

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

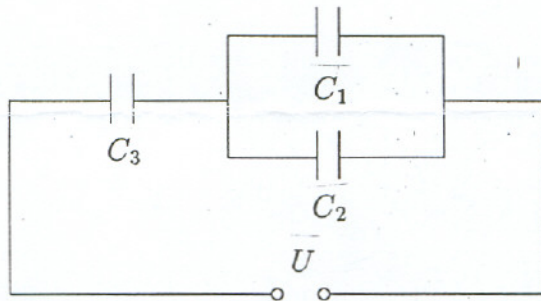
Задаци за општинско такмичење ученика
основних школа школске 1998/99. године

VIII разред

1. Поље тачкастог наелектрисања има у тачки А потенцијал $\varphi_A = 15 \text{ V}$, а у тачки С потенцијал $\varphi_C = 5 \text{ V}$. Наћи потенцијал тачке О, која се налази на средини између тачака А и С. (20 поена)

2. Електрон улеће брзином $v_0 = 1,6 \times 10^6 \text{ m/s}$ у хомогено електрично поље јачине $E = 91 \text{ V/cm}$, које је усмерено дуж брзине. Колика ће бити брзина електрона и какав је њен смер после времена $t = 1,5 \text{ ns}$? Маса електрона је $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$, а наелектрисање електрона износи $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$: (20 поена)

3. Колико пута ће се променити наелектрисање кондензатора C_3 при пробоју кондензатора C_2 , ако су кондензатори C_1 , C_2 и C_3 везани као на слици? (Приликом пробоја кондензатор постаје проводан.) (20 поена)



4. Предмет се приближава огледалу жижне даљине 1 m , крећући се равномерно брзином 2 m/s . У једном тренутку предмет се налази на растојању 10 m од огледала. Одредити средњу брзину и смер кретања lika у временском интервалу од 2 s од ученог тренутка. (МФ бр. 28, 388) (20 поена)

5. Сабирно сочиво даје увећање предмета $U = 3$, када се предмет налази на растојању $p = 10 \text{ cm}$ од њега. Одредити жижну даљину сочива. (20 поена)

Задатке припремио: Срђан Ракић

Рецензент: др Душанка Обадовић

Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад!

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

Решења задатака за општинско такмичење
 ученика основних школа школске 1998/99. године

VIII разред

1. У тачки А: $\varphi_A = k \frac{q}{r_A}$; $r_A = k \frac{q}{\varphi_A}$ (4п) У тачки С: $\varphi_C = k \frac{q}{r_C}$; $r_C = k \frac{q}{\varphi_C}$. (4п) У тачки О: $\varphi_O = k \frac{q}{r_O}$; $r_O = k \frac{q}{\varphi_O} \neq \frac{2kq}{r_A + r_C}$. (6п) Заменом r_A и r_C следи $\varphi_O = 2 \frac{\varphi_A \varphi_C}{\varphi_A + \varphi_C} = 7,5 \text{ V}$. (6п) $T_0 = k \frac{q}{\sum r_{2e}} = k \frac{2 \cdot q}{\sum r_{2e}}$

2. На електрон делује сила $F = eE$, тако да је убрзање честице $a = \frac{eE}{m_e}$, (4п) $a = 1,6 \times 10^{15} \text{ m/s}^2$. (4п) Брзина електрона је $v = v_0 - at$, (4п) тако да се заменом бројних вредности добија $v = 1,6 \times 10^6 \text{ m/s} - 2,4 \times 10^6 \text{ m/s} = -8 \times 10^5 \text{ m/s}$. (4п) Знак "-" показује да после $t = 1,5 \text{ ns}$ брзина има супротан смер од почетне. (4п) (Након $t = 1 \text{ ns}$ брзина је једнака нули, а после $t = 1,5 \text{ ns}$ брзина износи $v = 1,6 \times 10^{15} \text{ m/s}^2 \times 0,5 \times 10^{-9} \text{ s} = 8 \times 10^5 \text{ m/s}$.)

3. Пре пробоја је $q_3 = C_3 U_3$. (2п) Еквивалентни капацитет мреже је $\frac{1}{C_e} = \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_1 + C_2} = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{C_3(C_1 + C_2)}$; $C_e = \frac{C_3(C_1 + C_2)}{C_1 + C_2 + C_3} U$; (4п) То значи да је $q = q_3 = C_e U = \frac{C_3(C_1 + C_2)}{C_1 + C_2 + C_3} U$ (6п) После пробоја је $q'_3 = C_3 U$ (6п) Однос $\frac{q_3}{q'_3} = \frac{C_1 + C_2}{C_1 + C_2 + C_3}$. (2п)

4. Из једначине сферног огледала $\frac{1}{p} + \frac{1}{l} = \frac{1}{f}$ (2п) следи да је положај лика одређен изразом $l = \frac{pf}{(p-f)}$. (3п) Када се предмет налазио на растојању $p_1 = 10 \text{ m}$, лик се налазио на растојању $l_1 = \frac{p_1 f}{p_1 - f} = 1,11 \text{ m}$. (3п) После две секунде предмет се, крећући се брзином $v_p = 2 \text{ m/s}$, нашао на растојању $p_2 = p_1 - v_p t = 6 \text{ m}$ (3п) од огледала. У датом тренутку лик се налази на растојању $l_2 = \frac{p_2 f}{(p_2 - f)} = 1,20 \text{ m}$. (3п) Значи, лик се удаљио од огледала за $l_2 - l_1 = 0,09 \text{ m}$. (3п) Средња брзина кретања лика у временском интервалу од 2s износи $\bar{v}_l = \frac{(l_2 - l_1)}{t} = 4,5 \text{ cm/s}$. (3п)

5. Једначина сочива је $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$. (6п) Увећање $U = \frac{l}{p}$; $l = Up$. (6п) Комбиновањем је $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{Up} = \frac{U+1}{Up}$. (6п) $f = \frac{U}{U+1} p = 7,5 \text{ cm}$. (2п)

Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!