

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ  
ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ НИШ  
ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ НОВИ САД

Задаци за окружно такмичење ученика  
основних школа школске 1996/97. године  
VIII разред

1. У ваздуху, на танкој непроводној нити, обешена је куглица масе  $m = 2g$ , чије је наелектрисање  $q_1 = 20nC$ . Испод ње, на растојању  $r = 5cm$  по вертикали, налази се истоимено наелектрисање  $q_2 = 120nC$ . Одредити силу затезања нити. ( $g = 10m/s^2$ )

20 поена

2. Колики рад треба извршити да би се два наелектрисања  $q_1 = 2\mu C$  и  $q_2 = 3\mu C$ , која се налазе у ваздуху на растојању  $r_1 = 60cm$  једно од другог, приближила на растојање  $r_2 = 30cm$  једно од другог?

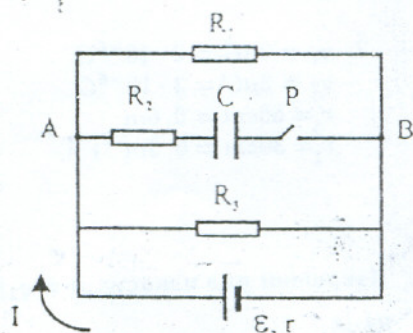
20 поена

3. Два сабирна сочива, жижних дужина  $f_1 = 12cm$  и  $f_2 = 15cm$ , налазе на заједничкој оптичкој оси. Растојање између сочива износи  $l = 36cm$ . Предмет се налази на растојању  $d_1 = 48cm$  од првог сочива. На ком растојању од другог сочива се добија лик предмета?

20 поена

4. На слици је дато коло, при чему је  $R_1 = R_2 = 2\Omega$ ;  $R_3 = 5\Omega$ ;  $\mathcal{E} = 34V$ ;  $r = 1\Omega$ ;  $C = 20\mu F$ . Одредити колико ће наелектрисање протећи кроз прекидач  $P$  када се он затвори.

20 поена

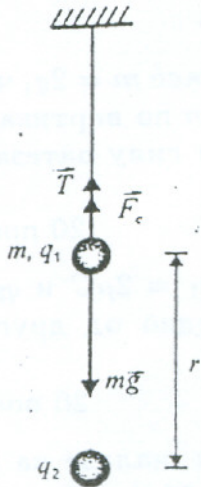


5. При једносмерном напону од  $10V$  сијалица светли одређеним интензитетом, а кроз нит сијалице тече струја јачине  $0,3A$ . Због површинског испаравања материјала, пречник нити се смањи за  $10\%$ . За колико треба да се промени напон напајања да би сијалица светлела истим интензитетом? Колика је тада јачина струје кроз сијалицу?

[Млади физичар бр.51, стр.33]

20 поена

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ  
 МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ  
 ФИЛОЗОФСКИ ФАКУЛТЕТ НИШ  
 ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ НОВИ САД  
 Решења задатака за окружно такмичење  
 ученика основних школа школске 1996/97. године  
 VIII разред



1.  $m = 2g = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$   
 $q_1 = 20 \text{ nC} = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$   
 $q_2 = 120 \text{ nC} = 12 \cdot 10^{-8} \text{ C}$   
 $r = 5 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

На куглицу масе  $m$  делују три силе:

$$\vec{T}, \quad \vec{F}_C \quad \text{и} \quad m\vec{g} \quad (3 \text{ поена})$$

и важи

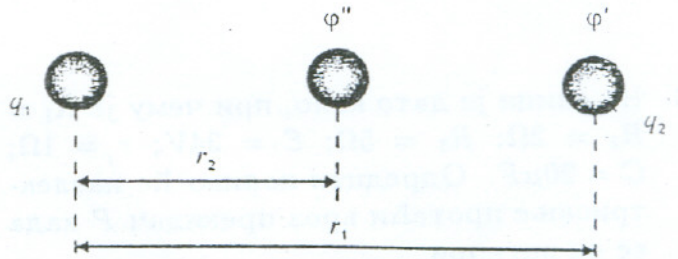
$$T + F_C = mg \quad \Rightarrow \quad T = mg - F_C \quad (5 \text{ поена})$$

$$T = mg - k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 10 - 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-8} \cdot 12 \cdot 10^{-8}}{25 \cdot 10^{-4}} \quad (5 \text{ поена})$$

$$T = 2 \cdot 10^{-2} \text{ N} - 8,64 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 1,136 \cdot 10^{-2} \text{ N}. \quad (2 \text{ поена})$$

(5 поена)

2.  $q_1 = 2 \mu\text{C} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$   
 $q_2 = 3 \mu\text{C} = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$   
 $r_1 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$   
 $r_2 = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$



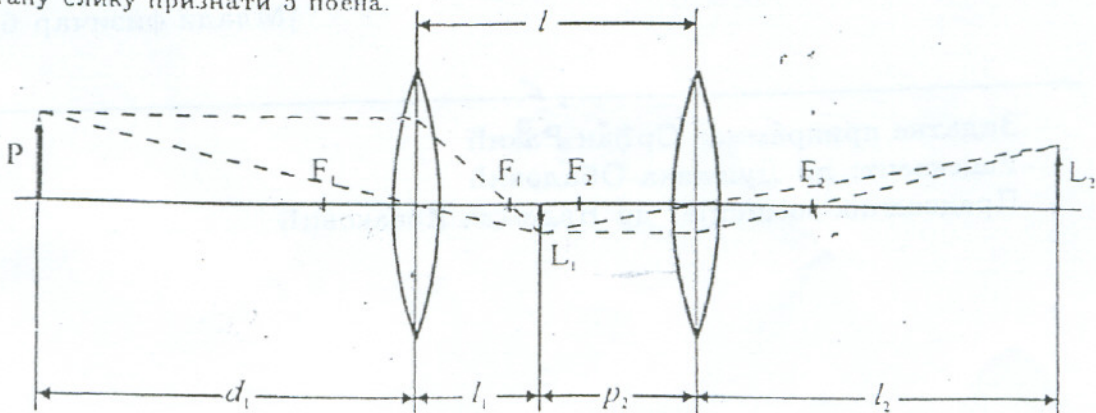
Извршени рад износи:  $A = q_2 |(\varphi' - \varphi'')|$ , (6 поена), где је  $\varphi' = k \cdot \frac{q_1}{r_1}$  (3 поена),  $\varphi'' = k \cdot \frac{q_1}{r_2}$  (3 поена) па је

$$A = q_2 \left| \left( k \cdot \frac{q_1}{r_1} - k \cdot \frac{q_1}{r_2} \right) \right| = k \cdot q_1 \cdot q_2 \left( \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right) = k \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot \frac{r_1 - r_2}{r_1 r_2}. \quad (6 \text{ поена})$$

Заменом бројних вредности добија се:  $A = 90 \text{ mJ}$ . (2 поена)

Напомена: признати и ако ученик фиксира наелектрисање  $q_2$ , па се  $q_1$  налази у пољу  $q_2$ .

3. За нацртану слику признати 5 поена.



За прво сочиво важи:

$$\frac{1}{f_1} + \frac{1}{l_1} = \frac{1}{F_1} \Rightarrow \frac{1}{l_1} = \frac{1}{F_1} - \frac{1}{d_1} \Rightarrow l_1 = \frac{F_1 \cdot d_1}{d_1 - F_1} \quad (4 \text{ поена}) \quad l_1 = 16 \text{ cm} \quad (2 \text{ поена})$$

Сада је  $p_2 = l - l_1 = 36 - 12 = 24 \text{ cm}$  (3 поена). За друго сочиво важи:

$$\frac{1}{p_2} + \frac{1}{l_2} = \frac{1}{F_2} \Rightarrow \frac{1}{l_2} = \frac{1}{F_2} - \frac{1}{p_2} \Rightarrow l_2 = \frac{F_2 \cdot p_2}{p_2 - F_2} \quad (4 \text{ поена}) \quad l_2 = 40 \text{ cm} \quad (2 \text{ поена})$$

Напомена: и без слике признати задатак ако је тачно урађен!

4.  $R_1 = R_2 = 2 \Omega$   
 $R_3 = 5 \Omega$   
 $\mathcal{E} = 34 \text{ V}; r = 1 \Omega$   
 $C = 20 \mu\text{F}$

Када се прекидач затвори, напон на кондензатору ће достићи  $U_{AB}$ , а кроз отпорник  $R_2$  неће тећи струја (5 поена).

$$U_{AB} = I \cdot \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3}, \quad (5 \text{ поена})$$

где је

$$I = \frac{\mathcal{E}}{\frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} + r} \quad (5 \text{ поена})$$

На кондензатору се налази:

$$q = C \cdot U_{AB} = C \cdot \frac{\mathcal{E}}{1 + r \frac{R_1 + R_3}{R_1 R_3}} \quad (3 \text{ поена})$$

$q = 4 \cdot 10^{-4} \text{ C}$  (2 поена), а толико је протекло кроз прекидач  $P$ !

5. Из услова  $P_1 = P_2$ , тј.  $\frac{U_1^2}{R_1} = \frac{U_2^2}{R_2}$  добија се  $U_2 = U_1 \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$  (6 поена).

Како је  $R_1 = \rho \frac{l}{\pi r_1^2}$  и  $R_2 = \rho \frac{l}{\pi r_2^2}$  (2 поена) следи:

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{r_1^2}{r_2^2} = \frac{r_1^2}{(0,9r_1)^2} = \frac{1}{0,81} \quad (4 \text{ поена})$$

Дакле,

$$U_2 = U_1 \frac{1}{\sqrt{0,81}} = \frac{U_1}{0,9} = 11,11 \text{ V} \quad (4 \text{ поена})$$

Јачина струје тада је:

$$I_2 = \frac{P}{U_2} = \frac{I_1 U_1}{U_2} = 0,9 I_1 = 0,27 \text{ A} \quad (4 \text{ поена})$$