

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ И МИНИСТРАСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА

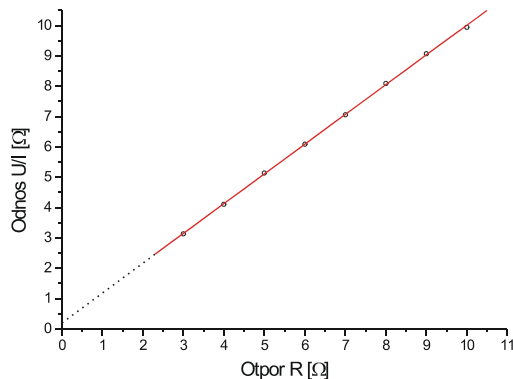
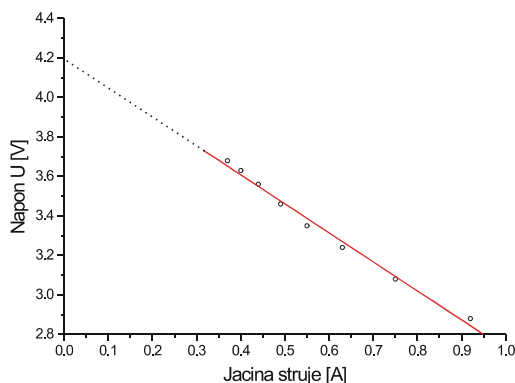
Решења задатака за републичко такмичење ученика основних школа
из физике школске 2002/03.

VIII разред

1. Са графика се види да се магнетна индукција мења линеарно у три интервала: у интервалу од $0 - 2\text{ ms}$ је промена магнетне индукције од $0 - 0.1\text{ T}$ те је индукована електромоторна сила $\varepsilon_1 = \frac{\Delta B_1 \cdot S}{\Delta t_1} = \frac{0.1\text{ T} \cdot 0.01\text{ m}^2}{2\text{ ms}} = 0.5\text{ V}$, а ослобођена количина топлоте у раму $Q_1 = \frac{\varepsilon_1^2}{R} t_1$ при чему је отпорност рама $R = \rho \frac{l}{S} = \rho \frac{4a}{S} = 68\text{ m}\Omega$. Заменом бројних вредности добијамо $Q_1 = 7.4\text{ mJ}$. На сличан начин се добијају и топлоте у интервалима $2 - 4\text{ ms}$ као и $5 - 7\text{ ms}$ и оне износе $Q_2 = 118\text{ mJ}$ и $Q_3 = 184\text{ mJ}$, те је укупна ослобођена топлота $Q = 0.31\text{ J}$.

2. График зависности $U = U(I)$:

График зависности односа U/I од R :



Важи следећа релација: $U = \varepsilon - r \cdot I$ те добијамо при вредности јачине струје $I = 0$ вредност електромоторне силе извора (пресек праве и y -осе) а она износи читано са графика $\varepsilon = 4.2\text{ V}$. Унутрашњу отпорност извора добијамо као нагиб праве $\frac{\Delta U}{\Delta I}$ и она износи $r = 1.47\Omega$.

Важи: $\frac{U}{I} = R + r_A$ те се r_A добија за $R = 0$ и са графика се процењује да је $r_A \approx 0.2\Omega$.

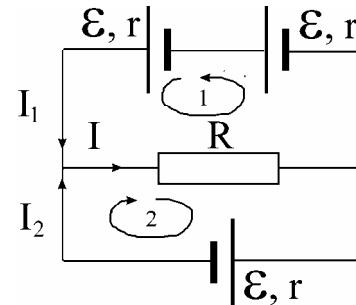
3. Када су кондензатори напуњени, кроз R_1 , R_2 и $2R_1$ протиче струја $I = \frac{\varepsilon}{3R_1 + R_2}$. Из

$$\text{једначина} \quad I(R_1 + R_2) = U_1 = \frac{q_1}{C_1}, \quad I(2R_1 + R_2) = U_2 = \frac{q_2}{C_2} \quad \text{и} \quad \varepsilon = IR_1 + \frac{q_2}{C_2}.$$

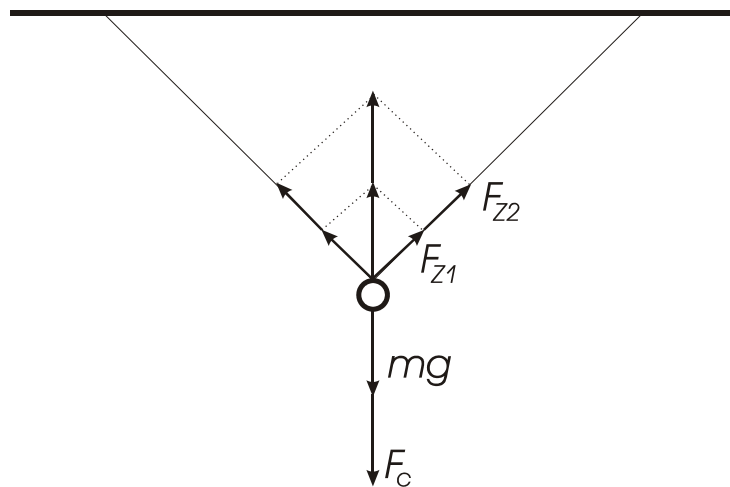
Елиминисањем $I R_1$ и $I R_2$ добија се $\varepsilon = \frac{2q_2}{C_2} - \frac{q_1}{C_1}$. Заменом бројних вредности добија

се: $\varepsilon = 1.25 \text{ V}$

4. На основу I Кирхофовог правила $I = I_1 + I_2$, док II Кирхофово правило за контуру (1) даје $\varepsilon + \varepsilon = I_1(r + r) + IR$, тј. $2\varepsilon = 2I_1 r + IR$, а за контуру (2) $\varepsilon = IR + I_2 r$. Решавањем система ових једначина и заменом бројних вредности добија се $I = 0.97 \text{ A}$, $I_1 = 5.3 \text{ A}$ и $I_2 = -4.33 \text{ A}$.



5. Без присуства друге куглице, на окачену куглицу делује тежина и силе затезања нити као на слици. При томе важи: $\sqrt{2}F_{Z1} = mg$. Ако је присутна и друга наелектрисана куглица онда једначина равнотеже сила гласи: $\sqrt{2}F_{Z2} = mg + F_c$. По услову задатка је $F_{Z2} = 2F_{Z1}$ па одавде следи да је $mg = F_c$ тј. $mg = k \frac{q^2}{x^2}$. Одавде се може израчунати количина наелектрисања на куглицама: $q = \sqrt{\frac{mgx^2}{k}}$. Заменом бројних вредности добијамо: $q = 3.36 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Сила затезања F_{Z2} износи 8.2 mN .



Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!