

## ELEKTRICKÉ POLE

### Elektrický náboj

1. Kdy je těleso elektricky neutrální? Kdy je nabito kladně a kdy záporně?
2. Kolik elementárních nábojů odpovídá náboji  $1 \mu\text{C}$ ?
3. Novodurová tyč získala třením elektrický náboj  $-80 \mu\text{C}$ .  
Kolik volných elektronů přešlo na její povrch?
4. Jak se změnil počet částic na původně neutrálním tělese, vznikl-li na něm náboj  $Q = +20\text{nC}$ ? Změnila se hmotnost? Pokud ano, jak?

### Coulombův zákon

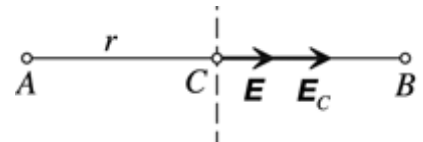
5. Napište Coulombův zákon vzorcem i slovně. Co vyjadřuje relativní permitivita?
6. Vyjádřete konstantu „ $k$ “ ze vzorce a určete její jednotku.
7. Jak se změní velikost elektrické síly mezi dvěma bodovými náboji v případě, že jejich vzdálenost a) zdvojnásobíme, b) ztrojnásobíme?
8. Dva bodové náboje se přitahují ze vzdálenosti  $r$  elektrickou silou o velikosti  $1 \text{ N}$ .  
Jak velkou elektrickou silou se budou přitahovat ze vzdálenosti a)  $r/2$ , b)  $r/3$ ?
9. Jak velkou elektrickou silou působí na sebe ve vakuu dvě kuličky ze vzdálenosti  $10 \text{ cm}$ , má-li každá z nich elektrický náboj  $1 \mu\text{C}$ ?
10. Jaká je vzájemná vzdálenost dvou bodových nábojů  $10 \mu\text{C}$ , které na sebe působí ve vakuu elektrickou silou o velikosti  $10 \text{ N}$ ?
11. Dva stejné bodové náboje se navzájem přitahují ve vakuu elektrickou silou velikosti  $3,6 \text{ N}$ . Vzdálenost nábojů je  $10 \text{ cm}$ . Určete tyto náboje.
12. Jak velkou elektrickou silou se navzájem odpuzují dva protony v jádře atomu helia, je-li jejich vzdálenost  $10^{-14} \text{ m}$ ?
13. Určete velikost bodového náboje, který působí na bodový náboj  $1 \mu\text{C}$  ve vzdálenosti  $3 \text{ cm}$  elektrickou silou o velikosti  $1 \text{ N}$ .  
Náboje jsou a) ve vakuu, b) v petroleji o relativní permitivitě  $\epsilon_r = 2$ .
14. Vzdálenost dvou zelektrovaných kuliček ve vakuu s nábojem  $6 \mu\text{C}$  a  $-4 \mu\text{C}$  je  $6 \text{ cm}$ .  
a) Jak velkou elektrickou silou se navzájem přitahují?  
b) Jak velkou silou se budou při dané vzdálenosti odpuzovat, jestliže se po vzájemném dotyku jejich náboje vyrovnají? Jaký náboj bude mít pak každá kulička?
15. Mezi dvěma bodovými náboji ve vakuu působí síla  $24 \text{ mN}$ .  
Jaká bude tato síla v prostředí s  $\epsilon_r = 6$ ? O jaké prostředí jde?
16. Dvě malé kuličky nesoucí náboj  $Q_1 = +80 \text{ nC}$   $Q_2 = -20 \text{ nC}$  jsou umístěny ve vakuu ve vzdálenosti  $10 \text{ cm}$ . Jakými a jak velkými silami na sebe působí? Jakými a jak velkými silami na sebe budou působit, jestliže se dotknou a pak vrátí na původní místo?
17. Jak musíme změnit vzdálenost dvou bodových nábojů při přemístění ze vzduchu do petroleje, aby se nezměnily síly vzájemného působení?
18. Dvě kuličky o hmotnostech  $1 \text{ g}$  nesoucí stejné kladné náboje jsou zavěšeny v témže bodě na tenkých nevodivých vláknech délky  $60 \text{ cm}$ . Vzdálenost středů kuliček je  $5 \text{ cm}$ .  
Jak velkými silami se odpuzují? Jak velké náboje jsou na kuličkách?

## Intenzita elektrického pole

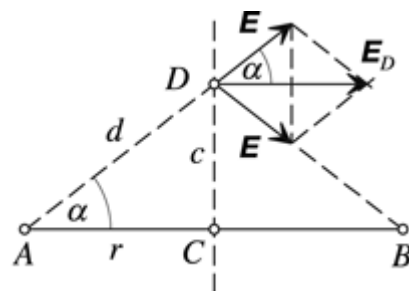
19. Napište vzorec pro výpočet velikosti elektrické intenzity ve vzdálenosti  $r$  od bodového náboje  $Q$ .
20. Určete intenzitu elektrického pole ve vakuu ve vzdálenosti 30 cm od bodového náboje o velikosti  $3 \mu\text{C}$ . Jak velká síla by zde působila na částici nesoucí elementární náboj?
21. Ve vrcholech  $A, B, C$  čtverce  $ABCD$  o straně 20 cm ve vakuu jsou umístěny tři stejné bodové náboje  $+100 \text{ nC}$ . Určete intenzitu elektrického pole ve středu a ve vrcholu  $C$ .
22. Určete velikost intenzity elektrického pole v místě, kde na bodový náboj  $20 \mu\text{C}$  působí elektrická síla o velikosti 1 N.
23. V homogenním elektrickém poli o intenzitě  $4 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$  je umístěn náboj  $25 \mu\text{C}$ . Jak velkou silou působí pole na náboj?
24. Jak velká je intenzita el. pole ve vzdálenosti 30 cm od bodového náboje  $1 \mu\text{C}$  ve vakuu?
25. Sestrojte graf závislosti velikosti intenzity elektrického pole na vzdálenosti od bodového náboje  $10^{-2} \mu\text{C}$ . Uvažujte vzdálenost od 1 m do 5 m.
26. Dva bodové náboje  $1 \mu\text{C}$  a  $5 \mu\text{C}$  jsou ve vakuu ve vzdálenosti 20 cm. Určete velikost a směr intenzity  $\mathbf{E}$  elektrického pole ve středu úsečky spojující oba náboje.
27. V krajních bodech úsečky  $|AB| = 2r$  jsou umístěny dva bodové náboje stejné velikosti  $Q$ . Jaká je intenzita  $\mathbf{E}$  elektrického pole ve středu úsečky  $AB$ , jestliže jde
  - a) o nesouhlasné náboje, b) o souhlasné náboje?
28. V bodech  $A, B$  jsou umístěny bodové náboje  $Q_A = 8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ ,  $Q_B = -8 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ .

Určete velikost intenzity elektrického pole

- a) ve středu  $C$  úsečky  $AB$ ,  
přičemž  $|AC| = r = 40 \text{ cm}$ .



- b) v bodě  $D$ , který leží na ose úsečky  $AB$ ,  
přičemž  $|CD| = c = 30 \text{ cm}$



29.  $Q_1 = 1 \mu\text{C}$ . Určete náboje  $Q_2$  a  $Q_3$ , je-li intenzita elektrického pole v bodě  $C$  nulová. Bod  $C$  leží ve středu úsečky spojující náboje  $Q_1$  a  $Q_2$ .

