

Gymnázium Vincence Makovského se sportovními třídami Nové Město na Moravě

VY_32_INOVACE_ELE_RO_03

Digitální učební materiál

Sada: Elektřina a magnetismus

Téma: Elektrické pole, intenzita elektrického pole

Autor: Mgr. Jan Rosecký

Předmět: Fyzika

Ročník: 2. ročník VG

Využití: Prezentace určena k výkladu látky z elektrostatiky na gymnáziu.

Anotace: Prezentace se skládá z úvodního opakování, vyvození látky k tématům intenzita a siločáry elektrického pole a závěrečného shrnutí (procvičení učiva).

Šedé texty a obrázky jsou při výkladu na interaktivní tabuli dopisovány a dokreslovány. Před použitím prezentace je doporučeno je smazat.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Gymnázium Vincence Makovského se sportovními třídami Nové Město na Moravě

Elektrina a magnetismus

Elektrické pole, intenzita elektrického pole



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Opakování

- *Které částice jsou elektricky nabitě a jak?*
protony – kladně, elektrony – záporně
- *Jakou značku a jednotku má elektrický náboj?*
Jak je tato jednotka definována?
$$Q [C = A \cdot s]$$
- *Jak zjišťujeme, že je těleso elektricky nabitě?*
elektroskopem nebo elektroměrem
- *Jak se liší stavba elektrických vodičů a elektrických izolantů?*
vodiče obsahují volné částice s elektrickým nábojem
izolanty tyto částice neobsahují
- *Co se stane s tělesem při jeho ze elektrování?*
částice s elektrickým nábojem těleso opouští nebo na něj přicházejí z jiného tělesa
- *Na čem závisí velikost elektrické síly mezi nabitými tělesy?*
na velikosti nábojů, vzdálenosti nábojů a látce mezi náboji

Opakování

- Jakou elektrickou silou působí bodový náboj $+2 \text{ nC}$ na bodový náboj -5 nC vzdálený 10 cm ? Určete velikost a směr síly.*

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

$Q_1 = +2 \text{ nC} = +2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

$Q_2 = -5 \text{ nC} = -5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$

$r = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$

$F_e = k \cdot \frac{|Q_1 \cdot Q_2|}{r^2} [\text{C}]$

$F_e = 9 \cdot 10^{-6} \text{ N} = 9 \mu\text{N}$
- Jak se nazývá oblast kolem elektricky nabitých těles, kde působí elektrická síla?*

elektrické pole
- Jakou veličinou popisujeme gravitační pole?*

intenzita gravitačního pole, gravitační zrychlení
- Jak znázorňujeme gravitační pole?*

siločáry gravitačního pole
- Jaké znáte druhy gravitačního pole (ve třídě / kolem Země)?*

ve třídě stejnorodé (homogenní), kolem Země radiální (centrální)

Intenzita elektrického pole

- veličina popisující elektrické pole
- velikost: rovna elektrické síle působící na jednotkový náboj

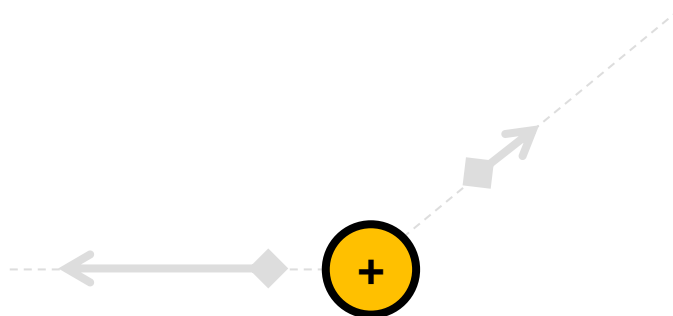
$$E = \frac{F_e}{|Q|}$$

- směr: stejný jako síla působící na kladný náboj
opačný než síla působící na záporný náboj
- jednotka: $N \cdot C^{-1}$
- velikost v okolí bodového náboje (Q), kam vložíme náboj q :

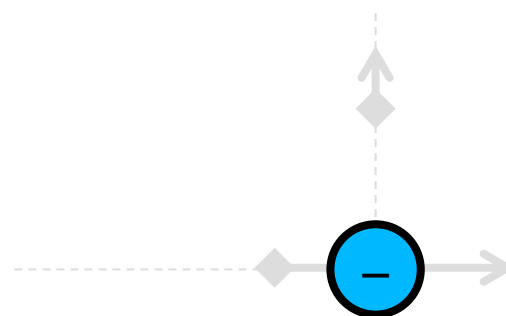
$$E = \frac{F_e}{|q|} = \frac{k \cdot \frac{|Q \cdot q|}{r^2}}{|q|} = k \cdot \frac{|Q|}{r^2}$$

Intenzita elektrického pole

- *Je intenzita elektrického pole veličina vektorová nebo skalární?*
vektorová
- *Jak se mění její velikost a směr v okolí náboje?*
s rostoucí vzdáleností se snižuje
směřuje od kladného náboje, směruje k zápornému náboji



Obr. 1



Obr. 2

- *O jaký typ pole se jedná?*
radiální (centrální)
- *Jde elektrické pole nějakým způsobem znázornit?*
síločarami elektrického pole

Příklad

- *Určete intenzitu elektrického pole ve vzdálenosti **30 cm** od bodového náboje **+3,0 nC**. Jak veliká síla by zde působila na částici nesoucí elementární elektrický náboj?*

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

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

$$r = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$q = -e = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$E = ?$$

$$\underline{F_e = ?}$$

$$E = k \cdot \frac{|Q|}{r^2} [\text{N} \cdot \text{C}^{-1}]$$

$$\underline{E = 300 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}}$$

$$F_e = E \cdot q [\text{N}]$$

$$\underline{F_e = 4,8 \cdot 10^{-17} \text{ N}}$$

Intenzita elektrického pole má velikost $300 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$.

Na elementární elektrický náboj by působila síla $4,8 \cdot 10^{-17} \text{ N}$.

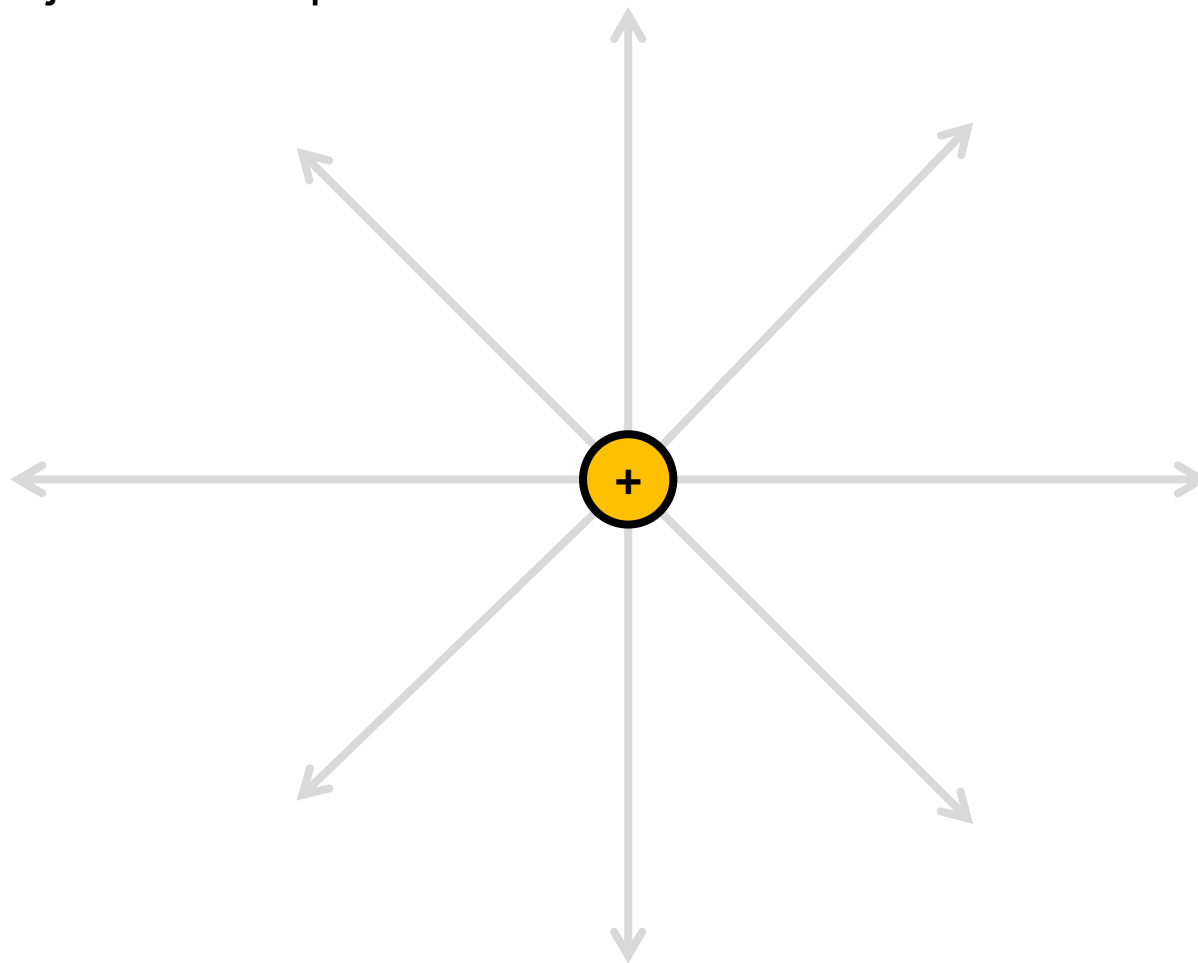
Siločáry elektrického pole

= myšlené čáry znázorňující elektrické pole

- průběh: vektor intenzity je v každém bodě tečnou
směr stejný jako intenzita
směr od kladně nabitého tělesa k zápornému
křížení siločar není možné
- hustota siločar:
větší hustota = větší intenzita

Siločáry elektrického pole

A) bodový náboj = radiální pole

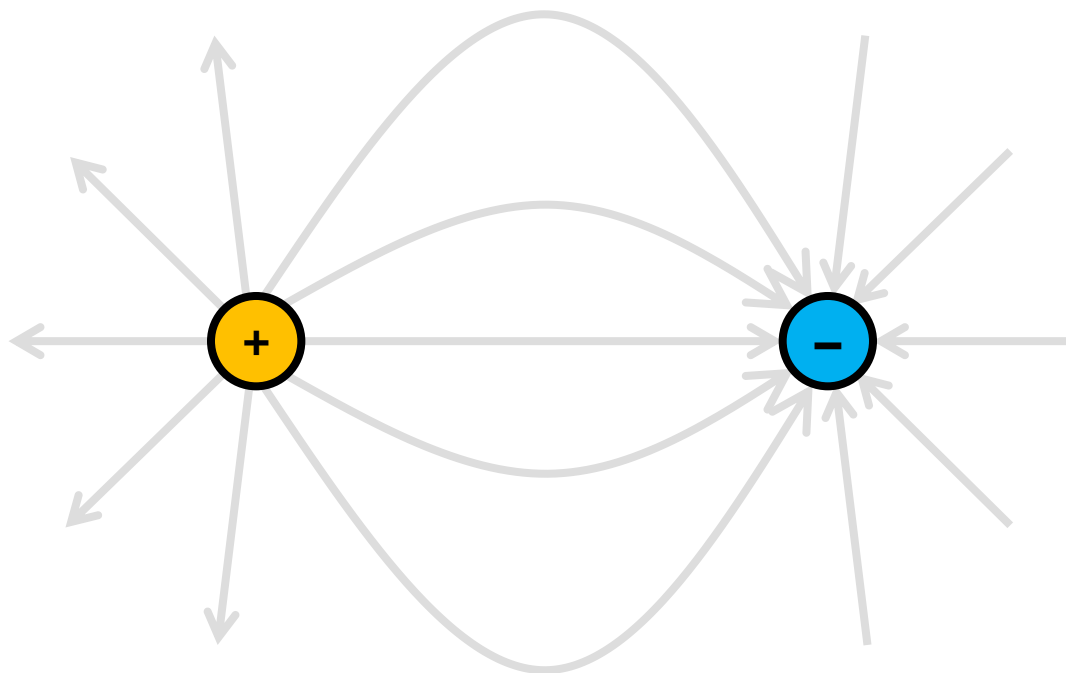


Obr. 3

Siločáry elektrického pole

B) nesouhlasně nabité bodové náboje

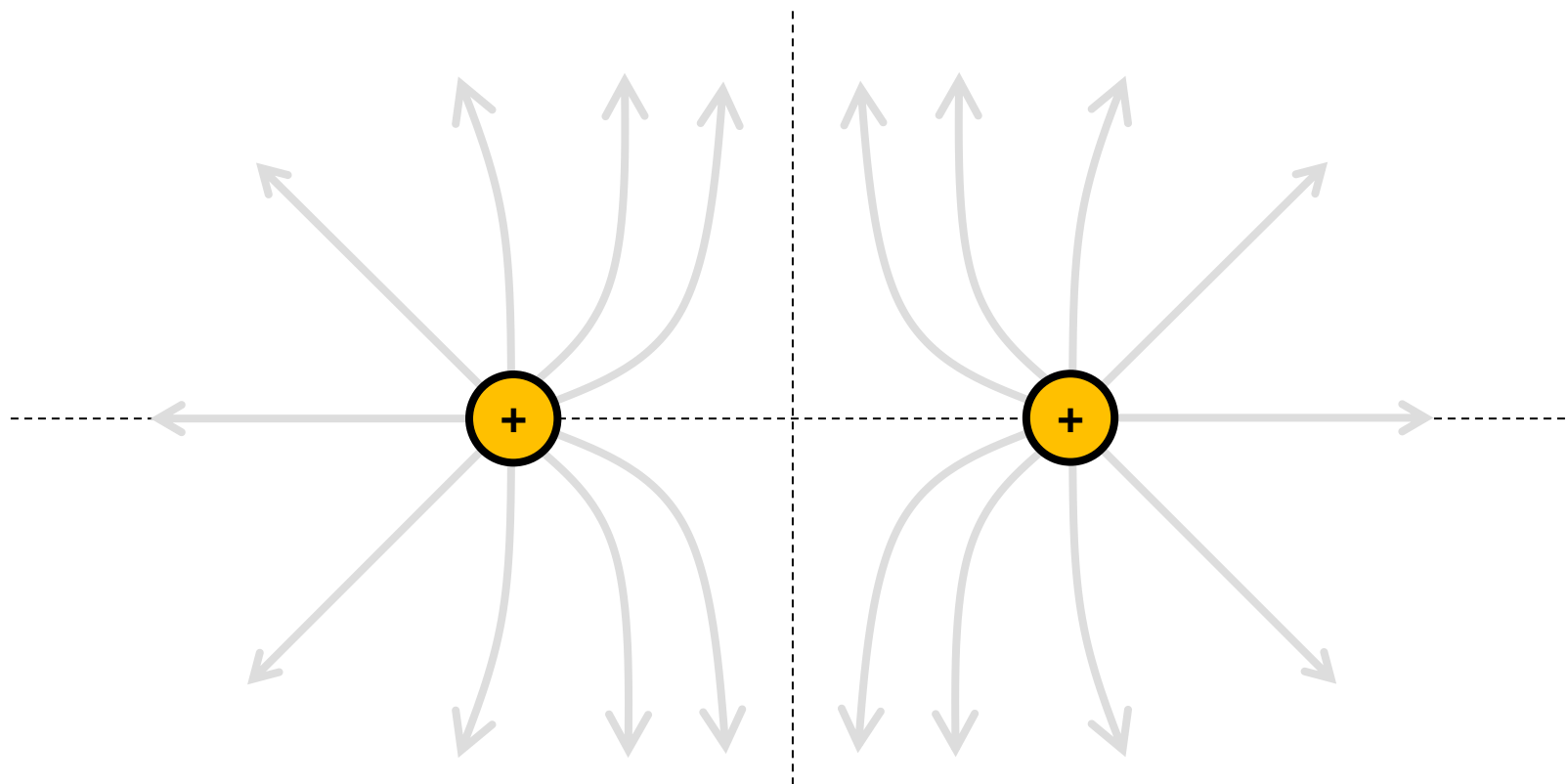
Obr. 4



Siločáry elektrického pole

C) souhlasně nabité bodové náboje

Obr. 5



Siločáry elektrického pole

D) nesouhlasně nabité vodorovné desky = homogenní (stejnorodé) pole



Obr. 6

Shrnutí

- ***Jak je definována velikost intenzity elektrického pole?***
*je rovna velikosti elektrické síly působící na jednotkový náboj
v daném místě elektrického pole*
Jaký má směr?
*směr síly působící na kladný náboj
opačný směr než síla působící na záporný náboj
od kladného náboje k zápornému*
- ***Co jsou siločáry elektrického pole?***
myšlené čáry popisující elektrické pole
Jaký mají směr?
*směr intenzity v daném místě pole
směr síly působící na kladný náboj
opačný směr než síla působící na záporný náboj
od kladného náboje k zápornému*

Zdroje

- Obr. 1 až 6: autor