



*Proba teoretică*

**I.** Considerăm un tub fotomultiplicator cu  $n$  electrozi intermediari (dinode), care funcționează prin emisie electronică secundară.

**a)** Dacă diferența de potențial între fotocatod și prima dinodă, precum și între două dinode succesive, are o valoare fixă  $V (>0)$ , determinați numărul total ( $G$ ) de electroni secundari obținuți pentru un singur fotoelectron emis, în funcție de diferența de potențial  $U$  între fotocatod și ultima dinodă, de numărul  $n$  și de "constanta de dinodă"  $A$  definită astfel: în urma ciocnirii unui electron primar cu o dinodă, aceasta emite  $AV$  electroni secundari. Aplicație numerică:  $U=3\text{kV}$ ,  $A=309,36 \cdot 10^{-4} \text{ V}^{-1}$ ,  $n=9$ .

**b)** Pentru valoarea lui  $G$  determinat anterior, considerată fixă, să se calculeze numărul necesar de dinode astfel încât tensiunea dintre fotocatod și ultima dinodă să fie minimă. Determinați această tensiune minimă (analitic și numeric).

**c)** Să se determine intensitatea  $I$  a curentului anodic când iluminarea energetică a fotocatodului are valoarea  $E=10^{-4} \text{ W/m}^2$ , știind că lungimea de undă a radiației utilizate este  $\lambda=600 \text{ nm}$  și că suprafața fotocatodului este  $S=10^{-5} \text{ m}^2$ . Se va admite că fotocatodul este iluminat normal și că randamentul producerii efectului fotoelectric este  $\eta=10\%$ .

*Notă:* constantele fizice fundamentale, necesare evaluărilor numerice, se presupun cunoscute.

**Prof. Univ. Dr. FLOREA ULIU -UNIVERSITATEA DIN CRAIOVA**

**III.** Mișcarea circulară a electronului unui ion hidrogenoid izolat, cu  $Z$  protoni în nucleu, se face în așa fel încât centrul de masă al ionului rămâne în repaus.

**a)** Să se stabilească regula de cuantificare pentru energia totală a ionului hidrogenoid, știind că momentul său cinetic total se cuantifică după regula  $L_n = nh/2\pi$ , unde  $n=1,2,3,\dots$ . Se cunosc:  $m$ - masa electronului,  $M$ -masa nucleului,  $e$ -sarcina electronului,  $h$ -constanta lui Planck,  $\epsilon_0$ - permitivitatea absolută a vidului.

**b)** Să se determine momentul magnetic orbital total al ionului hidrogenoid.

**c)** Într-un câmp magnetic uniform, cu inducția magnetică  $B$ , un amestec de ioni hidrogenoizi (de tipul celui descris anterior), aflați în starea fundamentală, este iradiat cu radiații electromagnetice de diferite frecvențe. Să se identifice valoarea maximă a frecvenței radiațiilor ce pot fi absorbite de ioni hidrogenoizi, pentru excitarea acestora pe nivelul energetic  $n=k$ .

Se neglijează interacțiunile magnetice dintre electronul și nucleul aceluiasi ion, precum și mișcările proprii de rotație ale electronului și nucleului.

**Prof. MIHAIL SANDU - CĂLIMĂNEȘTI**