

VIII. osztály – Az elektromos tér - megoldott feladatok

1. Alakítsd át tízes alapú hatványba:

$$5\text{nC} = 5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$2 \text{ mC} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

$$3 \text{ pC} = 3 \cdot 10^{-12} \text{ C}$$

$$1 \text{ mC} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

$$6 \mu\text{C} = 6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$



2. A porszemnek, amelyet a háziasszony letörölt a szekrényről, $n = 5 \cdot 10^6$ elektrontöbblete van. Mekkora a porszem elektromos töltése ?

Megoldás:

$$n = 5 \cdot 10^6$$

$$e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$q = ?$$

$$q = n \cdot e = 5 \cdot 10^6 \cdot (-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}) = -8 \cdot 10^{-13} \text{ C}$$



A porszem negative töltésű, mivel elektron többlete van.

3. Számítsd ki mekkora elektromos erővel taszítja egymást levegőben a q_1 és q_2 pontszerű elektromos töltés, ha a közöttük levő távolság $r = 1\text{m}$, és $q_1 = q_2 = 3\text{ pC}$!

Megoldás:

$$q_1 = 3\text{ pC} = 3 \cdot 10^{-12}\text{ C}$$

$$q_2 = 3\text{ pC} = 3 \cdot 10^{-12}\text{ C}$$

$$r = 1\text{ mm} = 1 \cdot 10^{-3}\text{ m}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

$F = ?$

$$F_{12} = F_{21} = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{3 \cdot 10^{-12}\text{ C} \cdot 3 \cdot 10^{-12}\text{ C}}{(1 \cdot 10^{-3}\text{ m})^2} = 81 \cdot 10^{-9}\text{ N} = 81\text{ nN}$$



4. Számítsd ki mekkora elektromos erővel taszítja egymást levegőben a q_1 és q_2 pontszerű elektromos töltés, ha a közöttük levő távolság $r = 2\text{ mm}$, és $q_1 = q_2 = 2\text{ nC}$!

Megoldás:

$$q_1 = 2\text{ nC} = 2 \cdot 10^{-9}\text{ C}$$

$$q_2 = 2\text{ nC} = 2 \cdot 10^{-9}\text{ C}$$

$$r = 2\text{ mm} = 2 \cdot 10^{-3}\text{ m}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

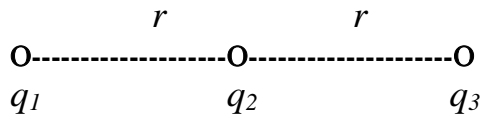
$F = ?$

$$F_{12} = F_{21} = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{2 \cdot 10^{-9}\text{ C} \cdot 2 \cdot 10^{-9}\text{ C}}{(2 \cdot 10^{-3}\text{ m})^2} = 9 \cdot 10^{-3}\text{ N} = 9\text{ mN}$$



5. Három, $q_1 = 3 \text{ nC}$, $q_2 = 4 \text{ nC}$ és $q_3 = 5 \text{ nC}$ töltésű részecske az ábrán látható módon van elhelyezve légüres térben, ugyanazon az egyenesen, egyenként $r = 1 \text{ mm}$ távolságra egymástól. Számítsd ki mekkora az eredő elektromos erő amely a :

- a) q_1
- b) q_2
- c) q_3 töltésre hat !



Megoldás:

$$q_1 = 3 \text{ nC} = 3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$q_2 = 4 \text{ nC} = 4 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$q_3 = 5 \text{ nC} = 5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$r = 1 \text{ mm} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

a) $F_1 = ?$ A q_1 töltésre ható elektromos erő :



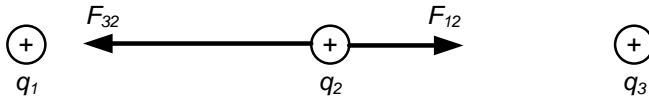
$$F_{21} = k \cdot \frac{q_2 \cdot q_1}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{4 \cdot 10^{-9} \text{ C} \cdot 3 \cdot 10^{-9} \text{ C}}{(1 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2} = 108 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 108 \text{ mN}$$

$$F_{31} = k \cdot \frac{q_3 \cdot q_1}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-9} \text{ C} \cdot 3 \cdot 10^{-9} \text{ C}}{(1 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2} = 135 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 135 \text{ mN}$$

$$F_1 = F_{21} + F_{31} = 108 \cdot 10^{-3} \text{ N} + 135 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 243 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 243 \text{ mN}$$



b) $F_2 = ?$ A q_2 töltésre ható elektromos erő :



$$F_{12} = F_{21} = 108 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_{32} = k \cdot \frac{q_3 \cdot q_2}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-9} \text{ C} \cdot 4 \cdot 10^{-9} \text{ C}}{(1 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2} = 180 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 180 \text{ mN}$$

$$F_2 = F_{32} - F_{12} = 180 \cdot 10^{-3} \text{ N} - 108 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 72 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 72 \text{ mN}$$



c) $F_3 = ?$ A q_3 töltésre ható elektromos erő :



$$F_{13} = F_{31} = 135 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_{23} = F_{32} = 180 \cdot 10^{-3} \text{ N}$$

$$F_3 = F_{13} + F_{23} = 135 \cdot 10^{-3} \text{ N} + 180 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 315 \cdot 10^{-3} \text{ N} = 315 \text{ mN}$$

