

Jar 2009

F2050 Elektřina a magnetismus

Cvičenie č.7

24.marca (března) 2009

Sylabus:

- Elektrické pole v dielektrikách
- Elektrické pole na rozhraní dvou prostředí

Kontakt:

Jozef Ráhel', tel. 54949 6747

rahel@mail.muni.cz

Príklady:

Úloha č. 1 *Tirpák, Úloha 68, str. 177*

Doskový kondenzátor je zaplnený dielektrikom, ktorého permitivita sa mení podľa vzťahu

$$\varepsilon(x) = \varepsilon_0 \frac{(x+a)}{a}$$

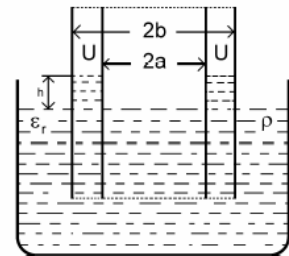
kde a je vzdialenosť dosiek a x je os kolmá na rovinu dosiek. Plocha každej dosky je S . Vypočítajte kapacitu kondenzátora a rozdelenie viazaného plošného a priestorového náboja v dielektriku, ak je kondenzátor udržiavaný na napätí U .

Úloha č. 2 *Tirpák, Úloha 77, str. 179*

Doskový kondenzátor s dielektrikom je nabitý na istý potenciálový rozdiel U , pričom jeho energia je $3 \cdot 10^{-5}$ J. Na vybratie dielektrika z kondenzátora treba vynaložiť prácu $5 \cdot 10^{-5}$ J. Aká je relatívna permitivita dielektrika?

Úloha č. 3 *Tirpák, Úloha 83, str. 180*

Valcový kondenzátor s polermi elektród a a b ($a < b$) a vzduchovým dielektrikom je ponorený do dielektrickej kvapaliny s hustotou ρ a relatívnou permitivitou ε_r podľa obr. 1. Vypočítajte do akej výšky vystúpi kvapalina medzi elektródy kondenzátora, ak je tento udržiavaný na konštantnom napätí U .

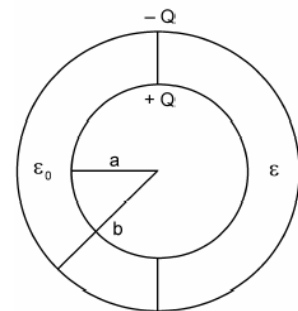


Obr.1

Úloha č. 4 *Tirpák, Úloha 69, str. 178*

Na dvoch koncentrických guľových plochách a polomermi a a b sú rozložené náboje $\pm Q$ podľa obr.2. 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 dielektrika a v jeho objeme.
- Vypočítajte kapacitu takéhoto kondenzátora.



Obr. 2

Domáca úloha č. 7

Priamka s lineárnou hustotou náboja τ leží na rozhraní dvoch dielektrík s permitivitami ε_1 a ε_2 , ktoré vyplňajú celý priestor. Odvodte výraz pre vektor elektrickej polarizácie ako funkciu vzdialenosti od priamky. Aký veľký bude viazaný náboj na rozhraní oboch dielektrík?