

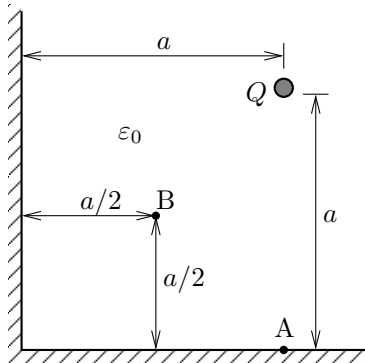
Név nagybetűvel:	Nagypéldák:	/10	/10
Neptun-kód:	Kispéldák:	/10	/10
Hallgató aláírása:	Σ:	/30	

**Nagypéldák** – Az egyes feladatcsoportokat külön lapon, áttekinthetően dolgozza ki; a végeredményeket húzza alá. Minden esetben éljen a megengedhető „mérnöki” közelítésekkel.

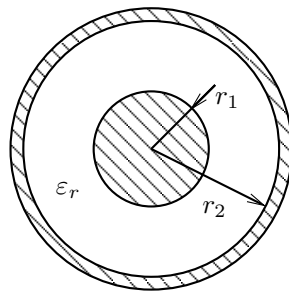
**I. példa.** A végtelen kiterjedésű, merőlegesen metsződő földelt fémsíkok által határolt, levegővel kitöltött térrészben egy  $Q = 3 \mu\text{As}$  pontszerű töltés helyezkedik el a síkaktól  $a = 70 \text{ cm}$  távolságra, az alábbi ábra szerint.

- Vegyen fel olyan helyettesítő töltéselrendezést, amelynek elektromos mezeje (az adott térnegyedben) megegyezik az eredeti töltés és a fémlemez által létrehozott mezővel! (2 pont)
- Mekkora, és milyen irányú erő hat a  $Q$  töltésre? (3 pont)
- Határozza meg a felületi töltéssűrűséget a vízszintes fémsíkon a töltéshez legközelebb eső A pontban! (3 pont)
- Számítsa ki a potenciált a két fémsíktól egyaránt  $a/2$  távolságra lévő B pontban! (2 pont)

ábra az I. példához



ábra a II. példához



**II. példa.** Egy hengerkondenzátor belső elektródájának sugara  $r_1 = 3 \text{ mm}$ , külső elektródájának belső sugara  $r_2 = 5 \text{ mm}$  (l. ábra), a hengerek hossza  $l = 20 \text{ mm}$ . A szigetelőanyag dielektromos állandója  $\epsilon_r = 3$ . (Megjegyzés: a feladatok megoldása során eltekinthet a hengerek végein tapasztalható jelenségektől.)

- Határozza meg a kondenzátor kapacitását! (2 pont)
- Mennyi a kondenzátorban tárolt energia, ha  $U_0 = 10 \text{ V}$  feszültségre van töltve? (1 pont)
- Legfeljebb mekkora feszültség kapcsolható a kondenzátorra annak tönkremenetele nélkül, ha szigetelőanyagának átütési szilárdsága  $E_{\text{max}} = 25 \text{ MV/m}$ ? (4 pont)
- Mekkora szivárgási áram folyik az  $U_1 = 2 \text{ kV}$  feszültségű kondenzátoron, ha a szigetelőanyag fajlagos vezetőképessége  $\sigma = 10^{-13} \text{ S/m}$ ? (3 pont)

**Kispéldák** – Kérjük, külön lapon dolgozza ki. Az eredményeket paraméteres alakban kell megadni, és nem kell rávezetni a feladatlapra.

- Dielektrikum adott pontjában az elektromos térerősség abszolút értéke  $E$ , az eltolásvektor abszolút értéke  $D$ . Fejezze ki a dielektromos polarizáció vektorának abszolút értékét! (2 pont)
- Elektrosztatikus térben a skalárpotenciál kifejezése egy koherens egységrendszerben  $\phi(x, y, z) = \phi(x) = 5 \cos(\pi x)$ . Fejezze ki az elektromos térerősség vektorát mint a hely függvényét! (2 pont)
- Két elektródából és a földből álló rendszerben a részkapacitások  $C_{10}$ ,  $C_{20}$  és  $C_{12}$ . Az elektródák potenciálja  $\phi_1$  és  $\phi_2$ , a föld potenciálja 0. Írja fel azt a formulát, amellyel a 2. elektróda  $Q_2$  töltése kiszámítható! (2 pont)
- Egy  $r_0$  sugarú,  $\sigma$  fajlagos vezetőképességű, kör keresztmetszetű huzalban  $I$  egyenáram folyik. Fejezze ki a huzal  $l$  hosszúságú szakaszán disszipált teljesítményt! (2 pont)
- A  $\sigma$  fajlagos vezetőképességű talajban igen nagy mélységben egy kicsiny  $r_0$  sugarú földelő gömb helyezkedik el. Adjon közelítő formulát a földelési ellenállására! (2 pont)

- Ponttöltés tere:  $\phi(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r}$ ,  $E_r(r) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$
- Végtelen egyenes vonaltöltés tere:  $\phi(r) = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{r_{\text{ref}}}{r}$ ,  $E_r(r) = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 r}$
- Fizikai állandók:  $\epsilon_0 = 8,854 \cdot 10^{-12} \frac{\text{As}}{\text{Vm}}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}}$