

Aký je význam slova kapacita?

|      |                                                        |
|------|--------------------------------------------------------|
| Téma | Kapacita vodiča. Kondenzátor. Spájanie kondenzátorov   |
| Cieľ | Vypočítať kapacitu kondenzátorov v rôznych zapojeniach |

**Plošná hustota elektrického náboja** je definovaná ako podiel veľkosti náboja a obsahu plochy, na ktorej je náboj rovnomerne rozmiestnený

$$\sigma = \frac{Q}{S} \quad [\sigma] = \frac{[Q]}{[S]} = \frac{C}{m^2}$$

**Elektrický potenciál** v danom mieste poľa je definovaný ako **podiel elektrickej potenciálnej energie kladného elektrického náboja  $Q'$  v tomto bode a veľkosti tohto náboja  $Q'$**

$$\varphi = \frac{E_p}{Q'} = \frac{W}{Q'} = \frac{Q' \cdot E \cdot d}{Q'} = E \cdot d \quad [\varphi] = \frac{[E_p]}{[Q]} = \frac{J}{C} = V \text{ (volt)}$$

**Kapacita vodiča** –  $C$  – je definovaná ako podiel náboja  $Q$  izolovaného vodiča a jeho potenciálu  $\varphi$

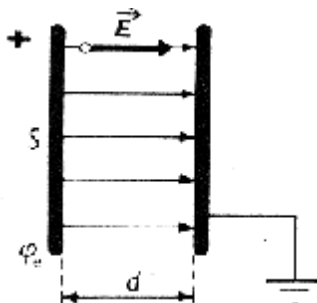
$$C = \frac{Q}{\varphi} \quad \text{alebo} \quad C = \frac{Q}{U} \quad [C] = \frac{[Q]}{[U]} = \frac{C}{V} = F \text{ (farad)}$$

Kapacita guľového vodiča vo vákuu -  $C = 4 \pi \epsilon_0 \cdot R$

**Kondenzátor** – elektrotechnická súčiastka, ktorá má schopnosť zhromažďovať elektrický náboj

**Elektrotechnická značka:** 

Platňový kondenzátor:

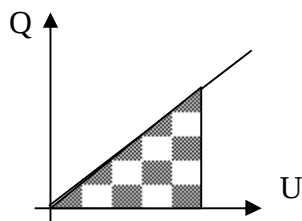


Neuzemnená platňa má plošnú hustotu  $\sigma = \frac{Q}{S} = \epsilon_0 \cdot E$

$$\frac{Q}{S} = \epsilon_0 \cdot \frac{\varphi}{d} \Rightarrow C = \frac{Q}{\varphi} = \epsilon_0 \frac{S}{d}$$

Kapacita platňového kondenzátora je priamoúmerná obsahu plochy platní a nepriamoúmerná vzdialenosti platní

**Graf závislosti elektrického náboja  $Q$  od napätia  $U$**



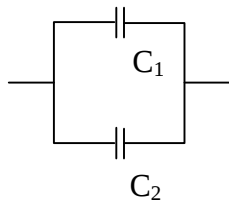
Pri nabíjaní kondenzátora sa koná práca  $W$ , ktorá sa rovná číselne ploche pod príslušným grafom

$$W = \frac{1}{2} Q \cdot U = \frac{1}{2} C \cdot U^2$$

Táto práca určuje **energiu elektrického poľa nabitého kondenzátora**

**Druhy kondenzátorov:**

- keramický
- zvitkový
- elektrolytický
- otočný kondenzátor s premenlivou kapacitou

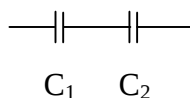
**Spájanie kondenzátorov:****- paralelné – vedľa seba**

$$Q_1 = C_1 \cdot U \text{ a } Q_2 = C_2 \cdot U$$

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad - \text{ celkový elektrický náboj}$$

$$C \cdot U = C_1 \cdot U + C_2 \cdot U \quad / : U$$

$$C = C_1 + C_2$$

**- sériové – za sebou**

$$Q = C_1 \cdot U_1 = C_2 \cdot U_2$$

$$U = U_1 + U_2$$

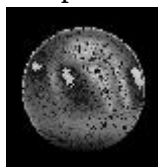
$$\frac{Q}{C} = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2} \quad / : Q \quad \Rightarrow \quad \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

**Príklad:**

Urči polomer vodivé gule, ktorá by mala kapacitu 2200 μF.

$$C = 2200 \mu\text{F} = 2200 \cdot 10^{-6} \text{F}$$

R = ?



$$C = 4 \pi \epsilon_0 \cdot R \quad \Rightarrow \quad R = \frac{C}{4 \pi \epsilon_0} = \frac{2200 \cdot 10^{-6} \text{F}}{4 \cdot 3,14 \cdot 8,85 \cdot 10^{-12} \text{F/m}} = 2 \cdot 10^7 \text{m}$$

Vodivá guľa s kapacitou 2200 μF má polomer 20 000 km.

**Test:**

- Máme tri kondenzátory, každý má kapacitu 30 pF. Akú kapacitu bude mať výsledné zapojenie, ak sú zapojené do série?  
 a) 3 pF                      b) 10 pF                      c) 90 pF                      d) 27 000 pF
- Máme tri kondenzátory, každý má kapacitu 30 pF. Akú kapacitu bude mať výsledné zapojenie, ak sú zapojené paralelne?  
 a) 3 pF                      b) 10 pF                      c) 90 pF                      d) 27 000 pF