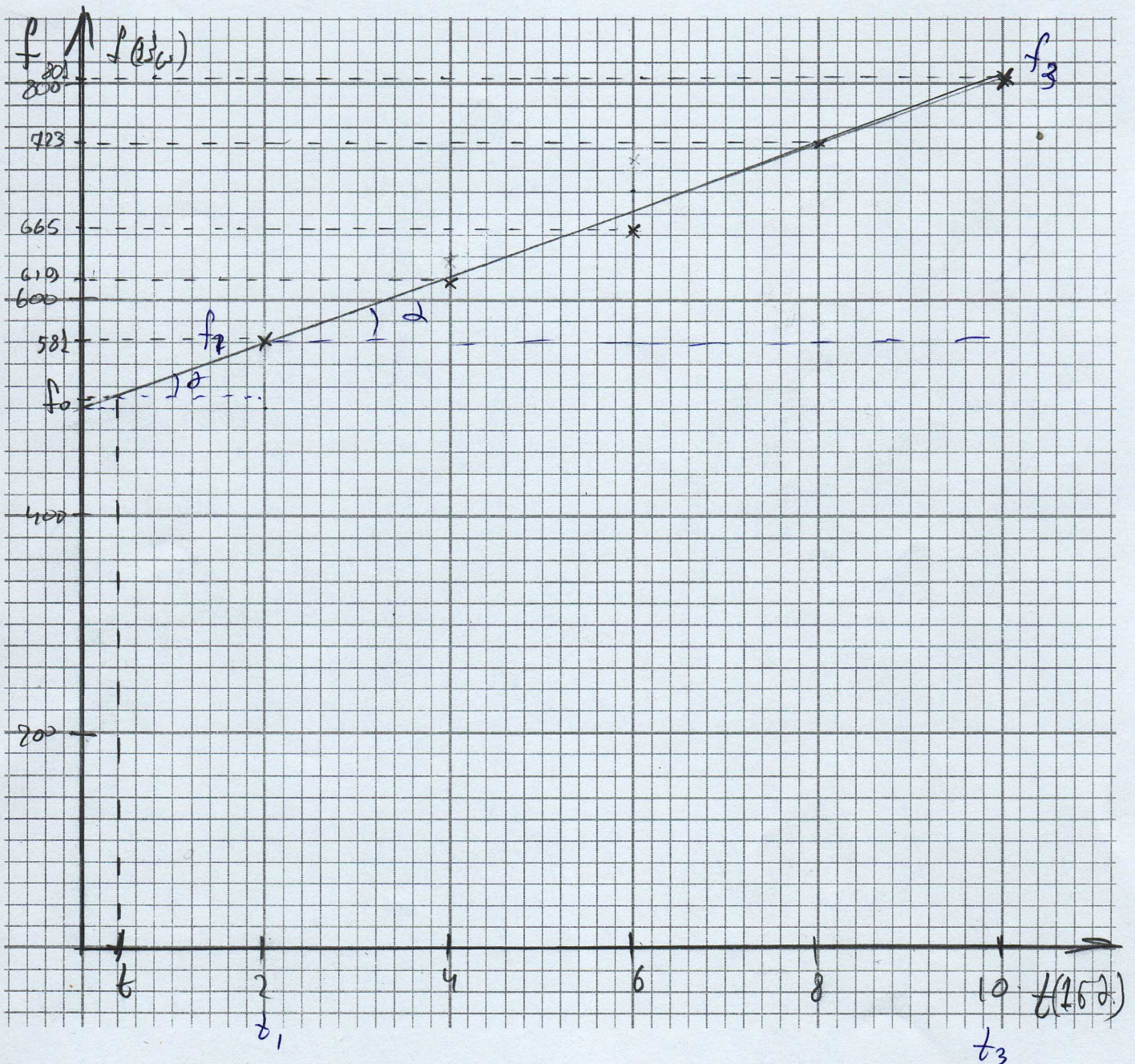
16.04.2011/ ფიზ/ I/ 439

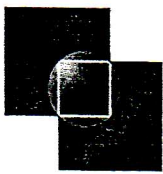
ამოცანა

3

გვერდი №

2





მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 439

ამოცანა № 3

გვერდი № 3

ჩვენ $f_i = f_0 \frac{c}{|c^2 + 2g(h - ct_i)|}$

(სადა f_i არის უბრალო სიხშირე t_i მომენტში,
და h ვან ვან t_1 და t_2 მომენტებში, f_0 არის
სიხშირე t_0 მომენტში, c არის სიჩქარე,
განვიხილოთ. ამგვარი გამოვიყენებთ $f_0 = \frac{f_i |c^2 + 2g(h - ct_i)|}{c}$
და f_0 და h ვან ვან უცვლელი

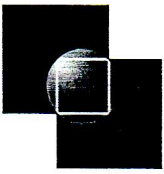
$$f_0 = \frac{f_1 |c^2 + 2g(h - ct_1)|}{c} \quad f_0 = \frac{f_2 |c^2 + 2g(h - ct_2)|}{c}$$

$$\frac{f_1 |c^2 + 2g(h - ct_1)|}{c} = \frac{f_2 |c^2 + 2g(h - ct_2)|}{c}$$

$$\frac{f_0 c^2}{f_1^2} = c^2 + 2gh - 2gct_1 \quad \frac{f_0 c^2}{f_2^2} = c^2 + 2gh - 2gct_2$$

$$\frac{f_0 c^2}{f_1^2} - c^2 + 2gct_1 = \frac{f_0 c^2}{f_2^2} - c^2 + 2gct_2$$

$$f_0 c^2 \left(\frac{1}{f_1^2} - \frac{1}{f_2^2} \right) = 2gc(t_2 - t_1)$$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 439

ამოცანა №

3

გვერდი №

4.

$$f_0^2 c^2 = \frac{2gc(t_2 - t_1) f_1^2 f_2^2}{(f_2 - f_1)(f_2 + f_1)}$$

$$f_0 = \frac{f_1 f_2}{c} \sqrt{\frac{2gc(t_2 - t_1)}{(f_2 - f_1)(f_2 + f_1)}}$$

თ f_0 -ის სპოზიციურ სიხშირეს გამოვიყენოთ მოსაზრ
 f და t -ების ნებისმიერი სხვაობა. გამოვივარდოთ ეხივით
სხვაობა

$$f_0 = \frac{581 \cdot 619}{340} \sqrt{\frac{2 \cdot 9.8 \cdot 340(4-2)}{1200 \cdot 38^{19}}} = \frac{581 \cdot 619}{340} \sqrt{\frac{98 \cdot 34}{600 \cdot 19}}$$

$$f_0 \approx 1058 \cdot \sqrt{\frac{98 \cdot 34}{600 \cdot 19}} = 1058 \cdot 0.6 = 635$$

h -ის გამოვარდნის გამოვიყენოთ

$$f_0 = \frac{f_1 \sqrt{c^2 + 2gh - 2gc t_1}}{c} \Rightarrow \frac{f_0^2 c^2}{f_1^2} = c^2 + 2gh - 2gc t_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2gh = c^2 \left(\left(\frac{f_0}{f_1} \right)^2 - 1 \right) + 2gc t_1, \quad h = \frac{c^2}{2g} \left(\left(\frac{f_0}{f_1} \right)^2 - 1 \right) + c t_1$$

$$h = 5898 \cdot 0.2 + 680 = 1860 \text{ მ.}$$

ეს არის f_0 -ის და h -ის დახვედრის შედეგად.
(გამოვიყენე და სხვაობა მნიშვნელოვნად არ გამოვიყენე)



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 439

ამოცანა № 3

გვერდი № 5

გვანათავსოთ ეს ამოცანა გსვავსო. სიგანე ამ
ნეხორღონს შეიხედოთ მუცემოთ თეხორ აბოლსა
ნეხელთან ამოცანა f_0 და h შეგვადგოთ ვიწროვოთ.
გსვავსოთ. ვიხედოთ თეხორ აბოლსა f_0 სიგანის
თეხორ $t = \frac{h}{c}$ მიმდებარე

ამოცანა გსვავსოთ თეხორ ნეხორ სიგანის
სიგანის თეხორ ~~$f_1 - f_0 = t g \alpha$~~ და აბოლსა

$$\frac{f_3 - f_2}{t_3 - t_1} = t g \alpha \quad \frac{f_1 - f_0}{t_1 - t} = \frac{f_3 - f_2}{t_3 - t_1} \quad f_1 = 581$$

~~$$f_1 - f_0 = \frac{c}{\sqrt{c^2 + 2g(h - ct_1)}} \quad t_1 = 260$$~~

$$\frac{581 - f_0}{2 - \frac{h}{c}} = \frac{120}{8}$$

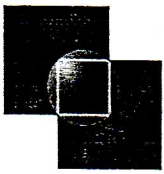
$$8 \cdot 581 - 8f_0 = 240 - \frac{120h}{c}$$

$$120h = (8 \cdot 581 - 8f_0 - 240)c$$

$$h = \frac{(8f_0 + 240 - 8 \cdot 581)c}{120}$$

$$f_1 = f_0 \frac{c}{\sqrt{c^2 + 2g(h - ct_1)}}$$

$t_1 = 260$ და პერიოდოთ $f_0 = 1$
 $f_1 = 581$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 439

ამოცანა №

4

გვერდი №

1

1) დაიხვედნენ ხომ აუცილებელია განუზღოვებრობის შესახებ, რან
შეზღობილია გვერდითი $\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2} = \frac{\hbar}{2}$

$$\Delta y \cdot \Delta p_y \geq \frac{\hbar}{2}$$

$$\Delta z \cdot \Delta p_z \geq \frac{\hbar}{2}$$

ახლა რან ვაქვს $r^2 = (\Delta x)^2 + (\Delta y)^2 + (\Delta z)^2$

~~რან~~ Δx Δy Δz - იგივენივე ვაქვს სიბრტყის
სიხშირით ანუ $\Delta x = \Delta y = \Delta z$ ანვე $\Delta p_x = \Delta p_y = \Delta p_z$

$$\text{ანუ } r^2 = 3(\Delta x)^2 = 3(\Delta y)^2 = 3(\Delta z)^2$$

$$\text{ანვე } p^2 = 3(\Delta p_x)^2 = 3(\Delta p_y)^2 = 3(\Delta p_z)^2$$

$$r^2 \cdot p^2 = 9 \Delta p_x^2 \cdot \Delta x^2 =$$

$$\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$$

$$3 \Delta x \Delta p_x \geq \frac{3\hbar}{2}$$

$$= (3 \Delta x \cdot \Delta p_x)^2$$

$$r^2 \cdot p^2 \geq \left(\frac{3\hbar}{2}\right)^2 = \frac{9\hbar^2}{2}$$

$$p^2 \cdot r^2 \geq \frac{9\hbar^2}{2}$$

$$2) E = E_{st} + E_{stb} = \frac{p^2}{2m} + \frac{k \cdot Z \cdot e^2}{\sqrt{r^2}} \text{ რ } r^2 \cdot p^2 = \hbar^2$$