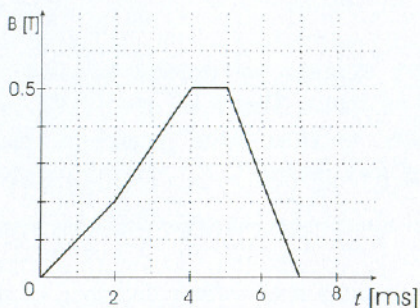


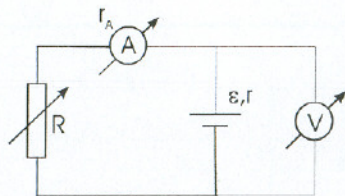
**ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ И МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И
СПОРТА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

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

1. Квадратни рам странице $a = 10\text{ cm}$ начињен је од бакарне жице површине попречног пресека 1 mm^2 и налази се у хомогеном временски променљивом магнетном пољу. Раван рама је нормална на линије сила поља. Временска зависност магнетне индукције је представљена на графику. Израчунати количину топлоте ослобођене у раму у представљеном временском интервалу. Специфични отпор за бакар износи $0.017 \cdot 10^{-5} \Omega\text{ m}$.



2. У колу приказаном на слици мерена је зависност напона и струје од отпорности отпорника R .



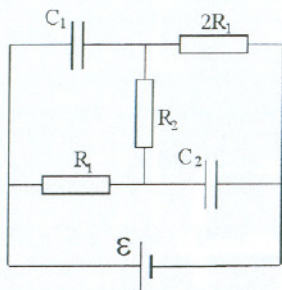
Измерене вредности су дате табеларно:

$R[\Omega]$	3	4	5	6	7	8	9	10
$U[\text{V}]$	2.88	3.08	3.24	3.35	3.46	3.56	3.63	3.68
$I[\text{A}]$	0.92	0.75	0.63	0.55	0.49	0.44	0.40	0.37

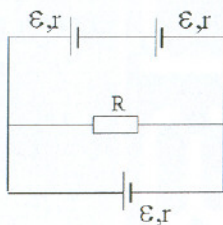
Задаци:

- Нацртати график зависности $U = U(I)$ и са графика одредити електромоторну силу извора и његову унутрашњу отпорност.
- Нацртати график зависности односа U/I од отпорности R и проценити вредност унутрашње отпорности амперметра.

3. Колика је електромоторна сила извора у колу приказаном на слици ако је познато да је на кондензатору капацитета $C_1 = 12 \mu F$ количина наелектрисања $q_1 = 9 \mu C$, а на плочама кондензатора капацитета $C_2 = 6 \mu F$ количина наелектрисања $q_2 = 6 \mu C$?

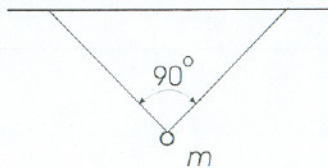


4. На слици је приказано сложено коло. Колике су јачине струја кроз сваку грану кола ако је $\varepsilon = 15 V$, $r = 1 \Omega$ и $R = 20 \Omega$?



5. Наелектрисана куглица масе $0.588g$ окачена је на свиленим нитима једнаких дужина које међусобно заклапају угао од 90° . На растојању $4.2cm$ вертикално испод куглице, смешта се друга, наелектрисана истом количином наелектрисања као и прва, али супротног знака. При томе се сила затезања нити повећава два пута. Одредити наелектрисање куглице и силу затезања нити у присуству Кулонове силе. Нити су нерастегљиве.

$$(k = 9 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}, g = 9.81 m/s^2).$$



Напомена: Сваки задатак носи по 20 поена!

Задатке припремили: Срђан Ракић (1,2,5) и Маја Гарић (3,4)

Рецензент: Срђан Ракић (3,4) и Маја Гарић (1,2,5)

Председник комисије: др Надежда Новаковић

Свим такмичарима желимо успешан рад!

ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ И МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ И СПОРТА

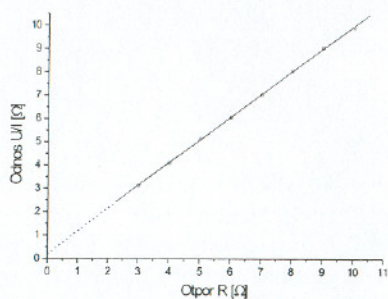
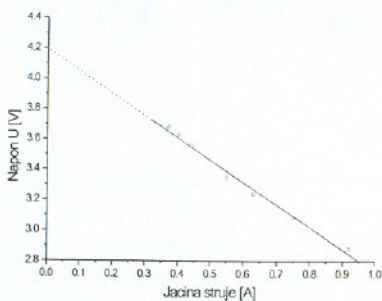
Решења задатака за републичко такмичење ученика основних школа
из физике школске 2002/03.

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 $0-0.2\text{T}$ те је индукована електромоторна сила $\varepsilon_1 = \frac{\Delta B_1 \cdot S}{\Delta t_1} = \frac{0.2\text{T} \cdot 0.01\text{m}^2}{2\text{ms}} = 1\text{V}$, 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 $Q_1 = 29.4\text{mJ}$. На сличан начин се добијају и топлоте у интервалима $2-4\text{ms}$ као и $5-7\text{ms}$ и оне износе $Q_2 = 66\text{mJ}$ и $Q_3 = 184\text{mJ}$, те је укупна ослобођена топлота $Q = 0.28\text{J}$.

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 $r = 1.47\Omega$.

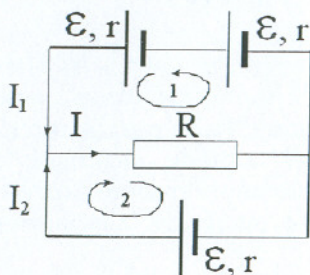
Важи: $\frac{U}{I} = R + r_A$ те се r_A добија за $R = 0$ и са графика се процењује да је $r_A \approx 0.2\Omega$.

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

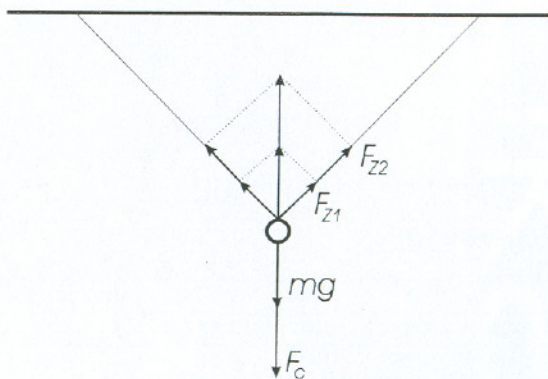
Из једначина $I(R_1 + R_2) = U_1 = \frac{q_1}{C_1}$, $I(2R_1 + R_2) = U_2 = \frac{q_2}{C_2}$ и $\varepsilon = IR_1 + \frac{q_2}{C_2}$.

Елиминисањем IR_1 и IR_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. $2\varepsilon = 2I_1r + IR$, а за контуру (2) $\varepsilon = IR + I_2r$. 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!