

Proba teoretică

1. Se consideră un electron ($m = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg) constând să se miște nerelativist între doi “pereți” rigizi, paraleli perpendiculari pe direcția deplasării electronului și situați la distanța de $1,0 \cdot 10^{-9}$ m unul de altul. Electronul se află într-o stare staționară. Să se afle:

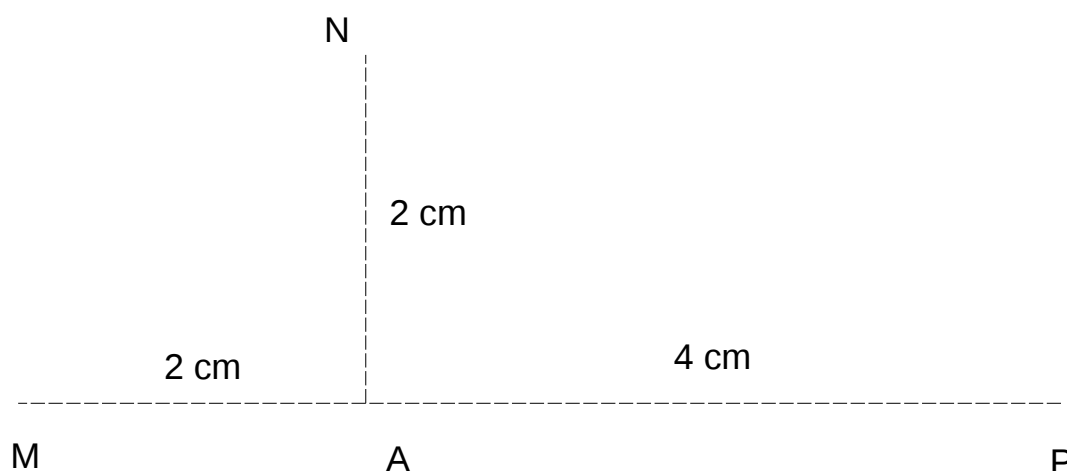
- valorile cuantificate ale impulsului electronului;
- valorile cuantificate ale energiei electronului;
- frecvența radiației emise de electron atunci când trece din prima stare excitată în starea fundamentală, indicându-se domeniul spectral căruia îi aparține.

2. Un foton, după ce a suferit o împrăștiere Compton, interacționează din nou cu un electron și suferă al doilea efect Compton înainte de a ieși din substanță (efect Compton dublu). Studiindu-se radiația împrăștiată în acest caz se observă că ea apare ca o bandă continuă de frecvențe, fiind delimitată de două valori extreme. Să se determine:

- expresia variației lungimii de undă în cazul efectului Compton simplu;
- lungimile de undă corespunzătoare acestor valori extreme dacă se cunosc:
 λ_0 – lungimea de undă a radiației incidente, θ - unghiul dintre direcția radiației incidente și direcția de observare a radiației împrăștiate, h – constanta lui Planck, m_0 – masa de repaus a electronului, c – viteza de propagare a radiației electromagnetice în vid.

3. Prin punctele M, N, P (figura de jos) trec fascicule de electroni cu traiectorii rectilinii, orientate perpendicular pe planul desenului. Densitățile liniare ale electronilor din cele trei fascicule sunt egale cu $N_{01} = 10^6 \text{ m}^{-1}$, $N_{02} = 10^3 \text{ m}^{-1}$ și respectiv $N_{03} = 10^9 \text{ m}^{-1}$. Viteza de deplasare a electronilor este aceeași $v = 0,2 \text{ mm}/\mu\text{s}$.

- Să se afle orientarea și modulul inducției magnetice în punctul A, dacă prin punctele N și P electronii ies din planul figurii iar prin M intră în planul figurii;



- Considerăm acum un electron care trece prin punctul M cu viteza $v = 0,2 \text{ mm}/\mu\text{s}$. Aplicăm în tot spațiul un câmp magnetic uniform, orientat perpendicular pe direcția de deplasare a electronului, câmp ce își schimbă sensul periodic după un timp $\Delta t = 471 \mu\text{s}$. Să se reprezinte traiectoria electronului și să se calculeze viteza medie de deplasare a acestuia după o direcție perpendiculară pe direcția inițială de mișcare (raza traiectoriei este $r = 3 \text{ cm}$).

(prof. George Irimia, prof. Eugen Ghirvu)