



Střední zdravotnická škola

Mostecká 1912
390 41 Tábor

www.szs-tabor.cz
+420 381 252 514



evropský
sociální
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0791
Tematická oblast	FYZIKA
Ročník	1. ročník
Jméno autora	Ing. Hynek Másílko
Název DUM	Elektrické pole - úvod
Datum vytvoření	Únor 2013
Datum ověření	25.3.2013
Označení DUM	VY_32_INOVACE_20.10
Anotace	Text seznamuje se základy elektrického pole a základními veličinami, Coulombovým zákonem, intenzitou elektrického pole, siločárami a zákonem zachování elektrického náboje.

Elektrický náboj

ELEKTRICKÝ NÁBOJ

- Elektron = z řečtiny jantar
- Základní charakteristická veličina popisující těleso (částici).
- Elektrický náboj těles je vždy celočíselným násobkem **elementárního náboje e**

Existují dva druhy náboje - **kladný a záporný**

$$Q = n \cdot e \quad n \in \mathbb{N} \quad e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

Elektrický náboj

Elektrické pole je prostor, ve kterém působí elektrické síly.

Ke vzniku elektrického pole je nutná přítomnost elektrického náboje.

Elektrický náboj je:

1) Vlastnost částice nebo tělesa, která udává jeho elektrické vlastnosti. Náboj je vlastnost částice, to znamená, že náboj se nemůže vyskytovat samostatně a vždy je vázán na částici, případně více částic, které tvoří těleso.

Elektrický náboj

2) Fyzikální veličina, která popisuje velikost náboje.

Značí se Q nebo q . $[Q] = C$ (coulomb) = $A \cdot s$. Náboj jednoho coulombu projde průřezem vodiče při proudu 1 A za 1 s.

Když má částice nebo těleso **elektrický náboj**, má **schopnost vyvolat silové působení mezi dalším tělesem s elektrickým nábojem.**

Elektrický náboj – silové působení

Toto silové působení se uskutečňuje prostřednictvím **elektromagnetického**. O částicích (tělesech), které nesou el. náboj, říkáme, že jsou elektricky nabitě.

Vlastnosti silového pole mezi nabitými částicemi závisí na jejich pohybovém stavu.

Je-li **náboj v klidu**, obklopuje ho **elektrické** (elektrostatické) **pole**.
Je-li **náboj v pohybu**, vytvoří se kolem něho podle způsobu pohybu buď **magnetické** nebo **elektromagnetické pole**.

Elektrické a magnetické pole jsou neoddělitelnými složkami elektromagnetického pole.

El. pole vznikne kolem náboje, který je v dané vztažné soustavě v klidu.

Elektrický náboj

Zákon zachování elektrického náboje.

V izolované soustavě se celkový náboj zachovává; náboj není možné vytvořit ani zničit.

- Náboj může být **kladný (+)** nebo **záporný (–)**.
- Kladný elementární náboj e má proton, záporný elementární náboj $-e$ má elektron.
- Protony a elektrony jsou v atomu v rovnováze, proto se ***atom* navenek jeví jako *elektricky neutrální***.

Elektrický náboj

Směr elektrické síly určuje polarita bodových nábojů.

Elektrický náboj vznikne, když se poruší rovnováha protonů a elektronů v atomu:

- Náboj ve skutečnosti nevznikne, ale nahromadí se částice se stejným nábojem.
- Tím se oddělí elektrony od protonů, které se původně z našeho pohledu navzájem rušily, takže celkový náboj byl nulový.

Elektrický náboj - vznik

- U **plynů** vzniká **ionizací**, když na molekuly plynu působí *radioaktivní záření* (radioaktivní částice se pohybují velkou rychlostí, narazí do molekuly plynu a molekula se roztrhne).
- **Kapaliny** jsou elektricky neutrální, ale přidáním soli dojde k její disociaci na kladně a záporně nabité ionty. Např. $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$.

Elektrický náboj - vznik

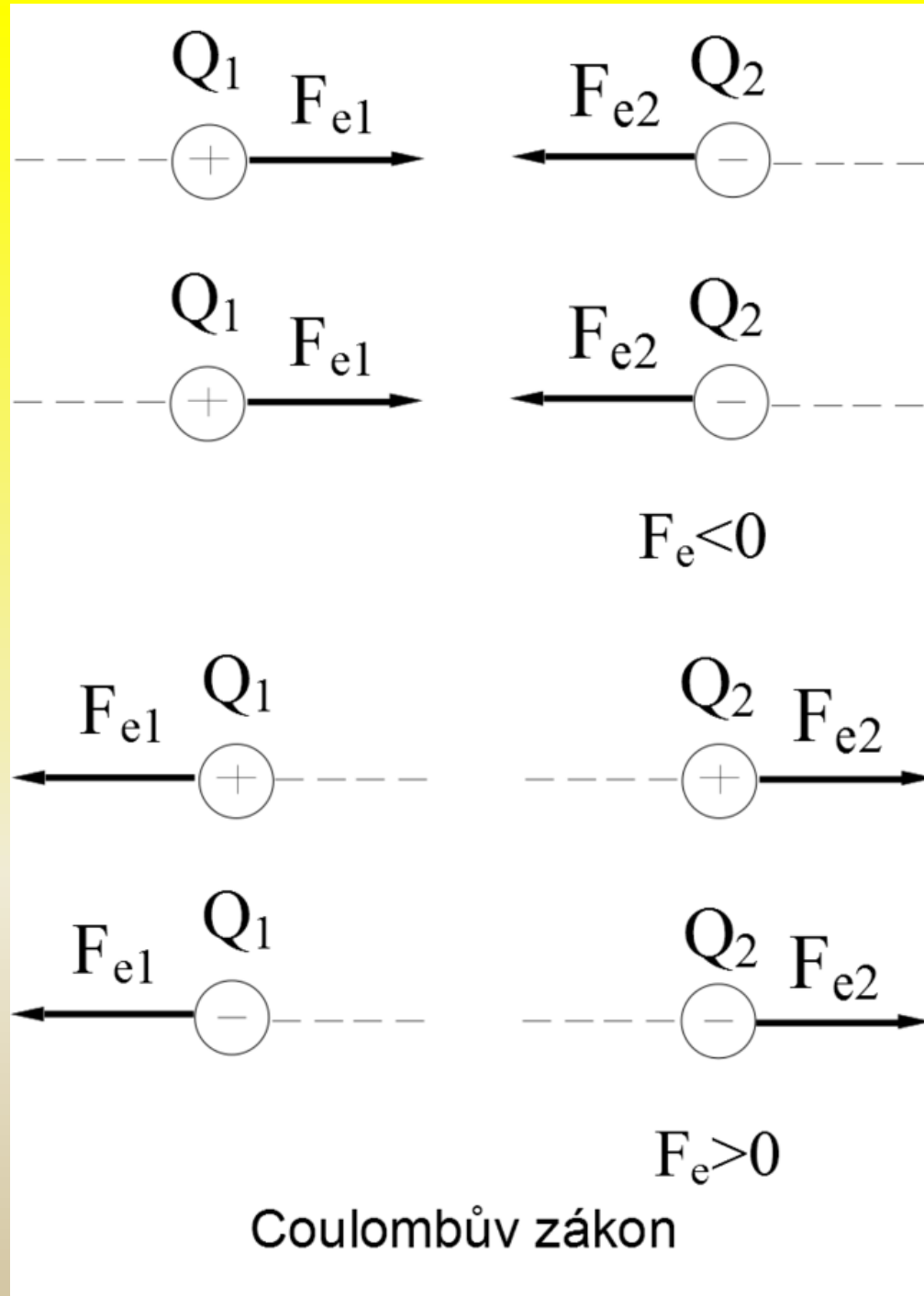
- U **pevných látek** vzniká **teplem** nebo **třením**,
např. ebonitová tyč o kožešinu (liščí ocas),
skleněná nebo novodurová tyč o vlněnou látku.
- **Elektrický náboj se projevuje přeskokem**
elektrické jiskry, silovým působením (přitahuje
lehké částice jako kousky papíru, vlasy, ...) nebo
svalovou křečí

Elektrický náboj

Směr elektrické síly určuje polarita bodových nábojů.

Souhlasné náboje se odpuzují

Opačné náboje se přitahují.



Elektrický náboj – Coulombův zákon

Coulombův zákon vyjadřuje vztah mezi elektrickým nábojem a elektrickou silou:

Velikost elektrické síly, kterou na sebe působí dvě tělesa s elektrickým nábojem, je přímo úměrná velikosti nábojů Q_1 , Q_2 a nepřímo úměrná druhé mocnině jejich vzdálenosti r .

ϵ - permitivita prostředí (charakterizuje prostředí, ve kterém se el. pole nachází)

$$F_e = \frac{1}{4 \cdot \pi \cdot \epsilon} \cdot \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$$

Elektrický náboj – druhy polí

Podle kvality (tvaru) siločar rozlišujeme tři základní druhy polí:

- **Radiální pole (pole bodového náboje)**
 - kladného náboje
 - záporného náboje
- **Pole dvou nábojů**
 - opačných
 - souhlasných
- **Homogenní pole** - mezi dvěma rovnoběžnými deskami

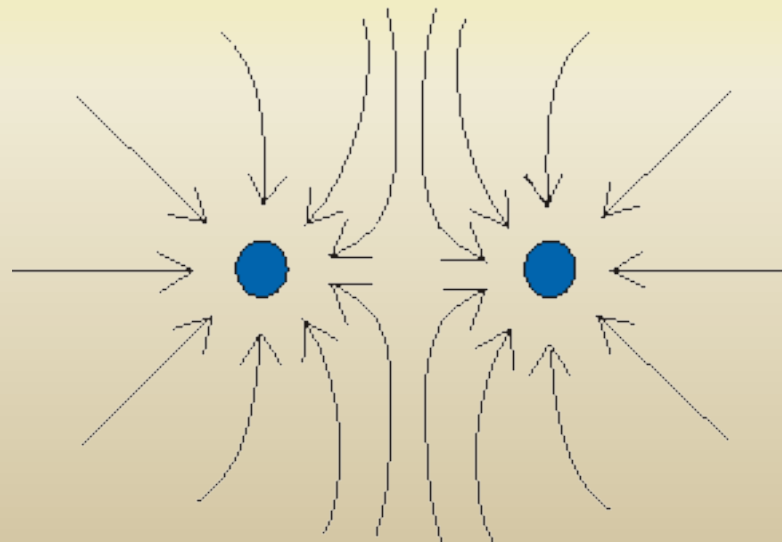
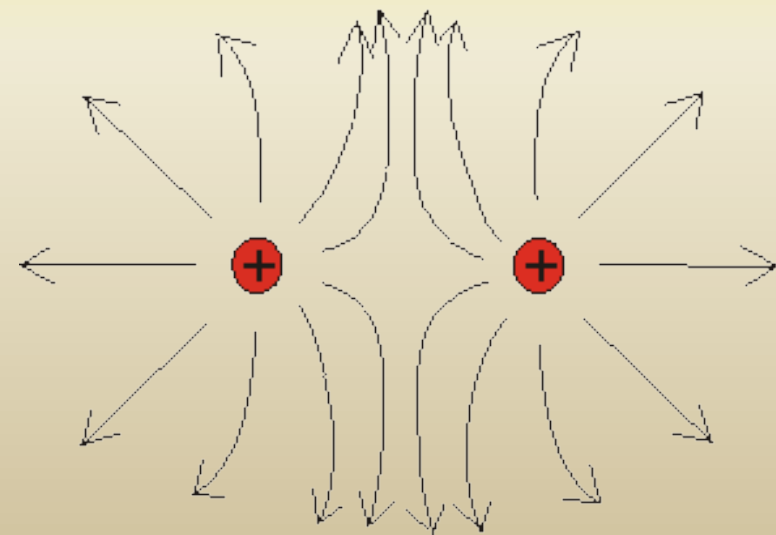
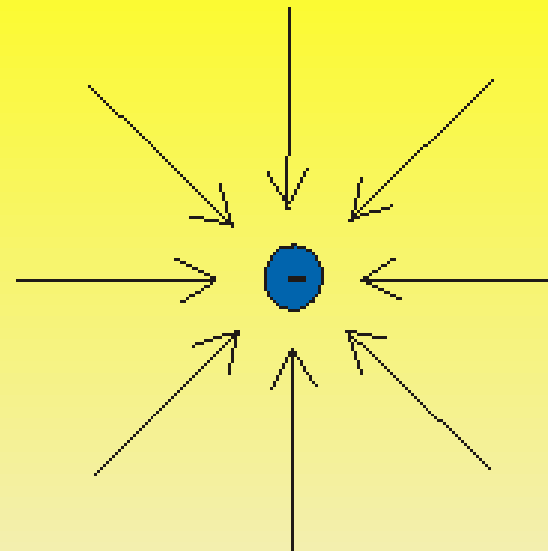
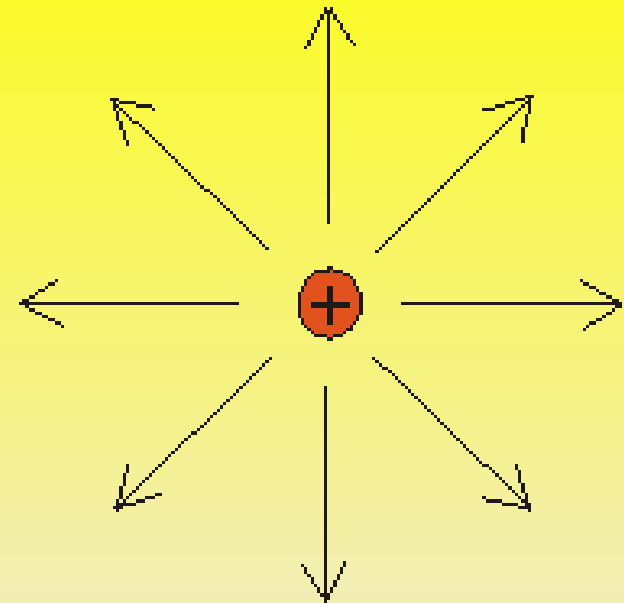
Elektrický náboj – siločáry

Elektrické pole je popsáno elektrickými siločárami, a to *kvalitativně* i *kvantitativně*.

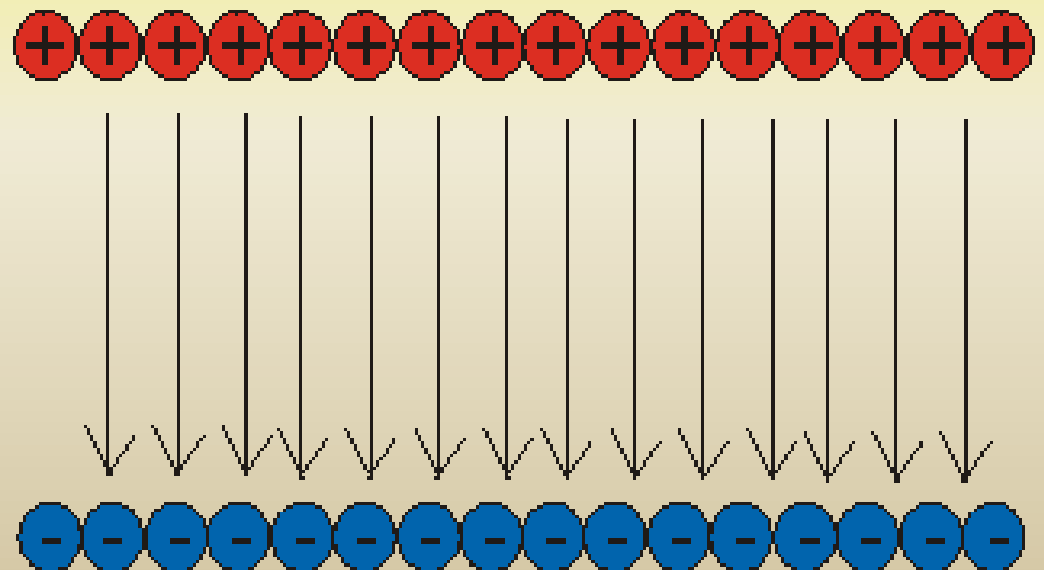
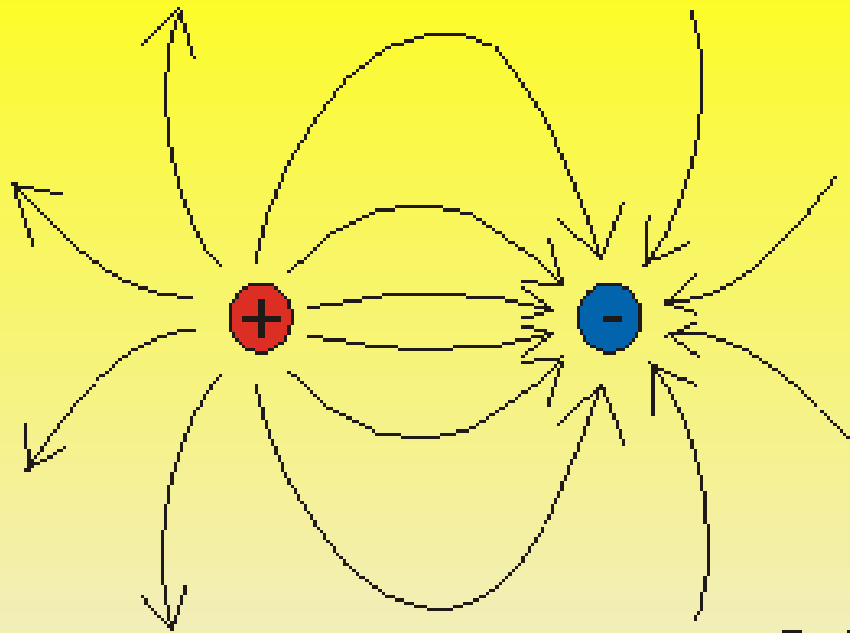
El. siločáry jsou myšlené čáry, které graficky znázorňují situaci v okolí elektrického náboje.

Navzájem se neprotínají, jsou kolmé k povrchu tělesa a jsou vždy orientovány od kladného náboje k zápornému (dáno dohodou).

Elektrický náboj - siločáry



Elektrický náboj - siločáry



Elektrický náboj - intenzita elektrického pole

- V okolí bodového náboje se vytváří elektrické pole.
 - Toto pole popisujeme veličinou **intenzita elektrického pole**.
- veličina udává velikost a směr elektrického pole

- platí vztah

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{Q}$$

- jednotkou je

$$[E] = \text{N} \cdot \text{C}^{-1} = \text{V} \cdot \text{m}^{-1}$$

Použité zdroje

Obrázky:

- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Coulomb%20z%C3%A1kon>
- http://lucy.troja.mff.cuni.cz/~tichy/elektross/el_pole/el_pole.html

Učebnice:

- Fyzika II pro střední školy, O. Lepil Prometheus