



GENERALITAT DE CATALUNYA

DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT

DIRECCIÓ GENERAL DE BATXILLERAT

Òptica geomètrica

Sig: CC 4

Registre: 60093

CRP del Segrià



OPTICA GEOMETRICA \*\*\*\*\*

Adolf Cortel i Ortuño  
Centre de Documentació i Experimentació  
Concili de Trent 160. Barcelona 08020.

Material:

- lents convergents de 5-8 diòptries
- blocs prismàtics de fusta ( 10X10X2 cm aprox)
- paper mil.limetrat
- regla
- llum tipus flexo

L'objectiu de les experiències és , per una banda, la deducció de les equacions  $1/s+1/s'=1/f$  i  $y'/y=s'/f-1$  , per una lent convergent. Per una altra banda s'estudien les condicions en la distància lent-objecte, per a la formació d'imatge , i s'estima la posició de la imatge, a partir de l'acomodació de l'ull de l'observador.

Metodologia

Cal disposar de lents convergents muntades en alguns suport. Funciona bé un prisma rectangular de fusta on s'hi ha fet un forat en el qual encaixa la lent subjectada, en cas necessari, per un anell de goma.

a) Cal adonar-se en primer lloc : que quan l'objecte és molt llunyà, la imatge es forma a l'altra banda de la lent. Formem la imatge sobre un paper blanc. Notem-la invertida. Si ara treiem el paper, i ens col.loquem amb l'ull on hi havia el paper, cal notar que no s'aconsegueix veure cap imatge nítida, mentre que podem observar la imatge invertida ( que abans es formava en el paper) si ens apartem uns 20 cm del lloc on es .tenia la imatge. Cal notar que per veure la imatge nítida, estem acomodant l'ull observant una cosa que està entre la lent i el nostre ull.

b) Si a continuació formem ( sobre un tros de paper), la imatge d'objectes cada vegada més pròxims, veiem que a partir d'un punt ja no aconseguim formar la imatge sobre el paper. Així, quan la distància lent-objecte és petita, si no saltres observem l'objecte a través de la lent, és a dir , la seva imatge, cal que notem que estem mirant una cosa que és al mateix costat que l'objecte, més gran i dreta, respecte l'objecte. Cal notar també, que per veure nítidament l'imatge, la distancia ull-imatge ha d'esser superior a uns 20 cm

c) Si disposem de lents divergents podem comprovar com sempre la imatge està al mateix costat que l'objecte, és més petita, i està dreta

d) La deducció de l'equació  $1/s+1/s'=1/f$  i de l'equació  $y'/y=s'/f-1$  pot efectuar-se de la manera següent. Cal il.luminar bé un objecte, preferiblement de colors clars, amb lletres ( caixa de llumins, goma d'esborrar...) amb un llum flexo. Amb la lent es forma la imatge de l'objecte sobre una pantalla feta amb un tros de paper mil.limetrat enganxat sobre un bloc de fusta idèntic al que suposta la lent. El paper permet mesurar el tamany de la imatge. Es fa una taula



GENERALITAT DE CATALUNYA

DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT

DIRECCIÓ GENERAL DE BATXILLERAT

amb les següents dades, obtingudes al variar la distància lent-objecte.

- tamany objecte
- distància lent-objecte, lent-imatge, tamany imatge.

La representació gràfica de  $s'$  (d lent-imatge) en funció de  $s$  (d lent-objecte) ens dona una curva, que és una hipèrbola en un sistema de coordenades  $X \hat{=} s' - f$   $x = s - f$ , per on podriem arribar a la fórmula de Newton. Amb alumnes de 2on seria preferible arribar a l'equació de la lent a partir de la representació de  $1/s'$  en funció de  $1/s$  (aquesta representació gràfica pot justificar-se per a evitar el valor infinit que s'obtidria en la primera representació).

La recta obtinguda en aquesta segona representació gràfica fa assequible el càlcul de l'equació (pendent pròxima a -1, etc..).

S'arriba així a l'equació:

$$1/s + 1/s' = Ct$$

El concepte de distància focal pot introduir-se tenint en compte que les unitats del primer membre de l'equació corresponen a un invers de distància, així, la constant obtinguda del segon membre, pot posar-se com a invers d'un paràmetre característic de la lent, les unitats del qual seran les d'una distància:

$$1/s + 1/s' = 1/f$$

L'equació de l'augment de la lent pot deduir-se a partir de la recta obtinguda en la representació gràfica  $y/y$  en funció de  $s$  ó  $s'$ .

, Material

- Les lents necessaries per a la realització de l'experiència poden comprar-se a : Rafael Roca, Avda Porta de l'Àngel 16. Barcelona-2. Poden emprar-se les de l'equip d'Òptica d'ENOSA
- Pot emprar-se una lupa, la qual es mantindrà dreta amb una base de plastilina.

\*\*\*\*\* Les experiències s'han adaptat a partir de les que realitzen els professors Joan Antò i Gaspar Orriols a l'Escola d'Òptica de Terrassa i al Dep. de Física Fonamental de la UAB respectivament