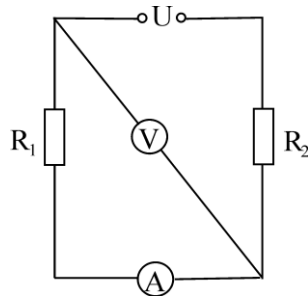


ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ
МИНИСТРАСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Задаци за окружно такмичење из физике ученика основних школа школске 2002/03.
VIII разред

1. Када се куглица масе $m = 20 \text{ g}$ и наелектрисања $q = 5 \text{ mC}$, окачена о динамометар унесе у вертикално електрично поље, динамометар показује силу $F_d = 0.32 \text{ N}$. Израчунати јачину електричног поља у којем се налази куглица?
(за убрзање Земљине теже узети $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$) [15п]
2. Два проводника од алуминијума везана су редно и прикључена на напон од 10 V . Укупна количина топлоте која се у проводницима ослободи за 5 минута је 21 kJ . Колики је отпор сваког проводника ако имају исту дужину, а попречни пресек првог је два пута већи од попречног пресека другог проводника? [25п]
3. Колику ће јачину струје показивати амперметар и колики ће напон показивати волтметар према датој шеми? Отпор волтметра је $R_V = 1000 \Omega$, отпор $R_1 = 400 \Omega$, а отпор $R_2 = 600 \Omega$. Напон извора је 110 V . Отпор амперметра занемарити. (МФ71.8.2) [20п]



4. Хомогено магнетно поље индукције 0.3 mT нормално је на површину правилног шестоугла странице 14 cm . За колико ће се променити флукс овог поља ако се страница шестоугла повећа за 20%? [20п]
5. Три наелектрисања $q_1 = 3 \text{ nC}$, $q_2 = -4 \text{ nC}$ и $q_3 = -2 \text{ nC}$ налазе се у теменима једнакостраничног троугла странице $a = 50 \text{ cm}$. Одредити јачину поља у тачки која се налази на средини странице, између наелектрисања q_1 и q_2 .
($k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$) [20п]

Задатке припремила: мр Маја Гарић
Рецензент: мр Срђан Ракић
Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад!

**Решење задатака за окружно такмичење из физике ученика основних школа школске
2002/2003. год.
VIII разред**

1. Тежина куглице износи $G = mg = 0.2 \text{ N}$ (5п). С обзиром да је сила коју показује динамометар већа од тежине куглице, следи да је сила електричног поља (\vec{F}) истог смера као и тежина. Њен интензитет износи $F = F_d - G = 0.12 \text{ N}$ (5п). По дефиницији, јачина електричног поља је бројно једнака сили која делује по јединици наелектрисања у датој тачки поља, тј. $E = \frac{F}{q} = \frac{0.12 \text{ N}}{5 \cdot 10^{-3} \text{ C}} = 24 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ (5п).
2. Према Џуловом закону $Q = U I t$ (2п). Укупна количина топлоте која се у проводницима ослободи при редној вези је $Q = Q_1 + Q_2$ (2п). Електрични отпори су $R_1 = \rho_1 \cdot \frac{l_1}{S_1}$ (2п) и $R_2 = \rho_2 \cdot \frac{l_2}{S_2}$ (2п). Уврштавањем услова задатка, $l_1 = l_2 = l$, $S_1 = 2 S_2$, $\rho_1 = \rho_2$ у изразе за отпорности, њиховом деобом се добија $R_1 = \frac{1}{2} R_2$ (5п). Јачина струје је $I = \frac{Q}{U t} = 7 \text{ A}$ (2п). Са друге стране, према Омовом закону $I = \frac{U}{R_e} \Rightarrow R_e = \frac{U}{I} = 1.43 \Omega$. (4п)
Еквивалентни отпор редне везе је $R_e = R_1 + R_2 = \frac{3}{2} R_2 \Rightarrow R_2 = \frac{2}{3} R_e = 0.95 \Omega$ (4п), а $R_1 = 0.48 \Omega$ (2п).
3. Укупан отпор је $R = R_2 + \frac{R_1 R_V}{R_1 + R_V} = 885.71 \Omega$ (5п). Кроз отпорник R_2 протиче струја $I = \frac{U}{R} = 0.12 \text{ A}$. (5п). Волтметар ће показивати напон: $U_V = U - U_2 = U - I R_2 = 38 \text{ V}$ (5п). Имајући у виду да су волтметар и отпорник R_1 везани паралелно, применом Омовог закона долазимо до јачине струје коју показује амперметар $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_V}{R_1} = 0.095 \text{ A}$ (5п)
4. Флукс магнетног поља кроз шестоугао странице a_1 је $\Phi_1 = B \cdot \frac{3 a_1^2 \sqrt{3}}{2}$ (5п), а кроз шестоугао странице a_2 је $\Phi_2 = B \cdot \frac{3 a_2^2 \sqrt{3}}{2}$ (5п). Промена флукса износи $\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = \frac{3 \sqrt{3}}{2} B (a_2^2 - a_1^2) = 6.7 \mu \text{ Wb}$ (10п).
5. Израз за јачину поља у тачки А је: $\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3$ (2п). Јачине електричног поља су редом $E_1 = k \frac{q_1}{\left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{4k q_1}{a^2}$ (4п), $E_2 = \frac{4k q_2}{a^2}$ (4п) и $E_3 = k \frac{q_3}{\left(\frac{a\sqrt{3}}{2}\right)^2} = \frac{4k q_3}{3 a^2}$ (4п).
Резултујућа јачина поља је $E = \sqrt{(E_1 + E_2)^2 + E_3^2} = 1012.6 \frac{\text{V}}{\text{m}}$ (6п).

Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!