



მაგიდა № 5

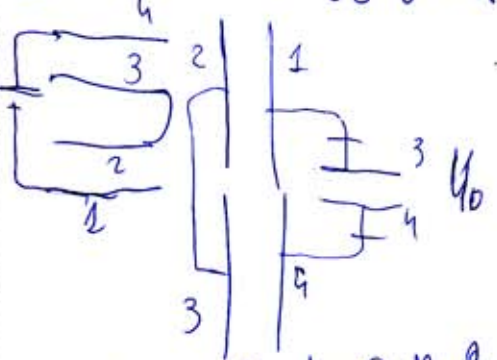
16.04.2011/ ფიზ/ I/ 463

ამოცანა № 1

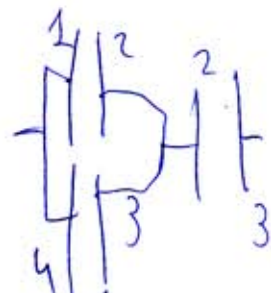
გვერდი № 11

ეს ამოცანა ახლ ზოგად მოვიცოვენი ამხსნის უჩინარი ვიწი
და სხვა თუაღვენი მკას დავნიხ. ამ ყველ ჯეზე კეიღეა 3
წონდენსყოთი, ოღონდ ისვდემ პთი შეეხოებლ ციპეტი,
ახუ შიძღვეხოთი თუ ფხაღვესუქ, ახლ უნდ ბიყვე
ამოცანს და ხეიამ ეხაბნეთი წონდენსყოთი, ახლ
სქე ისა ხოგთი მოუახეხებ მკას.

პიხვექთი მკოულთი ხოა შეეხოებულ იქ მის უღაქახეკო
ეხონთი პოქენსადღთი აქვა.



შეხუ შეიხეღაქიქუ მკოულთი ხოა პოქენს, შექკონი 2 და
3 მანდ ეხონთი პოქენსადღთი აქვა იხეკო ხოა იხ
შეხვდელა შეხეხეტი.
შესაქეტი აიღე



სკი ლბოაქელ ქოღ და აქვთი
1 ქველ მანდ შეეხოებლს არბან



მაგიდა № 5

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 463

ამოცანა № 2

გვერდი № 1

a. 2-3 შიშველი ადიაბატური იმე $PV^{\gamma} = \text{const}$.
 $\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{i+2}{i}$ სადა i თავსუფებობს ხელსება.
 გიატომობის რიცხვის $i=3$
 დასწრით

$$32 P_0 V_0^{\gamma} = P_0 V_{\max}^{\gamma}$$

$$\gamma = \frac{i+2}{i} = \frac{5}{3}$$

$$32 = 2^5 \quad 32 V_0^{\frac{5}{3}} = V_{\max}^{\frac{5}{3}} \quad \text{ეს ხელსება და}$$

პაუტყვით და შეტყვობს ახლა...

$$(32)^{\frac{3}{5}} = 8 \quad V_{\max} = 8 V_0 \quad \text{ამს კიდესსუტყვობს.}$$

b. აქ 1-2 შიშველი იქვს ხარბობს.

$$\Delta U = Q + A \quad A - \text{გზის მუშა ზეშობის და არის 0-ის.}$$

$$\Delta U = Q$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} (32 P_0 V_0 - P_0 V_0) = \frac{3}{2} \cdot 31 P_0 V_0 = Q \quad \text{დასწრით ზეშობის}$$

c. აქ გზის მუშა და დაგობის ზეშობის ახლსუტყვობს...

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

$$A = P_0 (V_{\max} - V_0)$$

$$Q = - \left(\frac{3}{2} P_0 (V_{\max} - V_0) + P_0 (V_{\max} - V_0) \right) = -\frac{5}{2} P_0 (V_{\max} - V_0) =$$

5.7:35

$$= -\frac{35}{2} P_0 V_0.$$



მაგიდა № 5

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 463

ამოცანა № 2

2

ბპერდი №

2

$$d. \eta = \frac{A_{\text{სხ}}}{A_{\text{მ.}}}$$

~~სადაც $A_{\text{სხ}} = A_1 - A_2$ და $A_{\text{მ.}} = Q_1 - Q_2$ და $Q_1 = \frac{3}{2}(32P_0V_0 - 8P_0V_0) = \frac{3}{2} \cdot 24P_0V_0 = 36P_0V_0$ და $Q_2 = 7P_0V_0$ და $A_1 - A_2 = 29P_0V_0$ და $A_{\text{სხ}} = Q_1 - Q_2 = \frac{3}{2}(31P_0V_0) = \frac{93}{2}P_0V_0$ და $\eta = \frac{29}{31}$~~

~~$$A_{\text{სხ}} = A_1 - A_2$$~~

~~$$A_1 = \frac{3}{2}(32P_0V_0 - 8P_0V_0) = \frac{3}{2} \cdot 24P_0V_0 = 36P_0V_0$$~~

~~$$A_2 = 7P_0V_0$$~~

~~$$A_1 - A_2 = 29P_0V_0$$~~

~~$$A_{\text{სხ}} = Q_1 - Q_2 = \frac{3}{2}(31P_0V_0) = \frac{93}{2}P_0V_0$$~~

~~$$\left(\frac{162}{2} - \frac{35}{2} \right) P_0V_0 =$$~~

~~$$\frac{29}{2} P_0V_0$$~~

$$A_{\text{სხ}} = \frac{3}{2} (32P_0V_0 - P_0V_0) = \frac{3}{2} (31P_0V_0 - 8P_0V_0) = \frac{3}{2} \cdot 24P_0V_0$$

$$Q = \frac{3}{2} (32P_0V_0 - P_0V_0) = \frac{3}{2} \cdot 31P_0V_0$$

$$\eta = \frac{24}{31}$$

სახეობაში 2-3 უნდა იყოს, და სხვადასხვა სახის 1-2 -ს ერთ ვარსკვლავს.



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 463

ამოცანა №

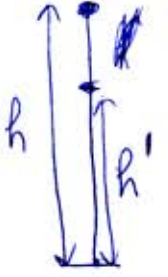
3

გვერდი №

3

ა. ჯეხ ვიხივთ ღვაღინთა $f = f_0 \frac{c \mp v}{c \pm v}$; ღვაღინთა
ღვაღინთა ღიღინთა ვიხივთ $a = 0$.

ღვაღინთა $f = f_0 \frac{c}{c - v}$



t ღიღინთა ღიღინთა ღვაღინთა ღიღინთა
 $t - t'$ - ღიღინთა ღიღინთა ღვაღინთა ღიღინთა

$$h' = c(t - t') \quad t' = \frac{v}{g}$$

$$h' = h - \frac{v^2}{2g}$$

$$h - \frac{v^2}{2g} = ct - c \frac{v}{g}$$

ა ღიღინთა ღვაღინთა ღიღინთა
ღიღინთა v -ს ღიღინთა ღვაღინთა

ღიღინთა ღვაღინთა ღიღინთა.

$$\frac{v^2}{2g} - \frac{cv}{g} + (ct - h) = 0 \quad v^2 - 2cv + 2g(ct - h) = 0$$

$$D = c^2 - 2g(ct - h)$$

$$v = \frac{c \pm \sqrt{c^2 - 2g(ct - h)}}{1} \quad \text{"გვაღინთა"}$$

ღიღინთა ღვაღინთა ღიღინთა ღიღინთა ღვაღინთა ღიღინთა
ღიღინთა ღვაღინთა ღიღინთა ღიღინთა ღვაღინთა ღიღინთა



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 463

ამოცანა №

3

გვერდი №

4

$$v = c \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2g(ct-h)}{c^2}} \right)$$

$$f = f_0 \frac{c}{c + c \left(1 + \sqrt{1 - \frac{2g(ct-h)}{c^2}} \right)}$$

$$= f_0 \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{2g(ct-h)}{c^2}}} = f_0 \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{2g(h-ct)}{c^2}}}$$

ნუ ასოც $f(t)$
მოგვამ ამ გამტყვებს ზოგჯერ, $1 \gg \frac{2g(h-ct)}{c^2}$
ეს ასეა ხო, რჩება...

$$\sqrt{1 + \frac{2g(h-ct)}{c^2}} \approx 1 + \frac{g(h-ct)}{c^2} \quad (1+x)^\alpha \approx 1 + \alpha x$$

$$f = f_0 \frac{1}{1 + \frac{g(h-ct)}{c^2} - \frac{g(h-ct)}{c^2}}$$

ნუ ამას გსვინი პიჯიზომუნდათა.

ახლა ამას უჩვენს $(1+x)^\alpha \quad \alpha = -\frac{1}{2}$ ასე იქნება.



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 463

ამოცანა №

3

გვერდი №

5

$$f = f_0 \left(1 - \frac{1}{2} \frac{g(h-cl)}{c^2} \right) \quad f = f_0 \left(1 - \frac{gh}{c^2} + \frac{t}{c} \right)$$

$$f = \frac{f_0}{c} t + f_0 \left(1 - \frac{gh}{c^2} \right)$$

დავაშვებთ $y = kx + b$ ფუნქციას, ოთხი აქსისი
სხვითი ~~ფუნქციას~~ ხაზი თავში შეიძლება, ზემოთა დას დასაქმებულ
ნუ გსვითი დასაშვად, და ცოცხალი ია ასე და სხვადასხვა ბუნებრივი
პეტივი ახსნის, თავთა რომ ზემო დასაქმებულს პეტივი
შეიძლება ბუნებრივია ნახება ხაზი...

აქედან $k = \frac{f_0}{c}$ და $b = f_0 \left(1 - \frac{gh}{c^2} \right)$

ც. ნუ ახლა გსვითი ხაზი ნადავლები ვიპოვებთ, და
ის ნადავლი აქვს $b \approx 523$

$$9,57 \cdot 523 = f_0 \left(1 - \frac{gh}{c^2} \right) \quad k\text{-ს გსვითიდან ვიპოვებთ.}$$

$$k \approx 27,5 = \frac{f_0}{c} \quad g = 9,80. \quad c = 340$$

რასაც აქვს იგივე ახლა.

$$27,5 = \frac{f_0}{340} \Rightarrow f_0 = 9350 \quad f_0 = 0,57 \cdot 340 \approx 185,8$$

მაგიდა №

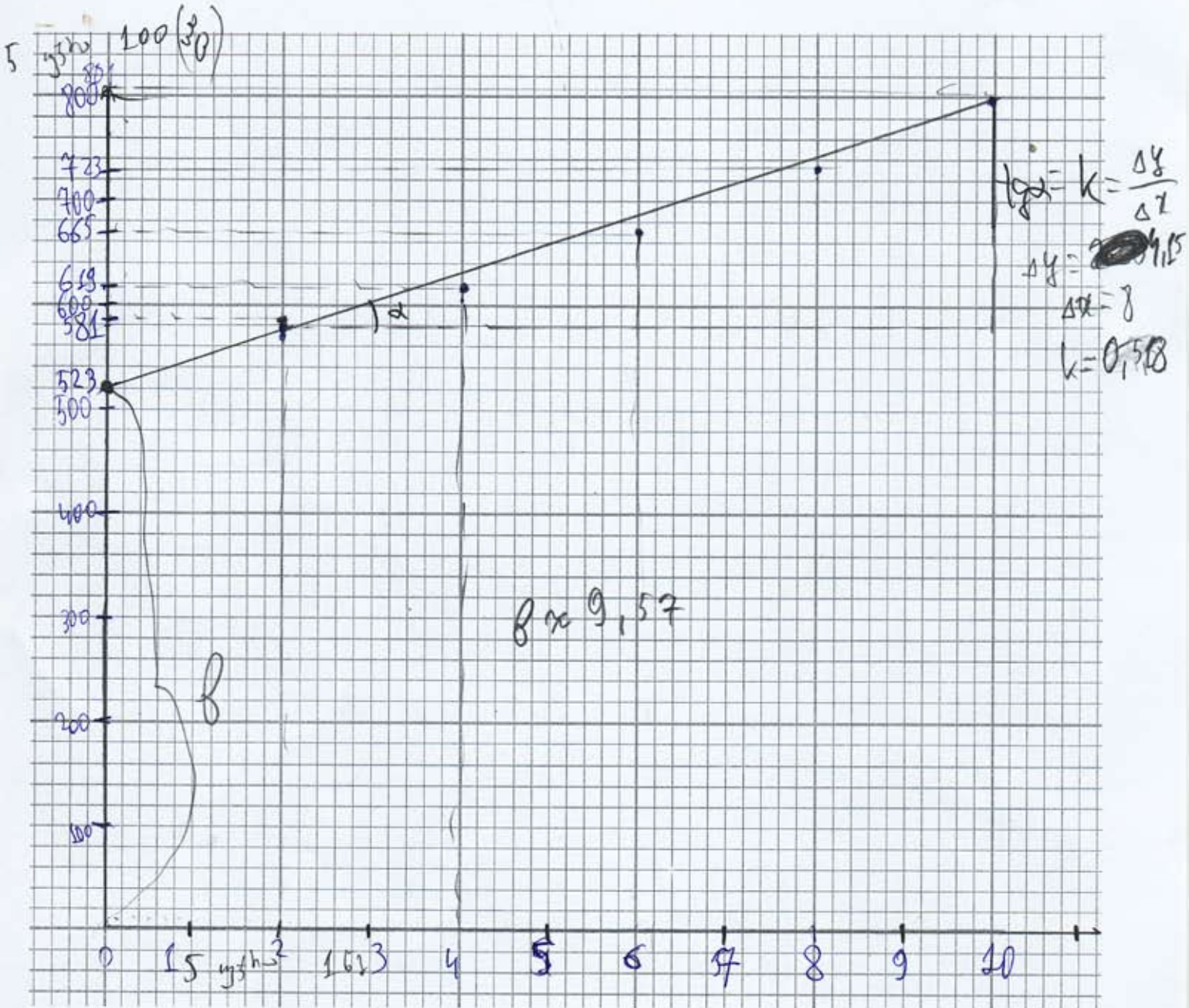
16.04.2011/ ფიზ/ I/ 463

ამოცანა

3

გვერდი №

6





შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 463

ამოცანა № 3

გვერდი № 7

$$d. \quad g, 57 = f_0 \left(1 - \frac{gh}{c^2} \right) \Rightarrow \frac{gh}{c^2} = \frac{(f_0 - g, 57)c^2}{f_0}$$

$$h = \frac{(185 - 9,57) \cdot 340^2}{9,80^k} \quad \text{--- აქ აქ ხსენებულია}$$

ამისთვის გამოიღოს --- ~~აქ~~ სიღრმე ~~შეუტყვევებ~~ შექნება შეცდომის
~~ჩემ~~ ~~ა~~ ~~ღ~~ ~~ბ~~ ~~გ~~ ~~დ~~ ~~ე~~ ~~ვ~~ ~~ზ~~ ~~თ~~ ~~ი~~ ~~კ~~ ~~ლ~~ ~~მ~~ ~~ნ~~ ~~ო~~ ~~პ~~ ~~ჟ~~ ~~რ~~ ~~ს~~ ~~ტ~~ ~~ყ~~ ~~შ~~ ~~ჩ~~ ~~ც~~ ~~ძ~~ ~~წ~~ ~~ჭ~~ ~~ხ~~ ~~ძ~~ ~~წ~~ ~~ჭ~~ ~~ხ~~
 უნდა გადავიღო.



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 463

ამოცანა №

4

გვერდი №

8

$$\Delta x^2 = \Delta y^2 = \Delta z^2 \quad \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2 = r^2 \quad \Delta x^2 = r^2$$

$$\text{იგივე} \quad \Delta p_x^2 = p^2$$

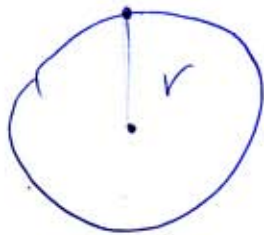
$$\Delta x \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$$

$$\left(\frac{r p}{\hbar} \right)^2 \geq \frac{\hbar^2}{4}$$

$$r^2 p^2 \geq \frac{9}{4} \hbar^2$$

2. მიზანი ექვსი ენგზ პოტენციურ დასრულ ინტეგრალს.

$$p^2 r^2 \approx \hbar^2$$



$$U = E_0 + E_1$$

$$E_0 = -k \frac{e^2}{r}$$

$$E_1 = \frac{m v^2}{2}$$

$$k \frac{e^2}{r^2} = \frac{m v^2}{r}$$

$$\frac{k e^2}{2r} = E_1$$

$$U = -\frac{k e^2}{2r}$$

ეს არ არის პოტენციური
ფუნქციის სტანდარტული ფორმა.



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 463

ამოცანა № 4

გვერდი № 9

ანუ სინამდვილის შემთხვევა

$$U = - \frac{ke^2}{2r}$$

$P_r = \hbar$

$$\frac{ke^2}{r} = \frac{\hbar^2}{m}$$

$$\frac{ke^2}{\hbar} = \frac{\hbar^2}{m r \hbar}$$

$$r = \frac{\hbar^2}{m k e^2}$$

$$U = - \frac{k^2 e^4 m}{2 \hbar^2}$$

3. ანუ პირველი კვანძის მდებარეობის დასადგენად უნდა გამოვიყენოთ $\frac{k^2 e^4 m}{2 \hbar^2}$ სივრცე უნდა იქნეს (შესაძლებელი) $\frac{k^2 e^4 m}{2 \hbar^2}$ უნდა იყოს

ქვემოთ სივრცე, უნდა იქნეს $E = \hbar \omega$ უნდა იყოს

$$\frac{k^2 e^4 m}{2 \hbar^2} = \hbar \omega$$

$\omega = \frac{k^2 e^4 m}{2 \hbar^2 \hbar}$ ან \hbar და \hbar უნდა იყოს $\hbar = \frac{h}{2\pi}$

4. $\omega = \frac{\omega}{2\pi}$ $\frac{k^2 e^4 m}{2 \hbar^2 \hbar} = \frac{\omega}{2\pi}$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 463

ამოცანა №

4

გვერდი №

10

ნე ბე ეს ყველაზე გონივრული შემთხვევა $N=1$ ანუ ერთი მთელი რიცხვი
ყოფილიყო ზედა ნიშნის, სივრცითი ვიწროობის N მზის უბნის უბნის
შექმნის სივრცითი $U = -\frac{(N-1) k^2 e^4 m}{2 \hbar^2}$

ეს ვიწროობა

$$\frac{(N-1) k^2 e^4 m}{2 \hbar^2} = h \omega \quad \omega = \frac{\hbar \omega}{2 \pi}$$

$$\frac{(N-1) k^2 e^4 m}{2 \hbar^2} = h \frac{\omega}{2 \pi}$$

$$N = \frac{2 \hbar^2 h \omega}{2 \pi} + k^2 e^4 m \quad \text{ყველაზე გონივრული}$$

$$h = 2 \pi \hbar$$

$$N = 2 \hbar^3 \omega + k^2 e^4 m$$