

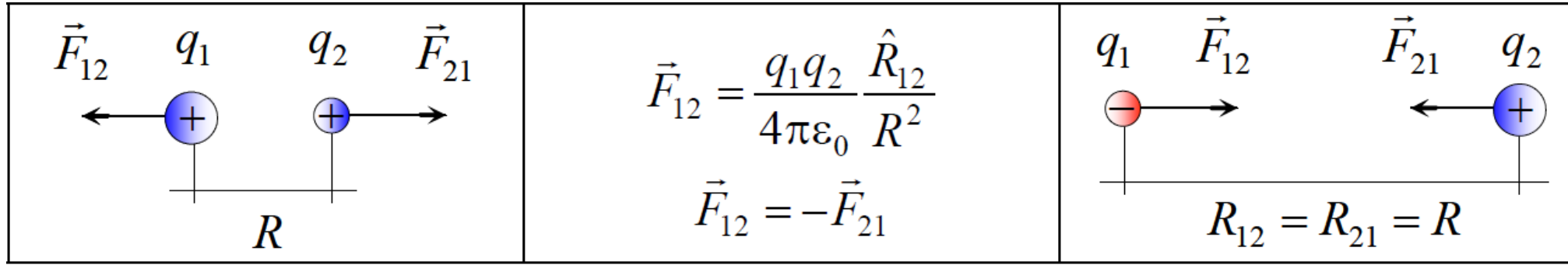
Vežbe OET 1

SRT

2020/21

II NEDELJA

podsetnik



$$\epsilon_0 = (8.85419 \pm 0.00002) \cdot 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{Nm}^2}$$

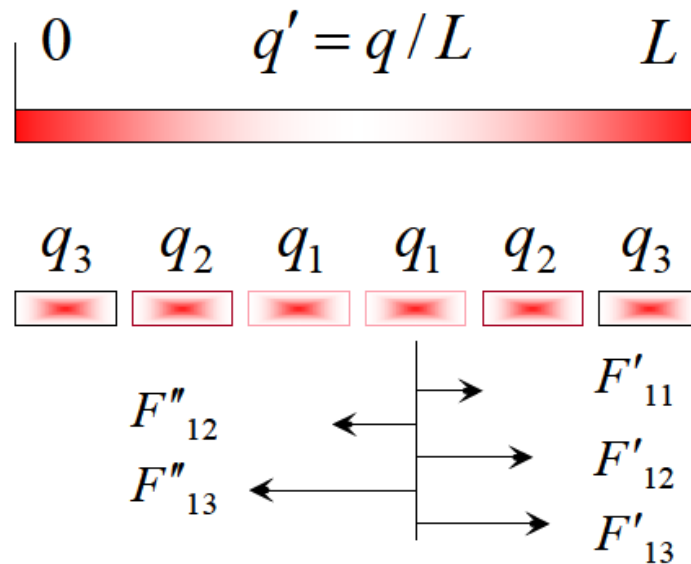
Pojam tačkastog naelektrisanja!!!!

Tačkasta naelektrisanja mogu biti raspoređena po proizvoljnoj niti ili površi, ili pak mogu da budu raspoređena u određenom delu zapreminine. Tako se dolazi do pojmova podužna, površinska i zapreminska gustina naelektrisanja

$$q' = \frac{q}{L} \left[\frac{\text{C}}{\text{m}} \right],$$

$$\eta = \frac{q}{S} \left[\frac{\text{C}}{\text{m}^2} \right],$$

$$\rho = \frac{q}{V} \left[\frac{\text{C}}{\text{m}^3} \right].$$



5.11. Izračunati elektrostatičku silu između dva elektrona, koji miruju i nalaze se na međusobnom rastojanju od 10^{-10} m, a zatim je uporediti sa gravitacionom silom između njih. Naelektrisanje i masa elektrona u mirovanju su $-1,602 \cdot 10^{-19}$ C i $9,1083 \cdot 10^{-31}$ kg.

$$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}, \quad k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}.$$

$$F_e = k \frac{q_1 q_2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{1,602 \cdot 10^{-19} \cdot 1,602 \cdot 10^{-19}}{(10^{-10})^2} \text{ N} = 23 \cdot 10^{-9} \text{ N}$$

$$F_g = \gamma \frac{m_e m_e}{r^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{9,1083 \cdot 10^{-31} \cdot 9,1083 \cdot 10^{-31}}{(10^{-10})^2} = 5,53 \cdot 10^{-51} \text{ N}$$

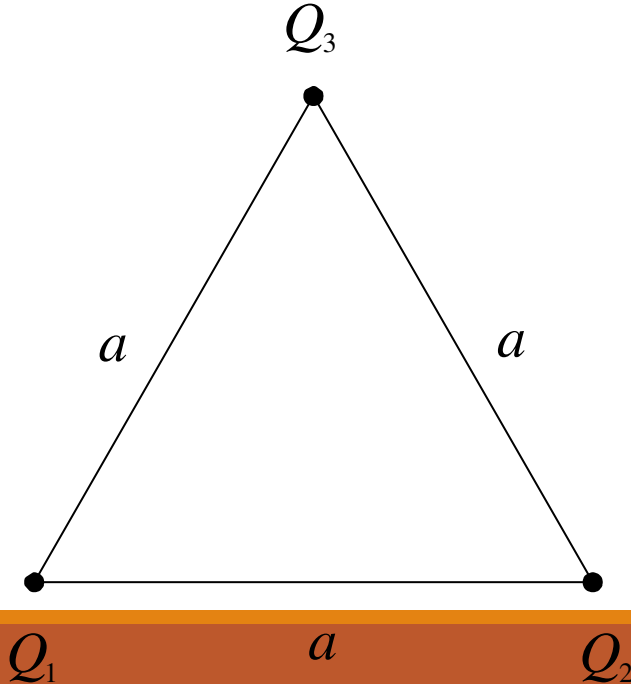
$$\frac{F_e}{F_g} = 4,1 \cdot 10^{42}, \quad F_g \ll F_e$$



1. ZADATAK

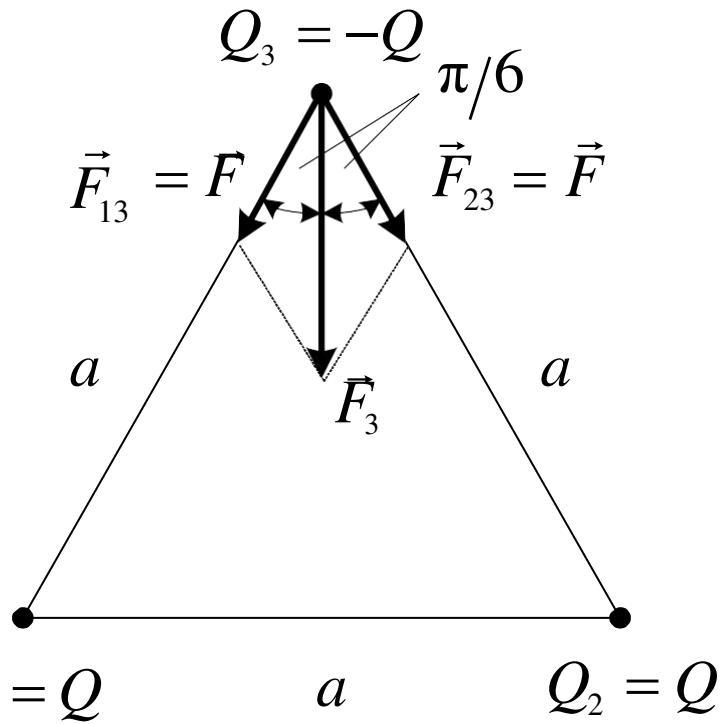
Tri tačkasta opterećenja Q_1 , Q_2 i Q_3 nalaze se u temenima jednakostraničnog trougla stranice a . Odrediti vektor Kulonove sile na naelektrisanje. Sistem se nalazi u vakuumu.
Numerički podaci:

$$Q_1 = Q_2 = 10^{-10} \text{ C} \quad Q_3 = -10^{-10} \text{ C} \quad a = 1 \text{ cm}$$



$$F_{13} = k_0 \frac{Q_1 Q_3}{a^2}$$

$$F_{23} = k_0 \frac{Q_2 Q_3}{a^2}$$



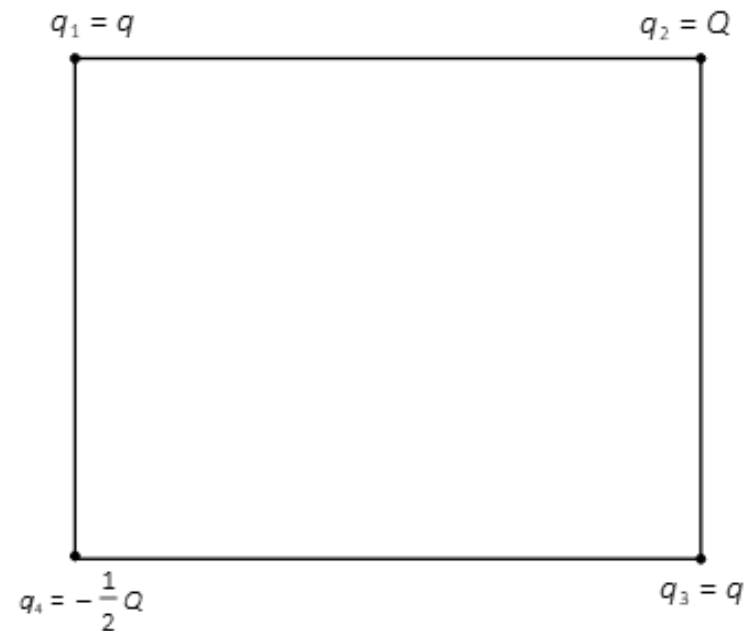
$$F = F_{13} = F_{23} = k_0 \frac{QQ}{a^2} = 9 \cdot 10^{-7} \text{ N}$$

$$\vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23}$$

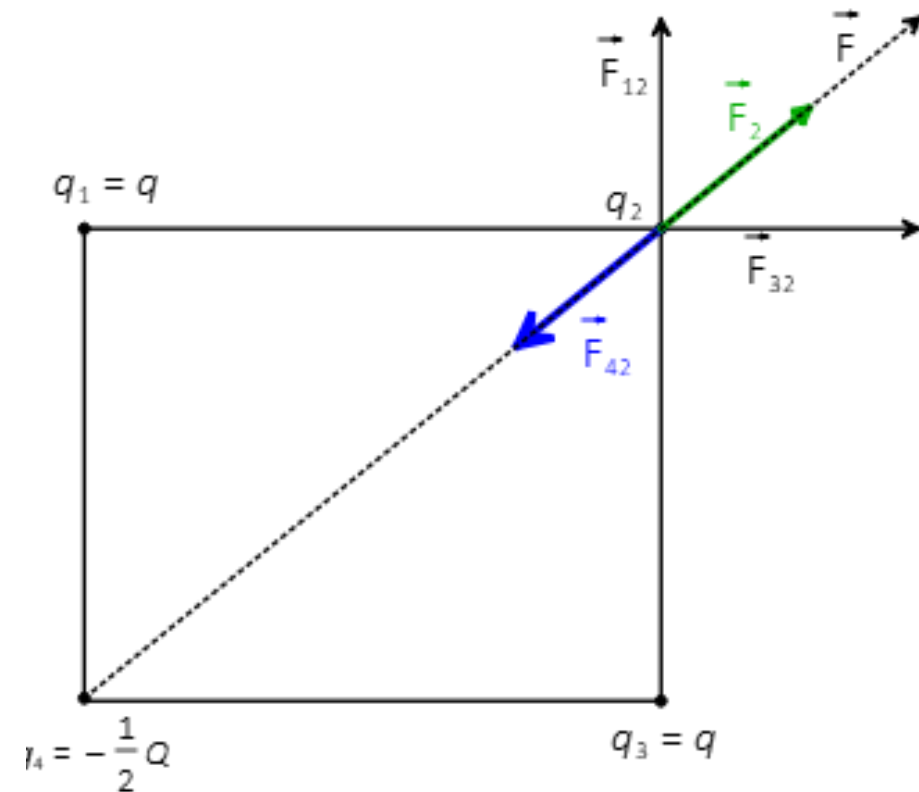
$$F_3 = F_{13} \cos 30^\circ + F_{23} \cos 30^\circ$$

$$F_3 = F \cos 30^\circ + F \cos 30^\circ = 15,57 \cdot 10^{-7} \text{ N}$$

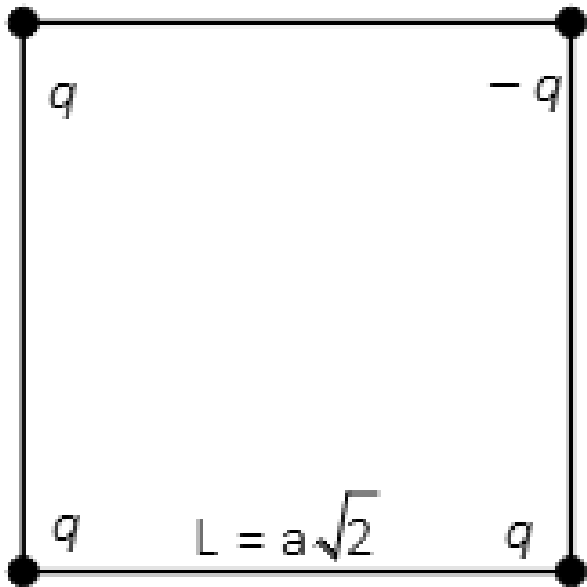
Četiri tačkasta naelektrisanja postavljena su u temenima kvadrata kao na slici. Ako je ukupna Kulonova sila koja deluje na naelektrisanje q_2 , odrediti odnos Q/q



$$\begin{aligned}
 F &= F_{42} \\
 \sqrt{2} F_{12} &= F_{42} \\
 \sqrt{2} k \frac{|q_1| |q_2|}{a^2} &= k \frac{|q_4| |q_2|}{(\sqrt{2} a)^2} \\
 \sqrt{2} \frac{|q| |Q|}{1} &= \frac{|\frac{1}{2}Q| |Q|}{2} \\
 \Rightarrow \frac{Q}{q} &= 4\sqrt{2}
 \end{aligned}$$



Četiri tačkasta naelektrisanja raspoređena su u ugloivma kvadrata stranica $L = a\sqrt{2}$ kao na slici. Odrediti rezultujuću silu na naelektrisanje $-q$.



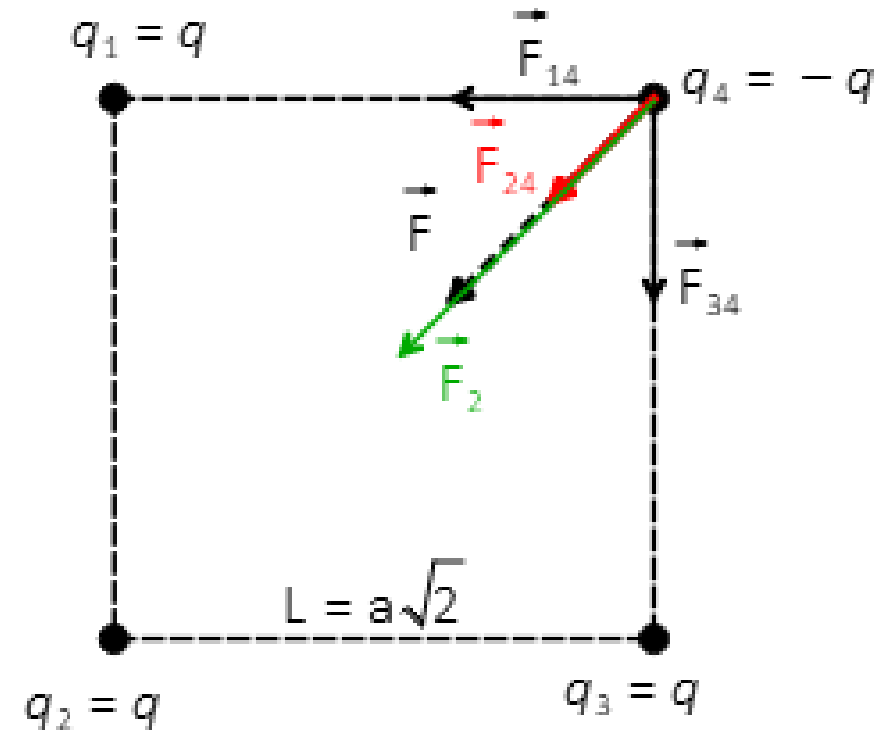
's law : $F = k \frac{|q| |q'|}{d^2}$

$$F_{14} = F_{34} = k \frac{|q| | - q|}{a\sqrt{2}}$$

$$= k \frac{|q|^2}{2a^2}$$

$$F_{24} = k \frac{|q| | - q|}{(2a)^2}$$

$$= \frac{1}{4} \frac{k |q|^2}{a^2}$$



$$\begin{aligned} F_2 &= F + F_{24} \\ &= k \frac{|q|^2}{2a^2} + \frac{1}{4} \frac{k|q|^2}{a^2} \\ &= k \frac{|q|^2}{a^2} \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4} \right) \\ &= \frac{3}{4} k \frac{|q|^2}{a^2} \end{aligned}$$

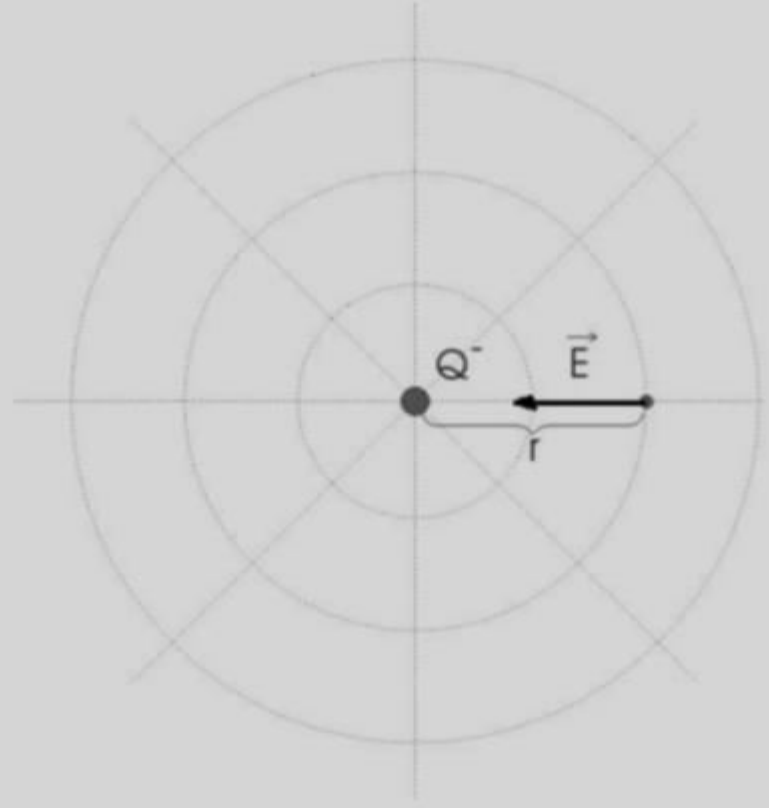
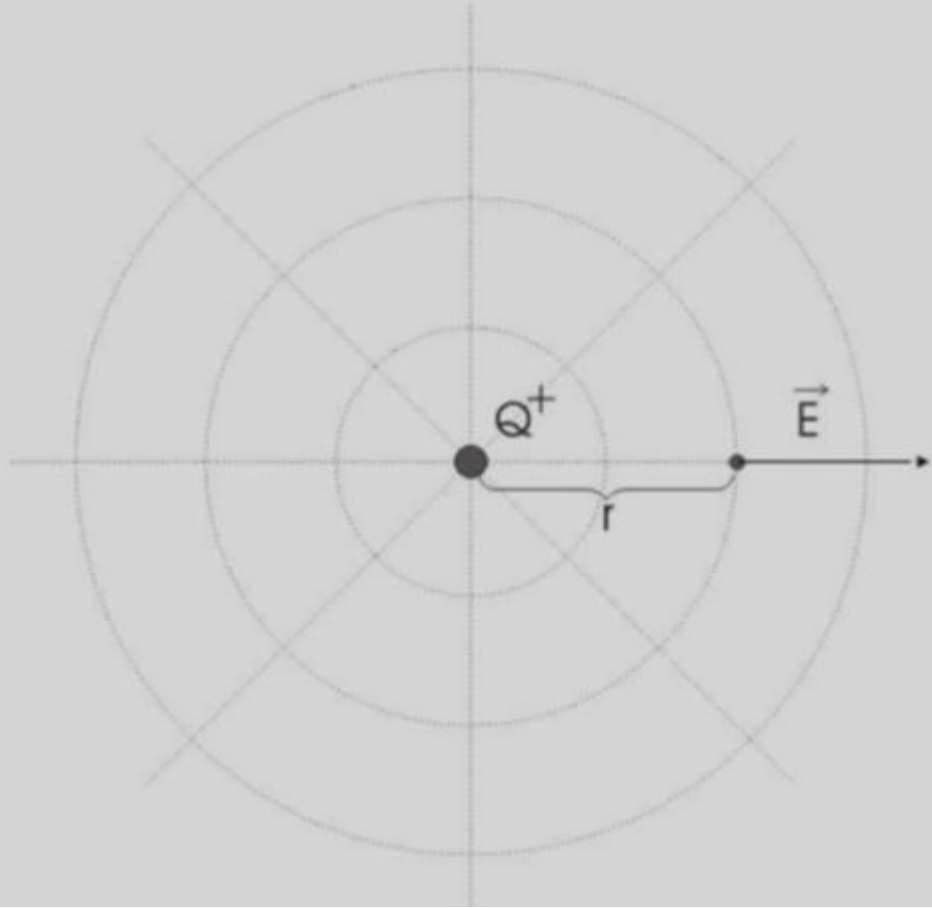
Električno polje

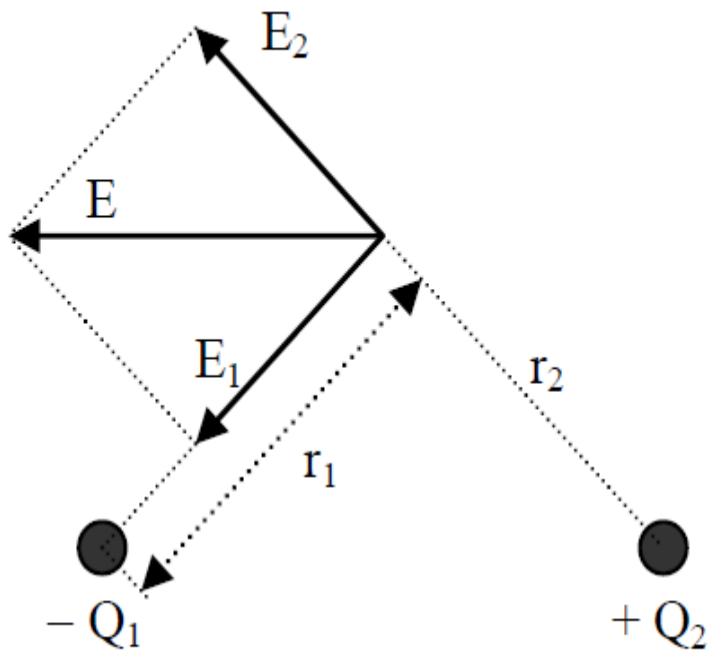
Posebno stanje materijalne sredineu okolini naelektrisanih tela, koje se manifestuje dejstvom sile na uneto probno naelektrisanje

Probno naelektrisanje

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \qquad \vec{E} = k \frac{q}{r^2} \vec{r}$$

Raspodela polja u prostoru





Sl.1.

Ako jačinu električnog polja u nekoj tački čine više naelektrisanja, kao na sl. 1, tada se za svako od tih naelektrisanja odredi pojedinačna jačina električnog polja ($E_1, E_2 \dots E_n$).

Rezultantno polje se dobije vektorskim zbirom, te je:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n$$

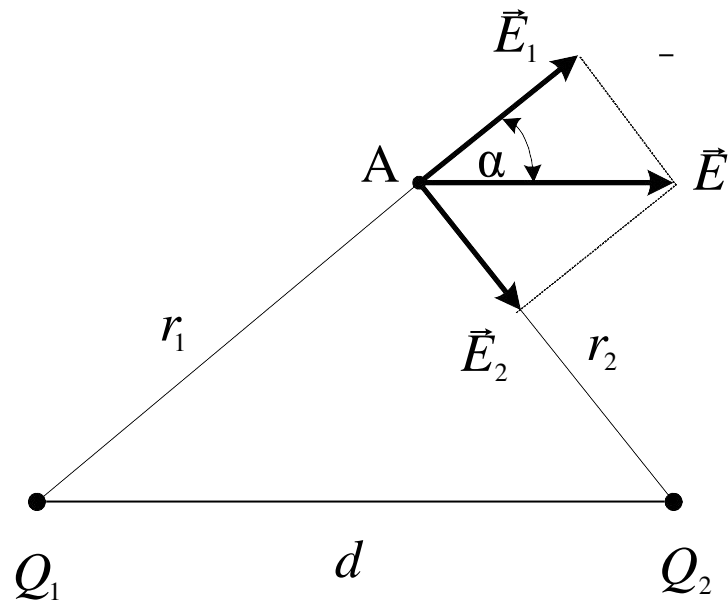
Kako je $E = F / q \Rightarrow F = E q$, odnosno $F_0 = E_0 q \Rightarrow$

$$\epsilon_r = \frac{F_0}{F} = \frac{E_0}{E}$$

Dva tačkasta naelektrisanja Q_1 i Q_2 nalaze se na međusobnom rastojanju d , u vakuumu. Izračunati električno polje u tački A , koja se nalazi na rastojanju r_1 od naelektrisanja Q_1 i r_2 od naelektrisanja Q_2 . Numerički podaci:

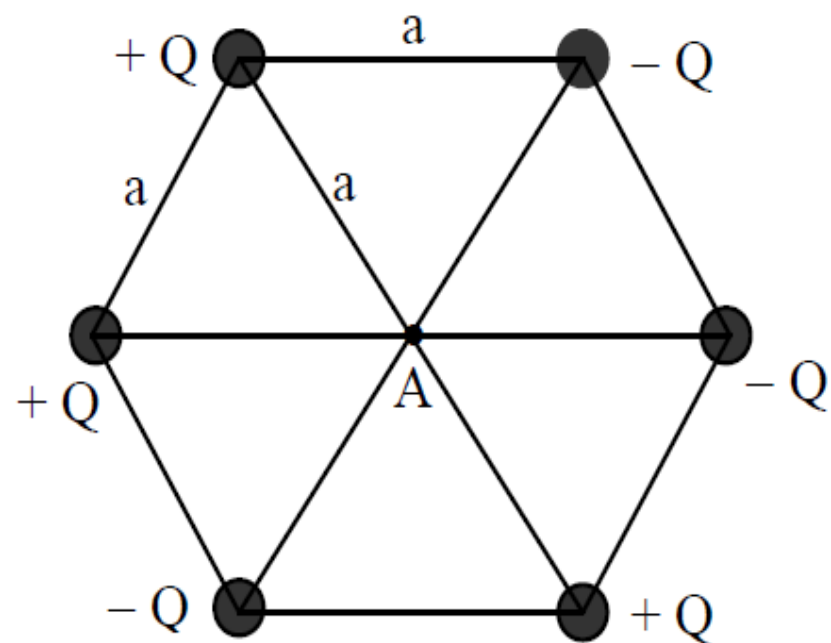
$$Q_1 = 60 \text{ pC} \quad Q_2 = -30 \text{ pC} \quad d = 5 \text{ cm} \quad r_1 = 4 \text{ cm} \quad r_2 = 3 \text{ cm}$$

$$E_1 = k_0 \frac{Q_1}{r_1^2} = 3,375 \cdot 10^2 \frac{\text{V}}{\text{m}} \quad E_2 = k_0 \frac{Q_2}{r_2^2} = 3 \cdot 10^2 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$



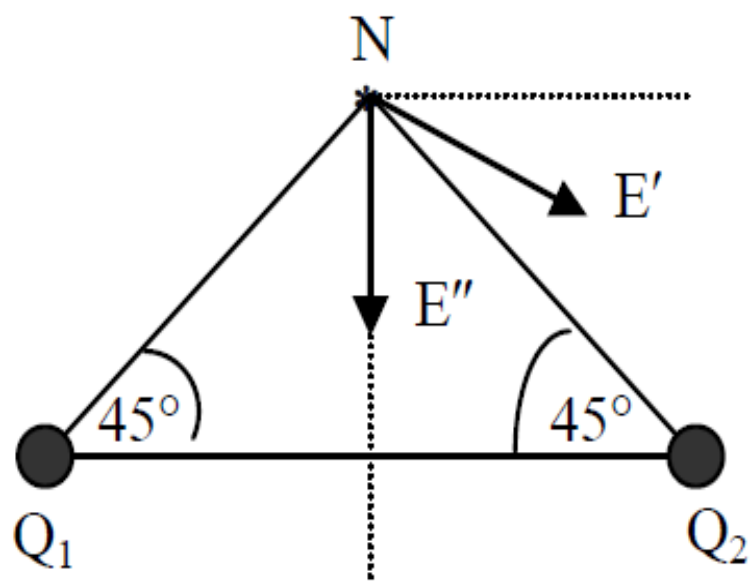
$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 4,52 \cdot 10^2 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$\alpha = \arccos \frac{E_1}{E} = 41^\circ 40'$$



Sl.2.31.

U temenima pravilnog šestougla stranice a nalaze se u vazduhu tri pozitivna i tri negativna naelektrisanja istih apsolutnih vrednosti Q , pri čemu je njihov raspored prikazan na sl.2.31. Koliki je intezitet električnog polja u centru šestougla (tačka A) ?



Sl.2.43.

Kako se odnose iznosi i predznaci naelektrisanja Q_1 i Q_2 , ako vektor jačine električnog polja E' , kojeg stvaraju ova dva naelektrisanja u tački N, ima smer kao što je prikazan na sl.2.43.