

Jar 2008

F2050 Elektřina a magnetismus

Cvičenie č.7.

3.apríla (dubna) 2008

Sylabus:

- Polarizácia dielektrika (opakovanie)
- Pohyb nábojov v elektrickom poli
- Ohmov zákon v diferenciálnom tvare

Kontakt:

Jozef Ráhel, tel. 54949 6747

rahel@mail.muni.cz

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Σ |
|-------------------|-----|---|-----|-----|-----|---|---|---|---|----|----------|
| Michal ČERNÝ | 0,3 | 1 | 0,2 | 1 | 0,3 | | | | | | 2,8 |
| Jana GAJDOŠÍKOVÁ | 1 | 0 | 0,3 | 0,6 | 0 | | | | | | 1,9 |
| Jiří HERBER | 0,3 | 1 | 1 | 1 | 0,3 | | | | | | 3,6 |
| Václav HRŮZA | 1 | 1 | 0,9 | 1 | 0,3 | | | | | | 4,2 |
| Petra SMĚŠNÁ | 1 | 0 | 0,3 | 0,6 | 0 | | | | | | 1,9 |
| Michaela HOLUBOVÁ | | | | 0,2 | 0 | | | | | | 0,2 |

Príklady:

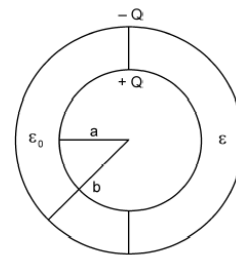
Úloha č. 1

Tirpák, Úloha 69, str. 178

Na dvoch koncentrických guľových plochách a polomermi a a b sú rozložené náboje $\pm Q$ podľa obr.1. Priestor v guľovej vrstve medzi elektródami kondenzátora je do polovice vyplnený dielektrikom s permitivitou ϵ , v druhej polovici je vákuum.

- Nájdite priebeh vektora elektrickej indukcie v kondenzátore.
- Vypočítajte rozloženie intenzity elektrického poľa v kondenzátore.
- Nájdite plošné rozloženie nábojov na elektródach kondenzátora.
- Vypočítajte hustotu viazaných nábojov na povrchových plochách dielektrická a v jeho objeme.

Vypočítajte kapacitu takéhoto kondenzátora.



Obr.1

Úloha č. 2

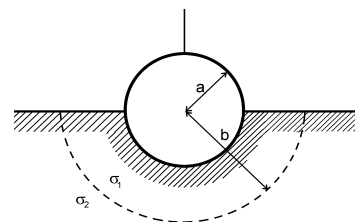
Prokeš, Úloha I.5 -7, str. 23

Elektron urychlený elektrickým polem o rozdiľu potenciáľ U_a proběhne medzi rovnoběžnými vychylovacími destičkami dĺžky l_1 , jejichž vzdálenost je d . Pak dopadne na stínítko ve vzdálenosti L od destiček. O kolik se vychýlí dráha elektronu v prostoru mezi destičkami (h_1), na dráze od destiček ke stínítku (h_2) a jaká bude celková výchylka stopy na stínítku $h=h_1+h_2$, jeli na destičkách stejnosměrné napětí U_d ?

Úloha č. 3

Tirpák, Úloha 116, str. 229

Uzemnenie pozostáva z vodivej guľe s polomerom a , ktorá je do polovice zakopaná v zemi (obr. 2). Vrstva zeme polomeru b okolo guľe má umele zvýšenú konduktivitu $\sigma_1 > \sigma_2$, kde σ_2 je konduktivita zeme. Nájdite odpor uzemnenia.



Obr.2

Úloha č. 4

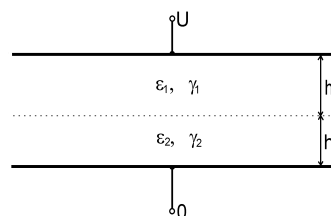
Tirpák, Úloha 101, str. 226

Cez rovinné rozhranie dvoch vodivých prostredí, z ktorých jedno má konduktivitu γ a druhé nekonečnú vodivosť, tečie prúd s prúdovou hustotou $\mathbf{J} = \mathbf{J}n_0$, kde n_0 je jednotkový vektor normály k rozhraniu a smeruje do vodiča s konduktivitou γ . Vypočítajte plošný náboj na rozhraní.

Úloha č. 5

Tirpák, Úloha 103, str. 227

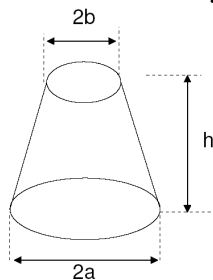
Priestor medzi rovinnými doskami kondenzátora je vyplnený čiastočne vodivými materiálmi s konduktivitou γ_1 a γ_2 a permitivitami ϵ_1 a ϵ_2 . Materiály tvoria dve vrstvy s hrúbkami h_1 a h_2 a vyplňujú celý objem kondenzátora (obr. 3). Kondenzátor je udržiavaný na konštantnom napätí U . Vypočítajte intenzitu elektrického poľa, elektrickú indukciu a prúdovú hustotu v oboch materiáloch. Vypočítajte hustoty voľných a viazaných nábojov na všetkých rozhraniach a vo vnútri materiálov. Určite smery vektorov \mathbf{E} , \mathbf{D} , \mathbf{J} . Okrajové efekty možno zanedbať.



Obr.3

Domáca úloha č. 7

Vypočítajte odpor medzi protíľahlými základňami zrezaného kužeľa (komolý kužeľ), ktorý je vyrobený z materiálu s vodivosťou σ . Známe rozmery kužeľa sú zachytené na obr. 4



Obr.4