

EXPERIMENTO CASERO DE ÓPTICA II

Medida de la distancia focal de una lente convergente por el método de los desplazamientos SOLUCIONARIO

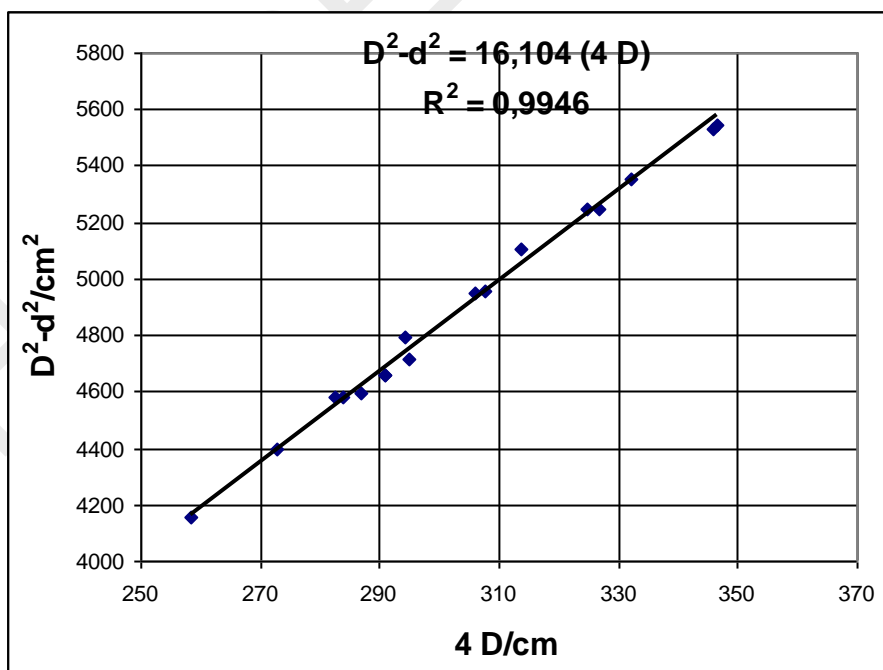
Tabla I (primera serie)

d/cm	3,8	16	20,0	21,4	25	24,9	23,4	25,0	26,7
D/cm	64,6	68,2	70,6	71,0	72,7	73,6	71,7	72,7	73,7
D^2-d^2 en cm^2	4159	4395	4584	4583	4660	4797	4593	4660	4719
$4 \cdot D/\text{cm}$	258,4	272,8	282,4	284,0	290,8	294,4	286,8	290,8	294,8

Tabla I (segunda serie)

d/cm	30,1	30,9	32,3	36,7	37,8	39,2	44,2	44,2
D/cm	76,5	76,9	78,4	81,2	81,7	83,0	86,5	86,6
D^2-d^2 en cm^2	4946	4959	5103	5247	5246	5352	5529	5546
$4 \cdot D/\text{cm}$	306,0	307,6	313,6	324,8	326,8	332,0	346,0	346,4

Con los datos de las dos tablas represente en abscisas $4 D$ y en ordenadas D^2-d^2 . Determine la distancia focal de la lente



Distancia focal de la lente: $f=16,1\text{cm}$

Nota para el Profesor. Algunos alumnos podrían estimar el error en la medida de la distancia focal. Una forma sencilla es calcular el valor de f en cada medida y dar el error cuadrático medio

$$\mu = \sqrt{\frac{\sum e^2}{n-1}}$$

Se calcula la media de los valores obtenidos y el correspondiente error y se aplica la formula anterior en la que n es el número de medidas

D/cm	d	4*D	D^2-d^2	f/cm	error	error^2
64,6	3,8	258,4	4158,72	16,0941176	0,00607885	3,69525E-05
68,2	16	272,8	4395,24	16,1115836	0,01138708	0,000129666
70,6	20	282,4	4584,36	16,2335694	0,13337291	0,017788332
71	21,4	284	4583,04	16,1374648	0,03726829	0,001388925
72,7	25	290,8	4660,29	16,0257565	0,07443997	0,005541309
73,6	24,9	294,4	4796,95	16,2939878	0,19379127	0,037555057
71,7	23,4	286,8	4593,33	16,015795	0,08440152	0,007123617
72,7	25	290,8	4660,29	16,0257565	0,07443997	0,005541309
73,7	26,7	294,8	4718,8	16,0067843	0,09341224	0,008725846
76,5	30,1	306	4946,24	16,164183	0,06398651	0,004094273
76,9	30,9	307,6	4958,8	16,1209363	0,02073978	0,000430139
78,4	32,3	313,6	5103,27	16,2731824	-0,1729859	0,029924121
81,2	36,7	324,8	5246,55	16,1531712	0,05297468	0,002806317
81,7	37,8	326,8	5246,05	16,0527846	0,04741192	0,00224789
83	39,2	332	5352,36	16,1215663	0,02136977	0,000456667
86,5	44,2	346	5528,61	15,9786416	0,12155488	0,014775589
86,6	44,2	346,4	5545,92	16,0101617	0,09003484	0,008106272
						0,14667228
				273,819442	257,719246	
					16,107026	0,09288585
					16,1+- 0,1	

El resultado es $f = 16,1 \pm 0,1 \text{ cm}$

Otra forma sencilla de estimar el error sería hallar el valor medio de las medidas y acompañar ese valor medio de un más menos que abarque al mayor y al menor valor de las medidas. En nuestro caso el valor medio es 16,1 cm y la medida mayor 16,27 cm y la menor 15,97 cm

$16,27 - 16,1 = 0,17$; $15,97 - 16,1 = -0,13$. El resultado sería $f = 16,1 \pm 0,2 \text{ cm}$

Dar las medidas con error es fundamental para que los alumnos se acostumbren a que no pueden dar todas las cifras que obtienen en la calculadora.