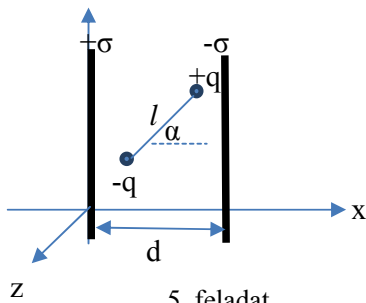


Fizika 2 Gyakorló feladatok

$\epsilon_0=8.85 \cdot 10^{-12} \text{ AsV}^{-1}\text{m}^{-1}$	$\mu_0=4\pi 10^{-7} \text{ VsA}^{-1}\text{m}^{-1}$	$e=1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	$m_e=9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	$m_p=1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	$h=6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$
--	--	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

- Egy R sugarú gömbben $-\rho$ állandó töltéssűrűség van.
 - Határozza meg az $E(r)$ térerősséget és ábrázolja! (2p)
 - Határozza meg az $U(r)$ potenciált és ábrázolja! (2p)
 - Határozza meg az elektromos tér energiáját a gömbön belül! (1p)
- Egy nagy, I_1 árammal átjárt, ℓ_1 hosszúságú, A_1 keresztmetszetű, N_1 menetszámú tekercs belsejében egy kisebb, rövidegre zárt R ellenállású tekercset helyezünk el, amelynek sugara r_2 , menetszáma N_2 .
 - A megfelelő törvény alkalmazásával határozza meg a mágneses indukció nagyságát a nagy tekercsben! (1 pont)
 - Mennyi a nagyobbik tekercs mágneses dipólmomentuma? (1p)
 - A kisebb tekercs tengelye kezdetben párhuzamos a nagyobbik tekercs tengelyével. Ezt követően a kisebbik tekercset saját tengelyére merőlegesen 180 fokkal átfordítjuk. Mekkora töltés áramlik át ekkor a tekercsen? (3 pont)
- Tekintsünk egy vákuumban terjedő elektromágneses síkhullámot, melynek \mathbf{E} terét SI egységekben az $E_x = 10^2 \sin \pi(3 \cdot 10^6 z - 9 \cdot 10^{14} t)$, $E_y = 0$, $E_z = 0$ komponensek adják.
 - Határozzuk meg a hullám terjedési sebességét, frekvenciáját, hullámhosszát, periódusidejét, kezdőfázisát, az \mathbf{E} tér amplitúdóját és polarizációját! (3,5p)
 - Írjuk fel a fenti elektromágneses hullám mágneses terét a mértékegység feltüntetésével! (1,5p)
- $0,01 \text{ nm}$ hullámhosszúságú röntgensugárzás kezdetben nyugvó elektronon Compton-szóródást szenved. A hullámhosszváltozás $2,42 \cdot 10^{-3} \text{ nm}$.
 - Adja meg és számolja ki a Compton-hullámhossz kifejezését! (1 pont)
 - Számolja ki a fotonok szóródási szögét! (1 pont)
 - Adja meg a folyamatra érvényes megmaradási törvényeket! (2 pont)
 - Számolja ki a meglökött elektron által felvett energiát! (1 pont)

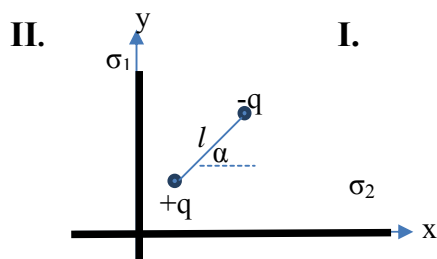


5. feladat

- Adott két, egymással párhuzamos, végtelen nagy kiterjedésű, egymástól d távolságra lévő lemez. Az egyes lemezek töltéssűrűsége: $+\sigma$, $-\sigma$, az ábra szerinti elrendezésben.
 - Határozza meg a lemezekről származó elektromos térerősség **vektort komponenseivel** a lemezek között! (1,5p)
 - A lemezek között legyen az x tengellyel α szöget bezáró, egymástól l távolságra lévő $+q$ és $-q$ töltésekből álló elektromos dipólus. Adja meg az elektromos dipólus **vektort komponenseivel**! (1,5p)
 - Számítsa ki a dipólus potenciális energiáját! (2p)

Fizika 2 Gyakorló feladatok

6. A \mathbf{B} -állandó homogén mágneses térre merőleges síkban egy R_0 sugarú körvezető helyezkedik el. A vezetősál egyik bevezető szarát v_0 -állandó sebességgel húzni kezdjük úgy, hogy a vezető hurok mindvégig kör alakú maradjon. Mekkora a vezető hurokban indukálódó feszültség? (5p)
7. Egy vákuumban terjedő harmonikus elektromágneses hullám térerősségének y komponensét az $E_y = 10 \frac{V}{m} \cos(kx - 2\pi \cdot 10^{14} \frac{1}{s} t)$ kifejezés írja le.
- Írja fel a térerősség vektort komponenseivel! (0,5p)
 - Mekkora a hullámszám vektor nagysága? (0,5p)
 - Mekkora a \mathbf{B} vektor komponenseinek nagysága? (1p)
 - Fejezze ki a Poynting vektort! (2p)
 - Mekkora az intenzitás? (1p)
8. Mi a valószínűsége, hogy az $1s$ állapotú hidrogén elektronjának a magtól való távolsága a és $a + \Delta r$ tartományba esik? (5p)
 $a = 0,0529$ nm (a Bohr sugár), $\Delta r = a/200$. Az $1s$ állapot normált hullámfüggvénye: $\Psi(r) = (\pi a^3)^{-1/2} e^{-(r/a)}$ és Δr tartományon belül a Ψ értéke állandónak vehető, mivel $\Delta r \ll a$.



9. feladat

9. Adott két, egymásra merőleges, végtelen nagy kiterjedésű, szigetelő lemez. Az egyes lemezek töltéssűrűsége az ábrának megfelelően σ_1 és σ_2 .
- Határozza meg a lemezektől származó elektromos térerősség **vektort komponenseivel** a lemezek terében, az x - y sík I. és II. negyedében! (2p)
 - Az I. negyedben legyen az x tengellyel α szöget bezáró, egymástól l távolságra lévő $+q$ és $-q$ töltésekből álló elektromos dipólus. Adja meg az elektromos dipólus **vektort komponenseivel!** (1p)
 - Számítsa ki a dipólus potenciális energiáját! (2p)
10. Az x - y síkban adott egy R sugarú, Q töltéssel rendelkező szigetelő gyűrű. A z tengellyel párhuzamos tengely körül az óra járásával ellentétes irányban forgassuk meg ω szögsebességgel! A gyűrű $\mathbf{B}(B_0, 0, 0)$ térben van.
- Mekkora áramerősséget hoznak létre a gyűrűvel forgó töltések? (1p)
 - Mekkora és milyen irányú a köráram mágneses dipólmomentuma? (1p)
 - Mekkora és milyen irányú forgatónyomaték hat? (2p)
 - Mekkora a potenciális energiája definíció szerint? (1p)
11. Egy vákuumban terjedő harmonikus elektromágneses hullám mágneses indukciójának z komponensét az $B_z = 2 \cdot 10^{-5} \frac{Vs}{m^2} \sin(2\pi \cdot 10^7 \frac{1}{m} x - \omega t)$ kifejezés írja le.
- Írja fel a mágneses indukcióvektort komponenseivel! (0,5p)
 - Mekkora a körfrekvencia nagysága? (0,5p)
 - Mekkora a elektromos térerősség vektor komponenseinek nagysága? (1p)
 - Fejezze ki a Poynting vektort! (2p)

Fizika 2 Gyakorló feladatok

- e) Mekkora az intenzitás? (1p)
12. Hidrogén atom elektronját az E_3 energiaszintre gerjesztettük.
- Adja meg és számolja ki a Bohr-féle kvantálás alkalmazásával az elektron impulzusmomentumát az E_3 energiaszinthez tartozó r_3 sugarú körpályán! (1 pont)
 - Írja fel a r_3 sugarú körpályán „keringő” elektron mozgásegyenletét és a pálya sugarát! (2 pont)
 - Fentiek alapján számítsa ki az elektron de Broglie hullámhosszát! (2 pont)