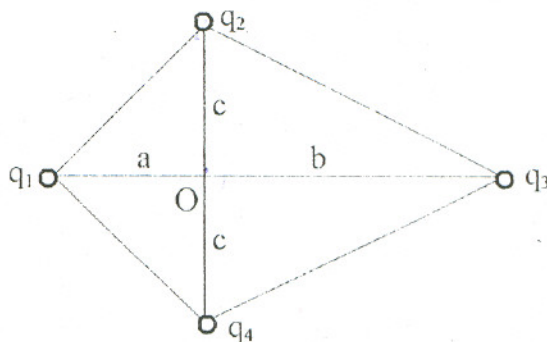


ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Задаци за општинско такмичење из физике ученика основних школа
школске 2000/2001. године
VIII разред

1. Четири наелектрисања $q_1 = 1.5\text{nC}$, $q_2 = 1\text{nC}$, $q_3 = 2\text{nC}$, $q_4 = 2\text{nC}$ су распоређена у теменима делтоида (дечији змај, види слику). Краћа дијагонала дужине $2c = 20\text{cm}$ дели дужу дијагоналау $d = 30\text{cm}$ у размери $a : b = 1 : 2$. Колика је јачина електричног поља у тачки O пресека дијагонала? Скицирати резултантно поље, његов правац и смер. Колики угао гради резултантно поље са дужином дијагоналау?



(20 поена)

2. Између две тачке електричног поља пренета је одређена количина наелектрисања. Ако се између истих тачака пренесе количина наелектрисања већа од првобитне за 4 mC изврши се 5 пута већи рад. Колика је количина наелектрисања пренета у првом случају? ("Млади физичар" бр. 69) (20 поена)

3. Плочасти кондензатор, чије плоче стоје вертикално, везан је за извор тако да је напон између његових плоча $U = 10\text{V}$. Извор се одвоји од кондензатора, а затим се у кондензатор налије петролеј до половине висине плоча. Релативна диелектрична пропустљивост петролеја је $\epsilon = 2.1$. Одредити напон U' између плоча кондензатора после доливања петролеја. (20 поена)

4. За време од $t = 2\text{s}$, предмет се са растојања $p_1 = 30\text{cm}$ приближи сабирном сочиву жижне даљине $f = 10\text{cm}$, на растојање $p_2 = 20\text{cm}$. Колика је средња брзина кретања лика тог предмета? Да ли се лик удаљава или приближава сочиву? (20 поена)

5. На растојању p_1 од темена удубљеног огледала, увећање износи $U_1 = 2$, а на растојању p_2 увећање износи $U_2 = 3$. Познато је да растојање између реалних ликова у ова два случаја износи $d = 10\text{cm}$. Одредите полупречник кривине огледала. Предмет се налази на оптичкој оси огледала. (20 поена)

Задатке припремио: мр Срђан Ракић
Рецензент: мр Андријана Жекић
Председник комисије: Проф. др Надежда Новаковић

Решења задатака за општинско такмичење школске 2000/2001. године
VIII разред

1. Видимо да је $E' = E_4 - E_2$ (2п) као и $E'' = E_2 - E_3$ (2п). Замењујући изразе добијамо

$$E' = k \frac{q_4 - q_2}{c^2} \quad (4п) \quad \text{и} \quad E'' = k \left(\frac{q_1}{a^2} - \frac{q_3}{b^2} \right) \quad (4п).$$

Уврштавањем бројних вредности је $E' = 900 \frac{V}{m}$ (1п)

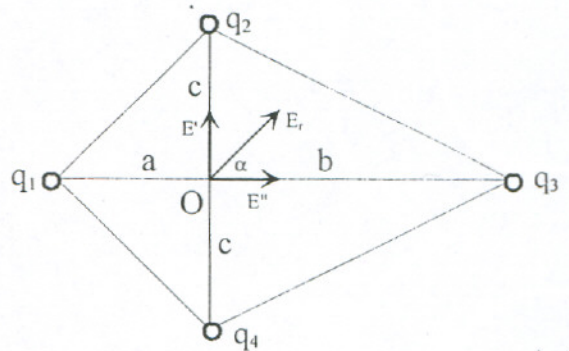
и $E'' = 900 \frac{V}{m}$ (1п). Пошто је однос $\frac{E'}{E''} = 1$, следи да

је угао $\alpha = 45^\circ$ (3п). Јачина поља износи

$E_r = \sqrt{E'^2 + E''^2}$ (2п). Бројна вредност јачине

поља је $E_r = 1269 \frac{V}{m}$ (1п). Правац и смер се виде на

слици. Ако је само слика исправна признати 5 поена.



2. Извршени радови у првом и другом случају износе: $A_1 = qU$ (2п) и $A_2 = 5A_1 = (q + \Delta q)U$ (8п).

Одавде се добија тражено наелектрисање: $q = \frac{\Delta q}{4} = 1mC$ (10п).

3. Капацитет кондензатора са ваздухом између плоча је $C = \epsilon_0 \frac{S}{d}$ (1п). Када је у кондензатор до

пола наливен петролеј, његов капацитет је $C' = \epsilon_0 (1 + \epsilon) \frac{S}{2d}$ (7п). Количина наелектрисања остаје

иста у оба случаја па из односа $\frac{C}{C'} = \frac{U'}{U}$ (7п) следи да је $U' = U \frac{C}{C'} = U \frac{2}{1 + \epsilon} = 6.45 V$ (5п).

4. На растојању p_1 удаљеност лика од сочива из једначине сабирног сочива $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$ (4п),

износи $l_1 = \frac{f \cdot p_1}{p_1 - f}$ (4п). Исто тако је и за други положај предмета p_2 , $l_2 = \frac{f \cdot p_2}{p_2 - f}$ (4п). Заменом

бројних вредности добијамо $l_1 = 0.15m$ (1п) и $l_2 = 0.2m$ (1п). Видимо да се лик удаљава од сочива

(2п). Средња брзина удаљавања износи $v_{sr} = \frac{l_2 - l_1}{t}$ (3п), тј. бројно износи $v_{sr} = 2.5 \frac{cm}{s}$ (1п).

5. Из једначине удубљеног огледала $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$ (1п), за два различита положаја добијамо услове:

$f = \frac{l_1}{1 + \frac{l_1}{p_1}} = \frac{l_1}{1 + U_1}$ (5п), као и $f = \frac{l_2}{1 + \frac{l_2}{p_2}} = \frac{l_2}{1 + U_2}$ (5п). Одавде је $l_1 = 3f$ (2п) и $l_2 = 4f$ (2п), па је

$d = l_2 - l_1 = f$ (2п), односно $R = 2f = 2d = 20cm$ (3п).

Задатке припремио:

мр Срђан Ракић

Рецензент:

мр Андријана Жекић

Председник комисије:

Проф. др Надежда Новаковић