



L'ull en el punt de mira

Podries comptar el nombre de coses que veus durant un dia, o fins i tot durant un minut? És senzillament impossible! Si tinguessis una càmera enlloc d'ulls, necessitaries una lent diferent per a cada objecte. Però com poden els nostres ulls oferir-nos imatges perfectes de tants objectes de diferents mides i a diferent distància, tot amb tan sols un cristal·lí?

Material necessari: lents convexes de 30 i 150 mm, díode LED, pantalla de color blanc.



1 Posa't un dit a uns 30 cm de la cara i mira'l fixament. Apropa'l a l'ull lentament sense deixar de mirar-lo. Quan comencis a veure el dit borros/doble, demana-li a algú que mesuri la distància aproximada entre el dit i l'ull i apunta-la a continuació.

És aquesta distància semblant a tots els teus companys? Amb l'ajut del teu professor/a, compara les teves respostes amb les d'altres grups.

Si algú del teu grup porta ulleres, ha de fer l'experiment amb elles i sense elles. Has trobat alguna diferència en la distància? En cas afirmatiu, quina diferència hi ha?

La distància mitja entre la còrnia de l'ull i la retina és de 24 mm. **L'equació de les lents** ens permet calcular la distància focal mínima de l'ull. Indica les distàncies que vas mesurar en el Pas 1:

$$\frac{1}{\text{del dit a l'ull (S1)}} + \frac{1}{\text{de la còrnia a la retina (S2)}} = \frac{1}{\text{distància focal (f)}}$$

Distància focal mínima del meu ull = _____



2 Preparació: Es necessiten dues lents convexes amb distàncies focals de 150 mm y 30 mm, un regle llarg i el mòdul LED. En primer lloc s'ha de preparar una pantalla. Fes servir un objecte que es mantingui dempeus. Col·loca la lent de 150 mm de distància focal en un punt i la pantalla al darrere, a un mínim de 150 mm de la lent.



3 Projecta qualsevol color del LED sobre la lent i apropa i allunya el LED de la lent fins que puguis veure una imatge ben definida a la pantalla. Apunta la distància entre el LED i la lent en el punto en què la imatge sigui més nítida.



Distància focal = 150 mm; Distància = _____



4 Substitueix la lent per la de 30 mm sense moure cap altre element i repeteix el Pas 3.

Distància focal = 30 mm; Distància = _____

Amb quina lent has hagut d'allunyar més el LED de la lent i amb quina el vas acostar més, per tal de veure la imatge més nítida?

5 Si utilitzes lents amb una distància focal entre 30 i 150 mm, quin és l'objecte més allunyat i més proper que pots veure? (Pista: utilitza l'equació de les lents).

Acabes de comprovar que es necessiten dues lents per veure el mateix objecte a dues distàncies. El cristal·lí, la lent ocular, té la capacitat especial de canviar de forma o **curvatura** per adaptar-se a l'objecte. Per exemple, per veure objectes llunyans, el cristal·lí s'aplana - per tant, augmenta la distància focal -. Per veure objectes pròxims a l'ull, el cristal·lí adopta una forma més arrodonida - en conseqüència, disminueix la distància focal -. Aquest procés es coneix com «**acomodació**» i és específic de l'ull humà. En ambdós casos es forma una imatge ben definida a la retina. Una persona amb una «visió normal» pot veure clarament un objecte situat a sis metres. És possible que tu o un/a amic/ga porti ulleres perquè veu malament de lluny o bé d'a prop. Una persona miop pot veure clarament els objectes propers però no els llunyans, mentre que als hipermetrops els passa justament el contrari.

6 Podries explicar quin és el defecte de la curvatura del cristal·lí (és a dir, no és suficientment pla o arrodonit) i de la distància focal (és a dir, no és prou llarga o curta)? Pots fer un dibuix explicatiu del lo que passa a cada tipus d'ull.

Miopia (la imatge es forma davant la retina)

Hipermetropia (la imatge es forma darrere la retina)

7 Comenta amb el teu grup el tipus de lent que es necessita per corregir cadascun d'aquests defectes.
