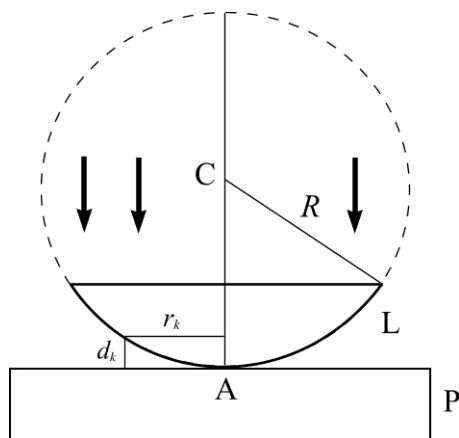


DETERMINAREA LUNGIMII DE UNDĂ A UNEI RADIAȚII LUMINOASE CU AJUTORUL INELELOR LUI NEWTON

1. Considerații teoretice

Fie o pană de aer cuprinsă între un plan și o suprafață sferică, pană ce se poate realiza așezând o lamă cu fețe plan-paralele din sticlă pe o lentilă plan-convexă, raza de curbură a suprafeței sferice fiind de ordinul 60-100m (vezi figura). Un fascicul paralel de raze de lumină, ce cade perpendicular pe fața plană a lentilei, este reflectat de suprafața superioară și inferioară a acestei pene de aer și interferează, obținându-se franje de interferență sub forma unor inele concentrice, cu centrul în punctul de contact A dintre lentilă și lamă, numite *inelele lui Newton*.



Diferența de drum dintre două raze ce interferează este:

$$\Delta = 2d_k + \frac{\lambda}{2} \quad (1)$$

unde d_k reprezintă grosimea penei de aer, corespunzătoare inelului de ordinul k (grosimea penei se modifică de la centru către margine).

Raza inelului de ordinul k este dată de relația

$$r_k^2 = R^2 - (R - d_k)^2 \approx 2Rd_k \quad (2)$$

deoarece $d_k \ll R$. Din relația (2) se obține

$$d_k = \frac{r_k^2}{2R}$$

și înlocuind în (1) rezultă:

$$\Delta = \frac{r_k^2}{R} + \frac{\lambda}{2}$$

Se observă un inel luminos de rază r_k dacă

$$\Delta = \frac{r_k^2}{R} + \frac{\lambda}{2} = k\lambda$$

respectiv un inel întunecat dacă

$$\Delta = \frac{r_k^2}{R} + \frac{\lambda}{2} = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$$

Prin urmare raza unui inel luminos de ordinul k va fi dată de relația

$$r_k = \sqrt{(2k+1)R\frac{\lambda}{2}} \quad (3)$$

iar aceea a unui inel întunecat de relația

$$r_k = \sqrt{kR\lambda} \quad (4)$$

Inelele de interferență au centrul negru, deoarece pentru $d = 0$ vom avea $\Delta = \frac{\lambda}{2}$.

Din relațiile (3) sau (4), cunoscând raza de curbură a suprafeței sferice, se poate determina lungimea de undă a radiației folosite. Datorită deformării suprafețelor în punctul de

contact nu se poate obține o atingere ideală, într-un punct, între suprafața sferică a lentilei și lama plană, rezultând o oarecare incertitudine în ceea ce privește ordinul de interferență al inelelor. Pentru a se evita acest lucru, vom calcula λ prin diferența pătratelor razelor a două inele întunecate (r_m și r_n) de ordine de interferență diferite (m și n). Din relația (4) obținem:

$$\lambda = \frac{r_m^2 - r_n^2}{R(m - n)} \quad (5)$$

2. Modul de lucru

- Pentru iluminarea dispozitivului se folosește o sursă de lumină roșie.
- Cu un șubler se măsoară diametrele, iar apoi se determină razele r_k ale inelelor de ordinul $k = 1, 2, 3, 4$.
- Se repetă măsurătorile de cel puțin 3 ori pentru fiecare inel.
- Se calculează lungimea de undă λ cu relația (5), în care ordinele m și n sunt fie succesive, fie mai depărtate (de exemplu: $m = 2, n = 1$; $m = 3, n = 2$; $m = 3, n = 1$ etc.) Raza de curbură a suprafeței sferice este $R = 80$ m.
- Se calculează $\bar{\lambda}$.
- Datele experimentale se trec în tabel. Se calculează eroarea $\sigma_{\bar{\lambda}}$.

3. Tabel cu date experimentale

k	r_k	\bar{r}_k	m	n	\bar{r}_m	\bar{r}_n	λ	$\bar{\lambda}$	$\sigma_{\bar{\lambda}}$
-	mm	mm	-	-	mm	mm	nm	nm	nm