

1. Mennyi rézet választ ki 8 A erősségű áram 2 és fél óra alatt? (A réz elektrokémiai egyenértéke: $K_{\text{cu}} = 0.33 \cdot 10^{-3} \text{ g/C.}$) (2 pont)
2. Adjuk meg egy $c/3$ sebességgel mozgó elektron de Broglie hullámhosszát! Mekkora a részecske energiája? (2 pont)
3. A hidrogénatom 5. gerjesztett állapotában mekkora az elektron energiája és a pályamozgásból származó perdülete a Bohr-modell szerint? (2 pont)
4. Egy rögzített He atommagot mennyire tud megközelíteni egy 10^4 m/s sebességgel messziről meglőtt elektron, ha azt pont az atommag irányába indítjuk el? (2 pont)
5. Egy adott fémre jellemző kilépési munka $8,8 \text{ eV}$. Milyen hullámhosszúságú fotonok esetén tapasztalunk fotoeffektust? (2 pont)
6. Egy Föld körül keringő űrhajó napeleme a ráeső fényt $1/3$ részben elnyeli, $2/3$ részben pedig visszaveri. Mekkora nyomást fejt ki a Nap fénye a napelemre, ha a Föld közelében a sugárzás teljesítménye egységnyi felületre $I = 1500 \text{ W/m}^2$? (2 pont)
7. Mozgó elektron és egy Compton hullámhosszúságú foton ütközik egymásnak úgy, hogy ütközés után az elektron nem mozdul. Mekkora szögeltérést szenvedett el a foton, ha a hullámhossza a felére csökkent? (A Compton hullámhossz $\lambda_0 = h / 2m_e c \pi$.) (4 pont)
8. Tekintsünk 3 egymással párhuzamos sint, melyekre kicsiny, azonos tömegű golyókat helyezünk el, melyeket azonos rugóállandójú rugók kötnek össze. Feltéve, hogy a golyók csak a síneken tudnak mozogni, mekkora lesz az így kapott fizikai rendszer átlagos energiája T hőmérsékleten? (Útmutatás: határozzuk meg az energiát hordozni képes szabadsági fokok számát!) (4 pont)
9. Egy fizikai rendszer összesen 2 különböző állapotban lehet, melyek energiája rendre 0 és ϵ . Mekkora az egyes állapotok megvalósulási valószínűsége T hőmérsékleten? (4 pont)
10. Az Einstein-de Haas kísérletben legyen a ferromágneses henger 100 J/T –ra mágnesezve. Az áramirányt 10^{-4} s alatt az ellentettjére változtatjuk. Mekkora forgatónyomatékkal lehet egyensúlyban tartani a hengert, ha a teljes mágnesezettség az elektronok sajátperdületéből ered? (4 pont)
11. Egy 40 nA áramerősségű hidrogén ion-nyaláb esik egy 5 cm vastag nátrium-fóliára. A fóliától 5 m-re található egy 3 cm^2 felületű, a fólia felé néző 100% hatásfokú detektor, mely 2 óra alatt $3 \cdot 10^5$ -szer szólal meg. Feltéve, hogy a fóliában az egységnyi térfogatban elhelyezkedő szórócentrumok száma 10^{24} cm^{-3} , mekkora a differenciális hatáskeresztmetszet a detektor irányában? (6 pont)
12. Egy Stern-Gerlach mágnesben a mágneses indukció z komponense jó közelítéssel a $B_z = \alpha z$ függvény szerint változik (a többi komponens hatása elhanyagolható). Milyen hosszú legyen a mágnes, hogy ha a z -tengely irányába mutató mágneses momentummal rendelkező elektronokat lövünk a mágnespofák közé, azok 20° -ot térüljenek el? (Egy elektron energiája $3 \cdot 10^{-4} \text{ eV}$, $\alpha = 0.3 \text{ T/m.}$) (6 pont)

Az elektron töltése, tömege és giromágneses faktora: $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, $g = 2$.

A Rydberg állandó: $R_y = 13,6 \text{ eV}$, a Planck állandó: $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$.

A fénysebesség nagysága: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

A vákuum dielektromos állandója: $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ A}^2 \text{ s}^4 \text{ kg}^{-1} \text{ m}^{-3}$.