

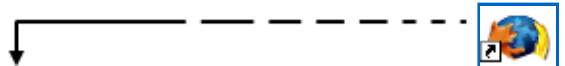
[Sumari](#)



EXPERIMENTS DE LA IAIA: INTERFERÈNCIES

Josep Ametlla

Aquesta secció vol recuperar experiments de tota la vida o fer-ne noves versions. Són experiments senzills però saborosos, com els plats que cuinava la iaia.



Guia per al professorat

Hi ha molts experiments que il·lustren els fenòmens de les interferències i la difracció de la llum: des de l'històric de la doble esclatxa de Young al ja clàssic del CD o el descrit al número 2 (tardor de 2008) de [Recursos de física: Interferències amb una pinta de "pijo" ..](#)

Aquí proposem utilitzar portaobjectes i cobreobjectes per produir interferències en un feix làser. Si anem amb compte podrem fer mesures que s'ajustaran bastant bé a la realitat i que ens permetran tractar quantitativament el fenomen.

Jo he utilitzat un làser de He-Ne de laboratori, però també ho podem fer amb el típic punter-làser de díode.

Material

- Un làser.
- Uns quants portaobjectes.
- Un paquet de cobreobjectes.
- Paper i tisores.
- Suports, pinces i cinta mètrica

Experiment 1

Es tracta de fer una petita xarxa de difracció amb 10 cobreobjectes separats per paperets. Com que els cobreobjectes fan $20 \times 20 \text{ mm}^2$, tallarem papers de $16 \times 18 \text{ mm}^2$ per separar-los. El procediment és el següent

1. Agafem un full i tallem una tira de paper de **16 mm**.
2. A continuació la tallem en trossets de **18 mm**.
3. Fem una pila de **10** cobreobjectes alternats amb **9** paperets.
4. Ordenem la pila fins que quedi un conjunt rectangular amb els papers arrambats en un vèrtex i deixant lliure el vèrtex oposat.
5. Agafem el conjunt amb una pinça que subjectarem amb un suport.
6. Posem la nostra "xarxa" davant del làser, de manera que el feix incideixi sobre el vèrtex que no te

papers (vegeu les fig. 1, 2 i 3).



Fig. 1

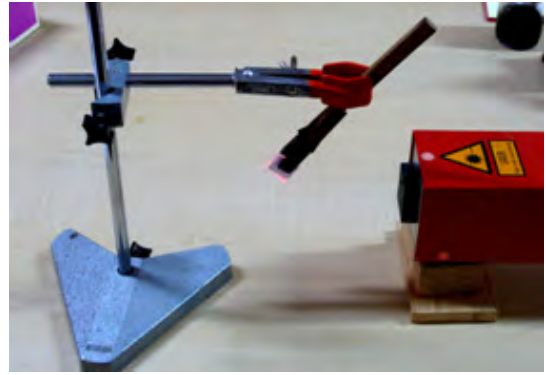


Fig. 2

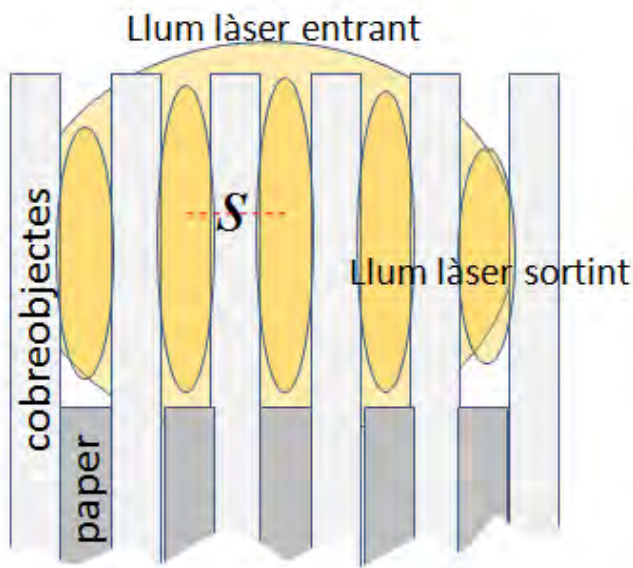


Fig. 3

Les interferències es produeixen per la superposició dels diferents focus de llum làser sortint, tots en fase, separats una distància s . A la pantalla situada a una distància L s'observa el següent patró d'interferències:



Fig. 4

Si recordem que, quan $L \gg s$, és vàlida la relació

$$\frac{\lambda}{s} = \frac{d}{L} \quad (1)$$

on:

λ = longitud d'ona,

s = separació entre dos elements de la xarxa,

L = distància entre la xarxa i la pantalla,

d = distància entre dos màxims d'interferència.

La longitud d'ona del làser de He-Ne és $\lambda = 633 \text{ nm}$ (vegeu la Viquipèdia [W](#)) i a l'experiment que veiem a la figura 4 la distància a la pantalla és $L = 2,90 \text{ m}$. Si mirem la imatge, hi veurem un mínim a la posició $19,9 \text{ cm}$ i un altre a la posició $23,0 \text{ cm}$, separats per 5 intervals. Així doncs,

$$d = \frac{23,0 - 19,9}{5} = \frac{3,4}{5} = 0,68 \text{ cm} \quad (2)$$

Amb això podem calcular la separació s entre els elements de la xarxa

$$s = \frac{\lambda L}{d} = \frac{6,33 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot 2,90 \text{ m}}{0,0068 \text{ m}} = 2,7 \cdot 10^{-4} \text{ m} = 0,27 \text{ mm} \quad (3)$$

Per altra banda, un paquet de 100 cobreobjectes té un gruix de 16 mm ; per tant, cada cobreobjectes té un gruix de $0,16 \text{ mm}$ i un paquet de 500 fulls te un gruix d'uns 5 cm . Això ens dona un gruix de $0,10 \text{ mm}$ per cada paper.

Podem suposar que les ones secundàries es produeixen als vèrtexs de cada un dels portaobjectes. La separació entre dos vèrtex consecutius (entre els seus centres) serà, doncs,

$s = 0,16 + 0,10 = 0,26 \text{ mm}$. La discrepància entre els dos valors és d'un 4 %, aproximadament.

Experiment 2

Es tracta de produir interferències entre dos cantells d'un portaobjectes. En incidir el feix làser es produeix una difracció en cada un del cantells a i b , els quals es converteixen en fonts d'ones secundàries.

Aquestes ones secundàries fan interferències en superposar-se sobre una pantalla llunyana

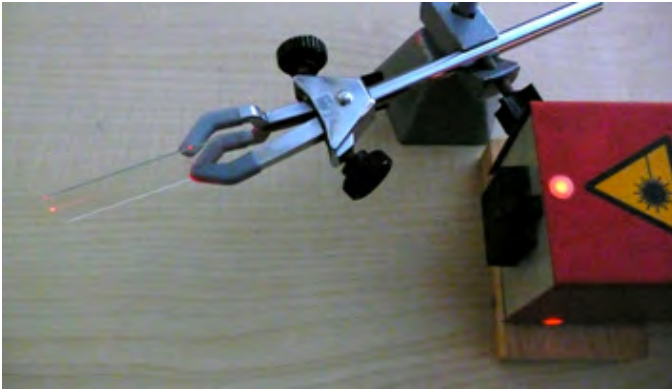


Fig. 5

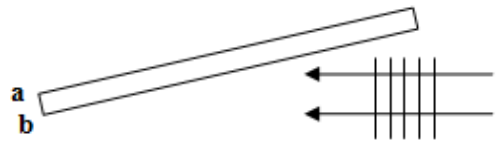


Fig. 6

En aquest cas, les interferències observades són:

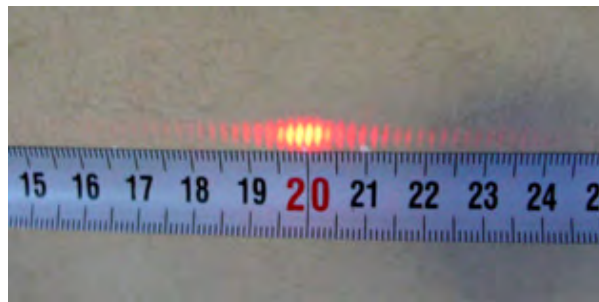


Fig. 7

Veiem que ara els màxims estan molt més junts que abans. Això es deu al fet que les fonts secundàries a i b estan bastant més separades (gairebé 1 mm) que els cobreobjectes que hem apilat abans ($0,26 \text{ mm}$).



Sumari

[Inici](#)

[Com podeu col·laborar?](#)

[Subscripció](#)

ISSN: 1988-7930 **DL:** B-31773-2012 **Adreça a la xarxa:** www.RRFisica.cat **Adreça electrònica:** redaccio@rrfisica.cat difusio@rrfisica.cat

Comitè de redacció : Josep Ametlla, Octavi Casellas, Xavier Jaén, Gemma Montanyà, Octavi Plana, Jaume Pont.

Treballem conjuntament : Societat Catalana de Física, Associació de Professores i Professors de Física i Química de Catalunya, XTEC, Universitat Politècnica de Catalunya, Universitat de Barcelona



Aquesta obra està subjecta a una

Llicència de Creative Commons



Programació web: Xavier Jaén i Daniel Zaragoza.

Correcció lingüística: Serveis Lingüístics de la Universitat Politècnica de Catalunya.

Recursos de Física col·labora amb [la baldufa](#) i també amb [ciències](#) Revista del Professorat de Ciències de Primària i Secundària (Edita: CRECIM-UAB)

