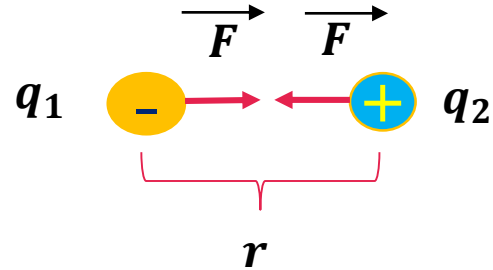


KULONOV ZAKON

Goran Ivković, profesor fizike



Dva tačkasta naelektrisanja q_1 i q_2 , nalaze na rastojanju r .

Javiće se sila F međusobnog delovanja ova dva naelektrisana tela.

Ove dve sile su istog intenziteta i pravca, a suprotnog smeru.

Šarl Kulon je proučavao intenzitet ove sile i doša do sledeće jednačine.

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

Kulonov zakon

k – koeficijent proporcionalnosti
i zavisi od sredine

Kulonova sila

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

Za vakuum



$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

q_1 i q_2 - količine naelektrisanja (C)

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

r – rastojanje između tačkastih naelektrisanja (m)

primer

VEĆE	gigakulon	GC	$\cdot 10^9$ C
	megakulon	MC	$\cdot 10^6$ C
	kilokulon	kC	$\cdot 10^3$ C
		C	
MANJE	milikulon	mC	$\cdot 10^{-3}$ C
	mikrokulon	μ C	$\cdot 10^{-6}$ C
	nanokulon	nC	$\cdot 10^{-9}$ C

VEĆE	kilometar	km	$\cdot 10^3$ m
		m	
MANJE	decimetar	dm	$\cdot 10^{-1}$ m
	centimetar	cm	$\cdot 10^{-2}$ m
	milimetar	mm	$\cdot 10^{-3}$ m

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

$$r^2 = ?$$

$$r^2 = (3 \cdot 10^{-3} m)^2$$

$$r^2 = 9 \cdot 10^{-6} m^2$$



$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$F \cdot r^2 = k \cdot q_1 \cdot q_2$$

$$r^2 = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{F}$$

$$F \cdot r^2 = k \cdot q_1 \cdot q_2$$

$$\frac{F \cdot r^2}{k \cdot q_2} = q_1$$

$$q_1 = \frac{F \cdot r^2}{k \cdot q_2}$$

$$q_2 = \frac{F \cdot r^2}{k \cdot q_1}$$



Prvi primer

Dve kuglice naelektrisane količinama naelektrisanja 3 mC i -5 μC nalaze se na rastojanju 2mm u vakuumu. Kolikom međusobnom silom deluju kuglice?

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

$$q_2 = -5\mu\text{C} = -5 \cdot 10^{-6}\text{C}$$

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

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

$$F = ?$$

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{3 \cdot 10^{-3}\text{C} \cdot 5 \cdot 10^{-6}\text{C}}{(2 \cdot 10^{-3}\text{m})^2}$$

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{15 \cdot 10^{-9}\text{C}^2}{4 \cdot 10^{-6}\text{m}^2}$$

$$F = 9 \cdot 15 : 4 \cdot 10^{9+(-9)-(-6)}\text{N}$$

$$F = 33,75 \cdot 10^{9-9+6}\text{N}$$

$$F = 33,75 \cdot 10^6\text{N}$$



Drugi primer

Dve kuglice naelektrisane su istim količinama naelektrisanja od po $5 \cdot 10^{-9}C$. Rastojanje među centrima kuglica je 5cm. Kolikom međusobnom silom deluju kuglice ako se nalaze u vakuumu?

$$q_1 = 5 \cdot 10^{-9}C$$

$$q_2 = 5 \cdot 10^{-9}C$$

$$r = 5cm = 5 \cdot 10^{-2}m$$

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

$$F = ?$$

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-9}C \cdot 5 \cdot 10^{-9}C}{(5 \cdot 10^{-2}m)^2}$$

$$F = 9 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{25 \cdot 10^{-18}C^2}{25 \cdot 10^{-4}m^2}$$

$$F = 9 \cdot 25 : 25 \cdot 10^{9-18+4}N$$

$$F = 9 \cdot 10^{-5}N$$



Treći primer

Dve kuglice su naelektrisane količinama naelektrisanja 4 mC i -9 nC . Sila kojom međusobno deluju kuglice u vakuumu je $9 \cdot 10^3 \text{ N}$. Koliko je međusobno rastojanje između kuglica?

$$q_1 = 4 \text{ mC} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ C}$$

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

$$F = 9 \cdot 10^3 \text{ N}$$

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

$$r = ?$$

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$F \cdot r^2 = k \cdot q_1 \cdot q_2$$

$$r^2 = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{F}$$

$$r^2 = \frac{9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ C} \cdot 9 \cdot 10^{-9} \text{ C}}{9 \cdot 10^3 \text{ N}}$$

$$r^2 = 9 \cdot 4 \cdot 9 : 9 \cdot 10^{9-3-9-3} \text{ m}^2$$

$$r^2 = 36 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$r = \sqrt{36 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2} = 6 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 6 \text{ mm}$$



Četvrti primer

Dve naelektrisane kuglice privlače se silom $4 \cdot 10^{-6} \text{ N}$. Kuglice se nalaze na rastojanju 2m. Koliko je naelektrisanje jedne kuglice ako je naelektrisanje druge $16 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Kuglice su u vazduhu.

$$F = 4 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

$$q_1 = 16 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$r = 2 \text{ m}$$

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

$$q_2 = ?$$

$$F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

$$q_2 = \frac{4 \cdot 10^{-6} \text{ N} \cdot (2 \text{ m})^2}{9 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot 16 \cdot 10^{-6} \text{ C}}$$

$$q_2 = \frac{4 \cdot 10^{-6} \cdot 4}{144 \cdot 10^3} \text{ C}$$

$$q_2 = \frac{16 \cdot 10^{-6}}{144 \cdot 10^3} \text{ C} = 0,11 \cdot 10^{-6-3} \text{ C} = 0,11 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$

$$F \cdot r^2 = k \cdot q_1 \cdot q_2$$

$$q_2 = \frac{F \cdot r^2}{k \cdot q_1}$$