

Kifejtendő kérdések

2015. január 23.

Gyakorló feladatok

1. Adott egy egyenletes térfogati töltéssel rendelkező, R sugarú gömb, melynek felületén a potenciál U_0 . Az elektromos potenciál definíciója (1p) segítségével határozza meg a potenciált a gömb középpontjában (2p)!
2. Vektoriálisan írja fel az egyenes, áramjárta vezető elemi szakaszának mágneses indukcióját megadó Biot-Savart törvényt, valamint az elemi hosszúságú vonalmenti töltés elektromos erőterét (1p). Mindkét esethez készítsen rajzot az összefüggésekben szereplő paraméterek és térerősség-irányok feltüntetésével (1p). Értelmezze a két összefüggés hasonlóságait és eltéréseit! (1p)
3. Vezesse le a két párhuzamos (egyenes), azonos áramirányú vezető között ható erőt megadó kifejezést (2p)! Adjon magyarázó ábrát az összes mennyiség feltüntetésével! (1p)
4. Egy \mathbf{B} mágneses indukciójú térre merőleges síkban v_0 kezdősebességű, egy irányban mozgó elektron-pozitron pár keletkezik. (A pozitron az elektronnal azonos tömegű, de ellentétes töltésű részecske. Az elektron-pozitron pár közötti elektrosztatikus teret hanyagoljuk el.) Rajzolja le a létrejövő mozgást és a ható erőket (2p), számolja ki a mozgás kezdetéhez tartozó pályasugarat!
5. Ismertesse a diamágnesség jellemzőit (1p)! Készítsen ábrát és rajzolja be a jelenség leírása szempontjából szükséges mennyiségeket (2p)!
6. Ismertesse a ferromágnesség jellemzőit (1p)! Készítsen ábrát és rajzolja be a jelenség leírása szempontjából szükséges mennyiségeket (2p)!
7. Többréses interferencia esetén adja meg a főmaximumok helyét az azt megadó feltétellel (1,5p) és vázolja az intenzitásviszonyokat (1,5p)!
8. Körlap fegyverzetű síkkondenzátort állandó „ I ” árammal töltünk. Határozza meg a térjellemző vektorokat (1,5p), valamint a Poynting vektort (1p) a kondenzátor szélénél! Adjon magyarázó ábrát! (0,5p)

9. Egy R sugarú, z tengelyű henger alakú térrészben homogén, z irányú, időben változó $\mathbf{B}(t) = B_z(t)\mathbf{e}_z$ mágneses tér van. Határozza meg az $\mathbf{E}(\mathbf{r})$ radiálisan szimmetrikus elektromos mezőt a hengeren belül (1p) és azon kívül (1p)! Rajzoljon ábrát (1p)!
10. Rajzolja fel a feketetest sugárzás energiasűrűségének $du_\lambda/d\lambda$ spektrális eloszlását a hullámhossz függvényében **két** különböző hőmérsékleten (1,5p). Adja meg a feketetest sugárzás Planck-féle értelmezését a „kvantált oszcillátorok” megengedett és átlagos energiája segítségével! (1,5p)
11. Ismertesse a Bohr-féle atommodell 4 posztulátumát (2p) és a modell jelentőségét: a modell milyen korábbi problémákra adott megoldást. (1p)
12. Tárgyalja a de Broglie-féle feltétel segítségével az " a " szélességű egydimenziós (1D), dobozba zárt részecske problémáját (1p)! Adja meg (1p) és vezesse le (1p) a részecske lehetséges energiaszintjeit a dobozon belül!
13. Írja fel az időfüggetlen Schrödinger-egyenletet " a " szélességű egydimenziós (1D), "végtelen magas falú" potenciáldobozba zárt részecskére a potenciáldobozon belül és kívül (1p)! Adja meg a részecske állapotfüggvényeit a dobozon belül és kívül (1p) valamint energiaszintjeit a dobozon belül (1p)!
14. Adja meg az elektron spin-impulzusmomentumának irányát és nagyságát függőleges $\mathbf{B} = B_z$ mágneses térben (1p)! Adja meg a spin mágneses-momentum z -irányú komponensét (1p)! Rajzoljon szemléltető ábrát és adja meg a szimbólumok jelentését (1p)!