

2. Versenyfeladatsor

Elektromágnesség, fizikus BSc szak, 2009 tavasz

1. (15 pont)

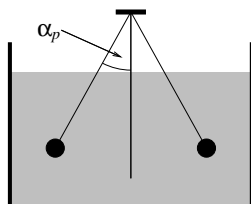
A Q össztöltésű, egyenletes térfogati töltéssűrűséggel feltöltött, a élhosszúságú szigetelő kocka középpontjának elektrosztatikus potenciálját jelölje a $\Phi_0(Q, a)$ függvény, míg a kocka csúcsában levő potenciál legyen $\Phi_1(Q, a)$. Határozzuk meg a következő mennyiségeket:

- a) $\frac{\Phi_1(\lambda Q, \eta a)}{\Phi_1(Q, a)} = ?$
 b) $\frac{\Phi_0(Q, a)}{\Phi_1(Q, a)} = ?$
 c) $\Phi_1(Q, a) = ?$

(λ és η pozitív valós paraméterek.)

2. (10 pont)

Két egyenlő tömegű és sugarú, azonos töltésű kicsiny fémgömböt egyenlő hosszúságú szigetelő fonállal közös pontban felfüggesztünk. Ha a két golyót petróleumba merítjük, a fonalak $2\alpha_p = 60^\circ$ -os szöget zárnak be egymással. Ha a petróleumos kádat eltávolítjuk a golyók alól, akkor a fonalak egymással bezárt szöge $2\alpha_l = 70^\circ$. Mekkora a golyók sűrűsége?



(A petróleum elektromosan szigetelő anyag, relatív dielektromos állandója $\epsilon_r = 2$, sűrűsége $\rho_p = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. A golyók átmérője a fonalak hosszához képest elhanyagolható.)

3. (10 pont)

Az R sugarú töltött szigetelő gömbön belül az elektromos potenciál a

$$\Phi(r) = \Phi_0 \left(\frac{r}{R} \right)^\alpha, \quad (0 \leq r \leq R, \quad \alpha > 1)$$

összefüggés szerint nő. Határozzuk meg a gömb Q össztöltését valamint a $\sigma(r)$ térfogati töltéssűrűségnek az r sugártól való függését!

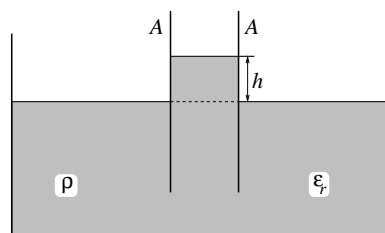
4. (10 pont)

Vízszintes irányú, $B = 0.4$ tesla indukciójú homogén mágneses térbe $m = 0.003$ g tömegű, $q = +0.5 \cdot 10^{-5}$ C töltésű kis golyót ejtünk el.

- (a) Milyen mélyen van a pályája legmélyebb pontja?
 (b) Mekkora a golyó legnagyobb sebessége?
 (c) Határozzuk meg a kis golyó pályájának alakját!

5. (10 pont)

Egy síkkondenzátor felülete A , a fegyverzeteknek távolsága d , és kezdetben félig merül bele az ϵ_r relatív dielektromos állandójú, ρ sűrűségű folyadékba. U feszültséget kapcsolva a fegyverzetekre, mennyivel emelkedik a folyadék szintje ($h = ?$), ha a felületi feszültség elhanyagolható?



Beadási határidő:

2009. március 18. (szerda), gyakorlat kezdete.