

ÒPTICA

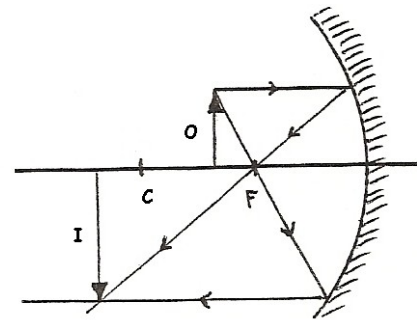
PROVES D'ACCÉS

QÜESTIONS

Q.1.- (1994) Un objecte es troba col·locat entre el focus i el centre de curvatura d'un espill còncau. ¿Serà la imatge invertida?. ¿La imatge serà major que l'objecte?.

Q.10.- (1998) Indiqueu les característiques de la imatge d'un objecte situat davant d'un espill còncau que es troba en el punt mig entre el focus i el centre d'aquest .

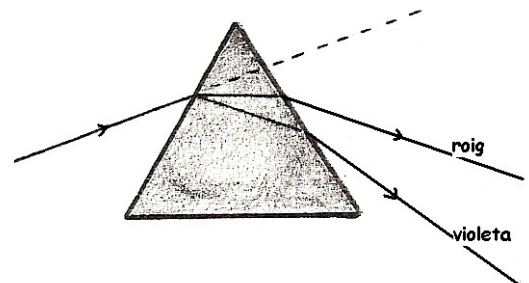
Com veiem, en aquesta posició de l'objecte la imatge que es forma és real, invertida i major que l'objecte.



Q.3.- (1995) Expliqueu el fenomen de dispersió de la llum a través d'un prisma.

Q.12.- (1999) Expliqueu el fenomen de la dispersió de la llum en un prisma.

S'anomena dispersió al procés de separació per refracció d'un raig de llum de longituds d'ona mesclades en les seues components. La dispersió ocorre perquè la desviació per a cada longitud d'ona és diferent degut a les diferents velocitats a les què les ones de diferent longitud d'ona travessen el medi refractant. Si un raig de llum blanca incideix sobre una cara d'un prisma i el travessa cap a l'altra cara, la llum blanca serà separada en els seus components i es formarà tot l'espectre visible, ja que es desvien més els colors de menor longitud d'ona (el violeta) i menys els de més longitud d'ona (el roig)



Q.4.- (1995) Es disposa d'una lent prima de distància focal 20 cm. Determineu a quina distància de la lent s'ha de col·locar un objecte per a obtenir una imatge real i invertida amb un augment lateral igual a 2.

Per a que es forme una imatge de les característiques indicades es tracta d'una lent convergent.

A partir de les dades

$$f' = 20 \text{ cm} = 0,20 \text{ m}$$

$$s < 0$$

$s' > 0$ ja que la imatge és real

A_L

$$A_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = -2 \Rightarrow s' = -2s$$

A partir de l'equació de les lents primes

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

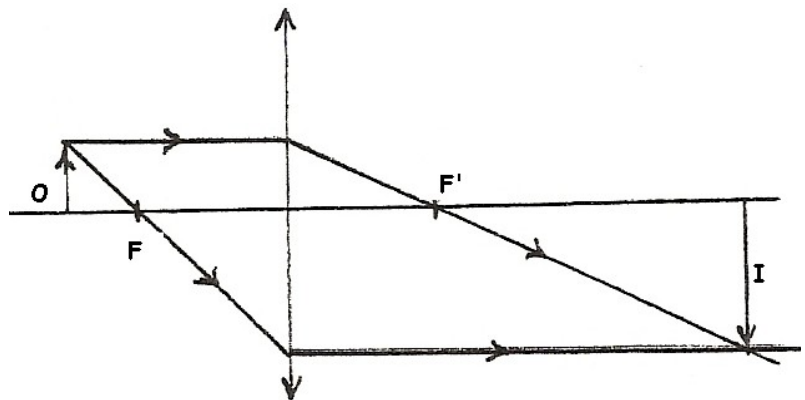
Tenim

$$\frac{1}{-2s} - \frac{1}{s} = \frac{1}{0,20}$$

d'on

$$s = -0,3 \text{ m} = -30 \text{ cm}$$

és a dir, cal col·locar l'objecte 30 cm de vant la lent.



Q.5.- (1996) Un objecte es troba a 10 cm a l'esquerra del vèrtex d'un espill esfèric còncav de radi de curvatura 24 cm. Determineu la posició de la imatge i el seu augment.

A partir de les dades

$$R = -24 \text{ cm} = -0,24 \text{ m}$$

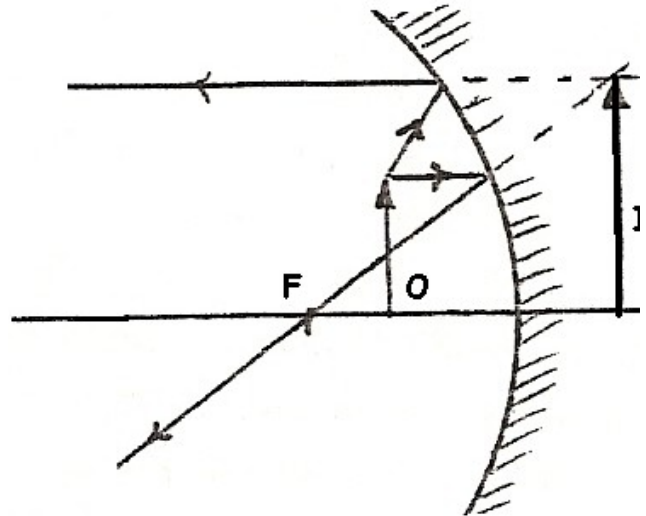
$$S = -10 \text{ cm} = -0,10 \text{ m}$$

Tenim

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{-0,10} = \frac{2}{-0,24}$$

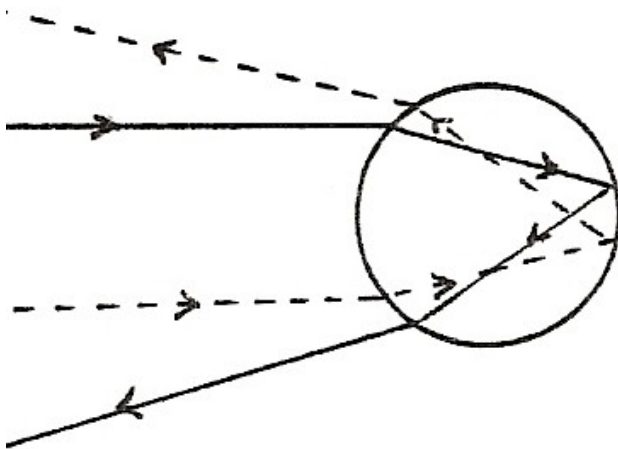
d'on $s' = 0,60 \text{ m} = 60 \text{ cm}$

$$A_L = \frac{y'}{y} = \frac{s' n}{s n'} = -\frac{s'}{s} = -\frac{0,60}{-0,10} = 6$$



és a dir, es forma una imatge dreta, virtual i sis vegades més gran que l'objecte.

Q.6.- (1996) (1998) Com s'explica l'arc iris?.



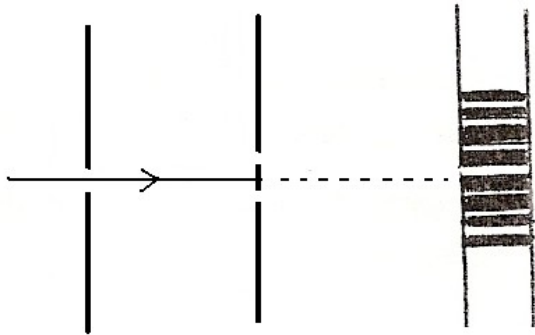
Fenomen òptic que apareix com un arc amb els colors de l'espectre a través del cel i que ocorre quan les gotetes d'aigua caient són il·luminades per la llum del Sol des de darrere de l'observador. Els colors es produeixen per la refracció i reflexió interna de la llum del Sol per les gotetes d'aigua. Poden ser visibles dos arcs: l'anell inferior s'anomena arc primari i l'exterior, en el què els colors apareixen invertits, com a arc secundari.

Q.7.- (1997) Què s'entén per límit o poder de resolució d'un instrument òptic?

Mesura de la capacitat d'un instrument òptic per a formar imatges separades d'objectes pròxims o de separar longituds d'ona pròximes en una radiació.

Q.8.- (1997) Expliqueu el fenomen d'interferència per al cas d'ones de llum.

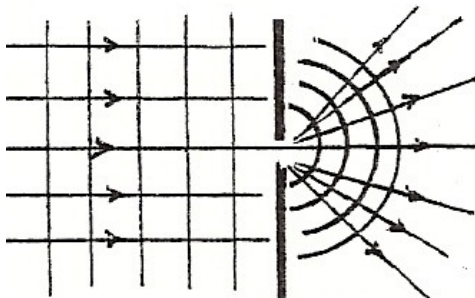
Interacció de dos o més moviments ondulatoris que afecten a la mateixa zona d'un medi, de manera que les pertorbacions instantànies en l'ona resultant són la suma de les pertorbacions instantànies de les ones que interfereixen.



El fenomen fou descrit per primera vegada per Thomas Young en 1801 en les ones de llum i va suposar un recolzament a la teoria ondulatoria de la llum. A l'aparell conegut com escletxes de Young, la llum procedent d'una xicoteta font passa a través d'una escletxa en una pantalla i després aquesta llum s'utilitza per il·luminar dues escletxes pròximes en una altra pantalla.

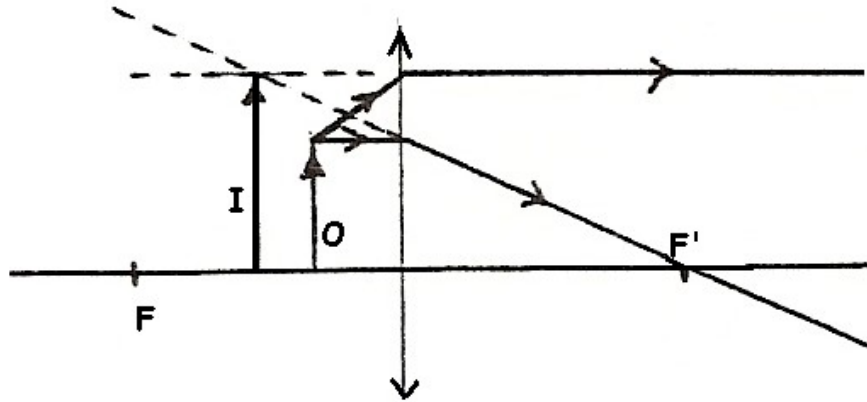
Permetent que la llum procedent d'aquestes dues escletxes incidisca sobre una tercera pantalla, es formen una sèrie de franges d'interferència: on coincideixen els màxims valors de les dues ones de les escletxes apareix una franja brillant (interferència constructiva) i on coincideixen un màxim d'una ona amb un mínim de l'altra apareix una franja obscura (interferència destructiva).

Q.9.- (1998) Expliqueu el fenomen de difracció de la llum a través d'una escletxa.



Desviació de les ones quan travessen una escletxa o al rodejar una barrera. Aquest fenomen fou observat en la llum per primera vegada per Francesco Grimaldi i va suposar un recolzament a la teoria ondulatoria de la llum.

Q.13.- (2000-A) Donada una lent prima convergent, obtingueu de forma gràfica la imatge d'un objecte situat entre el focus i la lent. Indiqueu les característiques de la imatge.



Es tracta d'una imatge virtual, dreta i més gran que l'objecte. Es tracta d'una LUPA.

Q.15.- (2000-A) Citeu i expliqueu, breument, dos fenòmens físics a favor de la teoria ondulatoria de la llum.

Q.16.- (2000-B) Citeu i expliqueu, breument, dos fenòmens físics a favor de la teoria corpuscular de la llum.

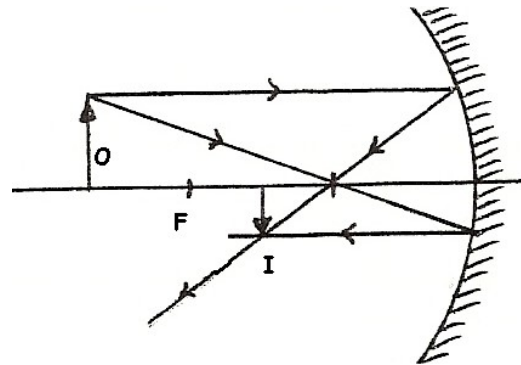
Fenòmens que es poden explicar amb la teoria corpuscular de la llum: propagació rectilínia de la llum, formació d'ombres, reflexió.

Fenòmens que s'han d'explicar amb la teoria ondulatoria de la llum: difracció, interferències, polarització.

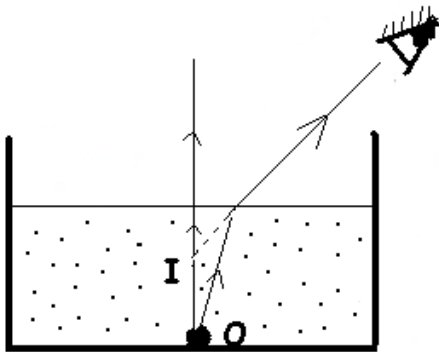
Q.17.- (2001-A) Siga un espill còncau, si es col·loca en front d'ell un objecte a una distància major que el seu radi de curvatura, es demana: a) Dibuixeu el diagrama de raigs (0'9 punts). b) Característiques de la imatge (0'6 punts).

Q.22.- (2003 - B) Quines característiques té la imatge que es forma en un espill còncau si l'objecte es troba a una distància major que el radi de curvatura? Dibuixa-ho.

Com veiem, la imatge és real, invertida i més xicoteta que l'objecte.



Q.20.- (2002-B) Expliqueu raonadament, basant-vos en el traçat dels raigs, per què la profunditat aparent d'una piscina plena d'aigua és menor que la profunditat real.



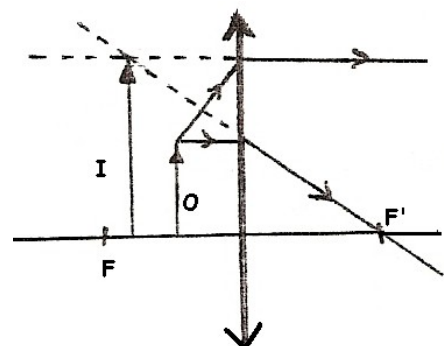
Com veiem al dibuix, la imatge del punt O (fons de la piscina) està situada al punt I (més pròxim a la superfície de l'aigua).

Q.21.- (2003-A) Un col·leccionista de segells desitja utilitzar una lent convergent de distància focal 5 cm com a lupa per observar detingudament alguns exemplars de la seua col·lecció. Calcula la distància a la què ha de col·locar els segells respecte de la lent si es desitja obtenir una imatge virtual deu vegades major que l'original.

A partir de les dades (lupa)

$$f' = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$$

$$A_L = \frac{s'}{s} = 10 \quad \Rightarrow \quad s' = 10 s$$



A partir de l'equació de les lents primes

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

d'on

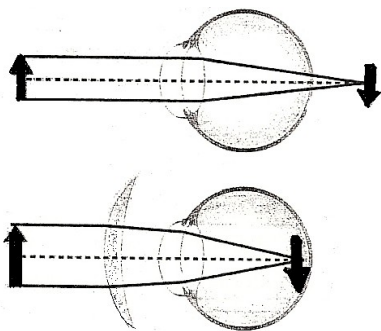
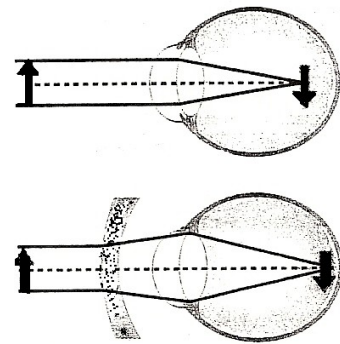
$$\frac{1}{10\text{ s}} - \frac{1}{s} = \frac{1}{0,05}$$

és a dir $s = -0,045\text{ m} = -4,5\text{ cm}$

per tant, cal col·locar l'objecte 4,5 cm davant de la lent (entre el focus i la lent).

Q.24.- (2003-B) Descriu en què consisteixen la miopia i la hipermetropia i com es corregeixen.

Una persona miop pot veure clarament els objectes pròxims, però no els llunyans, perquè s'enfoquen massa prop del cristal·lí, és a dir, abans de la retina. En aquest cas el globus ocular és massa llarg. Això es remeia amb l'ús de lents correctores que divergeixquen els rajos procedents d'objectes llunyans (rajos paral·lels), perquè s'enfoquen en la retina i no abans d'ella (lents divergents).



Els ulls d'una persona hipermetrop formen imatges darrere de la retina. El globus ocular és massa curt. El problema se soluciona incrementant el poder convergent de l'ull amb lents convergents.

Q.25.- (2004-A) Una lent convergent forma la imatge d'un objecte sobre una pantalla col·locada a 12 cm de la lent . Quan s'allunya la lent 2 cm de l'objecte, la pantalla he d'acostar-se 2 cm cap a l'objecte d' 1 cm d'altura per a restablir l'enfocament. Quina és la distància focal de la lent?

A partir de les dades

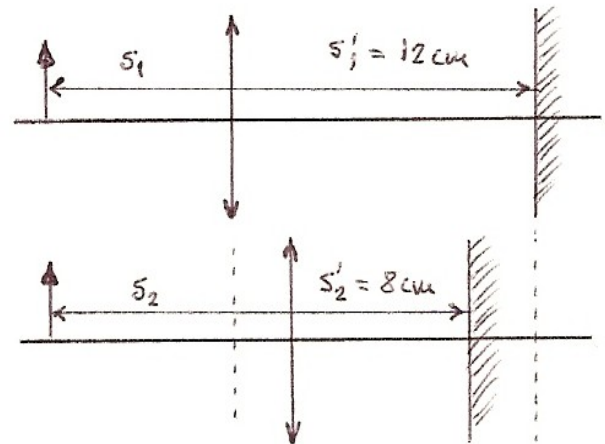
$$s_1 = -x \text{ (cm)}$$

$$s'_1 = 12 \text{ cm}$$

$$s_2 = -(x + 2) \text{ (cm)}$$

$$s'_2 = 8 \text{ cm}$$

$$(x > 0)$$



f' val el mateix en els dos casos

A partir de l'equació de les lents primes

$$\frac{1}{s'_1} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{s'_2} - \frac{1}{s_2} = \frac{1}{f'}$$

d'on

$$\frac{1}{12} - \frac{1}{-x} = \frac{1}{8} - \frac{1}{-(x+2)}$$

D'on

$$4x^2 + 8x - 192 = 0$$

és a dir

$$x_1 = 6 \text{ cm}$$

$$x_2 = -8 \text{ cm (No vàlida)}$$

per tant

$$s_1 = -6 \text{ cm}$$

$$s'_1 = 12 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{12} - \frac{1}{-6} = \frac{1}{f'}$$

→

$$f' = 4 \text{ cm} = 0,04 \text{ m}$$

Q.26.- (2004-B) Davant d'un espill còncau de 50 cm de distància focal, i a 25 cm d'ell, es troba un objecte d' 1 cm d'altura disposat perpendicularment a l'eix de l'espill. Calcula la posició i la grandària de la imatge.

A partir de les dades

$$f = -50 \text{ cm} = -0,50 \text{ m}$$

$$s = -25 \text{ cm} = -0,25 \text{ m}$$

$$y = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$$

A partir de l'equació general dels espills

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} = \frac{2}{R}$$

d'on

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{-25} = \frac{1}{-50}$$

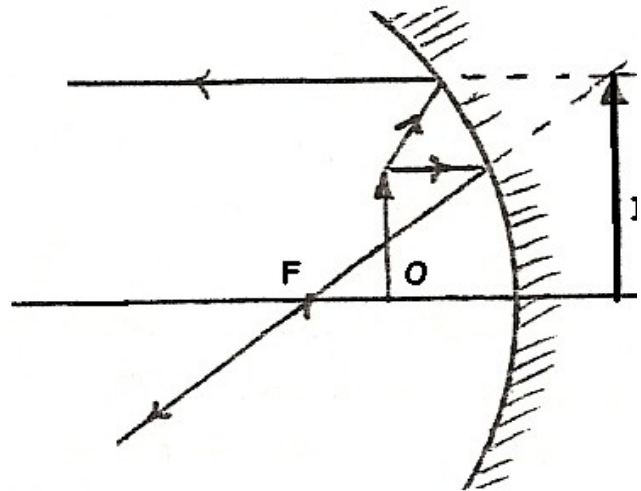
és a dir

$$s' = 50 \text{ cm} = 0,50 \text{ m}$$

$$A_L = \frac{y'}{y} = \frac{-s'}{s} = -\frac{-50}{-25} = -2$$

Per tant

$$y' = -2 \cdot y = -2 \cdot 1 \text{ cm} = -2 \text{ cm} = -0,02 \text{ m}$$



BIBLIOGRAFIA

- *DICCIONARIOS OXFORD-COMPLUTENSE. Física. Oxford University Press. Madrid, 1988*
- *Salvador Lorente et al. Física 2n Batxillerat. Ed. ECIR. València, 2003*