

Fyzika 2010 RT

TEORETICKÉ OTÁZKY FYZIKA FIIT 3. júna 2010

Vyjadrite Poyntingov žiarivý vektor pre rovinnú elektromagnetickú vlnu, uveďte jeho význam a rozmer v SI. Súvis medzi Poyntigovým žiarivým vektorom a intenzitou žiarenia. Tlak žiarenia v závislosti od intenzity žiarenia.

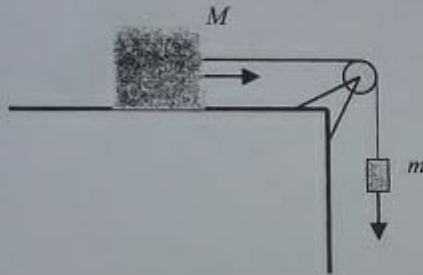
Napíšte vlnovú funkciu pre elektrickú a magnetickú zložku elektromagnetickej vlny. Vysvetlite smery vektorov E a B v postupnej elektromagnetickej vlne. Odvodte Poyntingov žiarivý vektor z príslušných hustôt energie el. a magn. poľa vo vlnení. Uveďte jeho význam a fyzikálnu jednotku v sústave SI. Súvis medzi P a intenzitou žiarenia. Vyjadrite tlak v závislosti od intenzity dopadajúceho žiarenia v prípade odrazu a tiež úplného pohltienia žiarenia povrchom. (10 bodov)

Otázky fyzikálneho minima (každá 3 body)

(napíšte, čo je požadované v otázke, pre všetky uvádzané symboly uveďte ich názov a fyzikálne jednotky veličín):

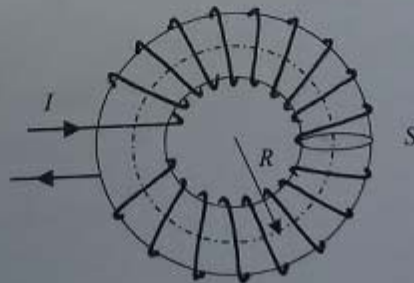
- Ako súvisí kruhová frekvencia s periódou pri rovnomernom pohybe po kružnici.
- Definujte elektrický dipól a jeho dipólový moment, nakreslite obrázok.
- Ako je definovaný elektrický prúd, napíšte jeho jednotku.
- Napíšte Biotov – Savartov zákon, nakreslite príslušný obrázok.
- Napíšte vzťah medzi rýchlosťou elektromagnetických vln a permitivitou a permeabilitou.

- 1 Teleso s hmotnosťou M na hladkom vodorovnom povrchu je spojené so závažím hmotnosti m prostredníctvom tenkého lanka. Určite: a) zrýchlenie, s ktorým sa teleso pohybuje po povrchu (trenie s povrchom neuvažujte), b) ťahovú silu T v lanku, ktorou závažie pôsobí na teleso! (zadané hodnoty M, m, g) (7 bodov)



- 2 V atóme vodíka obieha elektrón s hmotnosťou m a elektrickým nábojom $-e$ rovnomerne po kružnici okolo jadra atómu, ktoré je tvorené jedným protónom s elektrickým nábojom $+e$. Polomer kruhovej dráhy je r . Vypočítajte: a) orbitálnu rýchlosť elektrónu, b) celkovú energiu sústavy nábojov (súčet kinetickej a potenciálnej energie) ako závislosť od polomeru atómu! (zadané hodnoty e, m, r, ϵ_0) (8 bodov)

- 3 Toroid so stredným polomerom R a kruhovým prierezom jadra (plocha prierezu S) má po svojom obvode N závitov. Materiál tvoriaci jadro toroidu má relatívnu permeabilitu μ_r . Vinutím toroidu tečie prúd I . Vypočítajte: a) magnetickú indukciu v jadre toroidu, b) indukčný tok v priereze jadra, c) vlastnú indukčnosť toroidu, d) celkovú energiu magnetického poľa v jadre toroidu, e) objemovú hustotu energie magnetického poľa! (zadané hodnoty R, S, N, I, μ_r, μ_0) (10 bodov)



PRIKLADY - RIEŠENIE

SKÚŠKA 3.6.'10

① $T = Ma$ ✓ $G - T = ma$ ✓
 teleso závaží
 $mg = ma + T$
 $T = M \frac{mg}{m+M}$ ↓ 7 $mg = ma + Ma$
 $a = \frac{mg}{m+M}$ ↓ 5

mer. 7b

② planckiný model $m \frac{v^2}{r} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2}$ ✓
 $E = K + U =$ 3 $mv^2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$
 mer. 8b $= \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} =$
 $= \frac{1}{2} \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} =$ ↓ 4
 $E = - \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r}$ ↓ 8

③ $\oint \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu I$ $U_i = - \frac{d\Phi}{dt} = -L \frac{dI}{dt}$
 $B 2\pi R = \mu NI$ $U_i = -N \left(\frac{\mu NS}{2\pi R} \right) \frac{dI}{dt}$
 $B = \frac{\mu \mu_r NI}{2\pi R}$ 3 ✓ $L = \frac{\mu N^2 S}{2\pi R}$ 2 ✓
 $\Phi = \frac{\mu N I S}{2\pi R}$ 1 ✓ $E_m = \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{\mu N^2 S}{2\pi R} \right) I^2$ 2 ✓
 mer. 10b $e_m = \frac{E_m}{2\pi R S} = \frac{\mu N^2 I^2}{2(2\pi R)^2} = \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu} = \frac{1}{2} BH$ ✓