

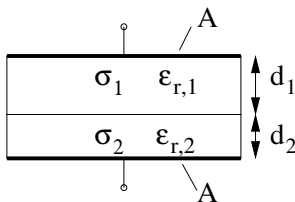
Név (olvashatóan):	Nagy: /10	/10
Neptun-kód:	Kis: /10	/10
Hallgató aláírása:	Σ:	/30

Nagypéldák. (Az egyes nagypéldákat külön lapokon, *áttekinthetően* dolgozza ki.)

**1. példa.** Egy igen nagy kiterjedésű, földelt fémsík felett egy  $a = 5\text{ cm}$  sugarú fémgömb helyezkedik el a levegőben. A gömb középpontja a síktól  $h = 1,2\text{ m}$  távolságban van. A gömb és a fémsík közé  $U = 3\text{ kV}$  egyenfeszültséget kapcsolunk.

- Mekkora töltés halmozódik fel a fémgömbön? (3 pont)
- Határozza meg a gömb és a fémsík közötti kapacitást. (2 pont)  
**A továbbiakban tételezze fel, hogy a gömb töltése  $Q = 50\text{ pC}$ . (Ez *nem* a fentebb megadott feszültséghez tartozik.)**
- Adja meg az elektromos térerősség nagyságát abban a pontban, amely a fémsíktól és a gömb középpontjától egyaránt  $h/2$  távolságban van. (3 pont)
- Mekkora elektrosztatikus erő hat a gömbre? (2 pont)

**2. példa.** Egy keresztirányban rétegzett síkkondenzátor nem ideális dielektrikumának fajlagos vezetőképessége  $\sigma_1 = 3\text{ pS/m}$  ill.  $\sigma_2 = 5\text{ pS/m}$ , dielektromos állandója  $\epsilon_{r,1} = 4,5$  illetve  $\epsilon_{r,2} = 2,5$ . A kondenzátor lemezei közé  $U_{12} = 10\text{ kV}$  egyenfeszültséget kapcsolunk. Méretek:  $d_1 = 8\text{ mm}$ ,  $d_2 = 5\text{ mm}$ , az egyes lemezek dielektrikum felőli oldalának felszíne:  $A = 0,2\text{ m}^2$ .



- Mekkora az elektromos térerősség és a térfogati áramsűrűség az egyes rétegekben? (4 pont)
- Mekkora áram folyik át a kondenzátoron, és mekkora a lemezek közötti ellenállás? (2 pont)
- Adja meg az 1-es rétegben összesen disszipálódó teljesítményt, azaz a joule-veszteséget. (2 pont)
- Számítsa ki az elektromos eltolás vektorát a egyes rétegekben, és adja meg a szigetelők közötti határfelületen kialakuló felületi töltéssűrűséget. (2 pont)

Kispéldák. (Minden helyes válasz 2 pontot ér. A végeredményt írja fel a feladatlapra, a *részletszámításokat – ahol szükséges – külön lapon* mellékelje.)

- Igen hosszú, párhuzamos, egymástól  $0,2\text{ m}$  távolságra lévő vékony vezetőkben  $5\text{ A}$  egyenáram folyik ellentétes irányba. A közeg levegő. Számítsa ki az egyik vezető  $3\text{ m}$  hosszúságú szakaszára ható mágneses erő nagyságát.

$$F =$$

- Légszigetelésű síkkondenzátor fegyverzeteinek felszíne  $0,25\text{ m}^2$ . A lemezek között az elektromos térerősség lineárisan nő zérusról  $15\text{ kV/m}$  értékre,  $2\text{ s}$  idő alatt. Mekkora áram folyik eközben a fegyverzetek hozzávezetésein?

$$I =$$

- Mekkora erő hat arra a  $Q = 5\text{ nC}$  ponttöltésre, amelynek sebességvektora  $\mathbf{v}(x, y, z) = (4; 3; 0)\text{ m/s}$  és olyan homogén mágneses térben mozog, ahol az indukció  $\mathbf{B}(x, y, z) = (0; 0; 12)\text{ mT}$ ?

$$F =$$

- Becsülje meg egy sűrűn tekercselt, légmagos szolenoid öninduktivitását, ha annak hossza  $40\text{ cm}$ , sugara  $2\text{ cm}$ , menetszáma pedig  $300$ .

$$L \approx$$

- Írja fel a Biot-Savart törvényt, és egy ábrán szemléltesse az alkalmazott jelöléseket.

Elemi töltés- és árameloszlások keltette mezők vákuumban:

- Ponttöltés:  $\varphi(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r}$ ,  $E_r(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{r^2}$
- Végtelen egyenes vonaltöltés:  $\varphi(r) = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{r_0}{r}$ ,  $E_r(r) = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \frac{1}{r}$
- Végtelen egyenes vonaláram:  $B_\varphi(r) = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \frac{1}{r}$

Konstansok:  $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$