



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- **Datum:** 4. 4. 2013
- **Projekt:** Využití ICT techniky především v uměleckém vzdělávání
- **Registrační číslo:** CZ.1.07./1.5.00/34.1013
- **Číslo DUM:** VY_32_INOVACE_84
- **Škola:** Akademie – VOŠ, Gymn. a SOŠUP Světlá nad Sázavou
- **Jméno autora:** Mgr. Jiří Mráček
- **Název sady:** Fyzika pro 3. roč. čtyřletého gymnázia
- **Název práce:** Elektrické pole (pracovní list)
- **Předmět:** Fyzika
- **Ročník:** třetí
- **Studijní obor:** 79-41-K/41 Gymnázium
- **Časová dotace:** 20 minut
- **Vzdělávací cíl:** Žák je schopen aplikovat teoretické znalosti při řešení praktických úloh
- **Pomůcky:** Kalkulačka, MFCHT
- **Inovace:** Posílení mezipředmětových vztahů, využití multimediální techniky, využití ICT

Elektrické pole – pracovní list

Intenzita elektrického pole, elektrické napětí a potenciál, práce v elektrickém poli

Příklad č. 1

Bodový náboj $16 \mu\text{C}$ působí ve vakuu na jiný bodový náboj silou $1,8 \text{ N}$. Vzdálenost obou nábojů je 40 cm . Vypočtete:

- a) intenzitu elektrického pole v místě náboje q**
- b) náboj q**

Příklad č. 2

Elektrický náboj $4 \mu\text{C}$ máme přemístit z místa o potenciálu 100 V do místa o potenciálu 1600 V . Vzdálenost příslušných ekvipotenciálních ploch je 50 cm . Určete:

- a) práci při přemístění náboje**
- b) intenzitu elektrického pole za předpokladu, že jde o homogenní pole**

Příklad č. 3

Bodový náboj 10 nC umístěný v určitém bodě elektrického pole má elektrickou potenciální energii $10 \mu\text{J}$. Určete potenciál tohoto bodu.

Příklad č. 4

Jaké je napětí mezi dvěma body elektrického pole, jestliže při přemístění náboje $2 \mu\text{C}$ z jednoho bodu do druhého se vykoná práce $1,2 \text{ mJ}$?

ŘEŠENÍ

Př. 1

$$Q = 16 \mu\text{C} = 16 \cdot 10^{-6} \text{ C}, F = 1,8 \text{ N}, r = 40 \text{ cm} = 4 \cdot 10^{-1} \text{ m}, k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$$

$$\text{a) } E = k \frac{Q}{r^2}$$

$$E = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2} \frac{16 \cdot 10^{-6} \text{ C}}{16 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2} = 9 \cdot 10^5 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$\text{b) } E = \frac{F}{q}$$

$$q = \frac{F}{E}$$

$$q = \frac{1,8}{9 \cdot 10^5} \text{ C} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

Intenzita elektrického pole v místě q je $9 \cdot 10^5 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ a tento náboj je $2 \mu\text{C}$.

Př. 2

$$Q_0 = 4 \mu\text{C} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C}, \varphi_1 = 100 \text{ V}, \varphi_2 = 1600 \text{ V}, d = 50 \text{ cm} = 5 \cdot 10^{-1} \text{ m}, \\ W = ?, E = ?$$

$$\text{a) } W = Q_0 \cdot (\varphi_2 - \varphi_1)$$

$$W = 4 \cdot 10^{-6} \text{ C} (1600 \text{ V} - 100 \text{ V}) = 6 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

$$\text{b) } E = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{d}$$

$$E = \frac{1600 \text{ V} - 100 \text{ V}}{5 \cdot 10^{-1} \text{ m}} = 3 \cdot 10^3 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$$

Při přemístění elektrického náboje vykonáme práci $6 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ a intenzita homogenního pole je 3 V/m .

Př. 3

$$Q_0 = 10 \text{ nC} = 10^{-8} \text{ C}, E_p = 10 \text{ } \mu\text{J} = 10^{-5} \text{ J}, \varphi = ?$$

$$\varphi = \frac{E_p}{Q_0} = \frac{10^{-5}}{10^{-8}} \text{ V} = 1000 \text{ V}$$

Daný bod elektrického pole má potenciál 1000 V.

Př. 4

$$Q = 2 \text{ } \mu\text{C} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}, W = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ J}, U = ?$$

$$U = \frac{W}{Q} = \frac{1,2 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-6}} \text{ V} = 600 \text{ V}$$

Mezi dvěma body elektrického pole je napětí 600 V.

Metodický pokyn

1. Po obdržení pracovního listu žáci pracují samostatně.
2. Během vlastní práce žákům neposkytujeme žádné dodatečné informace.
3. Při práci by měli mít žáci na lavici pracovní list, volný list papíru, kalkulačku, psací potřeby a MFCHT.
4. Časová dotace na vyřešení příkladů cca 20 minut.
5. Návrh klasifikace – výborný (vyřešeno vše), chvalitebný (3 příklady správně), dobrý (2 příklady správně), dostatečný (1 příklad dobře), nedostatečný (žádný příklad nevyřešen).
6. V další vyučovací hodině sdělit žákům správné řešení úloh.

Prameny a literatura

1) LEPIL, Oldřich a Přemysl ŠEDIVÝ. Fyzika pro gymnázia: elektřina a magnetismus. 5. přeprac. vyd. Praha: Prometheus, 2000, 342 s. Učebnice pro střední školy (Prometheus). ISBN 80-719-6202-3.

2) BARTUŠKA, Karel a Přemysl ŠEDIVÝ. Sbíрка řešených úloh z fyziky pro střední školy: elektřina a magnetismus. 1. vyd. Praha: Prometheus, 1998, 215 s. Učebnice pro střední školy (Prometheus). ISBN 80-719-6035-7.

Dílo smí být dále šířeno pod licencí CC BY-SA (www.creativecommons.cz).

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.

Všechna neocitovaná autorská díla jsou dílem autora.