

FITXA DE PROJECTE 2015

TÍTOL : IMAGEN-ADAS	
Centre: Gençana	Curs i Cicle (ESO/BAT/CFGM): 2n ESO
Categoria de concurs: FÍSICA (demos. i experiments)	
Nom del professor/a tutor/a: Yolanda Nebot Àvila, Alexandre Caballer Alonso, Bibiana Moreno Navarro.	
Nom i cognoms dels participants (4 màxim)	
1. David Pla Bernalte	3.Juan Soliveres Rives
2. Pablo Quesada Miranda	4

1. Resum breu del projecte i objectius

Des que els éssers humans pobleem la Terra hem sentit la necessitat de veure mes enllà, d'eixir dels nostres límits. Un dels instruments que serveixen per a una millor visualització de qualsevol objecte és el telescopi. El telescopi té la finalitat d'ampliar cossos i veure l'objecte amb més detall que el nostre ull veu a una distància molt llunyana i amb una mesura reduïda gràcies a la refracció de rajos de llum quan són travessats per espills o lents situades entre l'objecte i el focus de llum. En el nostre cas, construirem a escala reduïda 1: 5 dos telescopis refractaris (compostos de lents); un astronòmic i un terrestre. Mitjançant un experiment aprendrem el funcionament de tot dos telescopis, analitzarem la imatge que es produeix en cada cas i calcularem la distància focal de les lents emprades en els telescopis construïts. A més a més, ensenyarem com construir un telescopi amb material d'ús quotidià perquè tota persona puga experimentar des de casa. Es tracta d'un conjunt d'experiments que demostraran la MÀGIA de l'òptica en la formació d'imatges de manera fantàstica; són les IMAGEN-ADAS.

2. Material i muntatge

- Fischertechnik per al muntatge dels telescopis.
- Experiment: Cartró ploma, focus de llum, banc òptic, polaritzador, conjunt de lents de distància focal diferent.
- Objecte de diferents altures.

Passos simples per a veure un objecte a través de cada telescopi :

- 1-Posar l'ull en l'ocular del telescopi.
- 2-Buscar l'objecte, girant el telescopi amb la manovella.
- 3-Ajustar la posició de les lents perquè la definició de la imatge siga nítida.
- 4-Disfrutar de la imatge que estàs veient.



TELESCOPI TERRESTRE (3 lents)



TELESCOPI ASTRONOMIC (2 lents)

3. Fonamentació : Principis físics involucrats i la seua relació amb aplicacions tecnològiques

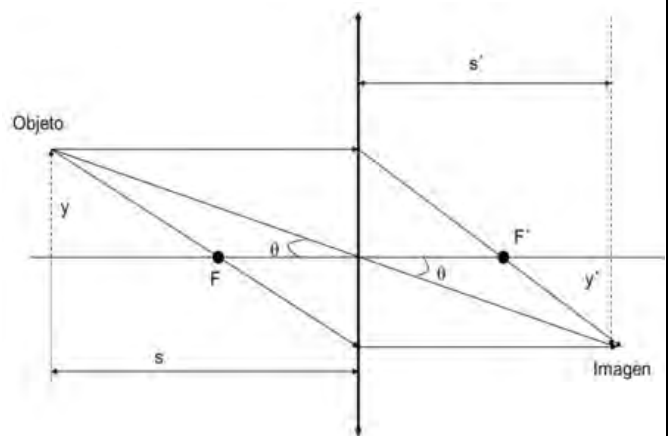
Les activitats demostratives desenvolupades d'òptica ens permetran verificar la llei de comportament de les lents (eq. 1) analitzant com es produeix la imatge quan el focus projecta rajos de llum en un objecte.

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

$$A_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \text{ equació 2}$$

sent: f' , la distància focal de la lent (distància de la lent al focus, imatge en mm); s' , la distància de l' imatge a la lent (mm); s , la distància de l'objecte a la lent (mm). L'augment lateral, A_L (eq. 2) també és la relació entre l'altura de l' imatge y' i l'altura de l'objecte.

Per a calcular l'augment que produeix el telescopi astronòmic s'utilitza la següent expressió: $M = -\frac{f_o}{f_c}$ sent f_o la distància focal de la lent objectiu (en mm) i f_c la distància focal de la lent ocular (mm).



4. Funcionament i Resultats: observacions i mesures.

Després de construir el telescopi astronòmic i el telescopi terrestre hem realitzat diferents activitats

- a) Hem calculat experimentalment la distància focal de les lents emprades en els telescopi amb un error del 1'1% i 10'46%.

- b) Hem calculat l'augment del telescopi astronòmic.
 c) Hem analitzat les característiques de la imatge formada en cadascun dels telescopis.

a) Experiment per a calcular la distància focal f' d'una lent
 La posició de l'objecte "1" es manté constant en tot l'experiment.

La posició dins del banc òptic de la lent, L_1 , va canviant en cada prova i en conseqüència també la posició de la pantalla, L_p .

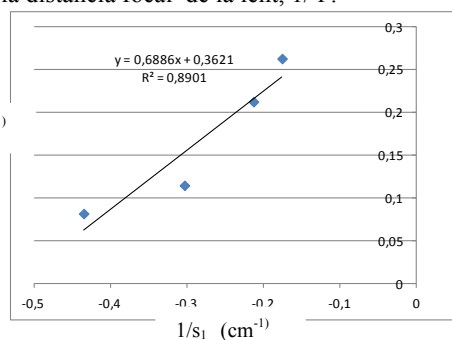
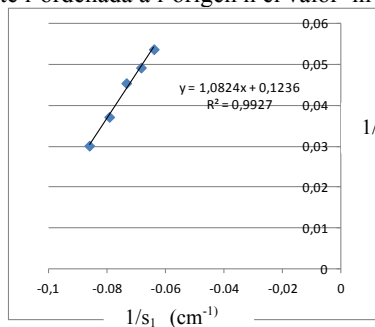
OBJECTE	Lent	imatge					
Lo (cm)	L1(cm)	Lp(cm)	S1(cm)	S2 (cm)	1/s1 (cm ⁻¹)	1/s2 (cm ⁻¹)	
10	21,6	54,8	-11,6	33,2	-0,08621	0,03012	
10	22,6	49,5	-12,6	26,9	-0,07937	0,037175	
10	23,6	45,6	-13,6	22	-0,07353	0,045455	
10	24,6	44,9	-14,6	20,3	-0,06849	0,049261	
10	25,6	44,2	-15,6	18,6	-0,0641	0,053763	

OBJECTE	Lent	imatge					
Lo (cm)	L1(cm)	Lp(cm)	S1(cm)	S2 (cm)	1/s1 (cm ⁻¹)	1/s2 (cm ⁻¹)	
10	12,3	24,5	-2,3	12,2	-0,434783	0,0819672	
10	13,3	22	-3,3	8,7	-0,30303	0,1149425	
10	14,7	19,4	-4,7	4,7	-0,212766	0,212766	
10	15,7	19,5	-5,7	3,8	-0,175439	0,2631579	

Dades experimentals de lent objectiu fo

Dades experimentals de lent ocular fc

Segons l'equació (1), al representar $1/s_2$ en l'eix y front a $1/s_1$ a l'eix x, s'obté una recta que té l'ordenada a l'origen n el valor invers de la distància focal de la lent, $1/f$.



$$\frac{1}{f'} = 0,1236 \rightarrow f' = 8,09 \text{ cm} = 80,9 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{f'} = 0,3621 \rightarrow f' = 2,76 \text{ cm} = 27,6 \text{ mm}$$

Per a calcular l'augment teòric que te un telescopi astronòmic cal dividir la distància focal de la lent objectiu per la distància total de la lent de l'ocular. En el nostre cas: $f_o = 80 \text{ mm}$ (distància lent objectiu) i $f_c = 25 \text{ mm}$ (distància lent ocular). L'augment del telescopi calculat és: $M = -\frac{f_o}{f_c} = -\frac{80}{25} = -3,2$

5. Conclusions

En aquest projecte estudiem la formació d'imatges de lents convergents. Un altra opció al nostre experiment es repetir-ho però en aquesta ocasió l lent es manté fixa i es mou l'esclatxa i la pantalla.

En línies futures es pot ampliar l'estudi amb diferents lents, prismes, etc. Així com utilitzar diferents esclatxes.

Dins del camp de la òptica geomètrica podem també realitzar pràctiques per examinar la trajectòria del rajos en espills i lents per a verificar les lleis de Snell.

6. Bibliografia

TIPLER MOSCA. Física para la Ciencia y la Tecnología. Volumen 2b. Editorial Reverté.
 DE JUANA, J.M. Física General. Vol.II. Editorial Pearson Prentice Hall.
 Enciclopedia del Estudiante de Ciencia y Tecnología. Editorial Santillana.