

**ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ**  
**МИНИСТАРСТВО ЗА ОБРАЗОВАЊЕ И СПОРТ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**  
**ОДСЕК ЗА ФИЗИКУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ НИШ**  
**ДЕПАРТАМАН ЗА ФИЗИКУ ПМФ НОВИ САД**

**Задаци за окружно такмичење ученика основних школа, шк. 2003/2004. год.**

*VIII разред*

1. Напон на крајевима наелектрисаних кондензатора, капацитивности  $C_1 = 0.3 \mu F$ , а  $C_2 = 0.2 \mu F$  износи  $U_1 = 50 V$  и  $U_2 = 40 V$ . Колики ће се напон успоставити на крајевима паралелне везе ових кондензатора? [20]
2. Између две паралелне металне плоче које су у хоризонталном положају успостављено је хомогено електрично поље јачине  $5 \cdot 10^3 V/m$  (горња плоча је наелектрисана позитивно). У једној тачки поља налази се куглица масе  $0.25 g$ , која је наелектрисана количином наелектрисуња од  $2 \mu C$ . Како ће се кретати куглица ако је препуштена самој себи? Почетна брзина куглице једнака је нули. Између плоча је вакуум. ( $g = 10 m/s^2$ ) [20]
3. Проводник дужине  $8 cm$  се креће у магнетном пољу које је хомогено и индукција износи  $20 mT$ . Проводник се креће нормално на линије сила магнетног поља а кроз њега протиче струја јачине  $50 A$ . Наћи извршени рад ако је дужина пута  $10 cm$ . Електромагнетну индукцију у самом проводнику занемарити. [20]
4. Електромотор дизалице ради на напону  $380 V$ . Колики је коефицијент корисног дејства дизалице, ако она терет масе  $1 t$  подигне на висину  $19 m$  за  $50 s$ , а при том кроз намотаје електромотора тече струја јачине  $20 A$ ? [20]
5. Када се паралелно кондензатору прикљученом на извор електромоторне силе прикључи отпорник отпорности  $15 \Omega$ , наелектрисуње на кондензатору се смањи за  $1.2$  пута. Колико износи унутрашњи отпор батерије? [20]

---

Задатке припремили: др Срђан Ракић и мр Маја Гарић  
Рецензенти: др Срђан Ракић и мр Маја Гарић  
Председник комисије: др Надежда Новаковић

**Свим такмичарима желимо успешан рад!**

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

*Решења задатака за VIII разред*

1. Количина електрицитета којим су наелектрисане плоче неспојених кондензатора су:  $q_1 = C_1 U_1 = 15 \mu C$  [2] и  $q_2 = C_2 U_2 = 8 \mu C$  [2]. Уколико се споје плоче истог знака наелектрисуња, онда је наелектрисуње спојених плоча  $q' = q_1 + q_2 = 23 \mu C$  [3], а ако се споје плоче супротног знака наелектрисуња  $q'' = q_1 - q_2 = 7 \mu C$  [3]. Напон између плоча овако спојених кондензатора износи  $U' = \frac{q'}{C_e} = \frac{q_1 + q_2}{C_1 + C_2} = 46 V$  [5] и

$$U'' = \frac{q''}{C_e} = \frac{\pm(q_1 - q_2)}{C_1 + C_2} = \pm 14 V \text{ [5].}$$

2. На куглицу делују две силе – сила земљине теже  $\vec{Q} = m\vec{g}$  [3] и електростатичка сила  $\vec{F}_e = q\vec{E}$  [3]. Резултујућа сила која делује је  $\vec{F} = \vec{Q} + \vec{F}_e$  [3]. Како су обе силе истог смера, то је  $F = Q + F_e$  [3]. Основни закон динамике за овај случај:  $ma = mg + qE$  [3]. Одавде се добија да је убрзање  $a = (mg + qE)/m = 50 m/s^2$  [3]. Куглица ће се кретати равномерно убрзано ка доњој плочи убрзањем  $50 m/s^2$  [2].
3. Пошто сила коју осећа струјни проводник у магнетном пољу износи  $F = I \cdot B \cdot l$  [9], извршени рад износи  $A = F \cdot \Delta s$  [9]. Заменом бројчаних вредности добија се  $A = 8 mJ$  [2].
4. За време подизања терета утрошена електрична енергија износи  $A_{el} = U \cdot I \cdot t$  [6], док механички рад извршен подизањем терета износи  $A_{meh} = m \cdot g \cdot h$  [6]. Коефицијент корисног дејства представља однос  $\eta = \frac{A_{meh}}{A_{el}}$  [6]. Заменом бројчаних вредности добија се  $\eta = 50\%$  [2].
5. До прикључења отпорника наелектрисуње на кондензатору износи  $q' = C \cdot \varepsilon$  [3]. Када се прикључи отпорник тада је напон на кондензатору једнак напону на отпорнику и износи  $U'' = \frac{\varepsilon_o \cdot R}{r + R}$  [6], тако да је наелектрисуње на кондензатору  $q'' = C \cdot \frac{\varepsilon_o \cdot R}{r + R}$  [3]. По услови задатка је однос  $\frac{q'}{q''} = 1.2 \Rightarrow C \cdot \varepsilon_o = \frac{1.2 \cdot C \cdot \varepsilon_o \cdot R}{r + R}$  [4], тј.  $r = (1.2 - 1) \cdot R = 0.2 \cdot R$  [2]. Заменом бројчане вредности добија се  $r = 3 \Omega$  [2].