

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
ПМФ - ОДСЕК ЗА ФИЗИКУ, НИШ
ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ, НОВИ САД

Задачи за окружно такмичење ученика
основних школа школске 1999/2000. године

VIII razred

1. Дата су два извора електромоторне силе: $\mathcal{E}_1 = 4V$, $r_1 = 2\Omega$ и $\mathcal{E}_2 = 5V$, $r_2 = 4\Omega$. При којој вредности спољашњег отпора струја кроз тај отпор неће зависити од начина спајања извора (редно или паралелно)?

2. Плочасти ваздушни кондензатор капацитета $C = 20nF$ наелектрисан је до напона $U = 100V$ и одвојен од извора. Колики рад треба извршити да би два пута повећали растојање између плоча? (Енергија кондензатора износи $W = \frac{1}{2}CU^2$)

3. Наћи однос снага сијалице (чије је влакно од волфрама) при укључењу ($t_u = 0^\circ C$) и у тренутку када влакно достигне температуру $t = 2000^\circ C$, ако је термички коефицијент отпорности влакна $\alpha = 5 \times 10^{-3} \frac{1}{^\circ C}$. Узети да се са порастом температуре отпорност мења (расте) линеарно са температуром према релацији $R_t = R_0(1 + \alpha t)$, где је R_0 отпорност на $0^\circ C$, а R_t отпорност на некој температури. (М.Ф. бр 77)

4. Четири једнака наелектрисања $q = 40\mu C$ налазе се у теменима квадрата $a = 2m$. Колики је потенцијал поља на растојању $2a$ од центра квадрата у продужетку једне од дијагонала?

5. На удубљено огледало полупречника кривине $R = 30cm$ падају зраци који би се пресекали у тачки $a_1 = 30cm$ на оптичкој оси, али иза огледала. На ком растојању ће се пресећи ти зраци после одбијања од огледала? Оба растојања рачунати од темена огледала.

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: мр Срђан Ракић

Рецензент: др Душанка Обадовић

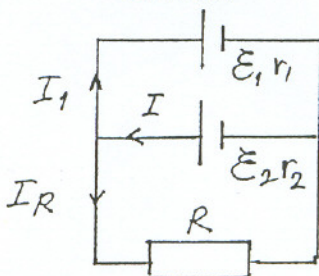
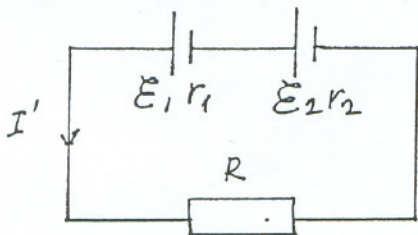
Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад!

МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
 ПМФ - ОДСЕК ЗА ФИЗИКУ, НИШ
 ПМФ - ИНСТИТУТ ЗА ФИЗИКУ, НОВИ САД
 Решења задатака за окружно такмичење шк. 1999/2000.год.
 VIII разред

1. Ако је веза редна, онда је $I' = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{r_1 + r_2 + R}$. (2п)
 Ако је веза паралелна, тада је: $I = I_1 + I_R$; (2п) $I r_2 + I_1 r_1 = \varepsilon_2 - \varepsilon_1$; (2п) $I r_2 + I_R R = \varepsilon_2$, (2п) а струја $I_R = \frac{\varepsilon_1 r_2 + \varepsilon_2 r_1}{r_1 r_2 + R(r_1 + r_2)}$. (5п)

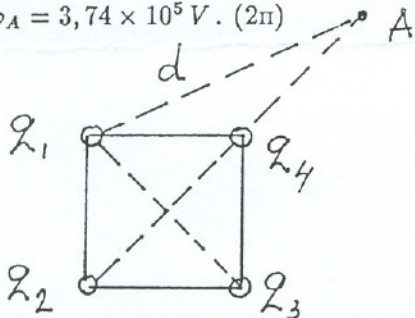
Изједначавањем израза за I' и I_R добијамо $R = \frac{\varepsilon_2 r_1^2 + \varepsilon_1 r_2^2}{\varepsilon_1 r_1 + \varepsilon_2 r_2}$, (5п) $R = 3 \Omega$. (2п)



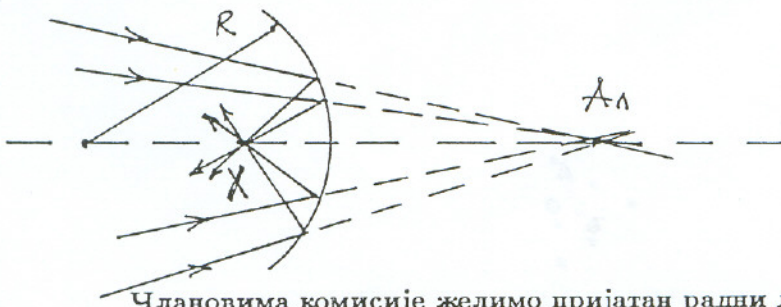
2. Енергија кондензатора је $W = \frac{1}{2} C U^2$. После размицања плоча је $d' = 2d$, а $C' = \varepsilon_0 \frac{S}{d'} = \varepsilon_0 \frac{S}{2d} = \frac{C}{2}$. (2п) Пошто је $q = q'$ (4п) то је $C U = C' U' = \frac{C}{2} U'$, (2п) значи $U' = 2U$. (2п) Енергија кондензатора после размицања је $W' = \frac{1}{2} C' U'^2 = \frac{1}{2} \frac{C}{2} 4U^2 = C U^2$. (4п) Потребно је уложити рад $A = W' - W = \frac{1}{2} C U^2$ (4п) $A = 10^{-4} J$. (2п)

3. На $0^\circ C$ снага износи $P_0 = \frac{U^2}{R_0}$. (6п) На $2000^\circ C$ снага износи $P_t = \frac{U^2}{R_0(1 + \alpha t)}$. (6п) Однос је $\frac{P_0}{P_t} = 1 + \alpha t$, (6п) $\frac{P_0}{P_t} = 11$. (2п)

4. Потенцијал у тачки А износи $\varphi_A = \varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \varphi_4$; (2п) $\varphi_1 = \varphi_3 = k \frac{q}{a}$, (2п) $\varphi_1 = \varphi_3 = k \frac{q}{\sqrt{4a^2 + a^2/2}} = k \frac{q\sqrt{2}}{3a}$. (4п) $\varphi_2 = k \frac{q}{2a + a\sqrt{2}/2}$. (2п) $\varphi_4 = k \frac{q}{2a - a\sqrt{2}/2}$. (2п) $\varphi_A = \frac{kq}{a} \left(\frac{2\sqrt{2}}{3} + \frac{2}{4 + \sqrt{2}} + \frac{2}{4 - \sqrt{2}} \right)$, (6п) $\varphi_A = 3,74 \times 10^5 V$. (2п)



5. Случај је исти као када би предмет био у тачки на растојању $x!$ Лик је онда имагинаран и налази се у тачки на растојању a_1 . (6п) Тада је $\frac{2}{R} = \frac{1}{x} - \frac{1}{a_1}$, (6п) $\frac{1}{x} = \frac{2}{R} + \frac{1}{a_1} = \frac{2a_1 + R}{a_1 R}$, (6п) $x = 10 \text{ cm}$. (2п) Ако је само слика исправна признати 5 поена!



Члановима комисије желимо пријатан радни дан!