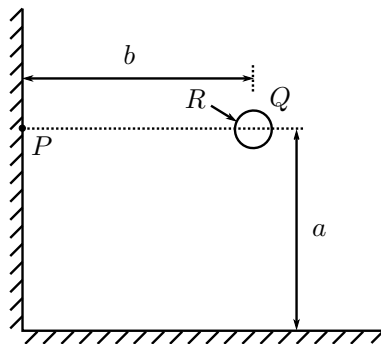


Név (olvashatóan):	Nagy: /10	/10
Neptun-kód:	Kis: /10	/10
Hallgató aláírása:	Σ: /30	

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

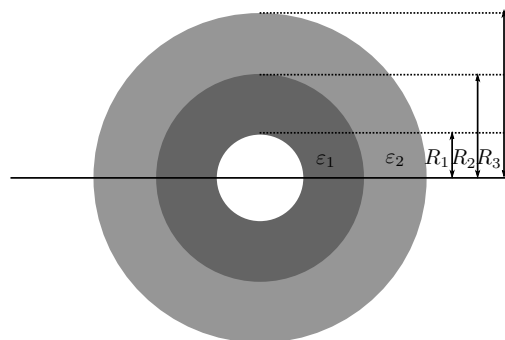
1. példa. Egy merőlegesen metsződő földelt fémsíkok által alakított sarokban egy $R = 3\text{ cm}$ sugarú, $Q = 15\text{ nC}$ töltéssel ellátott fémgömb helyezkedik el az ábrán látható módon az egyes síkoktól $a = 1,5\text{ m}$ és $b = 2\text{ m}$ távolságra. A közeg levegő.



- Vegyen fel olyan ekvivalens töltéselrendezést, melynek elektromos tere megegyezik a fémlapok és a töltés által létrehozott térrel! (1 pont)
- Mekkora és milyen irányú erő hat a gömbre? Az irányt elegendő az a) feladat ábráján jelölni! (3 pont)
- Határozza meg a gömb potenciálját! (3 pont)
- Határozza meg a felületi töltéssűrűséget az ábrán jelölt P pontban! (3 pont)

2. példa. Egy keresztirányban rétegzett hengerkondenzátor méretei: $R_1 = 1,5\text{ mm}$, $R_2 = 3,5\text{ mm}$, $R_3 = 5,5\text{ mm}$ és $l = 3,5\text{ cm}$. Az egyes rétegek relatív dielektromos állandói és vezetőképességei rendre ε_1 , ε_2 , σ_1 és σ_2 .

Tekintsük a két réteget tökéletes szigetelőnek ($\sigma_1 = \sigma_2 = 0$)!



- Mekkora a kondenzátor kapacitása, ha $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = 2,25$? (2 pont)
- Mekkora a kondenzátor kapacitása, ha $\varepsilon_1 = 2,25$, $\varepsilon_2 = 3,3$? (4 pont)
Legyen a továbbiakban $\sigma_1 = 1 \cdot 10^{-12}\text{ S/m}$ és $\sigma_2 = 1 \cdot 10^{-13}\text{ S/m}$!
- A fegyverzetek közé kapcsolt feszültség $U = 1,5\text{ kV}$. Határozza meg a kondenzátoron átfolyó szivárgási áramot! (4 pont)

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

1. Egy szigetelő közeg legnagyobb lineáris mérete 0,25 m. Alkalmazható-e tisztán elektrosztatikus modell 1 GHz-en az elektromos térerősség számítására a szigetelőben és annak közelében? Válaszát indokolja!

2. A σ fajlagos vezetőképességű talajban h mélységben egy $r \ll h$ sugarú fémgömb helyezkedik el. Határozza meg a földelési ellenállást!

$$R =$$

3. Elektrosztatikus térben a skalárpotenciál kifejezése egy koherens egységrendszerben $\phi(x, y, z) = 2 \sin(\pi x) \cos(\pi y)$. Fejezze ki az elektromos térerősség vektorát mint a hely függvényét!

$$\mathbf{E}(x, y, z) =$$

4. A levegőben két egyforma, R sugarú igen hosszú vezeték helyezkedik el egymástól $d \gg R$ távolságban, melyek ellentétes irányú I áramot szállítanak (Lecher-vezeték). Adja meg a vezetékek síkjában, tőlük azonos távolságra lévő, párhuzamos egyenesen a térerősség nagyságát!

$$H =$$

5. Egy toroid vasmagra két tekercset csévélünk, melynek menetszámai: N_1 és N_2 , a közepes erővonalhossz l , kör keresztmetszetének átmérője D . A vasmag relatív permeabilitása μ_r . Számítsa ki a kölcsönös indukciós együtthatót, ha a két tekercs külön-külön ellentétes irányú mágneses teret hoz létre a vasmagban!

$$M =$$

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