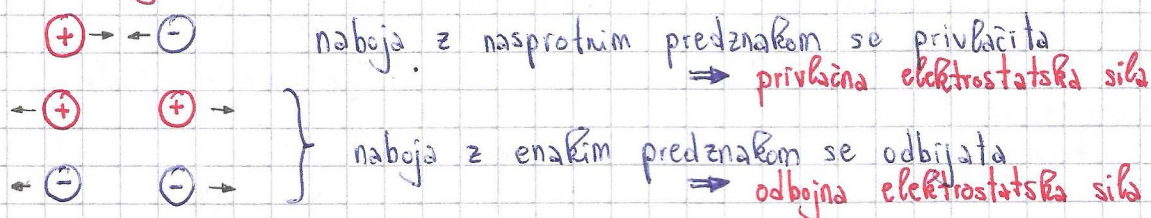


# ELEKTRIČNI NABOJ, POLJE, POTENCIAL, NAPETOST, EL. POTENCIALNA ENERGIJA

## ► El. naboj in sila



## COULOMBOV ZAKON

$\epsilon_0$  influenčna konstanta

$$F_e = k_e \cdot \frac{e_1 e_2}{r^2} = \frac{e_1 e_2}{4\pi \epsilon_0 r^2}$$

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}} = \frac{\text{C}}{\text{Vm}}$$

$$k_e = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} = 8,987 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \text{ Coulombova konstanta}$$

Fizična enota za el. naboj je amper sekunda [As] oz. coulomb [C].

Osnovni naboj  $e_0 = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

elektroni imajo naboj  $-e_0$ , protoni pa  $+e_0$

Električni naboj je vedno mnogokratnik  $e_0$ :  $e = N e_0$ ,  $N \in \mathbb{Z}$

**IZOLATORJI** so snovi, ki ne prevajajo el. toka. Elektroni mirujejo. Kljub temu lahko izolatorje naelektirimo. (npr. z drgnjenjem).

- TRDNE SNOVI: smole, steklo, papir, keramika, ...
- TEKOČINE: suh, čist zrak, čista voda, ...

**PREVODNIKI** so snovi, ki prevajajo el. tok. Elektroni se lahko gibljejo. Ne moremo jih naelektiriti z drgnjenjem, lahko le z stikom z drugim naelektiranim telesom.

- TRDNE SNOVI: vse kovine (srebro, zlato, baker ...) ...
- TEKOČINE: elektroliti - Rsl. v vodi, baze v vodi ...

Površinska gostota naboja

$$\sigma = \frac{e}{S}$$

← površina

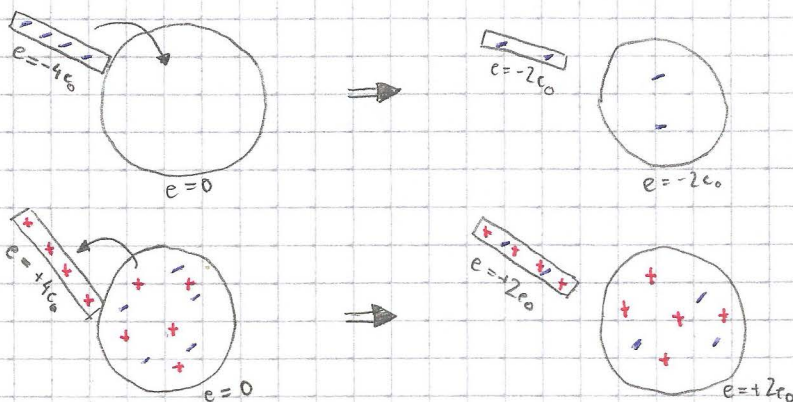
$$[\sigma] = \frac{\text{As}}{\text{m}^2} = \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$$

Če v bližini ni drugega naelektiranega telesa, se naboj na električno prevodnem telesu enakomerno porazdeli po površini.

Zakon o ohranitvi naboja

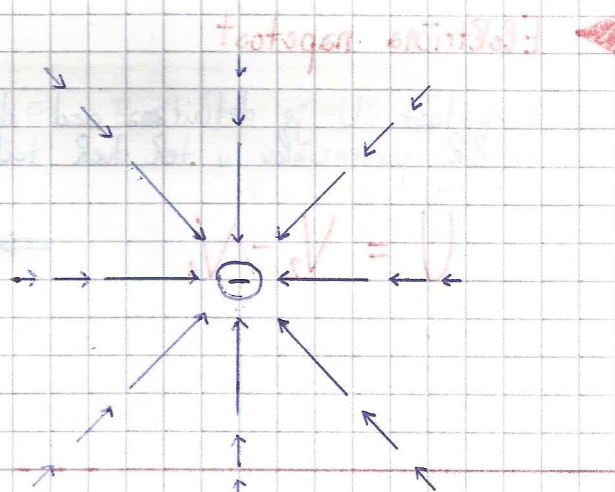
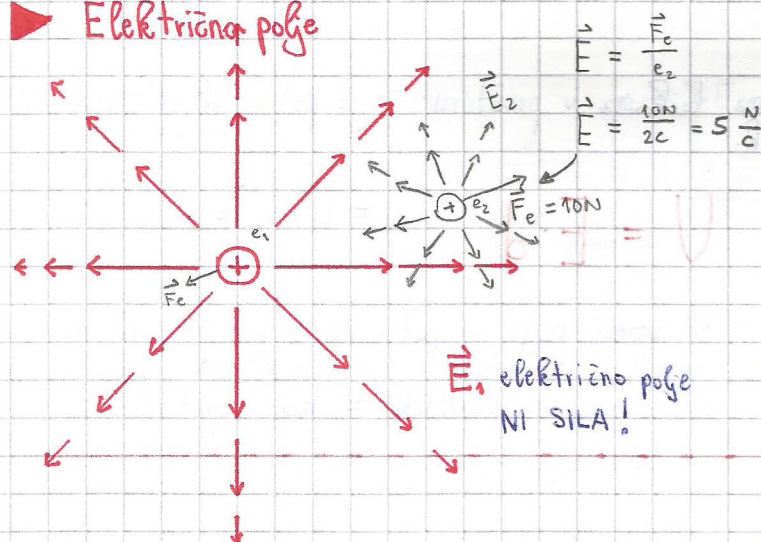
$$\Sigma e = \text{konst.}$$

Pri prehodu naboja iz enega telesa na drugo se skupni naboj ohranja.





## ► Električno poље



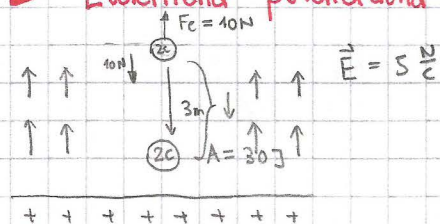
Električno poље je prostor, v katerem na el. naboj deluje elektrostatska sila.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{e} \quad \vec{F}_e = e \vec{E} \quad \text{el. sila na naboj je produkt naboja in jakosti el. poља na tistem mestu}$$

Jakost električnega poља okoli točkastega naboja: (na neki razdalji)

$$E = \frac{e}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad \text{enote za el. poље: } [E] = \frac{V}{m} = \frac{N}{As} = \frac{N}{C}$$

## ► Električna potencialna energija



$$A_e = \int \vec{F}_e \cdot d\vec{r} = \int e \vec{E} \cdot d\vec{r}$$

Električna sila je KONSERVATIVNA sila.

$$A = \Delta W_e + \Delta W_k = W_e - W_{e0} + \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{izrek o ohranitvi energije}$$

$$W_e = \frac{e_1 e_2}{4\pi\epsilon_0 r} \quad \leftarrow W_e = 0 \Leftrightarrow \text{telesi neskončno narazen}$$

Električna potencialna energija je enaka delu, ki ga moramo opraviti, da naboj  $e_1$  iz neskončnosti prinesemo na oddaljenost  $r$  od naboja  $e_2$ .

Enak predznak nabojev  $\Rightarrow$  sila odbojna,  $W_e > 0$   
 Različen predznak nabojev  $\Rightarrow$  sila privlačna,  $W_e < 0$

## ► Električni potencial

el. energija na enoto naboja

$$V = \frac{W_e}{e} \quad [V] = V$$

upoštevamo, sestavimo prispevke vseh prisotnih nabojev, razen potenciala naboja samega

Potencial enega samega naboja:

$$V = \frac{e}{4\pi\epsilon_0 r}$$

## ► Električna napetost

Napetost  $U$  je definirana med dvema točkama v prostoru in je po velikosti enaka razliki potencialov v teh dveh točkah.

$$U_{12} = V_2 - V_1$$



$$U = E \cdot d$$

$$d = x_2 - x_1 = \Delta x$$

V smeri polja se potencial zmanjšuje, dobimo negativno napetost. V nasprotni smeri polja dobimo nasprotni predznak  $\Rightarrow$  poz. napetost.