

DUM č. 19 v sadě

11. Fy-2 Učební materiály do fyziky pro 3. ročník gymnázia

Autor: Vojtěch Beneš

Datum: 02.02.2014

Ročník: 2A, 2C

Anotace DUMu: Dokument obsahuje kvíz pro třetí ročník gymnaziálního studia zaměřený na porovnání vlastností elektrického a magnetického pole.

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



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Metodické pokyny

Dokument obsahuje kvíz pro třetí ročník gymnaziálního studia zaměřený na porovnání vlastností elektrického a magnetického pole.

Kvíz je možno použít jako opakovací aktivitu po probrání tematického celku elektrické pole a stacionární magnetické pole. Měl by vést žáky k hlubšímu pochopení toho, co mají tato pole společné a v čem se naopak odlišují.

Kvíz je možné, i když méně efektivně, použít taktéž ke zjišťování zvládnutí probraného učiva.

Kvíz je koncipován tak, aby každé otázce na elektrické pole odpovídala analogická otázka na pole magnetické. Součástí je samozřejmě i řešení, v některých případech doplněné o vysvětlující komentář.

Kvíz Elektrické a magnetické pole

Rozhodněte, zda platí následující tvrzení. Pokud ne, přeformulujte je správně.

- 1) Intenzita elektrického pole \vec{E} je vždy tečnou k siločáře elektrického pole.
- 2) Magnetická indukce \vec{B} je vždy tečnou k magnetické indukční čáře.
- 3) Intenzita elektrického pole \vec{E} udává směr (včetně orientace) působení elektrické síly \vec{F}_e .
- 4) Magnetická indukce \vec{B} udává směr působení magnetické síly \vec{F}_m .
- 5) Siločáry elektrického pole vycházejí z kladného pólu a vstupují do záporného pólu.
- 6) Magnetické indukční čáry začínají v severním pólu magnetu a končí v jeho jižním pólu.
- 7) Uvnitř nabitého vodivého tělesa je elektrické pole nulové.
- 8) Uvnitř magnetu neexistuje magnetické pole.
- 9) V určitém místě prostoru se překrývají elektrická pole od dvou nabitých těles, mající velikosti 25 V/m a 15 V/m. Výsledné elektrické pole má intenzitu 40 V/m.
- 10) V určitém místě prostoru se překrývají elektrické pole o intenzitě 0,2 V/m a magnetické pole o indukci 200 mT. Vektory \vec{E} a \vec{B} mají stejný směr a opačnou orientaci. Z toho vyplývá, že výsledné elektromagnetické pole je nulové.
- 11) Elektrická síla může být v ojedinělých případech kolmá ke směru pohybu (tj. směru rychlosti) nabitě částice.
- 12) Magnetická síla může být v ojedinělých případech rovnoběžná se směrem pohybu nabitě částice.
- 13) Částice o náboji q proletí elektrickým polem mezi dvěma místy, jejichž potenciály se liší o hodnotu U . V tom případě elektrické pole vykoná práci $W = q \cdot U$.
- 14) Částice o náboji q proletí dráhu s magnetickým polem, přičemž na ni působí magnetická síla \vec{F}_m . Magnetické pole při tom vykoná práci $W = F_m \cdot s$.
- 15) Trajektorie nabitě částice v homogenním elektrickém poli, která se s ničím nesráží, může být pouze přímka nebo parabola.
- 16) Trajektorie nabitě částice v homogenním magnetickém poli, která se s ničím nesráží, může být pouze přímka nebo kružnice nebo spirála.
- 17) Jednotka volt na metr ($V \cdot m^{-1}$) intenzity elektrického pole se v soustavě SI vyjadřuje pomocí základních jednotek jako $kg \cdot m \cdot A^{-1} \cdot s^{-2}$.
- 18) Jednotka tesla (T) magnetické indukce se v soustavě SI vyjadřuje pomocí základních jednotek jako $kg \cdot A^{-1} \cdot s^{-2}$.
- 19) Energie elektrického pole nabitěho kondenzátoru se počítá podle vzorce $E_c = Q \cdot U$, kde Q je náboj na kladné desce kondenzátoru a U napětí mezi deskami.
- 20) Energie magnetického pole uvnitř cívky, kterou protéká proud I , se vypočítá podle vzorce $E_L = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I$, kde L je indukčnost cívky.

Kvíz Elektrické a magnetické pole – řešení

- 1) Ano
- 2) Ano
- 3) Ne. \vec{E} a \vec{F}_e jsou sice rovnoběžné, ale pokud je částice záporná, mají nesouhlasnou orientaci.
- 4) Ne. Magnetická síla je vždy kolmá na \vec{B} .
- 5) Ano. Jedná se o pole zřídlové.
- 6) Ne. Indukční čáry jsou uzavřené křivky (magnetické pole je vírové), nemají svůj počátek ani konec.
- 7) Ano. Jinak by tudy tekla proud.
- 8) Ne. Uvnitř magnetu je právě magnetické pole nejsilnější, hustota indukčních čar největší.
- 9) Ne. Intenzita elektrického pole je vektorová veličina, bez udání směru jednotlivých polí může mít výsledné pole intenzitu od 10 V/m do 40 V/m.
- 10) Ne. Jedná se o dvě různá pole, která nelze sčítat.
- 11) Ano. Nastane v případě, že je rychlost kolmá k siločáře.
- 12) Ne. Platí $\vec{F}_m = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$, čili z vlastností vektorového součinu plyne, že magnetická síla je vždy kolmá k rychlosti.
- 13) Ano.
- 14) Ne. Magnetická síla je v každém okamžiku kolmá ke směru pohybu (viz 12)), takže nekoná práci. $W = 0 \text{ J}$ (vždy).
- 15) Ano.
- 16) Ano.
- 17) Ne. Podle definice vektoru \vec{E} platí $\frac{V}{m} = \frac{N}{C} = \frac{kg \cdot m \cdot s^{-2}}{A \cdot s} = kg \cdot m \cdot A^{-1} \cdot s^{-3}$
- 18) Ano. Podle vzorce $\vec{F}_m = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$ máme $T = \frac{N}{C \cdot m \cdot s^{-1}} = \frac{kg \cdot m \cdot s^{-2}}{A \cdot s \cdot m \cdot s^{-1}} = kg \cdot A^{-1} \cdot s^{-2}$
- 19) Ne. Správný vztah je $E_C = \frac{1}{2} \cdot Q \cdot U$
- 20) Ne. Správný vztah je $E_L = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2$