

EXPERIMENTO CASERO DE ÓPTICA V

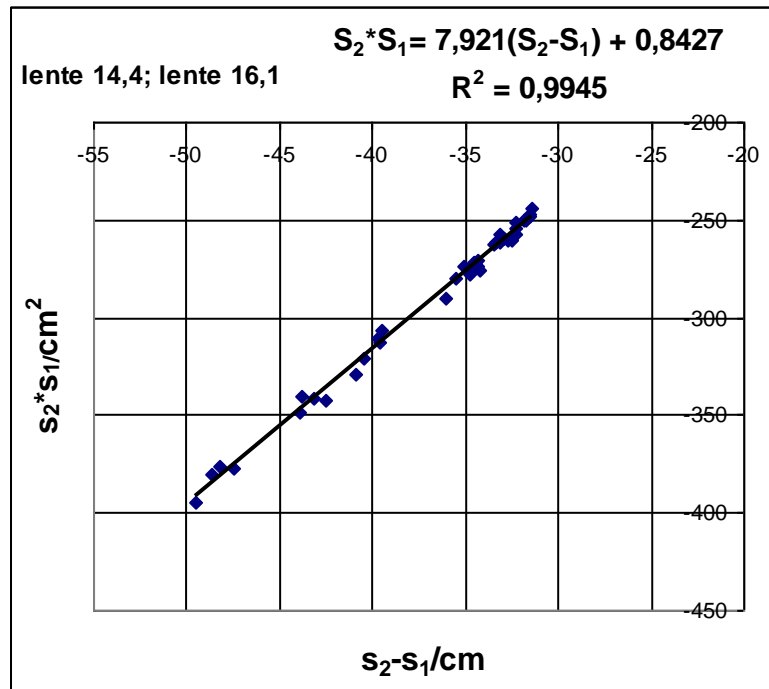
SOLUCIÓN

a) Las distancias focales de las lentes son 14,4 cm y 16,1 cm. La luz incidió de izquierda a derecha y sobre la lente de $f' = 14,4$ cm

primero lente 14,4 luego lente 16,1

s1/cm	s2/cm	s1*s2	s1-s2
-9,8	38,8	-380,24	-48,6
-9,8	38,4	-376,32	-48,2
-10	39,5	-395	-49,5
-10,1	33,7	-340,37	-43,8
-10,1	37,4	-377,74	-47,5
-10,4	33,5	-348,4	-43,9
-10,4	32,8	-341,12	-43,2
-10,6	28,9	-306,34	-39,5
-10,7	29	-310,3	-39,7
-10,8	31,7	-342,36	-42,5
-10,8	29,7	-320,76	-40,5
-10,9	28,7	-312,83	-39,6
-11	29,9	-328,9	-40,9
-11,7	23,4	-273,78	-35,1
-12,1	24	-290,4	-36,1
-12,2	22,4	-273,28	-34,6
-12,2	22,3	-272,06	-34,5
-12,3	22	-270,6	-34,3
-12,4	22,4	-277,76	-34,8
-12,5	20,6	-257,5	-33,1
-12,6	21,7	-273,42	-34,3
-13	21,2	-275,6	-34,2
-13,1	19,8	-259,38	-32,9
-14	18,5	-259	-32,5
-14	17,9	-250,6	-31,9
-14,2	18,1	-257,02	-32,3
-15	16,7	-250,5	-31,7
-16,2	15,3	-247,86	-31,5
-16,6	14,9	-247,34	-31,5
-17,2	14,2	-244,24	-31,4
-18,1	14,4	-260,64	-32,5
-18,7	13,6	-254,32	-32,3
-18,9	13,8	-260,82	-32,7
-19,3	13	-250,9	-32,3
-20,1	13	-261,3	-33,1
-20,9	12,5	-261,25	-33,4
-21	12,5	-262,5	-33,5
-22,1	12,3	-271,83	-34,4
-23,7	11,8	-279,66	-35,5

La representación gráfica de los valores anteriores es la siguiente:



$$f'_Y = 7,9 \text{ cm}$$

Calcule la distancia focal imagen según la ecuación (1) a partir de los valores conocidos de f'_1 y f'_2

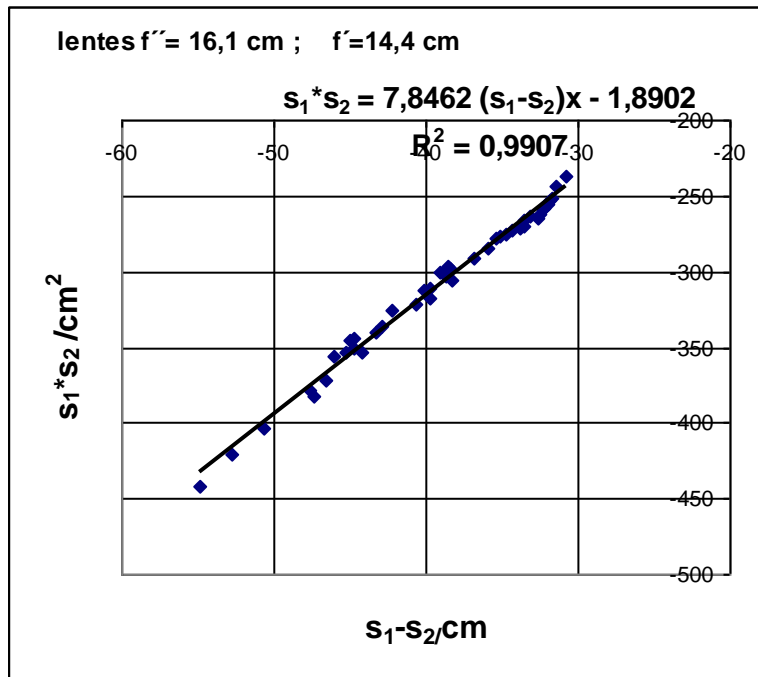
$$f'_Y = \frac{f'_1 \cdot f'_2}{f'_1 + f'_2} = \frac{14,4 \cdot 16,1}{14,4 + 16,1} = 7,6 \text{ cm}$$

Calcule el % de diferencia entre esos dos valores respecto al dado por la ecuación (1)

$$\frac{7,9 - 7,6}{7,6} \cdot 100 = 4\%$$

Hicimos el mismo experimento con las mismas dos lentes pero colocando primero la lente de 16,1 cm y a continuación la de 14,4 cm. Los resultados son los siguientes:

s1/cm	s2/cm	s1s2	s1-s2
-9,8	42,9	-420,42	-52,7
-9,8	45,1	-441,98	-54,9
-9,8	35,2	-344,96	-45
-9,8	36,3	-355,74	-46,1
-9,9	40,8	-403,92	-50,7
-9,9	34,8	-344,52	-44,7
-10	35,3	-353	-45,3
-10,1	37,5	-378,75	-47,6
-10,1	34,7	-350,47	-44,8
-10,1	32,2	-325,22	-42,3
-10,2	36,4	-371,28	-46,6
-10,3	33	-339,9	-43,3
-10,3	37,1	-382,13	-47,4
-10,3	32,6	-335,78	-42,9
-10,5	28,6	-300,3	-39,1
-10,5	33,7	-353,85	-44,2
-10,6	28	-296,8	-38,6
-10,6	29,5	-312,7	-40,1
-10,7	29,1	-311,37	-39,8
-10,7	30	-321	-40,7
-10,8	27,6	-298,08	-38,4
-10,9	27,8	-303,02	-38,7
-11,1	28,66	-318,126	-39,76
-11,3	27	-305,1	-38,3
-11,5	25,3	-290,95	-36,8
-11,8	24,1	-284,38	-35,9
-11,8	23,6	-278,48	-35,4
-12	23,1	-277,2	-35,1
-12,3	22,4	-275,52	-34,7
-12,5	21,8	-272,5	-34,3
-12,8	20,8	-266,24	-33,6
-13,1	20,7	-271,17	-33,8
-13,4	20,2	-270,68	-33,6
-13,4	19,7	-263,98	-33,1
-14,1	18,3	-258,03	-32,4
-14,5	17,6	-255,2	-32,1
-14,8	17,7	-261,96	-32,5
-15,1	15,7	-237,07	-30,8
-15,3	16,9	-258,57	-32,2
-15,6	16,1	-251,16	-31,7
-15,7	16,9	-265,33	-32,6
-16,3	15,5	-252,65	-31,8
-17	15	-255	-32
-17,4	14	-243,6	-31,4
-17,4	14,8	-257,52	-32,2



b) A partir de la ecuación (2)

$$s_1 - s_2 = \frac{s_1 s_2}{f'_Y} \Rightarrow s_1 = s_2 + \frac{s_1 s_2}{f'_Y} = \frac{s_2 (f'_Y + s_1)}{f'_Y} \Rightarrow s_2 = \frac{s_1 f'_Y}{s_1 + f'_Y} \quad (3)$$

Sustituyendo (3) en (2)

$$s_1 - s_2 = \frac{s_1 \frac{s_1 f'_Y}{s_1 + f'_Y}}{f'_Y} = \frac{s_1^2}{s_1 + f'_Y} \quad (4)$$

Con los datos experimentales de la tabla I represente $s_1 - s_2$ en el eje de ordenadas y s_1 en el eje de abscisas debe obtener una serie de puntos que presentan un máximo.

Utilice la ecuación (4) con el valor que ha obtenido de f'_Y y represente la curva teórica en la misma gráfica anterior.

En la tabla siguiente las dos primeras columnas son los datos experimentales, son los mismos que la tabla primera de este solucionario, l

as dos siguientes son cálculos hechos con los anteriores valores.

La quinta columna son valores de s_1 dados por nosotros. La sexta columna se calcula con los valores anteriores y utilizando la ecuación de las lentes y el valor encontrado de $f'_Y = 7,9 \text{ cm}$

$$\frac{1}{s_2} = \frac{1}{f'_Y} + \frac{1}{s_1} \Rightarrow s_2 = \frac{s_1 \cdot f'_Y}{s_1 + f'_Y}$$

Por ejemplo el primer valor de la sexta columna

$$s_2 = \frac{-9,8 \cdot 7,9}{-9,8 + 7,9} = 40,7473684$$

s1/cm	s2/cm	s1*s2	s1-s2	s1/cm	s2/cm	s1-s2
-9,8	38,8	-380,24	-48,6	-9,8	40,7473684	50,5473684
-9,8	38,4	-376,32	-48,2	-10,3	33,9041667	44,2041667
-10	39,5	-395	-49,5	-10,8	29,4206897	40,2206897
-10,1	33,7	-340,37	-43,8	-11,3	26,2558824	37,5558824
-10,1	37,4	-377,74	-47,5	-11,8	23,9025641	35,7025641
-10,4	33,5	-348,4	-43,9	-12,3	22,0840909	34,3840909
-10,4	32,8	-341,12	-43,2	-12,8	20,6367347	33,4367347
-10,6	28,9	-306,34	-39,5	-13,3	19,4574074	32,7574074
-10,7	29	-310,3	-39,7	-13,8	18,4779661	32,2779661
-10,8	31,7	-342,36	-42,5	-14,3	17,6515625	31,9515625
-10,8	29,7	-320,76	-40,5	-14,8	16,9449275	31,7449275
-10,9	28,7	-312,83	-39,6	-15,3	16,3337838	31,6337838
-11	29,9	-328,9	-40,9	-15,8	15,8	-31,6
-11,7	23,4	-273,78	-35,1	-16,3	15,3297619	31,6297619
-12,1	24	-290,4	-36,1	-16,8	14,9123596	31,7123596
-12,2	22,4	-273,28	-34,6	-17,3	14,5393617	31,8393617
-12,2	22,3	-272,06	-34,5	-17,8	14,2040404	32,0040404
-12,3	22	-270,6	-34,3	-18,3	13,9009615	32,2009615
-12,4	22,4	-277,76	-34,8	-18,8	13,6256881	32,4256881
-12,5	20,6	-257,5	-33,1	-19,3	13,3745614	32,6745614
-12,6	21,7	-273,42	-34,3	-19,8	13,1445378	32,9445378
-13	21,2	-275,6	-34,2	-20,3	12,9330645	33,2330645
-13,1	19,8	-259,38	-32,9	-20,8	12,7379845	33,5379845
-14	18,5	-259	-32,5	-21,3	12,5574627	33,8574627
-14	17,9	-250,6	-31,9	-21,8	12,3899281	34,1899281
-14,2	18,1	-257,02	-32,3	-22,3	12,2340278	34,5340278
-15	16,7	-250,5	-31,7	-22,8	12,0885906	34,8885906

-16,2	15,3	-247,86	-31,5	-23,3	11,9525974	35,2525974
-16,6	14,9	-247,34	-31,5	-23,8	11,8251572	35,6251572
-17,2	14,2	-244,24	-31,4	-24,3	11,7054878	36,0054878
-18,1	14,4	-260,64	-32,5	-24,8	11,5928994	36,3928994
-18,7	13,6	-254,32	-32,3	-25,3	11,4867816	36,7867816
-18,9	13,8	-260,82	-32,7	-25,8	11,3865922	37,1865922
-19,3	13	-250,9	-32,3	-26,3	11,2918478	37,5918478
-20,1	13	-261,3	-33,1	-26,8	11,2021164	38,0021164
-20,9	12,5	-261,25	-33,4	-27,3	11,1170103	38,4170103
-21	12,5	-262,5	-33,5	-27,8	11,0361809	38,8361809
-22,1	12,3	-271,83	-34,4	-28,3		
-23,7	11,8	-279,66	-35,5	-28,8		

La gráfica siguiente se ha hecho con los valores de la primera y cuarta columna, .son los puntos experimentales La curva se ha hecho con los valores de la quinta y séptima columna.

