

La llum és una ona o una partícula?



Al llarg de la història els científics han tingut veritables dubtes en classificar la llum. De vegades han observat fenòmens que són característics de les ones i de vegades el seu comportament és semblant al d'una partícula. A continuació us proposem una sèrie d'experiments que us permetran conèixer algunes de les característiques de les ones electromagnètiques. Us proposem que compareu els resultats amb els fenòmens òptics i deixarem per més endavant la classificació de la llum.

Objectius

Comparar els fenòmens característics de ones amb el comportament de la llum

Material

Transmissor de microones
Receptor de microones
Prisma de parafina
Lent de parafina
Paper gros
Retoladors
Regle graduat
Semicercle graduat
Làser

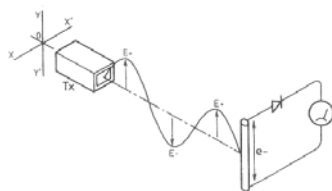
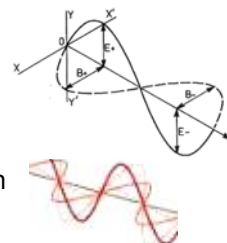
Grups de treball

L'activitat es realitzarà en grup.

Funcionament de l'aparell

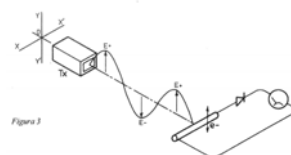
La radiació electromagnètica es produeix quan una càrrega elèctrica en una superfície radiant canvia ràpidament el seu potencial.

La radiació consisteix en un camp elèctric que es propaga al llarg d'un eix i va acompanyat d'un camp magnètic perpendicular al camp elèctric. La major part de les radiacions presenten els seus camps orientats en diferents direccions i reben el nom de "no polaritzades"



disposició de la barra l'amperímetre no detecta

El transmissor de microones que utilitzareu, emet ones polaritzades i l'orientació del camp elèctric és vertical. Això vol dir que quan el camp s'acosta a un dispositiu com el de la figura es detecta un corrent elèctric a la barra. En cas contrari, si la barra és horitzontal, pràcticament cap intensitat.



Compte!!

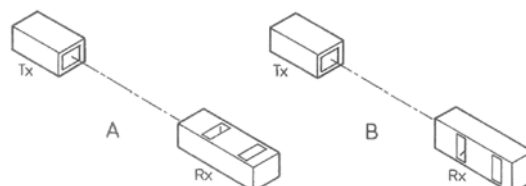
Les microones que emet el transmissor són de baixa potència però convé que...

- **NO mireu les cavitats quan està en funcionament.**
- **NO el tingueu funcionant més estona de la necessària.**

Aquesta és la base del funcionament de l'aparell que utilitzareu. Quan el receptor detecti senyal significarà que el camp elèctric de la ona que emet està alineat amb el sensor del receptor.

Experiència 1

- Disposeu un full de paper d'un metre i mig sobre la taula on hi dibuixareu una recta que divideixi el full en dos. Aquesta recta servirà com a referència per alinear el transmissor i el receptor.
- Situeu els dispositius sobre les caixes protectores i alineu-los damunt del paper a una distància d'un metre.
- Connecteu el transmissor (T) a la font d'alimentació de 12 v i comproveu el bon funcionament de l'aparell fent girar el selector fins a 100 Hz.

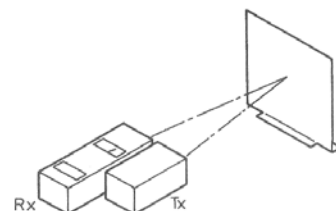


- Connecteu el receptor (R) fins a GAIN 2 i comproveu el bon funcionament a través del senyal acústic.
- Roteu el (R) com indica la figura. Què noteu? Doneu-hi una explicació.
- Feu girar el (T) i anoteu el que passa.
- Què comprovem amb aquesta experiència?
- Trobem alguna experiència similar en el comportament de la llum?

Resultats

Experiència 2

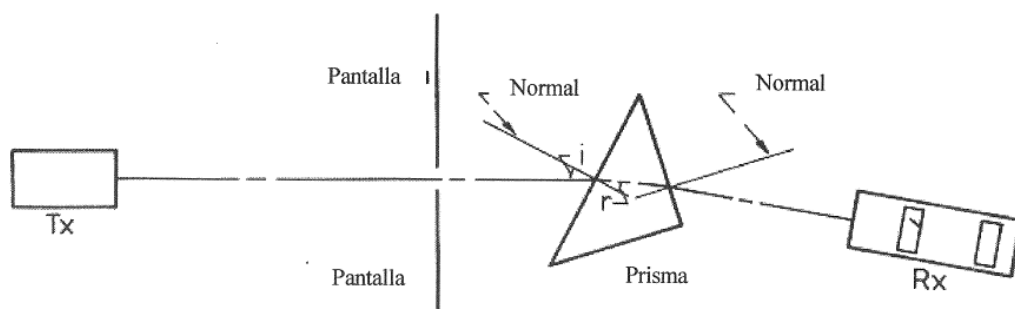
- Situeu el (T) i el (R) de costat i col·loqueu la pantalla metàl·lica a uns 50 cm segons la il·lustració alineant els objectes de forma simètrica amb l'ajut de la recta de referència.
- Connecteu el (T) i (R). Es detecta el senyal?
- Feu rotar la pantalla i anoteu el que passa.
- Dibuixeu una recta que formi un angle de 30° amb la normal a la superfície.
- Orienteu el transmissor segons la recta i determineu la posició del receptor que detecta major intensitat.
- Repetiu el mateix procediment per diferents angles.
- Quina llei es comprova a través d'aquesta experiència?
- Utilitzeu un làser i una pantalla per comparar els resultats obtinguts.



Resultats

Experiència 3

- Poseu un nou paper a la taula i dibuixeu una recta per tal de poder distribuir els diferents elements que mostra la il·lustració.



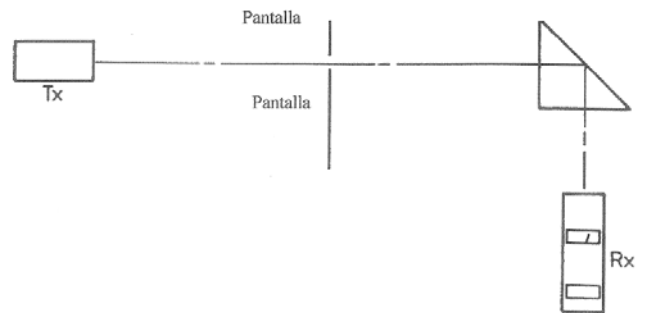
- Disposeu el prisma triangular de parafina com indica la il·lustració.
- Situeu el (R) a l'altre costat del prisma i desplaçeu-lo fins trobar la posició de màxima recepció.
- Resseguiu el perfil del prisma i els dos eixos de propagació i recepció.
- Dibuixeu, a partir d'aquestes dades, el camí que segueix el raig a través del prisma.

- Dibuixeu les normals a les dues cares del prisma en els punts en que intercepta el raig amb el perfil del prisma.
- Determineu l'angle que forma el raig amb les dues normals.
- Determineu el coeficient $\sin i / \sin r$ per a cada interfase.
- Són aquest coeficients inversos entre ells? Enuncia la teoria que corrobora aquesta experiència.
- Associa aquest fenomen amb alguna experiència relacionada amb la llum.

Resultats

Experiència 4

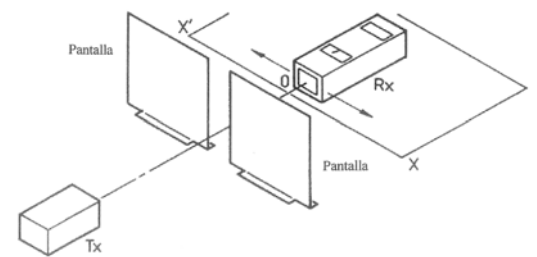
- El fabricant ens diu que l'angle crític de la parafina és de $50,4^\circ$. A partir de l'esquema següent, discutiu quina ha de ser la disposició del prisma per comprovar que quan l'angle d'incidència és superior a l'angle crític la intensitat recollida al (R) és màxima i quan l'angle és més petit la intensitat registrada és més petita.



Resultats

Experiència 5

- Feu el següent muntatge. Situeu el (T) a uns 50 cm de les pantalles metàl·liques. L'amplada de l'esclatxa ha de ser d'uns 5 cm.
- Dibuixeu una línia transversal perpendicular a l'eix de propagació a uns 30 cm darrera de les pantalles.



Dades

Punt	Intensitat del senyal	Observacions
-30		
-25		
-20		
-15		
-10		
-5		
0		
5		
10		
15		
20		
25		
30		

- Anoteu la intensitat rebuda. Desplaceu el (R) cada 5 cm al llarg de la recta i anoteu la intensitat del senyal.
- Representeu sobre el paper de la taula els diferents valors de la intensitat.
- Com s'anomena aquest fenomen? Quin nom reben les zones de

Esquema del gràfic

mínima intensitat?