

ЈуиФ

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

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

1. Наелектрисања  $q_1 = 1\mu C$ ,  $q_2 = 2\mu C$  и  $q_3 = 3\mu C$  повезана су као на слици нерастегљивим, непроводним нитима дужине  $l = 10\text{cm}$ . Наћи силе затезања у нитима.  
( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ )



20 поена

2. Две једнаке куглице налазе се у ваздуху на међусобној удаљености која износи  $r$ . Куглице имају наелектрисања  $q_1$  и  $q_2$ . Спојимо их и вратимо у првобитни положај. Колики је однос сила које делују међу њима пре и после спајања?

[Млади физичар бр. 58, стр. 11]

20 поена

3. Кондензатори  $C_1 = 1\mu F$  и  $C_2 = 4\mu F$  спојени су редно и прикључени на извор  $E = 12,5V$ . Кондензатори се одвоје од извора и вежу се паралелно. Колика је потенцијална разлика између облога кондензатора у паралелној вези? Размотрити оба случаја.

20 поена

4. Потенцијал наелектрисане металне кугле је  $U = 300V$ . Колику најмању брзину треба да има електрон да би могао напустити површину кугле и одлетети бесконачно далеко (веома далеко) од кугле? Маса електрона износи  $m_e = 9 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ , а наелектрисање  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

20 поена

5. Слика предмета, који је удаљен  $10m$  од објектива фотоапарата, на филму је висока  $3\text{cm}$ . Када је исти предмет удаљен  $6m$ , тада је његова слика висока  $5,02\text{cm}$ . Израчунати жижну даљину објектива. Фотоапарат се у основи састоји од сабирног сочива (објектива) и коморе у којој се налази фотоплоча (филм), који служи као екран на којем се формира лик (слика).

20 поена

Задатке припремио: мр Срђан Ракић

Рецензент: др Душанка Обадовић

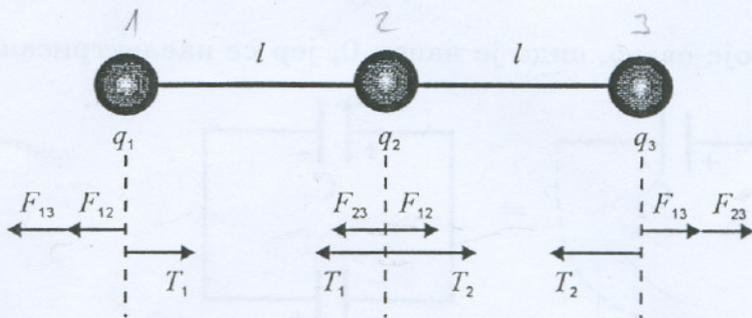
Председник комисије: др Надежда Новаковић

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ И  
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Решења задатака за општинско такмичење  
ученика основних школа школске 1996/97. године

VIII разред

1.  $q_1 = 1\mu\text{C}$   
 $q_2 = 2\mu\text{C}$   
 $q_3 = 3\mu\text{C}$   
 $l = 10\text{cm}$



Видимо да је:

$$T_1 = F_{13} + F_{12} = k \frac{q_1 \cdot q_3}{4l^2} + k \frac{q_1 \cdot q_2}{l^2} =$$

$$= k \frac{q_1 \cdot q_3 + 4 \cdot q_1 \cdot q_2}{4l^2} = k \cdot \frac{q_1 (q_3 + 4 \cdot q_2)}{4l^2} \quad (8 \text{ поена})$$

$$T_1 = 2,475\text{N} \quad (2 \text{ поена})$$

Слично је:

$$T_2 = k \cdot \frac{q_3 (q_1 + 4 \cdot q_2)}{4l^2} \quad (8 \text{ поена})$$

$$T_2 = 6,075\text{N} \quad (2 \text{ поена})$$

Напомена: Ако је само слика исправна, признати 5 поена!

2. Кулонова сила, пре додира куглица, износи:

$$F_I = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \quad (6 \text{ поена})$$

После додира, свака куглица носи наелектрисање  $(q_1 + q_2)/2$  (2 поена), па је:

$$F_{II} = \frac{k \cdot \left( \frac{q_1 + q_2}{2} \right)^2}{r^2} \quad (6 \text{ поена})$$

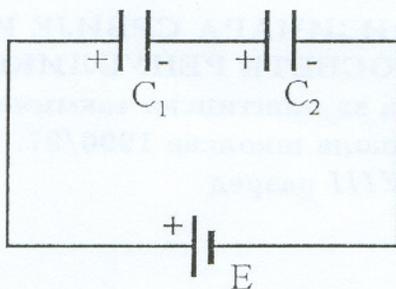
Однос сила је:

$$\frac{F_I}{F_{II}} = \frac{4 \cdot q_1 \cdot q_2}{(q_1 + q_2)^2} \quad (6 \text{ поена})$$

$$3. \quad C_1 = 1 \mu F$$

$$C_2 = 4 \mu F$$

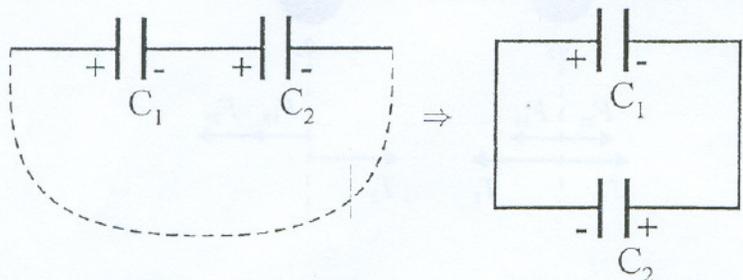
$$E = 12,5 V$$



Количине наелектрисања су исте ( $q_1 = q_2$ ):

$$q_1 = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \cdot E \quad (3 \text{ поена})$$

а) Ако се споје овако, онда је напон 0, јер се наелектрисања поништавају.



(5 поена)

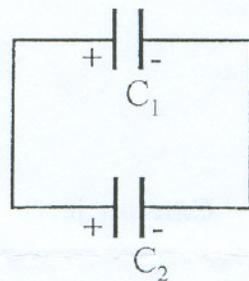
б) Ако се споје као на слици, онда је укупно наелектрисање:

$$q = 2q_1 = 2 \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \cdot E, \quad (5 \text{ поена})$$

а капацитет је  $C = C_1 + C_2$ . (1 поен)

Напон износи:  $U = \frac{q}{C} = 2 \frac{C_1 \cdot C_2}{(C_1 + C_2)} \cdot E$  (5 поена)

$$U = 4V \quad (1 \text{ поен})$$



$$4. \quad U = 300V$$

$$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} kg$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} C$$

Да би се електрон бесконачно удаљио од кугле, мора да има енергију:

$$W = e \cdot U \quad (6 \text{ поена})$$

па је:

$$\frac{m_e \cdot v^2}{2} = e \cdot U \quad (6 \text{ поена})$$

$$v = \sqrt{\frac{2eU}{m_e}} \quad (6 \text{ поена})$$

$$v = 10^7 m/s \quad (2 \text{ поена})$$

$$5. \quad p_1 = 10m \quad L_1 = 3cm$$

$$p_2 = 6m \quad L_2 = 5,02cm$$

Важи:  $\frac{1}{f} = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{l_1}$  (2 поена)      и       $\frac{1}{f} = \frac{1}{p_2} + \frac{1}{l_2}$  (2 поена).

Увећање износи:

$$\frac{L_1}{P} = \frac{l_1}{p_1} \Rightarrow l_1 = \frac{L_1}{P} \cdot p_1 \quad (2 \text{ поена})$$

$$\frac{L_2}{P} = \frac{l_2}{p_2} \Rightarrow l_2 = \frac{L_2}{P} \cdot p_2 \quad (2 \text{ поена})$$

Онда је:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{\frac{L_1}{P} \cdot p_1} \Rightarrow \frac{P}{L_1 \cdot p_1} = \frac{p_1 - f}{p_1 \cdot f} \Rightarrow P = \frac{p_1 - f}{f} \cdot L_1 \quad (3 \text{ поена})$$

и

$$P = \frac{p_2 - f}{f} \cdot L_2 \quad (3 \text{ поена})$$

Изједначавањем је:

$$\frac{p_1 - f}{f} \cdot L_1 = \frac{p_2 - f}{f} \cdot L_2 \Rightarrow \frac{p_1 L_1 - p_2 L_2}{L_1 - L_2} = f \quad (4 \text{ поена})$$

$$f = 6cm \quad (2 \text{ поена})$$