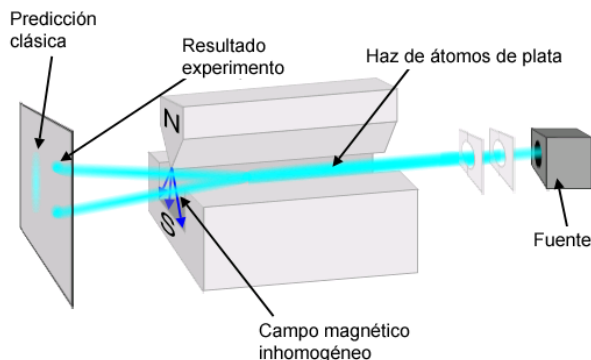


2. KOLOKVIJ IZ FIZIKE II

17. 1. 2007

- V Stern-Gerlachovem eksperimentu z vodikovimi atomi (slika) curek atomov s hitrostjo 600 m/s pošljemo skozi 12 cm dolgo območje magnetnega polja, ki se linearno spreminja v prečni smeri glede na vpadno smer atomov. Na zaslonu, ki ga postavimo *tik za magnetom*, zaznamo dva delna curka atomov, ki sta med seboj razmaknjena za 5 mm. Kolikšen je gradient polja v magnetu? Masa vodikovega atoma je $1.67 \cdot 10^{-27}$ kg, masa elektrona pa $9.1 \cdot 10^{-31}$ kg.



- Elektron se enkrat nahaja v osnovnem stanju v enodimenzionalni neskončni potencialni jami, drugič pa v osnovnem stanju v enodimenzionalnem harmonskem oscilatorju. Obe stanji imata enako vrednost nedoločeni lege elektrona $\delta x = 0.3$ nm. Kolikšna je pričakovana vrednost polne energije elektrona v prvem in kolikšna v drugem primeru? Pomagaš si z integraloma

$$\int x^2 \cos^2 x \, dx = \frac{x^3}{6} + \frac{x}{4} \cos 2x + \frac{2x^2 - 1}{8} \sin 2x \quad \text{ali}$$

$$\int x^2 \sin^2 x \, dx = \frac{x^3}{6} - \frac{x}{4} \cos 2x - \frac{2x^2 - 1}{8} \sin 2x .$$

- Transmisijski koeficient za vpad elektronov z energijo 30 eV na potencialno plast višine 20 eV znaša 0.80. Izračunaj ta koeficient za isto plast za elektrone z energijo 10 eV. (Možnih rešitev je več. Poišči vsaj eno.)
- Ob času nič je stanje vodikovega atoma podano z valovno funkcijo

$$\psi = (\psi_{100} - \psi_{200})/\sqrt{2} .$$

Radialna dela valovnih funkcij ψ_{100} oziroma ψ_{200} sta

$$R_{10} = 2 \left(\frac{1}{r_B} \right)^{3/2} e^{-r/r_B} , \quad R_{20} = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\frac{1}{r_B} \right)^{3/2} \left(1 - \frac{r}{2r_B} \right) e^{-r/2r_B} .$$

Določi časovno odvisnost pričakovane vrednosti koordinate r v stanju ψ .