

Fizika diákolimpiai felkészítő szakkör

Feladatsor
2020. dec. 14.

1. Vízbe merülő síkkondenzátor

Egy síkkondenzátor fegyverzetei S felületűek, vízszintes síkban helyezkednek el, a lemezek távolsága d . Az alsó fegyverzet vízbe merül, a felső $d/2$ magasságban helyezkedik el a vízfelszín felett. A kondenzátort Q töltéssel feltöltjük. Milyen mértékben süllyed, vagy emelkedik meg a víz felszíne a fegyverzetek között? A víz relatív dielektromos állandója ϵ_r

2. Töltött gömbhéj kettévágása

Egy R sugarú, szigetelő gömbhéjon Q töltést oszlatunk el egyenletesen. A gömb középpontjától d távolságra elhelyezünk egy q ponttöltést. ($d > R$) A gömbhéjat képzeletben kettévágjuk egy olyan síkkal, mely merőleges a gömb középpontját a q töltéssel összekötő szakaszra. Hol helyezük el a metszési síkot, ha azt szeretnénk, hogy a kialakuló két gömbhéj darab egyenlő erőt fejtsen ki a q töltésre?

3. Munkavégzés földelt fémlap közelében

Nagy kiterjedésű földelt fémlap felett d távolságra elhelyezünk egy Q ponttöltést. Mennyi munkát végzünk, ha a töltést a lemeztől $2d$ távolságba mozgatjuk?

4. Földelt fémrúd és vonaltöltés

Igen hosszú, R sugarú földelt fémrúddal párhuzamosan, attól d távolságra elhelyezünk egy λ lineáris töltéssűrűséggel rendelkező vonaltöltést. Mekkora erő ébred a két test között egységnyi hosszon?

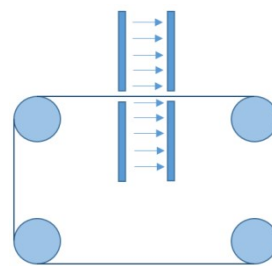
5. Földelt gömb és ponttöltés

R sugarú földelt fémgömb középpontjától d távolságra elhelyezünk egy Q ponttöltést. Mekkora erő ébred a két test között?

6. Fémgömb homogén elektromos térben

Homogén E elektromos térben elhelyezünk egy R sugarú fémgömböt. Hogyan alakul a felületi töltéssűrűség a gömb felszínén?

7. Örökmozgó?



Az ábrán látható U feszültségre feltöltött síkkondenzátor fegyverzetein kicsiny lyukak fúrunk, melyen

egyenletes, λ töltéssűrűségű, szigetelő fonalat fűzünk át úgy, hogy az nem érintkezik a fegyverzetekkel. A fonál a kondenzátoron kívül csigákon átvette hurkot alkot. A kondenzátor fegyverzetei közt jelenlévő homogén elektromos tér hatására állandó kötél irányú erő hat a fonal lemezek közti szakaszára, amely a csigákon átvett fonalat „örök körforgásban tartja”. Hol a hiba a gondolatmenetben?

Sarkadi Tamás