

1. KOLOKVIJ IZ FIZIKE II

30. 11. 2006

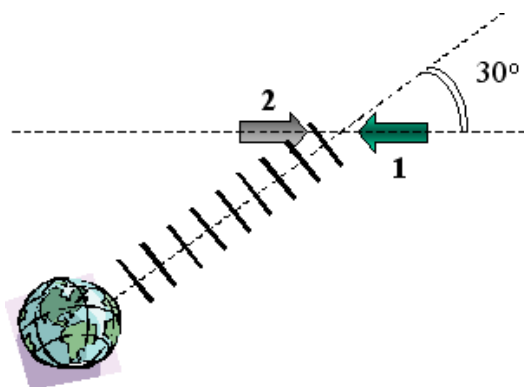
- 1) Curek ohlajenih helijevih atomov pada v pravokotni smeri na zaslon z dvema ozkima režama v medsebojnem razmiku 10 nm. Na razdalji 5 m za zaslonom zaznamo maksimume detektiranega števila helijevih atomov v prečni razdalji 16 cm. Kolikšna je kinetična energija vpadnih atomov? Mirovna masa helijevih atomov je $3730 \text{ MeV}/c^2$.
- 2) Vesoljska ladja se približuje Zemlji s hitrostjo $0.8 c_0$ pod kotom 30° glede na zveznico z radijskim oddajnikom na Zemlji. Opazovalci na ladji zaznajo radijske valove s frekvenco 150 MHz. S kolikšno frekvenco deluje oddajnik na Zemlji? Kolikšno frekvenco signala zaznajo opazovalci na drugi vesoljski ladji, ki se za opazovalce v prvi ladji giblje z relativno hitrosjo $0.5 c_0$ v nasprotni smeri glede na njihovo ladjo?
- 3) Neznani relativistični delec v letu razpade na dva nabita piona. Prvi pion odleti pod kotom 34.3° , drugi pa pod kotom 46.2° glede na smer vpadnega delca. V detektorju, v katerem je prečno magnetno polje z gostoto 1 T, prvi pion zakroži po tiru s polmerom 1.2 m? Kolikšni sta bili kinetična energija in mirovna masa neznanega delca? Kolikšna je hitrost drugega piona? Mirovna masa nabitih pionov je $139.6 \text{ MeV}/c^2$.
- 4) V neskončno globoki ravni potencialni jami s širino 6 nm se nahaja elektron v stanju, ki ga ob času $t = 0$ opišemo z valovno funkcijo $A(X_1 + 2X_4)$, pri čemer sta X_1 in X_4 normirani lastni funkciji elektrona v osnovnem in v tretjem vzbujenem stanju. Kolikšna je verjetnost, da najdemo elektron v desni polovici jame ob času $t = 0$ in kolikšna ob času $t = 5 \text{ fs}$? Kolikšna je pričakovana vrednost kinetične energije elektrona ob času $t = 5 \text{ fs}$? Mirovna masa elektrona je $0.51 \text{ MeV}/c^2$.

$$\int \sin(u)\sin(4u)du = \frac{1}{6}\sin(3u) - \frac{1}{10}\sin(5u)$$

$$\int \cos(u)\cos(4u)du = \frac{1}{6}\sin(3u) + \frac{1}{10}\sin(5u)$$

$$\int \sin(u)\cos(4u)du = \frac{1}{6}\cos(3u) - \frac{1}{10}\cos(5u)$$

$$\int \cos(u)\sin(4u)du = -\frac{1}{6}\cos(3u) - \frac{1}{10}\cos(5u)$$



Slika k nalogi 2