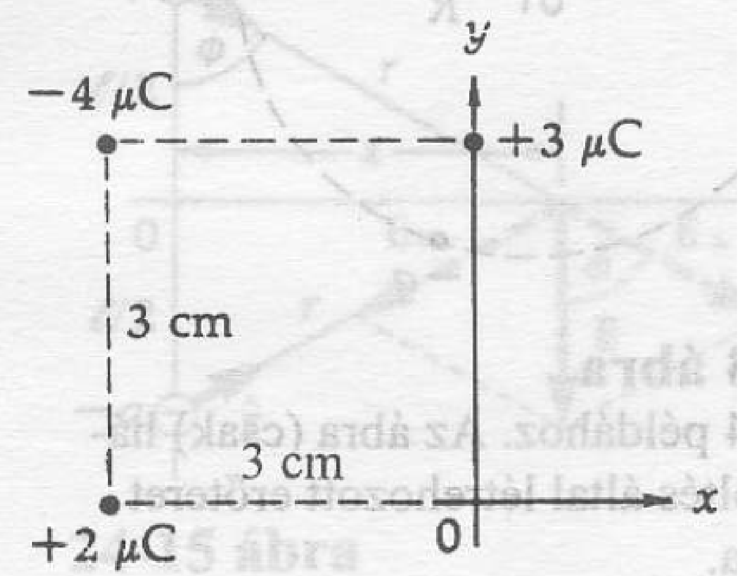
Feladatok

Három pontszerű töltés van egy 3 cm élhosszúságú négyzet három csúcsán (24-12 ábra). Számítsuk ki a negyedik csúcson az **E** elektromos térerősséget.



MEGOLDÁS

A szuperpozíció elvét használjuk fel: kiszámítjuk az egyes töltések által keltett térerősség irányát és nagyságát a negyedik csúcson. Az eredő **E** térerősség az $\mathbf{E} = \mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2 + \mathbf{E}_3$ vektorösszeggel számítható:

$$E_2 = \frac{kq_2}{r_2^2} = \frac{(9\times10^9\,\mathrm{Nm^2/C^2})(2\times10^{-6}\,\mathrm{C})}{(3\times10^{-2}\,\mathrm{m})^2} = (2\times10^7\,\mathrm{N/C}) \quad [+x \text{ irányú}]$$

$$E_3 = \frac{kq_3}{r_3^2} = \frac{(9\times10^9\,\mathrm{Nm^2/C^2})(3\times10^{-6}\,\mathrm{C})}{(3\times10^{-2}\,\mathrm{m})^2} = (3\times10^7\,\mathrm{N/C}) \quad [-y \text{ irányú}]$$

$$E_4 = \frac{kq_4}{r_4^2} = \frac{(9\times10^9\,\mathrm{Nm^2/C^2})(4\times10^{-6}\,\mathrm{C})}{(3\sqrt{2}\times10^{-2}\,\mathrm{m})^2} = (2\times10^7\,\mathrm{N/C}) \quad [\text{a } -4\,\mu\mathrm{C} \text{ töltés irányában a négyzet átlója mentén}]$$

A térerősségeket vektor formában felírva, és a komponenseket összeadva:

$$\mathbf{E} = \mathbf{E}_2 + \mathbf{E}_3 + \mathbf{E}_4$$

$$\mathbf{E} = \left(2\times10^7\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{C}}\right)\hat{\mathbf{x}} - \left(3\times10^7\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{C}}\right)\hat{\mathbf{y}} + \left[\left(\frac{2\times10^7}{\sqrt{2}}\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{C}}\right)\hat{\mathbf{x}} - \left(\frac{2\times10^7}{\sqrt{2}}\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{C}}\right)\hat{\mathbf{y}}\right]$$

$$\mathbf{E} = \left(3{,}414\times10^7\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{C}}\right)\hat{\mathbf{x}} - \left(4{,}414\times10^7\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{C}}\right)\hat{\mathbf{y}}$$

$$\mathbf{E} = \left(5{,}58\times10^7\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{C}}\right) \quad [52{,}3°\text{-kal a } +x \text{ tengely alatt}]$$