

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Elektrický potenciál a elektrické napětí

Tematická oblast	FYZIKA - Kmitání, vlnění a elektřina
Datum vytvoření	7. 8. 2012
Ročník	2. ročník čtyřletého a 6. ročník osmiletého studia gymnázia
Stručný obsah	Opakování definic daných pojmů, procvičení na příkladech
Způsob využití	Postupně zopakujeme vztahy mezi fyzikálními veličinami, vyřešíme vzorovou úlohu a žáci řeší další úkol samostatně.
Autor	Mgr. Petr Zezulka
Kód	VY_32_INOVACE_28_FZEZ08

Elektrický potenciál φ v daném bodě elektrického pole je skalární fyzikální veličina, kterou definujeme jako **podíl potenciální energie E_p bodového náboje v daném místě elektrického pole a tohoto náboje q .**

$$\varphi = \frac{E_p}{q}$$

$$[\varphi] = \frac{J}{C} = V$$

Elektrické napětí U_{AB} mezi dvěma body A, B elektrického pole definujeme jako **podíl práce W_{AB} vykonané při přenesení bodového náboje z bodu A do bodu B a tohoto náboje q .**

$$U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$$

Práce W_{AB} vyjadřuje úbytek elektrické potenciální energie bodového náboje: $W_{AB} = E_{p_A} - E_{p_B}$

$$U_{AB} = \frac{E_{p_A} - E_{p_B}}{q} = \frac{E_{p_A}}{q} - \frac{E_{p_B}}{q} = \varphi_A - \varphi_B$$

Elektrické napětí mezi dvěma body elektrického pole je tedy rovno rozdílu jejich potenciálů.

Elektrický potenciál země a všech uzemněných těles je **nulový**. Z toho vyplývá, že napětí mezi daným bodem v elektrickém poli a zemí nebo uzemněným tělesem je rovno potenciálu tohoto bodu.

Při přenesení elektrického náboje $120 \mu\text{C}$ z místa s nulovým potenciálem na izolovaný vodič byla vykonána práce 300 mJ . Určete, jaký potenciál má vodič vzhledem k Zemi. Jak by se změnilo řešení úlohy, kdyby měl náboj dvojnásobnou velikost?

$$\varphi_A - \varphi_B = \frac{W_{AB}}{q}$$

$$\varphi = \frac{W}{q} = \frac{300 \cdot 10^{-3}}{120 \cdot 10^{-6}} \text{ V}$$

$$\varphi = 2500 \text{ V} = 2,5 \text{ kV}$$

Ze vztahu $\varphi = \frac{W}{q}$ vidíme, že **při dvojnásobné velikosti elektrického náboje by elektrický potenciál vodiče vzhledem k zemi byl poloviční, tedy 1,25 kV.**

Vodič A má vzhledem k zemi elektrický potenciál +50 V, vodič B potenciál -70 V. Jak velký elektrický náboj přenesou elektrická síla z vodiče B na vodič A, jestliže vykoná práci 480 μJ? Jak by se změnilo řešení úlohy, kdyby síla vykonala dvojnásobně velkou práci?

$$\varphi_A - \varphi_B = \frac{W_{AB}}{q}$$

$$q = \frac{W_{AB}}{\varphi_A - \varphi_B}$$

$$q = \frac{480 \cdot 10^{-6}}{50 - (-70)} \text{ C}$$

$$q = 4 \text{ μC}$$

Ze vztahu $q = \frac{W_{AB}}{\varphi_A - \varphi_B}$ vidíme, že **při dvojnásobně velké vykonané práci** by síla přenesla **dvojnásobně velký elektrický náboj**, tedy 8 μC.

Z následujících tvrzení vyberte dvě, která jsou nepravdivá:

- a) Práce vykonaná v elektrickém poli nezávisí na tvaru trajektorie.
- b) Práce vykonaná v elektrickém poli závisí na rozdílu potenciálů v daných místech elektrického pole, mezi kterými je náboj přemísťován.
- c) Elektrický potenciál uzemněných těles je větší než elektrický potenciál země.
- d) Uvažujeme-li dva body, každý s elektrickým potenciálem 15 V, potom elektrické napětí mezi nimi bude 30 V.
- e) Elektrický potenciál a elektrické napětí jsou skalární fyzikální veličiny se stejnou jednotkou.

Nepravdivá tvrzení:

- C) Elektrický potenciál uzemněných těles a země mají nulovou hodnotu, jsou si tedy rovny.
- D) Elektrické napětí mezi dvěma body pole je rovno rozdílu jejich potenciálů, ne součtu. Bude tedy mít nulovou hodnotu.