

**18. РЕГИОНАЛНО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
РЕПУБЛИКЕ СРПСКЕ (23. март 2013)**

IX РАЗРЕД

1. Кроз електромотор дизалице, прикључен на напон од 220 V , протиче истосмјерна струја јачине 2 A . Дизалица подиже терет вертикално навише брзином $0,62\frac{\text{m}}{\text{s}}$. Ако је коефицијент корисног дејства електромотора 62% . Израчунати масу терета ($g = 9,81\text{ m/s}^2$).

2. Кондензатор капацитета $6\ \mu\text{F}$ наелектрисан је до напона од 400 V . Овај кондензатор се веже паралелно са ненаелектрисаним кондензатором капацитета $10\ \mu\text{F}$. Одредити колики ће бити напон и количина наелектрисања на сваком кондензатору појединачно после њиховог везивања.

3. Кроз опоречни пресјек једног проводника протекла је количина електрицитета 6 C за 1 минут, а кроз попречни пресјек другог проводника протиче иста количина електрицитета за $\frac{1}{3}\text{ min}$.

- а) Колико пута је јача струја у другом проводнику?
- б) Колике су јачине струја у проводницима?

4. Примарни калем трансформатора има 4500 навојака, а секундарни калем 150 навојака. Крајеви примарног калема спојени су на напон 3000 V . Крајеви секундарног калема спојени су на гријач који за 10 минута загрије $15\ \ell$ воде од 15°C до кључања.

Израчунај:

- а) јачину струје која протиче кроз секундарни калем?
- б) Вриједност електричног отпора гријача (специфични капацитет воде $4200\frac{\text{J}}{\text{kgK}}$).

5. При спољашњој електричној отпорности од $3\ \Omega$ јачина електричне струје у колу је $0,3\text{ A}$, а при електричној отпорности од $5\ \Omega$ јачина струје је $0,2\text{ A}$. Одреди:

- а) унутрашњу електричну отпорност извора,
- б) јачину електричне струје при кратком споју.

Задатке припремио: Марјан Лазаревић
Рецензенти: Митар Цвијановић и Милко Бабић

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА IX РАЗРЕД

1. $U = 220\text{ V}$, $I = 2\text{ A}$, $\eta = 62\% = 0,62$, $v = 0,62 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Укупна снага дизалице $P_U = I \cdot U = 440\text{ W}$.

Корисна снага $\eta = \frac{P_K}{P_U}$, $P_K = \eta \cdot P_U = 272,8\text{ W}$.

Корисна снага дизалице троши се за подизање терета: $P_K = \frac{A}{t} = \frac{E_p}{t} = \frac{mg \cdot h}{t}$.

$P_K = m \cdot g \cdot v$, $m = \frac{P_K}{g \cdot v} = \frac{272,8\text{ W}}{9,81\text{ m/s}^2 \cdot 0,62\text{ m/s}} = 44,9\text{ kg}$.

2.

На кондензатору капацитета C_1 и напона U_1 налази се количина наелектрисања $q_1 = C_1 U_1 = 24 \cdot 10^{-4}\text{ C}$. При паралелном везивању кондензатора капацитета C_1 и кондензатора капацитета C_2 , добија се еквивалентан капацитет $C = C_1 + C_2 = 16\mu\text{F}$. При томе се на еквивалентном кондензатору налази количина наелектрисања једнака збиру количина наелектрисања на кондензаторима пре њиховог везивања: $q = q_1 + q_2 = q_{01} + q_{02} = q_{01} = 24 \cdot 10^{-4}\text{ C}$. Напон на кондензатору еквивалентног капацитета, обзиром на паралелну везу, једнак је напону на сваком кондензатору појединачно $U = U_1 = U_2 = \frac{q}{C} = 150\text{ V}$. Количина наелектрисања q_1 на кондензатору C_1 после везивања износи $q_1 = C_1 U_1 = U C_1 = 9 \cdot 10^{-4}\text{ C}$, а на кондензатору C_2 ће се количина наелектрисања $q_2 = q - q_1 = 15 \cdot 10^{-4}\text{ C}$.

3.

$t_1 = 1\text{ min}$, $q_1 = 6\text{ C}$, $t_2 = \frac{1}{3}\text{ m}$.

$$I_1 = \frac{q_1}{t_1}, I_2 = \frac{q_2}{t_2}, \frac{I_2}{I_1} = \frac{t_2}{t_1} = \frac{t_2}{t_1}, \frac{I_2}{I_1} = \frac{t_1}{t_2} = \frac{1\text{ m}}{\frac{1}{3}\text{ m}}, \frac{I_2}{I_1} = 3.$$

Закључак: Јачина струје у другом колу је 3 пута већа.

$I_1 = \frac{6\text{ C}}{60\text{ A}} = 0,1\text{ A}$, $I_2 = \frac{6\text{ C}}{20\text{ s}} = 0,3\text{ A}$.

4.

$N_p = 4500\text{ m}$, $N_s = 150$, $U_p = 3000\text{ V}$, $t = 10\text{ min} = 600\text{ s}$, $V = 15\text{ l}$.

$t_p = 15^0\text{ C}$, $t_k = 100^0\text{ C}$, $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$, $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

$q = mc(t_k - t_p)$, $\rho = \frac{m}{V}$.

$Q = \rho \cdot V \cdot c(t_k - t_p)$, $Q = 5,355\text{ MJ}$.

Снага гријача $P = \frac{Q}{t} = \frac{5355000\text{ J}}{600\text{ s}} = 8925\text{ W}$.

Напон на крајевима секундарног калема: $U_s = U_p \frac{N_s}{N_p}$, $U_s = 100V$.

Јачина струје која протиче кроз секундар: $I_s = \frac{P}{U_s} \approx 89,25A$

Отпор гријача: $R = \frac{U_s}{I_s}$, $R = 1,12\Omega$.

5.

$R_1 = \Omega$, $I_1 = 0,3A$, $R_2 = 5\Omega$, $I_2 = 0,2A$, $r = ?$ $I_{\max} = ?$

а) Омов закон за цијело коло у првом случају: $I_1 = \frac{\varepsilon}{r + R_1}$, одатле $\varepsilon = I_1 \cdot r + I_1 \cdot R_1$ (1)

а у другом случају $I_2 = \frac{\varepsilon}{r + R_2}$, одатле $\varepsilon = I_2 \cdot r + I_2 \cdot R_2$ (2) Изједначавањем (1) и (2)

добија се: $r = \frac{I_2 \cdot R_2 - I_1 \cdot R_1}{I_1 - I_2}$, $r = 1\Omega$.

б) Пошто је $\varepsilon = I_1 \cdot r + I_1 \cdot R_1 = I_2 \cdot r + I_2 \cdot R_2$ $I_{\max} = \frac{\varepsilon}{r}$

$I_{\max} = \frac{I_1 \cdot r + I_1 \cdot R_1}{r}$, $I_{\max} = 1,2A$.