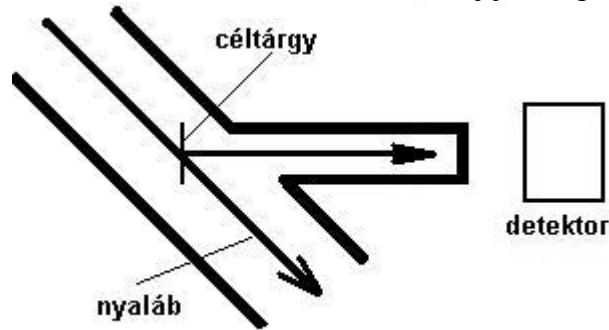


Országos Szilárd Leó fizikaverseny
Döntő
2006. április 29.

Számítógépes feladat

Egy gyorsítóberendezés mellett a következő kísérletet hajtjuk végre:



A gyorsítóban ^{10}B ionokat (atommagokat) gyorsítunk, amelyek protonokat tartalmazó céltárgyra (pl. vékony polietilén fólia) esnek. Ott rugalmatlanul szóródnak és gerjesztett állapotba kerülnek. A detektor felé repülésük közben elbomlanak, és gamma-sugarakat bocsátanak ki. Ezek a gamma-fotonok a Doppler jelenség miatt módosított energiával érkeznek a detektorba. Vannak olyan atommagok is, amelyek csak az után bomlanak el, hogy a változtatható hosszúságú repülési cső végében lévő lemezben lefékeződnek. A detektor a kibocsátott gamma sugarakat észleli.

Feladatok:

- 1) A gyorsító kikapcsolt állapotában „kalibráljuk” a detektorunkat standard sugárforrások segítségével (^{137}Cs – 662 keV, ^{60}Co – 1170 keV, 1333 keV)
- 2) Vegyük fel a spektrumot a gyorsító bekapcsolt állapota mellett, különböző repülési cső hosszúságok esetén.
- 3) A felvett spektrumok alapján határozzuk meg a következőket:
 - a. A gerjesztett állapot energiáját
 - b. A rugalmatlanul szóródott részecskék energiáját
 - c. A gerjesztett állapot élettartamát

Figyelem! A számítógépes kísérlet elvégzéséről külön „mérési jegyzőkönyvet” kell beadni. A jegyzőkönyv tartalmazzon minden olyan adatot, amelyek a „kísérlet” megismétléséhez és az eredmények ellenőrzéséhez szükségesek (kiindulási, mérési adatok, számítási módszer, végeredmény stb)! A kiértékeléshez és a jegyzőkönyv elkészítéséhez minden segédeszköz használható – beleértve a számítógépen rendelkezésre álló eszközöket is (pl. Excel). Excel használata esetén az Excel táblát el kell menteni, és a jegyzőkönyvben fel kell tüntetni a nevét, hogy a kiértékeléskor a zsűri belenézhesen.

Segítség: A relativisztikus Doppler effektus képlete:

$$f' = f \frac{\sqrt{1 + \frac{v}{c}}}{\sqrt{1 - \frac{v}{c}}}$$

(A program használatát külön részletes útmutató magyarázta el.)