

Meno a priezvisko: .....

osobné číslo: .....

Krúžok: .....

Dátum zápočtu: .....

počet odovzdaných listov: .....

Vpracované úlohy odovzdávajú len na papieroch formátu A4. Každý list označte svojim menom a poradovým číslom. Uvedte počet odovzdaných listov (okrem listu so zadaním). Zo zadaných úloh riešte len štyri podľa vlastného výberu.

Skúška z predmetu:

## ELEKTROMAGNETICKÉ POLE

Paralelka C

Dátum skúšky:

28. júna 1999

príklady 40 b

**Príklad 1** (5+5 = 10 bodov)

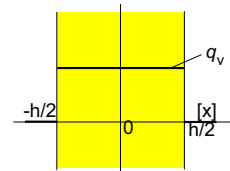
V nekonečne rozľahlej dielektrickej doske s hrúbkou  $h$ , (permitivita  $\epsilon$ , permeabilita  $\mu_0$ , nulová vodivosť  $\kappa$ ) je vnútené priestorové rozloženie voľného náboja s konštantnou objemovou hustotou  $q_v$ . V priestore mimo dosky je hustota voľného náboja nulová.

**Vyšetrte vektorové polia  $D(x,y,z)$ ,  $E(x,y,z)$  a skalárne pole  $\varphi(x,y,z)$**

a) v okolí dosky ... (2+1+2 body)

b) v objeme dosky ... (2+1+2 body)

(Odporúčanie: pri riešení využite rovinnú symetriu konfigurácie).



**Príklad 2** (8+2=10 bodov)

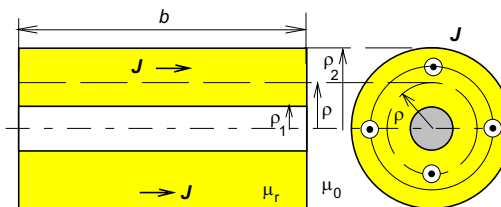
Dutým (trubkovým) vodičom  $\kappa = 10^6$  S/m s vnútorným a vonkajším polomerom  $\rho_1 = 2$ cm,  $\rho_2 = 3$ cm a, dĺžkou  $b \gg \rho_2$  preteká v osovom smere konštantný prúd  $I = 10$ A s rovnomernou prúdovou hustotou  $J$ . Permeabilita vodiča  $\mu_r = 100$ , v ostávajúcej časti priestoru je  $\mu_r = 1$ . Pri riešení predpokladajte, že  $b \rightarrow \infty$ .

**Stanovte:**

a) **Hustotu energie magnetického poľa v dutine** ( $\rho < \rho_1$ ), **v tele** ( $\rho_1 < \rho < \rho_2$ ) **a v okolí trubky** ( $\rho > \rho_2$ ) ... (2+4+2 body)

b) **Jouleove straty  $P$  na jednotku dĺžky trubky** (2 body)

(Odporúčanie: využite integrálny tvar zákonov!)



**Príklad 3** (6+2+2=10 bodov)

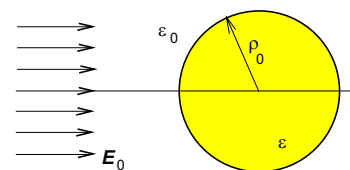
Nekonečne dlhý dielektrický valec s permitivitou  $\epsilon$ , a polomerom  $\rho_0$  bol vložený do pôvodne homogénneho poľa s intenzitou  $E_0$  orientovanou kolmo k jeho osi. Ak viete, že potenciálová funkcia ktorá vyhovuje danej úlohe je pre vnútro valca aj pre jeho okolie daná závislosťou:  $\varphi = (a\rho + b/\rho)\cos\vartheta$ , **stanovte:**

a) **hodnoty konštant  $a_1$ ,  $b_1$  vo valci a  $a_2$ ,  $b_2$  mimo valca** ... (3+3 body)

b) **intenzitu  $E$  vo valci** ... (2 body)

c) **polarizáciu  $P$  valca** ... (2 body)

(Odporúčanie: riešte Laplaceovu rovnicu vo valcovej súradnicovej sústave)

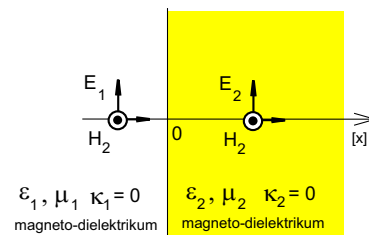


**Príklad 4** (3+3+4 = 10 bodov)

Rovinná elektromagnetická vlna prechádza kolmo z ideálneho magneto-dielektrika  $\kappa_1 = 0$ ,  $\epsilon_{r1} = 9$  a  $\mu_{r1} = 400$  do ideálneho magneto-dielektrika  $\kappa_2 = 0$ ,  $\epsilon_{r2} = 4$  a  $\mu_{r2} = 100$ , obe magneto-dielektriká sú nekonečne rozľahlé (každé vyplňa polpriestor). **Vyjadrite a vypočítajte:**

a) **koeficient odrazu na rozhraní oboch prostredí  $\rho$**  ... (3 body)

b) **plošnú hustotu výkonu odrazenej aj prechádzajúcej vlny, ak sa predtým zistilo, že plošná hustota výkonu dopadajúcej vlny je 10 mW/cm<sup>2</sup>** ... (3+4 body)



**Príklad 5** (2+4+4 = 10 bodov)

Pre ideálne magneto-dielektriká z príkladu 4 a prestup vlnenia z prvého do druhého prostredia v prípade jeho šikmého dopadu **rozhodnite či existuje, ak áno - stanovte jeho hodnotu**

a) **kritický uhol (totálny odraz)** ... (2 body)

b) **Brewsterov uhol (totálne pohltenie) - pri vektore  $E$  orientovanom kolmo na rovinu dopadu** ... (4 body)

b) **Brewsterov uhol (totálne pohltenie) - pri vektore  $H$  orientovanom kolmom na rovinu dopadu** ... (4 body)

Hodnotenie:

Súčet bodov:

príklad 1	10	príklad 2	10	príklad 3	10	príklad 4	10	príklad 5	10