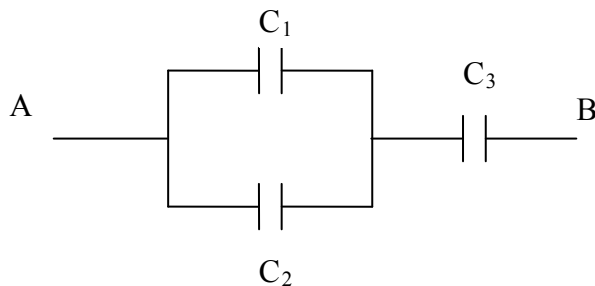


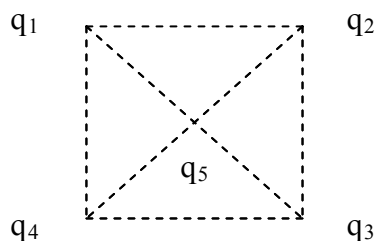
ЗАДАЦИ ЗА ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ (2009.)
IX РАЗРЕД

1. Када је опруга хемијске оловке максимално сабијена, потенцијална енергија мине је 2 J. Колика ће бити брзина мине при проласку кроз равнотежни положај ако је њена маса 5 g.

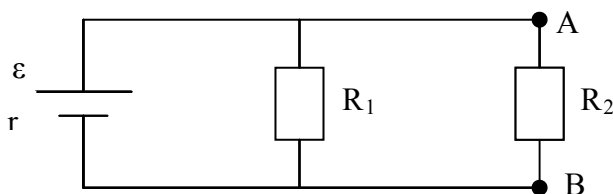
2. Одредите еквивалентни капацитет батерије кондензатора са слике, ако је $c_1=c_2=10\text{pF}$ и $c_3=20\text{pF}$.



3. Четири наелектрисања $q_1 = -1\mu\text{C}$, $q_2 = -2\mu\text{C}$, $q_3 = -3\mu\text{C}$ и $q_4 = -4\mu\text{C}$ распоређени су у врховима квадрата странице $a=0,1\text{m}$ (као на слици). У центар квадрата смјештено је наелектрисање $q_5 = 5\mu\text{C}$. Нађи силу која дјелује на централно наелектрисање.



4. У електричном колу приказаном на слици $\varepsilon = 4\text{V}$, $r = 1\Omega$, $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 3\Omega$. Нађи разлику потенцијала међу тачкама А и Б.



5. Двије идентичне сијалице вежу се за крајеве акумулатора, у првом случају на ред а у другом случају паралелно. Колики је однос електричних снага ових сијалица у првом и другом случају?

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА IX РАЗРЕД

1. $E_p = 2J$
 $m = 5g = 0,005kg$

$E_p = E_k$ при проласку кроз равнотежни положај

$$E_p = \frac{mv^2}{2}, \quad v^2 = \frac{2E_p}{m} \quad v = \sqrt{\frac{2E_p}{m}} \quad v = \sqrt{\frac{2 \cdot 2J}{0,005kg}}$$

$v = ?$

$$v = 28,28 \frac{m}{s}$$

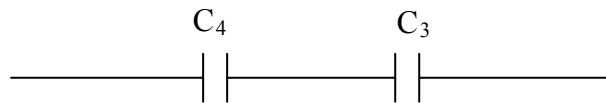
2. $c_1 = c_2 = 10pF$
 $c_3 = 20pF$

Кондензатори капацитета c_1 и c_2 су везани паралелно, па је њихов еквивалентни капацитет

$$c_4 = c_1 + c_2 \quad c_4 = 10pF + 10pF = 20pF$$

$c = ?$

шема сада постаје једноставнија



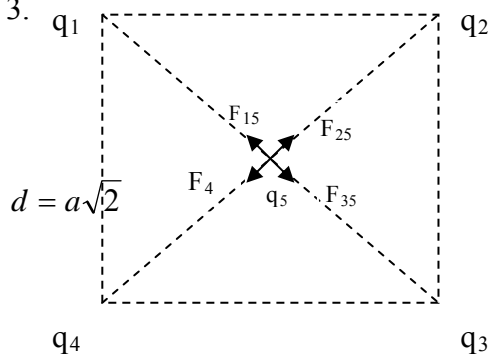
$$\frac{1}{c} = \frac{1}{c_3} + \frac{1}{c_4}$$

$$c = \frac{c_3 c_4}{c_3 + c_4}$$

$$c = \frac{20pF \cdot 20pF}{20pF + 20pF}$$

$$c = 10pF$$

3.



$$a = 0,1m$$

$$q_1 = -1\mu C$$

$$q_2 = -2\mu C$$

$$q_3 = -3\mu C$$

$$q_4 = -4\mu C$$

$$q_5 = 5\mu C$$

$$F = ?$$

$$F_{15} = k \frac{q_1 q_5}{r^2}$$

d – дијагонала квадрата

$$r = \frac{d}{2} = \frac{a\sqrt{2}}{2}$$

$$F_{15} = k \frac{q_1 q_5}{\left(\frac{a\sqrt{2}}{2}\right)^2} = k \frac{q_1 q_5}{\frac{a^2 \cdot 2}{4}} = k \frac{2 \cdot q_1 q_5}{a^2} \quad F_{15} = 9N$$

Сила (F_{25}) привлачења између q_2 и q_5 је два пута већа од силе F_{15} јер је q_2 два пута веће од q_1 .

$$F_{25} = 2 \cdot F_{15} = 2 \cdot 9N = 18N, \quad F_{35} = 3 \cdot F_{15} = 3 \cdot 9N = 27N, \quad F_{45} = 4 \cdot F_{15} = 4 \cdot 9N = 36N$$

Слагањем сила F_{45} и F_{25} (силе супротног смјера) добијамо резултујућу силу дуж тог правца F_1

$$F_1 = F_{45} - F_{25} \quad F_1 = 36N - 18N = 18N \quad \text{и усмјерена је према } q_2$$

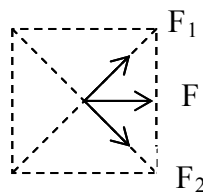
Слагањем F_{15} и F_{35} добијамо силе F_2

$$F_2 = F_{35} - F_{15} \quad F_2 = 27N - 9N = 18N \quad \text{и усмјерена је према } q_3$$

Слагањем F_1 и F_2 (између њих је прави угао) добија се резултујућа сила F

$$F^2 = F_1^2 + F_2^2 \quad F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} \quad F = \sqrt{(18N)^2 + (18N)^2} \quad F = 25,46N$$

F дјелује хоризонтално и удесно



4.

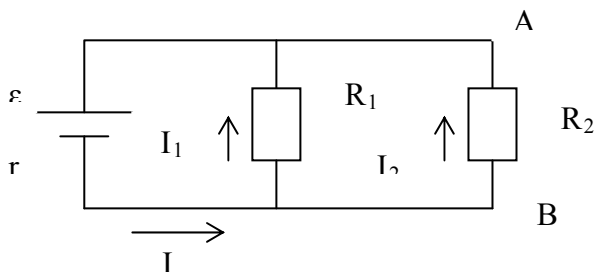
$\varepsilon = 4V$, $r = 1V$, $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $V_{AB}=?$

Еквивалентни отпор ове везе отпорника је

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad R = \frac{2\Omega \cdot 3\Omega}{2\Omega + 3\Omega} \quad R = \frac{6}{5}\Omega \quad R = 1,2\Omega$$

јачина струје кроз ово коло

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} \quad I = \frac{4V}{1\Omega + 1,2\Omega} \quad I = \frac{\varepsilon}{r + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} \quad I = 1,82A$$



Према I Кирхофовом правилу $I = I_1 + I_2$ (1)

Према II Кирхофовом правилу $R_1 I_1 = R_2 I_2$ одатле

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1} I_2$$

Уврштавањем у (1) добија се $I = \frac{R_2}{R_1} I_2 + I_2 = I_2 \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) = I_2 \frac{R_1 + R_2}{R_1}$ $I_2 = \frac{R_1 I}{R_1 + R_2} = 0,73A$

$$U_{AB} = R_2 I_2 = 3\Omega \cdot 0,73A = 2,19V$$

Или у општим бројевима $I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot I = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot \frac{\varepsilon}{r + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}} = \frac{\varepsilon R_1}{R_1 r + R_2 r + R_1 R_2}$

$$V_{AB} = R_2 I_2 = \frac{\varepsilon R_1 R_2}{R_1 r + R_2 r + R_1 R_2} = 2,19V$$

5.

Нека је отпорност једне сијалице R а напон на крајевима акумулатора U

Када су сијалице везане редно, еквивалентни отпор $R_{e1} = R + R = 2R$

јачина електричне

струје $I_1 = \frac{U}{R_{e1}} = \frac{U}{2R}$ а снага $P_1 = UI_1 = \frac{U^2}{2R}$

Када су сијалице везане паралелно, еквивалентни отпор је $\frac{1}{R_{e2}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$ $R_{e2} = \frac{R}{2}$ јачина

електричне струје $I_2 = \frac{U}{R_{e2}} = \frac{2U}{R}$ а снага $P_2 = UI_2 = U \frac{2U}{R} = \frac{2U^2}{R}$

Однос снага у првом и другом случају је $\frac{P_1}{P_2} = \frac{U^2 / 2R}{2U^2 / R} = \frac{1}{4}$