

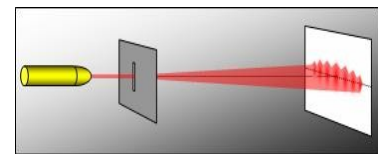
TÍTOL : ONA O CORPUSCLE?, THAT'S THE QUESTION	
Centre: IES Massamagrell	Curs: 2n BAT
Categoria de concurs: FÍSICA	
Nom del professor/a tutor/a: Eva Pérez Sánchez i Mónica Pérez Herranz	
Nom i cognoms dels participants (4 màxim)	
1. Sheila Cárdeno Martínez	3. Nuria Menchón Bellver
2. Paula Guijarro Muntaner	4. Paula Peris Costa

1. Resum breu del projecte i objectius:

Estudi de les interferències, la difracció de la llum i l'experiment de Young. Estudiarem la difracció utilitzant dues longituds d'ona diferents, diversos tipus de esclatxes i farem simulacions per entendre millor les implicacions de l'experiment de Young, al reproduir experiments de difracció i interferència amb partícules molt xicotetes, com ara els electrons, s'obtenia el mateix tipus de resultats que amb la llum, amb la qual cosa es demostra la naturalesa ondulatoria dels mateixos. Determinarem el gruix d'un cabell a partir del seu espectre de difracció.

2. Material i muntatge

Dos làsers, uno verd (532 nm aprox.) i altre roig (650 nm aprox.)
 Diversos tipus d'esclatxes i obstacles.
 Cubeta d'ones.
 Spray de pintura.
 Suports.
 Paper mil·limetrat i regla.
 Muntatge per a enfosquir.



3. Fonamentació : Principis físics involucrats i la seua relació amb aplicacions tecnològiques

Quan un feix lluminós es troba amb qualsevol obstacle, no atura la seua propagació, sinó que les vores de l'obstacle o bé l'orifici que aconsegueix la llum (en el cas d'una esclatxa), es converteixen en nous focus emissors (principi de Huygens), per això no es produeixen ombres, sinó figures de difracció, que consisteixen en anells alternativament clars i obscurs.

Aquest fenomen és la difracció que pot ser observada de dues maneres diferents:

- a) Difracció de Fraunhofer, quan tant la font lluminosa com la pantalla estan tan allunyades de l'obertura que es poden considerar que es treballa amb rajos paral·lels.
- b) Difracció de Freonel, quan una de les distàncies, o ambdues és finita, és a dir, els rajos seran convergents o divergents.

En la difracció produïda per una esclatxa trobarem màxims quan: $d \cdot \sin\phi = m \cdot \lambda$

On d és l'obertura de l'esclatxa; ϕ és l'angle des del centre de l'obertura fins el punt de la pantalla; m és un nombre enter i λ és la longitud d'ona.

Interferències: quan dos moviments ondulatoris es propaguen en el mateix medi es produeixen interferències constructives si els dos moviments estan en fase i interferències negatives si els dos moviments estan en oposició de fase.

Experiència de Young de la doble esclatxa: aquest experiment fou dissenyat per a respondre a la qüestió de si la llum tenia una natura corpuscular o si, més bé, consistia en ones. Thomas Young al seu experiment demostrà la natura ondulatoria de la llum.

Young en primer lloc posà una esclatxa molt estreta davant una font de llum. Aquest feix de llum incidia sobre una pantalla opaca en la que hi hauria dues esclatxes molt estretes i properes entre sí.

Al incidir la llum d'eixes dos esclatxes sobre una pantalla distant s'obté, en lloc de dos taques nítides, una sèrie de franjes, en les que s'observen màxims i mínims disposats de manera regular. Aquest diagrama té el seu origen en la natura ondulatoria de la llum.

Per qualsevol direcció de propagació (donada per ϕ) el front d'ones avança de manera que entre les ones que ixen de cada esclatxa hi ha una diferència de camí òptic donada per $a = d \cdot \sin\phi = m \cdot \lambda$

On d és la separació entre les esclatxes. Aquesta diferència determina si les ones arriben a un punt de la pantalla en fase o no.

Hi ha interferències constructives si la diferència de camins és un nombre enter de longituds d'ona:

$$d \cdot \sin\phi = m \cdot \lambda \quad (1) \quad \text{on } m \text{ és un nombre enter i } \lambda \text{ és la longitud d'ona.}$$

Hi ha interferències destructives quan la diferència de camins siga un nombre no parell de semilongituds d'ona $d \cdot \sin\phi = (2m + 1) \cdot \lambda/2$

4. Funcionament i Resultats: observacions i mesures.

1- Experiments qualitius:

- 1.1 Observar el patró de difracció de diferents esclatxes (1 i 2), obstacles i xarxes de difracció.
- 1.2 Observació del diferent comportament davant una o dos esclatxes d'una ona (cubeta d'ones) i una partícula (spray de pintura)

2- Experiments quantitius:

- 2.1 Comprovació de (1) coneguda λ i d i dibuixant en paper mil·limetrat el patró de difracció per calcular l'angle.
- 2.2 Determinar el gruix d'un pèl
- 2.3 Determinar la distància de separació entre dos esclatxes contigües d'un CD

5. Conclusions

L'experiment de Young demostra la naturalesa ondulatòria de la llum, ja que si es tractara de corpuscles no obtindríem un patró de difracció, sinó una (si treballem amb una esclatxa) o dues (si treballem amb dues) franges il·luminades (la naturalesa corpuscular de la mateixa es dedueix en altres experiments com l'efecte fotoelèctric)

La difracció es pot utilitzar per determinar el gruix d'objectes molt prims (com cabells) o l'obertura de xicotetes esclatxes.

L'experiment de la doble esclatxa, quan es realitza amb electrons, demostra la dualitat ona-corpuscle de l'electró

6. Bibliografia

- Física bachillerato 2 (S. Zubiaurre, J.M. Arsuaga, J. Moreno, F. Gálvez)
<http://fisica2bachiller.wikispaces.com/file/view/difracci%C3%B3n+CD.pdf>
<https://www.youtube.com/watch?v=MzCf6b6qnWg>
<http://www.ugr.es/~mclopezm/PDF/P5.pdf>