



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

Задачи за окружно такмичење ученика
основних школа школске 1997/98. године
VIII разред

1. Две једнаке наелектрисане куглице, маса $10^{-4} kg$ и наелектрисања $80 nC$, обешене су о нити исте дужине у истој тачки. Наћи растојање између куглица када су куглице због одбијања размакнуте тако да нити граде угао од 90° . ($g = 9,81 m/s^2$, $k = 9 \cdot 10^9 Nm^2/C^2$).
2. Волтметар унутрашњег отпора $r = 5\Omega$ има мерни опсег $100V$. Да би се опсег мерења волтметра повећао $n = 6$ пута веже се, редно са њим, отпор R . Колики је овај отпор? [Млади физичар бр.18]
3. Извор светлости се налази на оптичкој оси сабирног сочива на растојању двоструке жижне даљине испред сочива. Иза сочива, нормално на оптичку осу постављено је равно огледало. На ком растојању од сочива се налази то огледало, ако се зраци рефлектовани од њега, после проласка кроз сочиво крећу паралелно? ($f = 10 cm$)
4. Снага која се развија на отпорнику отпора R_1 , који је спојен на батерију износи N . Колика је електромоторна сила батерије ако се снага не промени приликом замене отпорника R_1 отпорником отпора R_2 ? ($R_1 = 9\Omega$; $R_2 = 16\Omega$; $N = 4W$)
5. У аутомобилима извор електричне енергије се састоји од генератора једносмерне струје и паралелно са њим спојеног акумулатора. EMS генератора износи $\mathcal{E}_2 = 14V$, а његов унутрашњи отпор $r_2 = 0,05\Omega$. EMS акумулатора износи $\mathcal{E}_1 = 12V$. Колику струју треба да "вуку" потрошачи (светла, брисачи, мигавци итд.) па да почне пражњење акумулатора?

Сваки задатак носи 20 поена.

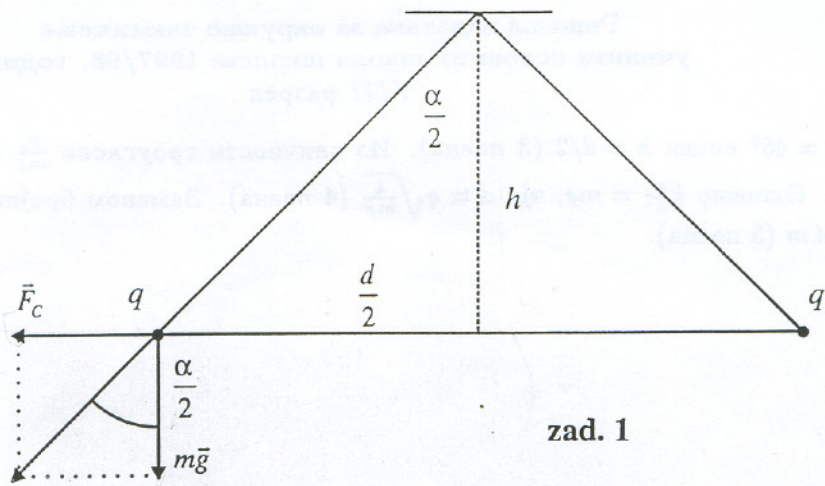
Задатке припремио: Срђан Ракић
Рецензент: др Душанка Обадовић
Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад!

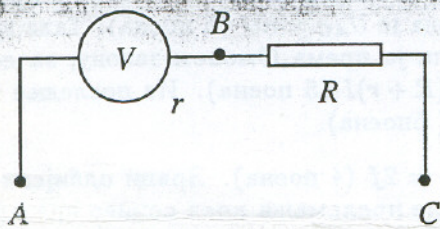
Решења задатака за окружно такмичење
ученика основних школа школске 1997/98. године

VIII разред

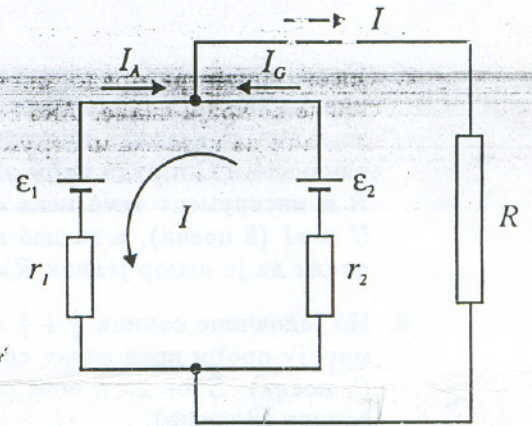
1. За $\alpha/2 = 45^\circ$ следи $h = d/2$ (3 поена). Из сличности троуглова $\frac{F_c}{mg} = \frac{d/2}{h}$ следи $F_c = mg$ (8 поена). Односно $k\frac{q^2}{d^2} = mg$, тј. $d = q\sqrt{\frac{k}{mg}}$ (4 поена). Заменом бројних вредности добија се $d = 0,24\text{ m}$ (5 поена).
2. Опсег волтметра представља напон U између тачака A и B при коме казаљка волтметра скрене до краја скале. Ако се додавањем отпорника R опсег волтметра повећа n пута, онда то значи да казаљка инструмента треба да скрене до краја скале када је напон U_{AC} између тачака A и C n пута већи од напона U , тј. када је $U_{AC} = nU$ (5 поена). Тада кроз отпорник R и инструмент тече нека струја јачине I , па је према Омовом закону, за део кола AB : $U = rI$ (5 поена), а за део кола AC : $U_{AC} = (R + r)I$ (5 поена). Из последње три релације следи да је отпор једнак $R = (n - 1)r = 20\Omega$ (5 поена).
3. Из једначине сочива $\frac{1}{p} + \frac{1}{l} = \frac{1}{f}$ следи $l = \frac{pf}{p-f} = 2f$ (4 поена). Зраци одбијени од огледала морају проћи кроз жижу сочива да би се после преламања кроз сочиво кретали паралелно (8 поена). Због тога огледало морамо поставити на растојању $f + f/2 = (3/2)f = 15\text{ cm}$ од сочива (8 поена).
4. Када је укључен R_1 : $N = \left(\frac{\mathcal{E}}{R_1+r}\right)^2 R_1$ (4 поена); када је укључен R_2 : $N = \left(\frac{\mathcal{E}}{R_2+r}\right)^2 R_2$ (4 поена). Изједначавањем је $\frac{R_1}{(R_1+r)^2} = \frac{R_2}{(R_2+r)^2}$ следи $r = \sqrt{R_1 R_2}$ (5 поена), онда је $\mathcal{E}^2 = \frac{N}{R_1}(R_1+r)^2$ следи $\mathcal{E} = \sqrt{\frac{N}{R_1}}(R_1+r) = \sqrt{\frac{N}{R_1}}(R_1+\sqrt{R_1 R_2})$ (5 поена) тј $\mathcal{E} = \sqrt{N}(\sqrt{R_1}+\sqrt{R_2}) = 14\text{ V}$ (2 поена).
5. Акумулатор се не празни ако је $I_A \leq 0$ (6 поена); гранични случај је $I_A = 0$ (2 поена), онда важи за контуру I : $\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1 = I_g r_2$ следи $I_g = \frac{\mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1}{r_2} = 40\text{ A}$ (6 поена); у том случају је $I = I_g = 40\text{ A}$ (2 поена). Ако је $I > 40\text{ A}$ почиње пражњење (4 поена).



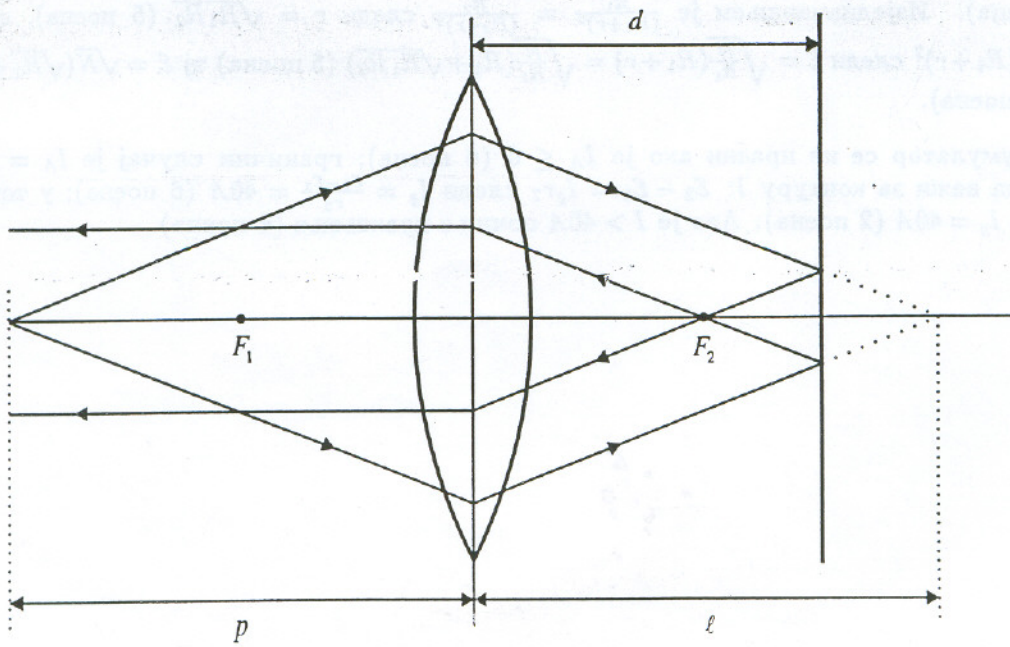
zad. 1



zad. 2



zad. 5



zad. 3