Meno a priezvisko: ..... *osobné číslo:* .....

Krúžok: ..... *Dátum zápočtu:* ..... *počet odovzdaných listov:* .....

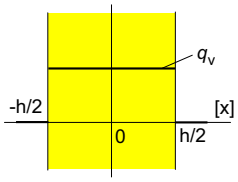
Vypracované úlohy odovzdávajte len na papieroch formátu A4. Každý list označte svojim menom a poradovým číslom. Uveďte počet odovzdávaných listov (okrem listu so zadaním). Zo zadaných úloh riešte len štyri podľa vlastného výberu.

Skúška z predmetu: **ELEKTROMAGNETICKÉ POLE** **Paralelka C a D**

Dátum skúšky: **28. júna 1999** **príklady** *40 b*

Príklad **1** *(5+5 = 10 bodov)*

V nekonečne rozľahlej dielektrickej doske s hrúbkou *h,* (permitivita ε, permeabilita μ_0, nulová vodivosť κ) je vnútené priestorové rozloženie voľného náboja s konštantnou objemovou hustotou q_V. V priestore mimo dosky je hustota voľného náboja nulová.



Vyšetrite vektorové polia *D*(x,y,z), *E*(x,y,z) a skalárne pole φ(x,y,z)

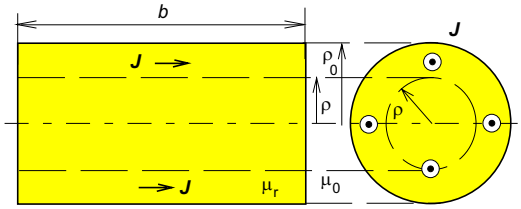
a) v okolí dosky … *(2+1+2 body)*

b) v objeme dosky … *(2+1+2 body)*

(Odporúčanie: *pri riešení vychádzajte z rovinnej symetrie úlohy, využite Gaussovu vetu, Maxwellove rovnice, alebo riešte jednorozmernú Laplaceovu rovnicu*).

Príklad **2** *(8+2=10 bodov)*

Valcovým vodičom $\kappa = 10^6$ S/m s polomerom $\rho_0 = 0.5$ mm a dĺžkou $b >> \rho_0$ 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 $b \to \infty$.



Stanovte:

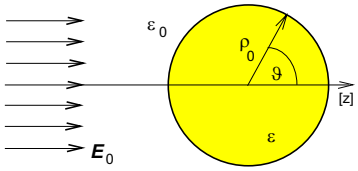
a) **hustotu energie magnetického poľa vo vodiči** ($\rho < \rho_0$) **a v jeho okolí** ($\rho > \rho_0$) …*(4+4 body)*

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

(Odporúčanie: *využite integrálny tvar zákonov!)*

Príklad **3** *(5+2+3=10 bodov)*

Nekonečne dlhý dielektrický valec s permitivitou ε, a polomerom ρ_0 bol vložený do pôvodne homogénneho poľa s intenzitou E_0 orientovanou kolmo k jeho osi. Ak viete, že potenciálová funkcia pre okolie valca $\varphi_2 = -E_0\rho[1 + (\rho_0/\rho)^2(\varepsilon_r-1)/(\varepsilon_r+1)]\cos\vartheta$, **stanovte:**



a) **potenciálovú funkciu v objeme valca** *(5 bodov)*

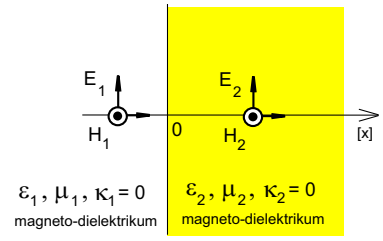
b) **intenzitu** *E* **vo valci** … *(2 body)*

c) **polarizáciu** *P* **valca** … *(3 body)*

(Odporúčanie: *vychádzajte z riešenia Laplaceovej rovnice vo valcovej súradnicovej sústave a uplatnite okrajové podmienky)*

Príklad **4** *(3+3+4 = 10 bodov)*

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

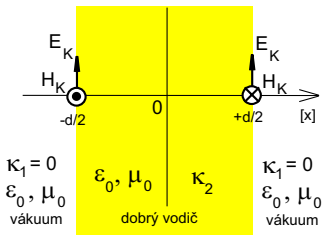


a) **koeficient odrazu** ρ **na ich rozhraní** … *(3 body)*

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

Príklad **5** *(3+3+4 = 10 bodov)*

Do dosky hrúbky $d = 12$ mm, z dobre vodivého materiálu, $\kappa = 10^6$ S/m, je vnútený striedavý prúd $i(t)$ s frekvenciou 60 Hz. Na povrchu dosky sa meraním zistila intenzita $\mathbf{E}_K = 5$ V/cm.



Stanovte

a) **hĺbku vniku** …*(3 body)*

b) **závislosť plošnej hustoty** *J*(*x*) **- prúdu v doske** …*(3 body)*

c) **priebeh intenzity magnetického poľa** *H*(*x*) **naprieč doskou** …*(4 body)*

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