

Meno a priezvisko:

osobné číslo:

Krúžok:

Dátum zápočtu:

počet odovzdaných listov:

Vypracované úlohy odovzdávajú len na papieroch formátu A4. Každý list označte svojim menom a poradovým číslom. Uveďte počet odovzdaných listov (okrem listu so zadaním).

Skúška z predmetu:

ELEKTROMAGNETICKÉ POLE

Paralelka C

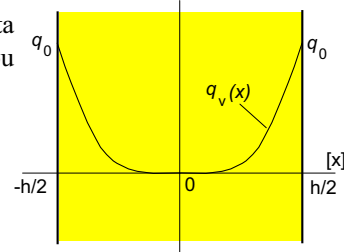
Dátum skúšky:

XX. júna 1999

príklady - 50 b

Príklad 1 (2+2+2+6 = 12 bodov)

V nekonečne rozľahlej vodivej doske s hrúbkou h , (permitivita ϵ_0 , permeabilita μ_0 , vodivosť κ) je vnútené priestorové rozloženie voľného náboja s objemovou hustotou: $q_v(x) = q_0[1-\cos(2\pi x/h)]/2$.



a) Popíšte rôzne postupy ako možno stanoviť závislosti:

$\varphi(x,y,z)$, $E(x,y,z)$, $D(x,y,z)$, v objeme dosky a v jej okolí
... (2+2+2 bodov)

Maxwell (div $D = q_v$), Gaussova veta, Poissonova rovnica

b) Riešte úlohu Ľubovolným spôsobom! ... (6 bodov)

$D = q_0[x-(h/2\pi)\sin(2\pi x/h)]/2$

(Odporúčanie: pri riešení využite rovinnú symetriu konfigurácie).

Príklad 2 (6+4+4+4= 18 bodov)

Nekonečne dlhý dielektrický valec s polomerom ρ_0 je vložený do pôvodne homogénneho poľa s intenzitou E_0 orientovaného kolmo k jeho osi.

Stanovte

a) elektrostatický potenciál φ vo vnútri a v okolí valca... (6 bodov)

$\varphi_1 = -2E_0\rho\cos\psi/(1+\epsilon_r)$, $\varphi_2 = -E_0\rho\cos\psi[1+(\rho_0^2/\rho^2)(\epsilon_r-1)/(\epsilon_r+1)]$,

b) intenzitu E vo vnútri valca... (4 body)

$E_1 = 2E_0/(1+\epsilon_r)$

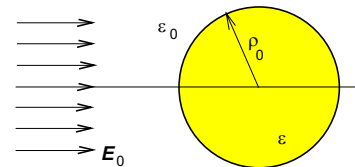
b) polarizáciu valca ... (4 bodov)

$P = 2E_0(\epsilon_r-1)/(\epsilon_r+1)$,

c) energiu elektrického poľa v objeme valca... (4 body)

$W = 2\epsilon E_1^2\pi\rho_0^3/3$

(Odporúčanie: riešte Laplaceovu rovnicu vo valcovej súradnicovej sústave)



Príklad 3: (4+6+6+4 = 20 bodov)

V priereze $a \times 2b$, magnetodielektrickej dosky ($\kappa = 0$, μ , ϵ) je v smere osi $[z]$ na jednotku plochy vnútený magnetický tok: $\Phi(t) = \Phi_0\cos(\omega t)$. Nech $a = 1$ m, $b = 0.5$ m a nech je doska v smere osi $[y]$ a v smere osi $[z]$ je neohraničená.

Pomocou Φ_0 vyjadrite a vypočítajte:

a) efektívnu hodnotu napätia medzi bodmi 1 a 2 pri $f = 50$ Hz ak $\Phi_0 = 50$ mWb

... (4 body) $U_{ef} = ab\Phi_0\pi f/\sqrt{2} = 2.777$ V

b) rozloženie intenzity $E(x)$ naprieč doskou a hodnotu E_0 na jej kraji ... (6 bodov)

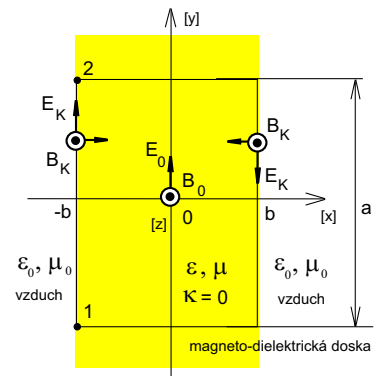
$E(x) = E_K \sin(\alpha x) / \sin(\alpha b)$, $E_K = \omega\Phi_0/b = 3.927$ V/m

c) rozloženie hustoty toku $B(x)$ v doske a hodnotu B_0 v jej strede ... (6 bodov)

$B(x) = B_0 \cos(\alpha x)$, $B_0 = \alpha E_K / [\omega \sin(\alpha b)] = \Phi_0 \alpha b / \sin(\alpha b)$

d) takú šírku $2b_0$ dosky pri ktorej sa cez povrch dielektrika nebude prenášať žiadna energia ... (4 body) $b_0 = \pi/(2\alpha)$

(Odporúčanie: využite rovinnú symetriu úlohy)



Hodnotenie:

príklad 1	príklad 2	príklad 3

Súčet bodov: