



მაგიდა №

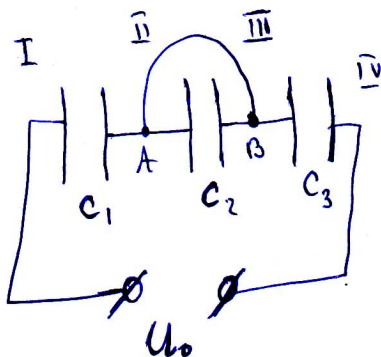
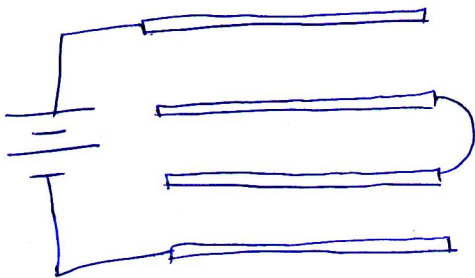
16.04.2011/ ფიზ/ I/ 452

ამოცანა №

1.

გვერდი №

1.



$$\frac{q_1}{C_1} + \frac{q_3}{C_3} = U_0$$

$$q_1 = q_3 = q$$

$$2 \frac{q}{C} = U_0 \quad q = \frac{CU_0}{2}$$

მეორე მხრიდან

ეს უნდა  
ეს ნახსი გაკვანობით. ყველა  
გახსივს ნახსი.

$$C_1 = C_2 = C_3 = C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

A და B ნებისმიერ პოტენციალში  
ერთი პოტენციალი. ე.ი. C2 კონდენსატორი  
სრულად დატენილია 0-ის უკვე, ყველა  
პოტენციალი უნდა იქნას.

\*



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა №

2

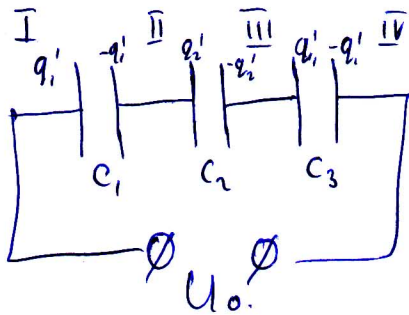
გვერდი №

2.

გადავივით

ბუჩხუბი

ნაბიჯზე



$$U_0 = \frac{q_1'}{C_1} + \frac{q_2'}{C_2} + \frac{q_3'}{C_3}$$

$$U_0 C = 2q_1' + q_2'$$

ჩვენს II ვარსიანზე პირველი რივი ჩვენს

$$-q = -q_1' + q_2'$$

$$q_2' = q_1' - q$$

$$U_0 C = 2q_1' + q_1' - q = 3q_1' - \frac{CU_0}{2}$$

$$\frac{3}{2} CU_0 = 3q_1' \quad q_1' = \frac{CU_0}{2} \quad \Rightarrow \quad q_2' = 0.$$

$$q_1' = q_3'$$



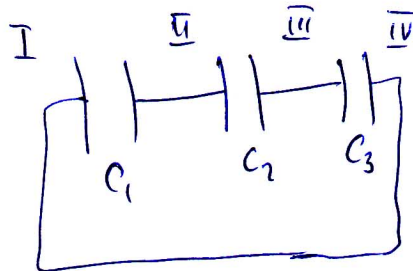
მაგიდა № \_\_\_\_\_

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა № 7

გვერდი № 3

გაწვივებო ზუსტად ნატიჯზე



I და IV ვიზუალურად ზუსტად ერთი და იგივე პოტენციალია.  
 ყველა სხვა მნიშვნელობა უცვლელია, აქედან გამომდინარე,  
 ვახდენთ  $Q$ -ის გამოთვლას, და შემდგომში ვათანავებთ  
 II ვიზუალურად ზუსტად  $C_2$  კონდენსატორს  
 პოტენციალს  $240$  ვოლტს,  $C_2$  კონდენსატორს  
 $C_2 - 60$  დატვირთვით იქნება  $\frac{q}{C} = 240$ .  
 III ვიზუალურად პოტენციალზე.  
 I ვიზუალურად და IV ვიზუალურად პოტენციალი  
 ახალ  $\frac{40}{2}$  II ვიზუალურად  $240$ , III-ის  $0$ .



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა №

1

გვერდი №

4

და ზოგადი.

$$U_{12} = \cancel{2U_0} - \frac{U_0}{2} = \frac{3}{2} U_0$$

$$U_{23} = 2U_0 - 0 = 2U_0$$

$$U_{34} = 0 - \frac{U_0}{2} = -\frac{U_0}{2}$$



მაგიდა №

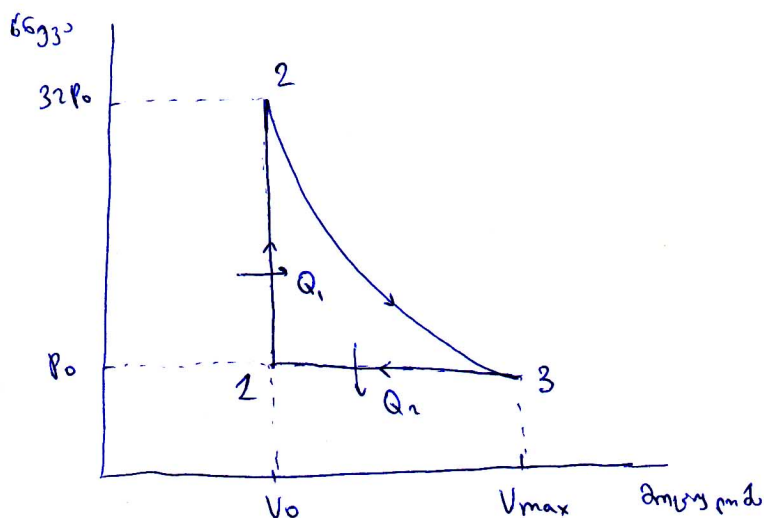
16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა №

2

გვერდი №

L



a)  $PV^\gamma = \text{const.}$   $2 \rightarrow 3$   $\gamma$   $\text{სიმყვანე.}$

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

$$V_{\max} = \sqrt[3]{32} \cdot V_0.$$

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{C_v + R}{C_v} = 1 + \frac{R}{C_v}$$

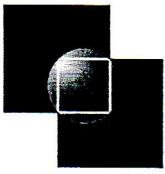
$$C_v = \frac{3}{2}R. \Rightarrow \gamma = 1 + \frac{R}{\frac{3}{2}R} = \frac{5}{3}$$

$$V_{\max} = 32^{\frac{3}{5}} \cdot V_0 = 8 V_0.$$

b)  $1 \rightarrow 2$   $\gamma$   $\text{სიმყვანე}$   $\text{აიჩი}$   $\text{ახ}$   $\text{სხეულები}$   $\text{ბეჭმძახ}$   $\text{მეკობ}$

წნევა  $\text{გზიგება}$   $\cdot$   $\gamma$   $\text{ი.ი.}$   $\text{სხეულები}$   $\text{ხეობა}$   $Q_1$   $\text{სიბძახ}$   $\text{იყუბხ.}$

$2 \rightarrow 3$   $\gamma$   $\text{სიმყვანე}$   $\text{ხეობა}$   $\text{ეკობმეკობ}$   $\gamma$   $\text{სიმყვანე}$   $\text{სიბძახ}$   $\text{ახ}$   $\text{იყუბხ}$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა №

2

გვერდი №

2

ვა ასე ვასწავს. ბოლო  $3 \rightarrow 1$  პროცესში ახლ ასევე  
უახლოვდა ბუჩქმანს ხეგან მოხერხდა ტყეში და ახლ ასევე  
ბაღებში სხვადასხვა. ახლ სიბრძნის  $Q_2$   
ჩვენ ვინცა  $Q_1$  სიბრძნის.

$$Q_1 = \Delta U_1 + A_1 = \Delta U_1$$

$$\Delta U_1 = C_v \nu \Delta T_1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_0 \cdot V_0 = \nu R T_1' \\ 3P_0 \cdot V_0 = \nu R T_2' \\ \Delta T_1 = T_2' - T_1' \end{array} \right. \quad \left. \begin{array}{l} T_1' = \frac{P_0 V_0}{\nu R} \\ T_2' = \frac{3P_0 V_0}{\nu R} \end{array} \right.$$

$$\Delta T_1 = \frac{3P_0 V_0}{\nu R}$$

$$Q_1 = C_v \nu \frac{3P_0 V_0}{\nu R} = \frac{3}{2} R \cdot \frac{3P_0 V_0}{R} = 4.5 \cdot P_0 V_0$$

c) ვასწავს სიბრძნის  $3 \rightarrow 1$  პროცესში  $Q_2$ .

$$Q_2 = \Delta U_2 + A_2$$

$$\Delta U_2 = C_v \nu \Delta T_2$$

$$A_2 = P_0 (V_0 - V_{\max})$$

$$\left\{ \begin{array}{l} P_0 V_{\max} = \nu R T_1'' \\ P_0 V_0 = \nu R T_2'' \\ \Delta T_2 = T_2'' - T_1'' \end{array} \right. \quad \left. \begin{array}{l} T_1'' = \frac{P_0 V_{\max}}{\nu R} \\ T_2'' = \frac{P_0 V_0}{\nu R} \end{array} \right.$$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა №

2

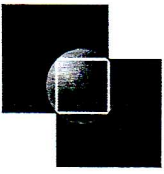
გვერდი №

3

$$\Delta T_2 = \frac{P_0}{\nu R} (V_0 - V_{\max})$$

$$Q_2 = C_{\nu} \nu \frac{P_0}{\nu R} (V_0 - V_{\max}) + P_0 (V_0 - V_{\max}) = \frac{5}{2} P_0 (V_0 - V_{\max}) = -17,5 \cdot P_0 V_0$$

$$d) \eta = \frac{|Q_1| - |Q_2|}{|Q_1|} = \frac{46,5 P_0 V_0 - 17,5 P_0 V_0}{46,5 P_0 V_0} = \frac{46,5 - 17,5}{46,5} = 62,4\%$$



მაგიდა №

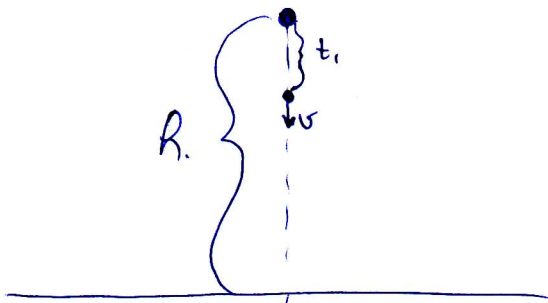
16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა №

3

გვერდი №

1



$$f = f_0 \frac{c+u}{c-u}$$

$$u=0$$

$$f = f_0 \frac{c}{c-u}$$

a)

$$u = gt_1$$

$$t_1 + \frac{R - \frac{gt_1^2}{2}}{c} = t$$

$$t_1 \cdot c + R - \frac{gt_1^2}{2} = c \cdot t$$

$$\frac{g}{2} t_1^2 - t_1 c + c t - R = 0$$

~~შეგვაჩვენეთ~~

$$t_1^2 - \frac{2c}{g} t_1 + \frac{2ct}{g} - \frac{2R}{g} = 0$$

$$\frac{D}{4} = \frac{c^2}{g^2} - \frac{2ct}{g} + \frac{2R}{g}$$

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

აქედან  $t_1 < \frac{c}{g}$





მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა №

3

გვერდი №

2

$$\frac{1}{2} \text{ ე.ი. } t_1 = \frac{c}{g} - \sqrt{\frac{c^2}{g^2} - \frac{2ct}{g} + \frac{2h}{g}}$$

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

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

~~ა) ხომალტი ვხვდებით დიდი მუცხივით დასე ნახშირ  
ეზონკვა ხელ უმხმელ იგი ახრ წიგნი~~

c)

მაგიდა №

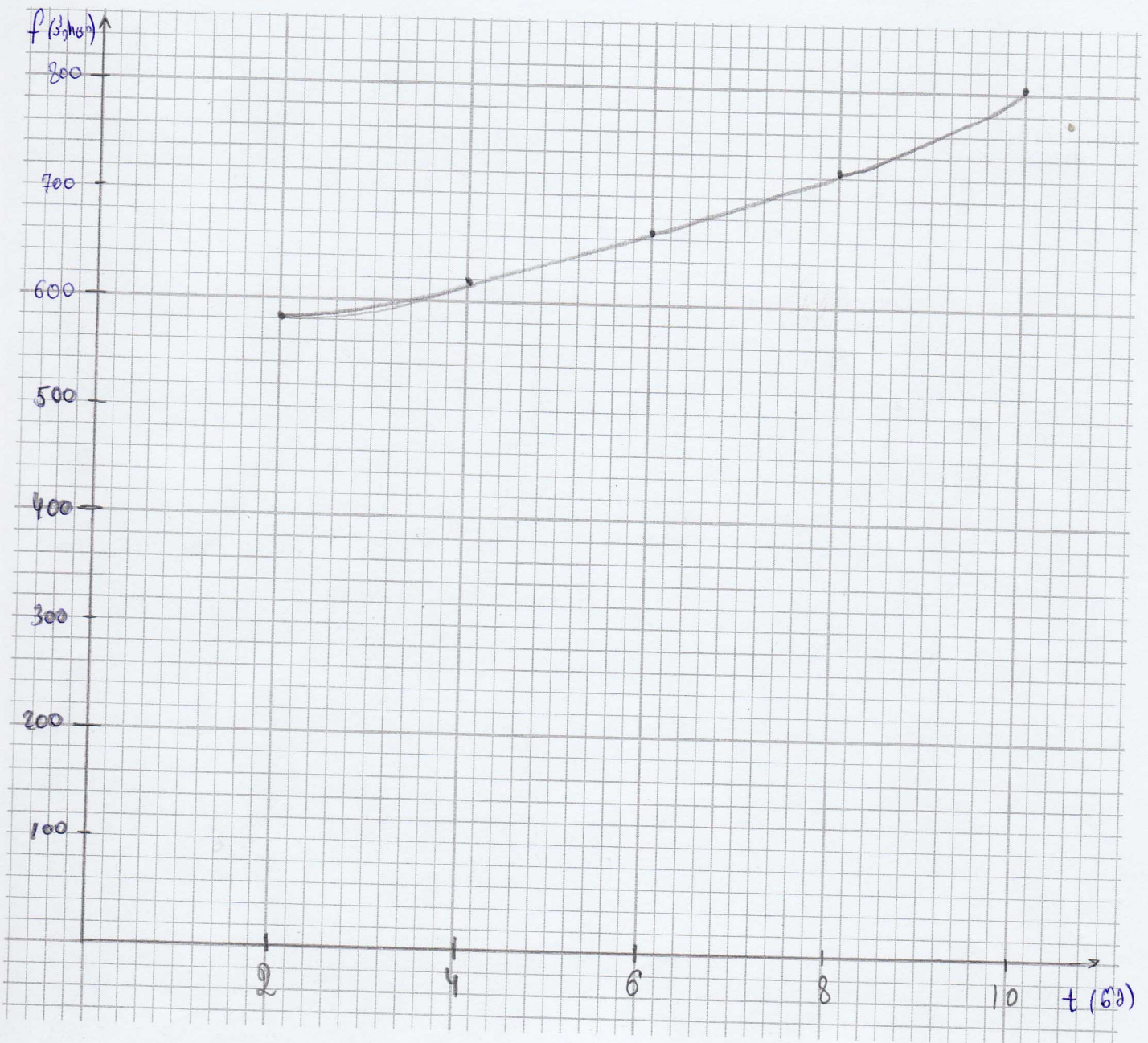
16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

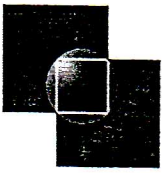
ამოცანა

3

გვერდი №

3





მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა №

3

გვერდი №

4

ბ) ხმის სიხშირის კვლევაში მიწიდან დაწყებულ ფიზიკურ  
აგროგრაფიულ ექსპერიმენტში ჰერცის ფიზიკურად იგივე  
სიხშირის.

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

შევიღებოთ კონსტანტა შევადგინოთ 2 ხისკეტი და გამოვიყენოთ

$f_0$ .

$$\left\{ \begin{aligned} 801 &= \frac{f_0 \cdot 340}{\sqrt{340^2 - 2 \cdot 9.8 (340 \cdot 10 - h)}} \\ 619 &= \frac{f_0 \cdot 340}{\sqrt{340^2 - 2 \cdot 9.8 (340 \cdot 4 - h)}} \end{aligned} \right.$$

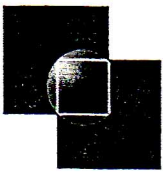
$$\sqrt{48960 + 18.6h} = f_0 \cdot 0.42$$

$$48960 + 18.6h = f_0^2 \cdot 0.18$$

$$\sqrt{88944 + 18.6h} = f_0 \cdot 0.55$$

$$88944 + 18.6h = f_0^2 \cdot 0.3$$

$$\left. \begin{aligned} f_0^2 &= 27200 - 103.3h \\ f_0^2 &= 296480 - 62h \end{aligned} \right|$$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა №

3

გვერდი №

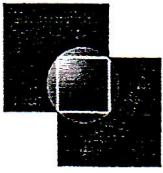
5

~~127 მძირ-ძვან = 296480 - 628~~

$$0,12 f_0^2 = 39984$$

$$f_0 = 577,2 \text{ (ჰერცი)}$$

$$d) \quad h = \frac{f_0^2 \cdot 0,18 - 48960}{18,6} = 591,89 \text{ (მეტრი)} \approx 592 \text{ (მეტრი)}$$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა №

4

გვერდი №

1

$$1) \quad \Delta x \cdot \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$$

$$(\Delta x)^2 = \frac{\overline{x^2}}{3}$$

$$(\Delta p_x)^2 = \frac{\overline{p^2}}{3}$$

$$(\Delta x)^2 \cdot (\Delta p)^2 \geq \frac{\hbar^2}{4}$$

$$\bullet \quad \frac{\overline{x^2}}{3} \cdot \frac{\overline{p^2}}{3} \geq \frac{\hbar^2}{4}$$

$$\overline{x^2} \cdot \overline{p^2} \geq \frac{9}{4} \hbar^2$$

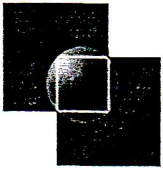
2)

$$W_{\text{სტატიკ.}} = - \frac{k Z e \cdot e}{\sqrt{\overline{r^2}}}$$

$$W_{\text{სინ.}} = \sqrt{\overline{p^2} \cdot c^2 + m^2 c^4} - m c^2$$

~~შედეგად~~ 
$$\overline{p^2} \cdot \overline{r^2} = \hbar^2$$

~~შედეგად~~ 
$$W = W_{\text{სტატიკ.}} + W_{\text{სინ.}} = - \frac{k Z e^2}{\sqrt{\overline{r^2}}} + \sqrt{\overline{p^2} \cdot c^2 + m^2 c^4} - m c^2$$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა №

4

გვერდი №

2

$$\bar{p}^2 \equiv y. \quad \sqrt{\bar{p}^2} = \frac{h}{\sqrt{y}}$$

$$W = - \frac{kZe^2}{h} \sqrt{y} + \sqrt{yc^2 + m^2c^4} - mc^2.$$

$(W)'_y = 0$   $h$   $m$   $c$   $W$  მინიმიუმის.

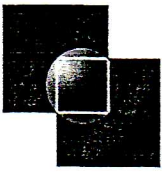
$$0 = - \frac{1}{2} \frac{kZe^2}{h\sqrt{y}} + \frac{1}{2} \frac{c^2}{\sqrt{yc^2 + m^2c^4}}$$

$$\frac{kZe^2}{h^2 y} = \frac{c^4}{yc^2 + m^2c^4}$$

$$\frac{kZe^2}{h^2 y} = \frac{c^2}{y + m^2c^2}$$

$$y \cdot kZe^2 + m^2c^2 kZe^2 = h^2 y c^2$$

$$m^2c^2 kZe^2 = y (h^2 c^2 - kZe^2)$$



მაგიდა №

16.04.2011/ ფიზ/ I/ 451

ამოცანა №

4

გვერდი №

3

$$y = \frac{m^2 c^2 k z e^2}{\hbar^2 c^2 - k z e^2}$$

$$W_{\text{ans.}} = - \frac{k z e^2}{\hbar} \sqrt{\frac{m^2 c^2 k z e^2}{\hbar^2 c^2 - k z e^2} +$$

$$+ \sqrt{\frac{m^2 c^4 k z e^2}{\hbar^2 c^2 - k z e^2} + m^2 c^4} - m c^2$$

3) იმის ვეხვარა ძირითადი მკვლევარი 2-ჯერ  
მეტი რაოდენობა, ვიდრე ~~მეტი~~ 1 ექსპონირებული ფიზიკის

$$W' = 2W. \text{ ძირითადი მკვლევარი 2-ჯერ}$$

მეტი რაოდენობა ხდება  $r_1 = r_2$ . და ასევე

$h\nu$ -ის მნიშვნელობა ხდება ფოტონის ენერჯია. და ასევე  
შეჯამებული ენერჯია რჩება.

$$W'_{\text{ans.}} = 2 W_{\text{ans.}} - h\nu = \frac{ke^2}{4r^2}$$