

Problema 1 – Interferență

Fantele unui dispozitiv Young, distanțate cu $2\ell = 1\text{mm}$, sunt iluminate cu o radiație monocromatică având lungimea de undă $\lambda = 0,5\mu\text{m}$. În calea unuia dintre fascicule se introduce o lamă cu grosimea $d = 2\mu\text{m}$, care este străbătută de radiație cu transmitanța $T = 0,25$. Știind că la scoaterea lamei sistemul franjelor se deplasează cu 2 franje, să se determine:

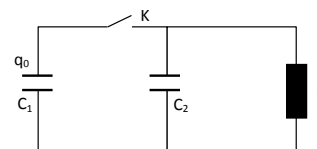
- indicele de refracție al lamei;
- raportul dintre intensitățile luminoase corespunzătoare franjelor luminoase, respectiv întunecate;
- lungimea de undă $\lambda + \Delta\lambda$ a celei mai apropiate (în spectru) radiații monocromatice care, fiind emisă de sursă concomitent cu prima radiație, va produce o neclaritate maximă a figurii de interferență rezultante între maximele de ordinele 10 și 11 ale primei radiații. (lama fiind scoasă)

Prof. Sanda Oprea, Colegiul Național „Mircea cel Bătrân” – Constanța

Problema 2 – Oscilații

Un circuit oscilant este format din două condensatoare C_1 și C_2 și o bobină de inductanță L , legate ca în figură. Inițial condensatorul C_1 este încărcat cu sarcina q_0 . În urma închiderii întrerupătorului K , în circuit apar oscilații electromagnetice libere neamortizate.

- Exprimați pulsația oscilațiilor electromagnetice libere din sistem și intensitatea maximă a curentului prin bobină (în funcție de C_1 , C_2 , L , q_0).
- Aflați sarcinile pe cele două condensatoare imediat după închiderea întrerupătorului.
- Calculați pierderea de energie în timpul închiderii întrerupătorului.
- Identificați un sistem mecanic oscilant analog circuitului dat și descrieți mărimile mecanice analoge celor din circuitul oscilant și corespondența mecanică a acestora cu cerințele anterioare.



Prof. Sanda Oprea, Colegiul Național „Mircea cel Bătrân” – Constanța

Problema 3

I - Mezonii π^+

- Care este timpul de viață față de Pământ al unui puls de mezonii π^+ care se deplasează cu viteza $v = 0,75c$, unde $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ este viteza luminii în vid, dacă timpul de viață în sistemul propriu este $\tau_0 = 2,5 \cdot 10^{-8}\text{s}$?
- Ce distanță parcurg mezonii, în acest caz față de pământ?
- Ce distanță s-ar parcurge în absența efectelor relativiste?

II - Mezonii μ

Timpul de viață propriu al mezonilor μ este $\tau_0 = 2 \cdot 10^{-6}\text{s}$. Să presupunem că o jerbă mare de mezonii μ produsă în atmosferă la o anumită înălțime se deplasează în jos cu viteza $v = 0,99c$. Numărul de ciocniri în atmosferă este neglijabil.

- Dacă doar 1% din mezonii aflați în jerba inițială ating suprafața Pământului, estimați înălțimea la care s-a produs jerba știind că, în sistemul propriu al mezonilor, numărul de particule care nu s-au dezintegrat până la

momentul t' este dat de $N(t') = N(0)e^{-\frac{t'}{\tau_0}}$.

- Dacă mezonii s-ar deplasa pe o traiectorie circulară de rază 20m cât la sută se vor întoarce în punctul de plecare? Cât devine acest procent în cazul mezonilor π^+ la viteza $0,99c$?

Se consideră cunoscute valorile: $\ln 10 = 2,3$ și datele din următorul tabel

x	-2,46	-2,44	-2,38	-2,33	-2,3	-0,1	-0,08	-0,05	-0,03	-0,02
e^{-x}	0,0845	0,0871	0,0925	0,0973	0,1002	0,9048	0,9231	0,9512	0,9704	0,9802

Prof. Costel Ariton, Colegiul Tehnic de Marină „Al. I. Cuza” – Constanța

NOTĂ: Toate subiectele sunt obligatorii. Fiecare problemă se rezolvă pe o foaie separată. Timp de lucru: 3ore din momentul primirii subiectelor. Este permisă folosirea calculatoarelor neprogramabile. Orice alt aparat electronic și surse documentare sunt interzise și trebuie depuse în păstrare profesorilor supraveghetori.