

1. Versenyfeladatsor

Elektromágnesség, fizikus BSc szak, 2009 tavasz

1. (10 pont)

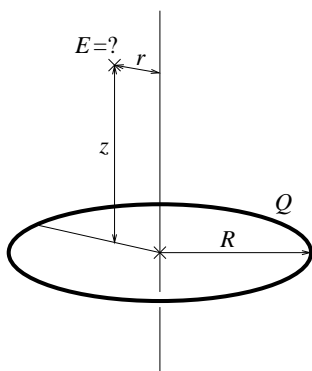
Az l hosszúságú AB szakasz két végpontjában egy-egy $Q > 0$ töltés van rögzítve. Az AB szakasz felezőmerőleges síkján, a szakasztól h távolságra \mathbf{v} kezdősebességgel elindítunk egy m tömegű, $-q$ töltésű ($q > 0$) próbatestet.

- Milyen nagyságú és irányú legyen \mathbf{v} , hogy a próbatest egyenletes körmozgást végezzen?
- Hogyan függ a körmozgás T periódusideje a h távolságtól?
- Mekkora h esetén a legnagyobb a próbatest v sebessége?
- Diszkutáljuk az egyenletes körmozgás stabilitását kis perturbációkkal szemben!

A nehézségi erő hatását hanyagoljuk el!

2. (10 pont)

Egy R sugarú gyűrűre Q töltést viszünk fel egyenletesen. Határozzuk meg (közelítőleg) a tengely közelében mérhető térerősség $E_r(z, r)$ radiális és $E_z(r, z)$ axiális komponensét a gyűrűtől mért z távolság és a szimmetriatengelytől mért r távolság függvényében, ha $r \ll z$, $r \ll R$!



3. (10 pont)

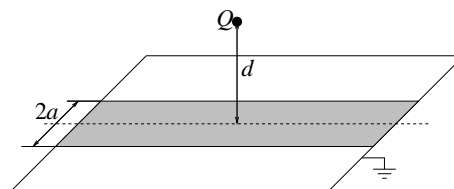
A Thompson tömegspektrográfba beengedett (v sebességű) Q töltésű ionokat homogén, transzverzális \mathbf{E} és \mathbf{B} tér szeparálja ($\mathbf{v} \perp \mathbf{E}$,

$\mathbf{v} \perp \mathbf{B}$, $\mathbf{E} \parallel \mathbf{B}$). E tértartományok a kiterjedése lényegesen kisebb, mint az eltérések után a felfogóernyőig (szabadon) megtett l út. ($a \ll l$)

Igazoljuk, hogy az azonos tömegű, de különböző energiájú ionok a felfogóernyőn egy parabolán helyezkednek el! Adjuk meg ennek a parabolának az egyenletét a bemenő adatok (Q, a, l, E, B) függvényében!

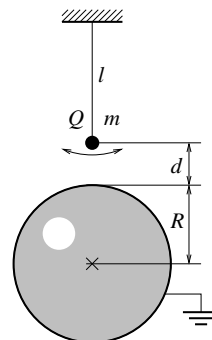
4. (10 pont)

Egy nagyon nagy kiterjedésű vezető síklap fölé d távolságra egy Q töltést helyezünk. Mennyi töltés ($q = ?$) van a vezető lap felső felületének $2a$ szélességű, végtelen hosszú, szalag alakú tartományában, ha a szalag középvonala a Q töltés alatt halad el?



5. (15 pont)

Az l hosszúságú fonálinga végén Q töltésű, m tömegű, pontszerű test helyezkedik el. Az ingatest alá földelt, R sugarú fémgömböt helyezünk, melynek felszíne d távolságra esik az ingatest nyugalmi helyzetétől.



Határozzuk meg az egyensúlyi helyzetéből kis mértékben kitért inga rezgéseinek frekvenciáját! (A nehézségi gyorsulás hatásától tekintünk el!)

Beadási határidő:

2009. március 4. (szerda), gyakorlat kezdete.