

1. Compton effektus során a foton hullámhosszváltozása megegyezik egy $c/2$ sebességgel haladó elektron de-Broglie hullámhosszával. Mekkora szögben szóródott a foton? (6 pont)
2. Alkalmazzuk a Boltzmann statisztikát egy, a gravitációs térben lévő levegőoszlopra, azaz adjuk meg annak a valószínűségét, hogy egy kiszemelt részecske helye a $[h, h + dh]$ kicsiny intervallumba esik! Hol van a részecskék átlagos helye? (Feltehető, hogy a levegőoszlop hőmérséklete mindenütt azonos. Segítség: $\int_0^\infty x e^{-x} dx = 1$.) (8 pont)
3. Mutassuk meg, hogy egy feltöltött, vékony kondenzátor felső lapján át belőtt, majd az alsó lapon keresztül távozó elektron követi a Snellius-Descartes törvényt ($\sin \alpha / \sin \beta = n$)! Határozzuk meg az n törésmutatót, ha a bejövő elektron energiája E ! (8 pont)
4. 32 nA áramerősségű proton nyaláb esik egy vékony szénfóliára, mely folyamatban a hatáske-resztszmetzet 10^{-28} cm^2 . A szén sűrűsége a fóliában 2 g/cm^3 . Milyen vastag a fólia, ha a másodpercen-ként szóródó részecskék száma 10^6 db? (8 pont)
5. Origóból induló, kétdimenziós rácson véletlenszerűen vándorló pont mekkora valószínűséggel jut N lépés után az (i, j) koordinátába? (10 pont)