

Solucions Física en context 1

Sitio: [Cursos IOC - Batxillerat](#)

Imprimido por: Invitado

Curso: Física (autoformació IOC)

Día: viernes, 11 de febrero de 2022, 18:23

Libro: Solucions Física en context 1

Descripción

Solucions Física en context



Tabla de contenidos

Q5

Q6

Q7

Q8

Q27

Q29

Q30

Q31

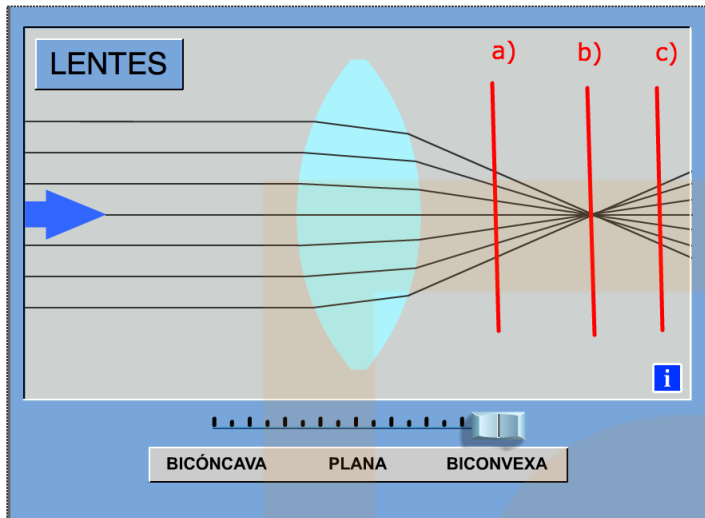
Q36

Q37



Q5

Un feix de raigs de llum paral·lels arriba a una lent convergent de 2 D. Si la lent té un diàmetre de 4 cm, què veureu en una pantalla situada a l'altre costat de la lent



a) a menys de 50 cm des de la lent.

En aquesta situació tindrem un cercle de llum més petit de 4 cm de diàmetre. La llum està convergint i si posem un full de paper darrera la lent veurem aquest cercle de llum

b) a 50 cm des de la lent .

En aquesta posició veurem la llum concentrada en un únic punt. És la situació que fem servir quan amb una lupa volem cremar un paperet, hem de posar el paper a una distància igual al focus de la lent, en aquest cas 50 cm.

c) a més de 50 cm des de la lent.

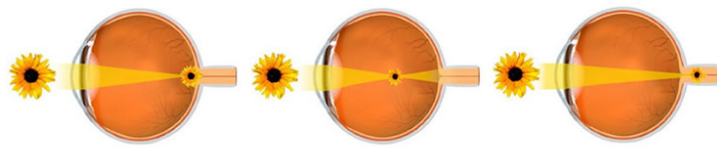
Aquí també tornarem a veure un cercle de llum. El feixos de llum s'estan dispersant i contra més lluny posem el full de paper per a detectar el cercle de llum, de menys intensitat serà aquesta llum.

d) Feu els esquemes corresponents

La imatge superior és suficient per a representar aquests esquemes.

Q6

Per què la miopia es corregeix amb una lent divergent i la hipermetropia amb una lent convergent? Feu un esquema.

**OJO NORMAL**

En un ojo normal la imagen que vemos se proyecta en la retina.

MIOPÍA

En la miopía la imagen se enfoca delante de la retina por lo que se ve mal de lejos.

HIPERMETROPÍA

En la hipermetropía la imagen se proyecta detrás de la retina por lo que se ve mal de cerca.

En aquesta imatge es veu clarament què passa amb un ull normal, la miopia i la hipermetropia.

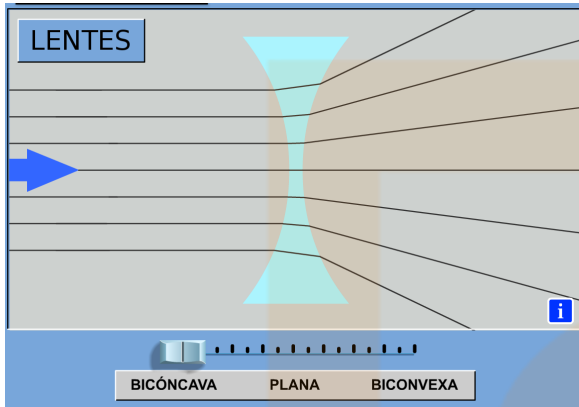
La miopia fa que la imatge s'enfoqui abans de la retina, llavors necessitem una lent divergent davant de l'ull de tal manera que aquesta lent faci els rajos de llum un mica més amples i d'aquesta manera l'ull enfoca una mica més enrere, a la retina.

En la hipermetropia passa al revés, l'ull normal enfoca darrera de la retina; per tant necessitem una lent convergent davant de l'ull per a que comenci a fer convergir una mica els rajos i aquests arribin a l'ull una mica més junts. Amb aquesta ajuda l'ull enfocarà exactament a sobre de la retina.

Q7

Un feix de raigs de llum paral·lels arriba a una lent divergent de 4 D. Si la lent té un diàmetre de 3 cm, què veureu en una pantalla situada a l'altre costat de la lent?

- (a) a menys de 25 cm des de la lent
- (b) a 25 cm des de la lent
- (c) a més de 25 cm des de la lent?



Una lent divergent fa que els rajos de llum surtin dispersats després de travessar-la. Això vol dir que els rajos no convergeixen en cap punt, sempre divergeixen.

Ara bé, si els rajos de la dreta els continuem cap a l'esquerra de la lent imaginàriament, aquests convergiran en un punt i aquest punt serà la distància focal. Com aquest punt està a l'esquerra de la lent, la distància focal serà negativa. Llavors tenim:

$$f = \frac{1}{-4D} = -0,25 \text{ m}$$

és a dir que la distància focal són 0,25 m a l'esquerra de la lent.

a), b) i c) Tots els apartats tenen la mateixa resposta en aquest problema. A l'altra banda de la lent veurem un cercle lluminós de més de 3 cm de diàmetre, ja que la llum es va dispersant per a qualsevol distància a la dreta de la lent.

Q8

Una lent divergent té una distància focal de 4 cm. Quina és la seva potència?

$$P = \frac{1}{-0,04} = -25D$$

Així la potència és -25D.



Q27

Tenim tres ones de llum A, B i C:

Ona A de freqüència f i amplitud a .

Ona B de freqüència f i amplitud $1,5a$.

Ona C de freqüència f i amplitud a , desfasada 180° respecte l'ona A.

Anoteu la freqüència i l'amplitud de l'ona resultant quan interfereixen en un punt de l'espai i dibuixeu un gràfic per a il·lustrar les respostes en cada cas.

Farem servir la següent aplicació:

[https://chemapps.stolaf.edu/swingjs/site/swingjs/examples/applets/Wave Interaction .html](https://chemapps.stolaf.edu/swingjs/site/swingjs/examples/applets/Wave%20Interaction.html)

a) L'ona A se superposa amb l'ona B i en resulta l'ona P.

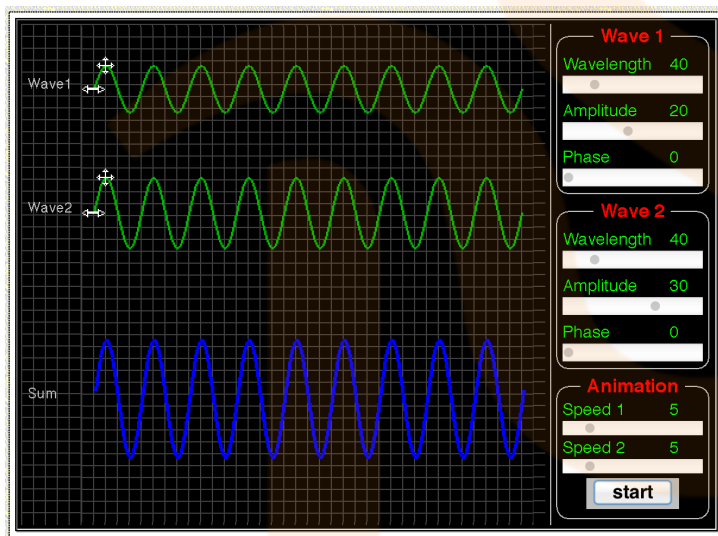
Les dues ones A i B tenen la mateixa freqüència. Com que les dues ones són de llum i tenen la mateixa velocitat, llavors les dues ones tenen la mateixa longitud d'ona.

A l'applet posarem:

Ona 1: $\lambda=40$ m i $A=20$ m

Ona 2: $\lambda=40$ m i $A=30$ m (30 m és 1,5 vegades 20 m, com diu l'enunciat)

Si es posa això a l'applet surt:



Com es veu, l'ona final té la mateixa longitud d'ona (i per tant freqüència) que les dues inicials. I l'amplitud és la suma de les dues. Per tant:

Ona resultant: $\lambda=40$ m i $A=50$ m

La solució serà:

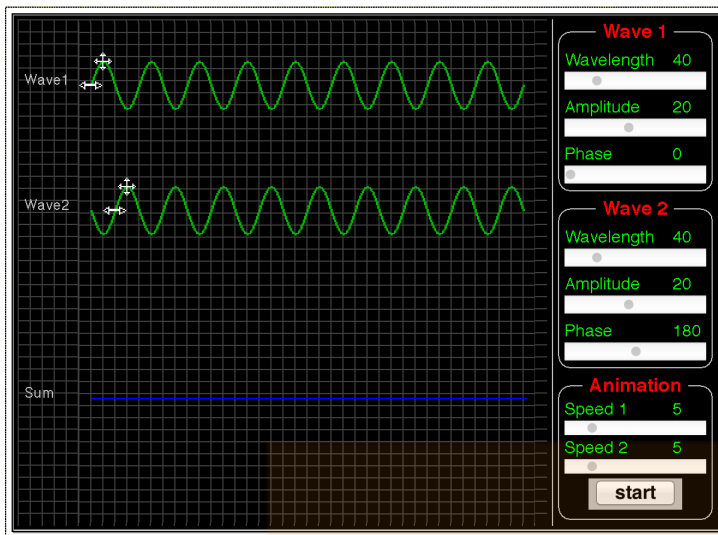
Ona resultant: freqüència= f , amplitud= $2,5a$ i amb fase amb l'ona 1 i 2.

b) L'ona A se superposa amb l'ona C i en resulta l'ona Q.

A l'applet posarem:

Ona 1: $\lambda=40$ m i $A=20$ m

Ona 2: $\lambda=40$ m, $A=20$ m i desfasada 180° respecte l'ona 1



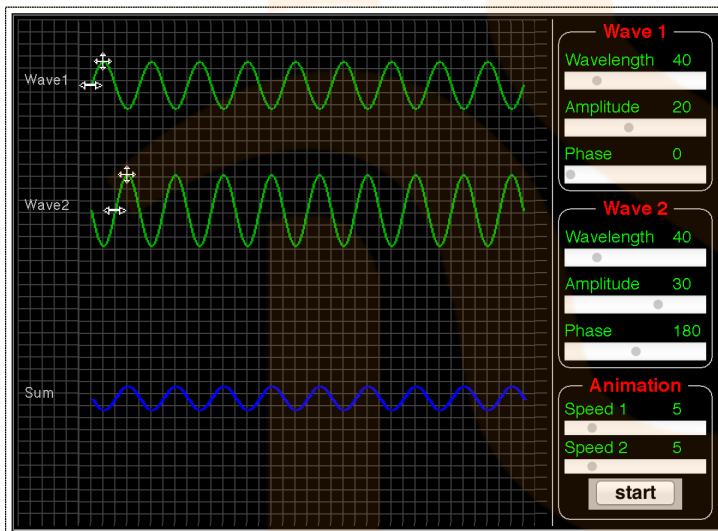
L'ona resultant $A=0$ m. No hi ha ona.

c) L'ona A se superposa amb l'ona B, desfasada 180° respecte l'A , i en resulta l'ona R.

A l'applet posarem:

Ona 1: $\lambda=40$ m i $A=20$ m

Ona 2: $\lambda=40$ m, $A=30$ m (30 m és 1,5 vegades 20 m) i desfasada 180° respecte l'ona 1



L'ona resultant té la mateixa longitud d'ona (i per tant freqüència) que les dues inicials. L'ona resultant té la mateixa fase que la segona ona i com a amplitud la diferència entre les dues.

Ona resultant: $\lambda=40$ m i $A=10$ m

La solució serà:

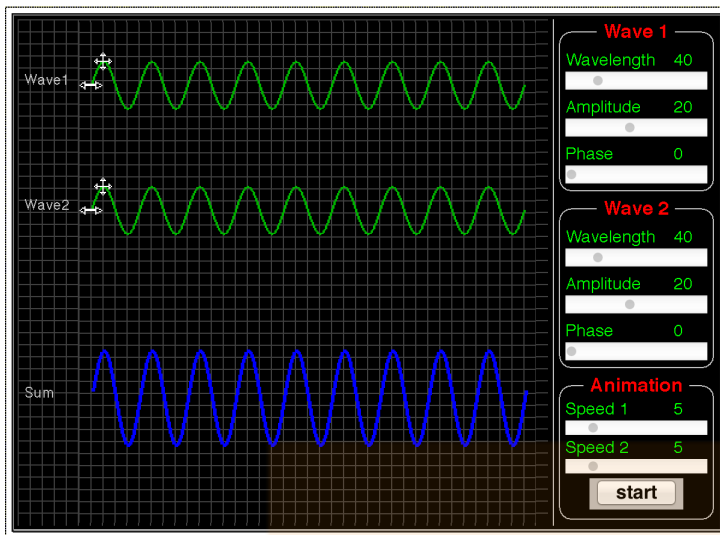
Ona resultant: freqüència= f , Amplitud $=0,5a$ i amb fase amb l'ona B.

d) L'ona A se superposa amb l'ona C, en fase amb l'A i en resulta l'ona S.

A l'applet posarem:

Ona 1: $\lambda=40$ m i $A=20$ m

Ona 2: $\lambda=40$ m, $A=20$ m i en fase amb l'ona 1



L'ona resultant té la mateixa longitud d'ona (i per tant freqüència) que les dues inicials. L'ona resultant té el doble d'amplitud i la mateixa fase que les dues ones.

Ona resultant: $\lambda=40$ m i $A=40$ m

La solució serà:

Ona resultant: freqüència= f , Amplitud $=2a$ i en fase amb l'ona A i B.

Q29

Contesteu:

a) Si dos feixos de llum interfereixen destructivament, quina és la mínima diferència possible entre els camins que recorren?

La diferència mínima és mitja longitud d'ona.

b) Si dos feixos de llum interfereixen constructivament, quines són les diferències possibles entre els camins que recorren?

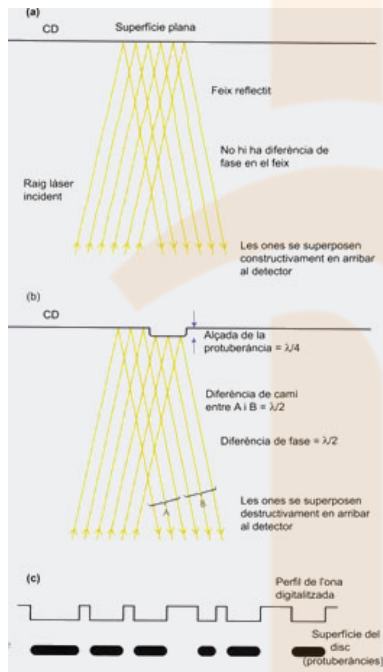
Les diferències possibles són tots els múltiples de la longitud d'ona, és a dir:

distància entre camins = $n \cdot \lambda$ on $n=1,2,3,4,\dots$

o també es pot posar com:

distància entre camins = $\lambda, 2\lambda, 3\lambda, 4\lambda, \dots$

c) Si la freqüència de la llum és de 600 THz, quina ha de ser l'altura de les protuberàncies en la superfície del CD perquè es produeixi interferència destructiva?



Si observes aquesta imatge l'alçada de la protuberància ha de ser $\lambda/4$. Així la ona que no rebota a la protuberància al anar i tornar recorre una distància $\lambda/2$ més que l'altra i per tant les dues ones es destrueixen.

Així que calculem la λ :

$$600 \text{ THz} = 600 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$$

i apliquem la fórmula:

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

Com la velocitat de la llum és $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ tenim:

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{600 \cdot 10^{12}} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

i ara calculem $\lambda/4$, llavors:

$$Protuberància = \frac{\lambda}{4} = \frac{5 \cdot 10^{-7}}{4} = 1,25 \cdot 10^{-7} m = 0,125 \mu m$$



Q30

Què voldria dir un índex de refracció més petit que la unitat?

L'índex de refracció d'un medi es defineix com el quocient entre la velocitat de la llum en el buit i la velocitat de la llum en el medi:

$$n = \frac{c}{v}$$

Si l'índex de refracció és més petit que la unitat vol dir que en aquest medi la velocitat amb que viatja la llum és més gran que la velocitat de la llum en el buit, cosa que amb els coneixements actuals és impossible.



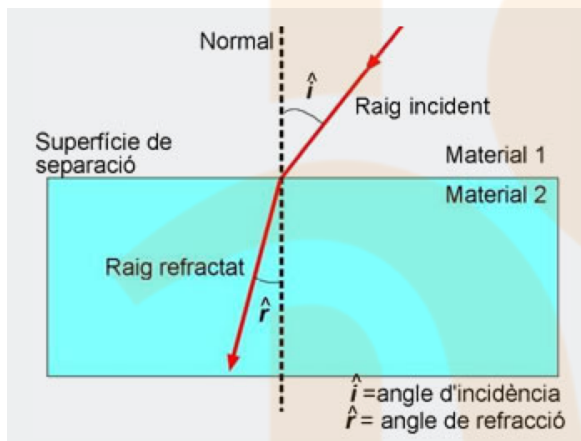
Q31

Un raig de llum viatja per l'aire i incideix sobre un material transparent on es refracta. Utilitzeu la llei de Snell per determinar els valors A, B i C que manquen en la següent taula.

Angle d'incidència, i	Angle de refracció, r	Índex de refracció, n
40°	A	1,33
B	30°	1,47
64°	36°	C

L'expressió de la llei d'Snell és:

$$\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{n_2}{n_1}$$



En aquest problema el primer medi és l'aire, així que $n_1=1$. Fem el càlcul pels tres casos de la taula:

a)

$$\frac{\sin 40^\circ}{\sin \hat{r}} = \frac{1,33}{1}$$

$$\frac{\sin 40^\circ}{\sin \hat{r}} = \frac{1,33}{1}$$

$$\frac{\sin 40^\circ}{1,33} = \sin \hat{r}$$

$$\hat{r} = 28,9^\circ$$

b)

$$\frac{\sin \hat{i}}{\sin 30^\circ} = \frac{1,47}{1}$$

$$\sin \hat{i} = 1,47 \cdot \sin 30^\circ$$

$$\hat{i} = 47,3^\circ$$

c)

$$\frac{\sin 64^\circ}{\sin 36^\circ} = \frac{n_2}{1}$$

$$n_2 = 1,53$$



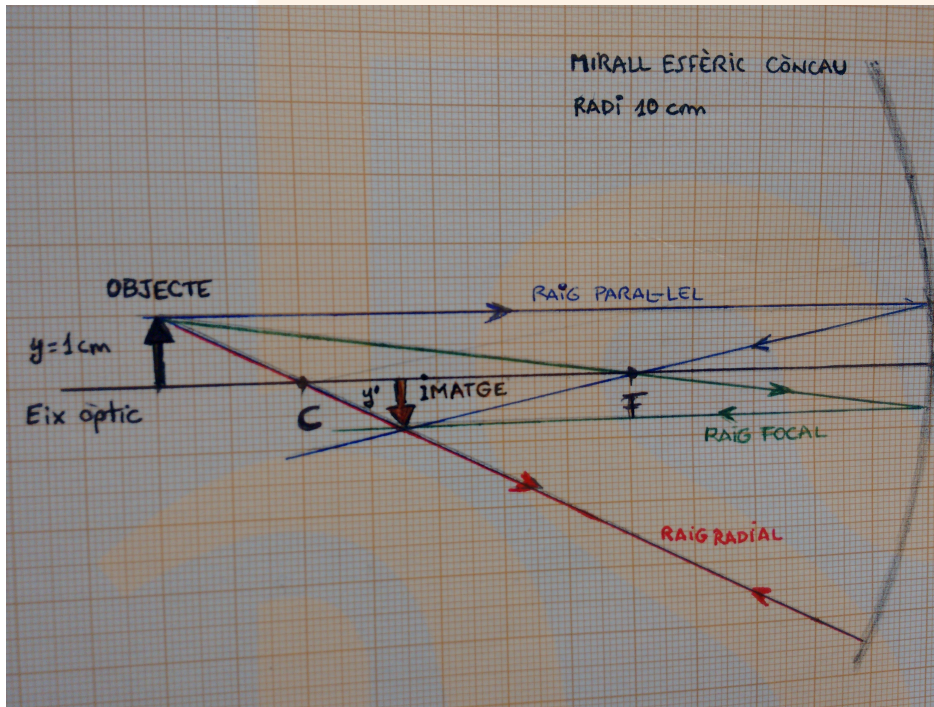
Q36

Construïu el diagrama de raigs d'un mirall còncav de 10 cm de radi de curvatura quan un objecte de 1cm d'alçada està situat a 12 cm del centre del mirall. Com és la imatge que es forma? A quina distància del mirall es forma?

Construïm el diagrama de raigs a escala amb un paper mil·limetrat. Dibuixem els tres raigs principals que surten de l'objecte:

El raig paral·lel (és paral·lel a l'eix òptic i surt pel focus), el raig focal (passa pel focus i surt reflectit paral·lel a l'eix òptic), i el raig radial (passa pel centre de curvatura i per tant quan es reflecteix perpendicularment a la superfície del mirall, torna reflectit coincidint amb l'incident).

La distància focal és la meitat del radi; $f=R/2$



La imatge que es forma és real, invertida i més petita que l'objecte. Es forma a una distància de 8,57 cm del centre del mirall.

Càlcul amb l'equació de les lents i miralls:

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

$s = 12$ cm (distància de l'objecte al mirall)

s' = distància de la imatge al mirall

$f = 5$ cm (distància focal $f = R/2$)

substituint s i f a l'equació trobem s' (ho podem fer tot en centímetres):

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{5}$$

solució $s' = 8,57$ cm

Q37

Calculeu l'ampliació de la imatge de la Qüestió 36

Ampliació A

$$A = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

A la Q36 hem calculat $s'=8,57 \text{ cm}$ i tenim s de les dades de l'enunciat, $s=12 \text{ cm}$, per tant calculem l'**ampliació**

$$A = -\frac{s'}{s} = -\frac{8,57 \text{ cm}}{12 \text{ cm}} = -0,7$$

També podem calcular la **mida de la imatge**, i comprovar en el dibuix de la Q36 que ens coincideix:

$$A = \frac{y'}{y} = -0,7 \quad ; \quad y' = -0,7 \cdot y = -0,7 \cdot 1 \text{ cm} = -0,7 \text{ cm}$$