

11. gyakorlat

Órai feladatok

1. feladat. Két proton tömegénél fogva vonzza egymást, töltésénél fogva taszítja egymást. Melyik a kisebb erőhatás? Hányszor kisebb? Egy proton tömege $1,67 \cdot 10^{-27}$ kg; töltése $1,6 \cdot 10^{-19}$ C. A gravitációs állandó $6,67 \cdot 10^{-11}$ Nm²/kg²; a Coulomb törvényben szereplő állandó $9 \cdot 10^9$ Nm²/C².

2. feladat. Milyen gyorsítófeszültség hatására éri el egy elektron a fény sebesség 80%-át? Vegyük figyelembe a, hogy nagy sebességek esetén a tömeg sebességfüggése már nem hanyagolható el!

3. feladat. A hidrogénatomban a $9 \cdot 10^{-31}$ kg tömegű és $1,6 \cdot 10^{-19}$ C töltésű elektron a Bohr-modell szerint körpályán kering a nyugalomban lévő, nála 1836-szor nagyobb tömegű proton körül. A körpálya sugara $0,53 \cdot 10^{-10}$ m, az elektron sebessége ezen a pályán $2,2 \cdot 10^6$ m/s.

a) Mekkora gravitációs vonzóerővel hat a proton az elektronra?

b) Mekkora vonzóerőre van szükség az elektron körpályán tartásához?

c) Mekkora elektromos vonzóerővel hat a proton az elektronra?

4. feladat. Ha a rádium felezési ideje 1600 év, akkor valamely rádium mennyiségnek hányad része bomlik el 1000 év alatt?

5. feladat. Egy 235-ös tömegszámú uránnal működő atomreaktor 100 kW teljesítményt szolgáltat. Tudva, hogy egy uránmag hasadásakor $2 \cdot 10^8$ eV energia szabadul fel, határozzuk meg:

a) a maghasadások másodpercenkénti számát;

b) azt az időt, amely alatt az uránatomok eredeti száma 1%-kal csökken, ha a reaktorban 1,2 kg urán volt.

6. feladat. Egy bizonyos fémnél akkor észlelünk fényelektromos fejenséget, ha legalább $4,5 \cdot 10^{14}$ Hz frekvenciájú fémmel világítjuk meg. ($h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Js)

1. Mekkora a kilépési munka?

2. Mekkora lesz a kilépő elektronok energiája, ha a megvilágítás $7,6 \cdot 10^{14}$ Hz frekvenciával történik?

Házi feladatok

1. feladat. Van 0,5 mg radioaktív anyagunk, melynek felezési ideje 30 év. Mennyi volt 120 évvel ezelőtt?

2. feladat. Egy 235-ös U atommag hasadásakor $2 \cdot 10^8$ eV energia szabadul fel. Mennyi ideig tudna 4,7 kg 235-ös uránnal üzemelni a $2 \cdot 10^7$ W teljesítményű reaktor, ha feltételezzük hogy az összes után elhasad, és az erőmű teljesítménye folyamatosan az üzemi értéken marad az urán kifogyásáig. ($m_{\text{molaris}} = 0,235$ kg/mol, $N_a = 6 \cdot 10^{23}$)

3. feladat. Egy fémet 600 nm hullámhosszúságú fénnel világítjuk meg. Ekkor a fotonok energiája 1,2-szerese a fémre jellemző munkának. Mekkora a fény frekvenciája? Mekkora a kilépési munka? Mekkora lesz a kilépő elektronok energiája és sebessége?