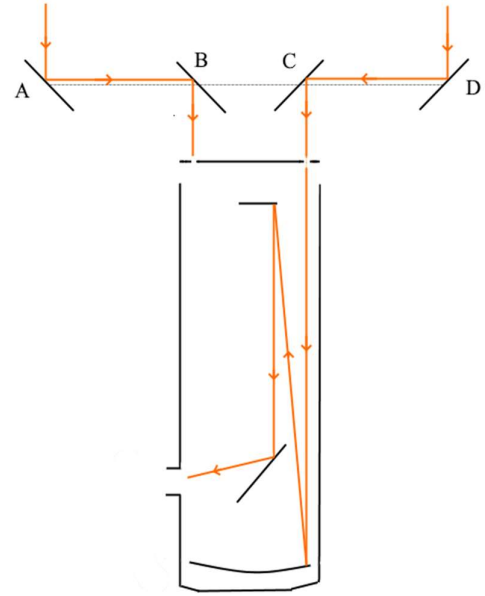


## Problema 6. Interferometrul stelar Michelson

1. Prima stea din afara Sistemului Solar pentru care s-a măsurat diametrul fotosferei a fost Betelgeuse. Albert A. Michelson și Francis G. Pease au reușit să determine diametrul stelei pe baza măsurătorilor efectuate în decembrie 1920 la observatorul Mount Wilson.



Interferometrul stelar folosit de cei doi este prezentat în figură. Oglinzile A și D pot fi îndepărtate maxim  $d_{\max} = 610$  cm, în timp ce oglinzile C și D sunt fixe. Lumina este ghidată de oglinzi spre un dispozitiv de tip Young. Astfel, franjele de interferență se pot observa privind prin ocularul unui telescop având distanța focală  $F = 40$  m. Michelson demonstrează că franjele dispar pentru o anumită valoare  $d$  a lungimii interferometrului (distanța dintre oglinzile A și D). Prin măsurarea acestei valori s-a determinat diametrul stelei, relația dintre diametrul unghiular al stelei și  $d$  fiind  $\alpha = 1.22 \frac{\lambda}{d}$ , unde  $\lambda$  este lungimea de undă a radiației incidente. Pentru Betelgeuse, franjele au dispărut atunci când  $d = 306.5$  cm.

Se cunoaște paralaxa anuală a lui Betelgeuse  $\pi = 4.51 \pm 0.80$  mas.

*Se numește paralaxa anuală a unei stele, unghiul sub care se vede din stea raza medie a orbitei terestre când aceasta este perpendiculară pe direcția Pământ-stea.*

- Știind că se folosește un ocular de 25 mm, de câte ori este mărită figura de interferență?
- Considerând lungimea de undă  $\lambda = 575$  nm, calculați valoarea determinată de Michelson și Pease pentru diametrul unghiular al lui Betelgeuse.
- Michelson și Pease au continuat să caute gigantice roșii pentru a face măsurători similare. Care a fost diametrul unghiular limită pentru care cei doi nu au mai putut observa dispariția franjelor?
- Calculați magnitudinea limită a stelelor ce pot fi observate prin telescopul folosit în experiment estimând că magnitudinea limită pentru ochiul uman este 6, iar diametrul pupilei este de 6 mm. Raportul focal al telescopului este  $F/D = 16$ .

*Formula cea mai curent folosită pentru a compara magnitudinile aparente a două obiecte cerești și astfel să se deducă magnitudinea obiectului necunoscut (1) în raport cu aceea a unui obiect cunoscut (2) este*

$$\frac{E_1}{E_2} = 10^{-0.4(m_1 - m_2)},$$

*unde  $E_{1,2}$  sunt fluxurile energetice provenite de la cele două stele.*