

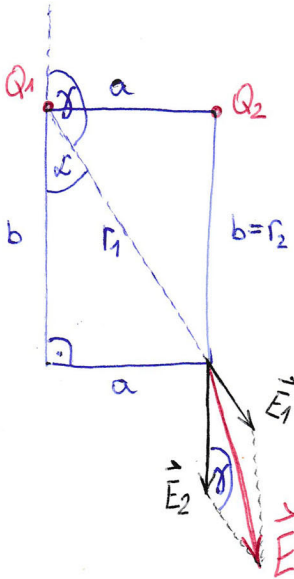
82. Egy  $a = 2\text{m}$  és egy  $b = 3\text{m}$  oldalélekkel rendelkező téglalap két felső csúcsába  $Q_1 = 8\mu\text{C}$  és  $Q_2 = 3\mu\text{C}$  töltésű pontszerű testeket teszünk.

(a) Mekkora a térerősség a jobb alsó csúcsban ( $Q_2$ ) alatt?

(b) Mekkora erő hat az oda helyezett  $q = 120\text{nC}$  próbatöltésre?

$$a = 2\text{m} \quad b = 3\text{m} \quad Q_1 = 8\mu\text{C} = 8 \cdot 10^{-6}\text{C} \quad Q_2 = 3\mu\text{C} = 3 \cdot 10^{-6}\text{C}$$

$$q = 120\text{nC} = 1,2 \cdot 10^{-7}\text{C}$$



a.)

A térerősség vonalai a pozitív töltésekről indulnak. Nagyságukra az  $\vec{E} = \frac{\vec{F}_q}{q} = k \frac{Q}{r^2} \vec{e}_r$  definícióból:

$$E = k \frac{Q}{r^2} \quad r: \text{távolság}$$

Felhasználva a szuperpozíció elvét:

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

$$E_1 = k \frac{Q_1}{r_1^2}$$

$$E_2 = k \frac{Q_2}{r_2^2}$$

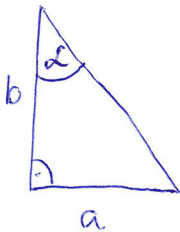
$$r_1^2 = a^2 + b^2$$

$$r_2^2 = b^2$$

$$r_1^2 = 13\text{m}^2$$

$$r_2^2 = 9\text{m}^2$$

Az  $\vec{E}_1$  és  $\vec{E}_2$  közötti szög  $\gamma = 180^\circ - \alpha$



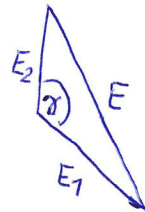
$$\text{tg} \alpha = \frac{a}{b} = \frac{2}{3} \rightarrow \alpha = 33,69^\circ$$

$$\gamma = 180^\circ - 33,69^\circ = \underline{\underline{146,31^\circ}}$$

Ha az  $E_1$  és  $E_2$  hosszakat kiszámoljuk, akkor használhatjuk a koszinusz tételt.

$$E_1 = k \frac{Q_1}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{8 \cdot 10^{-6}\text{C}}{13\text{m}^2} = 5538,5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$E_2 = k \frac{Q_2}{r_2^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{3 \cdot 10^{-6}\text{C}}{9\text{m}^2} = 3000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$



$$E^2 = E_1^2 + E_2^2 - 2E_1E_2 \cos \gamma$$

Tehát beírva  $E_1$  és  $E_2$  értékét a koszinusz tételbe:

$$E^2 = \left(5538,5 \frac{\text{N}}{\text{C}}\right)^2 + \left(3000 \frac{\text{N}}{\text{C}}\right)^2 - 2 \cdot \left(5538,5 \frac{\text{N}}{\text{C}}\right) \cdot \left(3000 \frac{\text{N}}{\text{C}}\right) \cdot \cos 146,31^\circ$$

$$E = \underline{\underline{8205 \frac{\text{N}}{\text{C}}}}$$

b.) A próbatöltésre ható erő nagysága már csak egy lépés,  
mivel  $\vec{E} = \frac{\vec{F}_q}{q} \longrightarrow \vec{F}_q = q \cdot \vec{E}$

Tehát a nagyságra:

$$F_q = q \cdot E = 1,2 \cdot 10^{-7} \text{C} \cdot 8205 \frac{\text{N}}{\text{C}} = \underline{\underline{9,846 \cdot 10^{-4} \text{N}}}$$