

1. ÍNDICE DE REFRACCIÓN

Ley de Snell: $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$

$$n = \frac{c}{v}$$

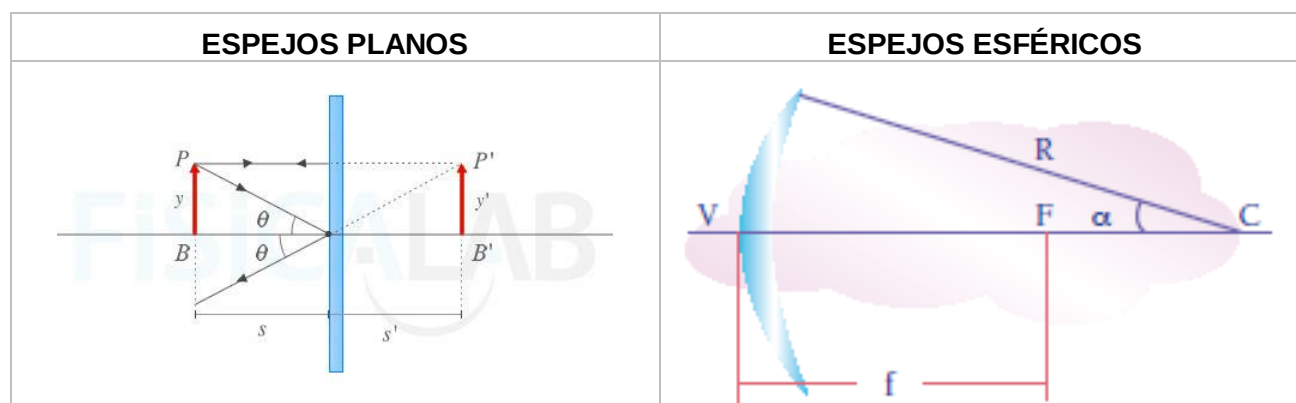
2. LEYES DE LA ÓPTICA GEOMÉTRICA

- La propagación de la luz es rectilínea
- Los rayos luminosos son independientes
- Las trayectorias de la luz son reversibles
- Se rigen por las leyes de la refracción y la reflexión
- En un medio homogéneo e isótropo, el índice de refracción es constante

La **aproximación paraxial** es considerar que los ángulos del sistema óptico sean mínimos, así $\sin(\alpha) \approx \tan(\alpha) \approx \alpha$ y $\cos(\alpha) \approx 1$

3. ESPEJOS

Reflejan la luz



- **Eje principal:** el que pasa por V y C
- **Eje secundario:** cualquier recta (menos la principal) que pase por C
- **C:** centro de curvatura
- **V:** vértice o centro óptico

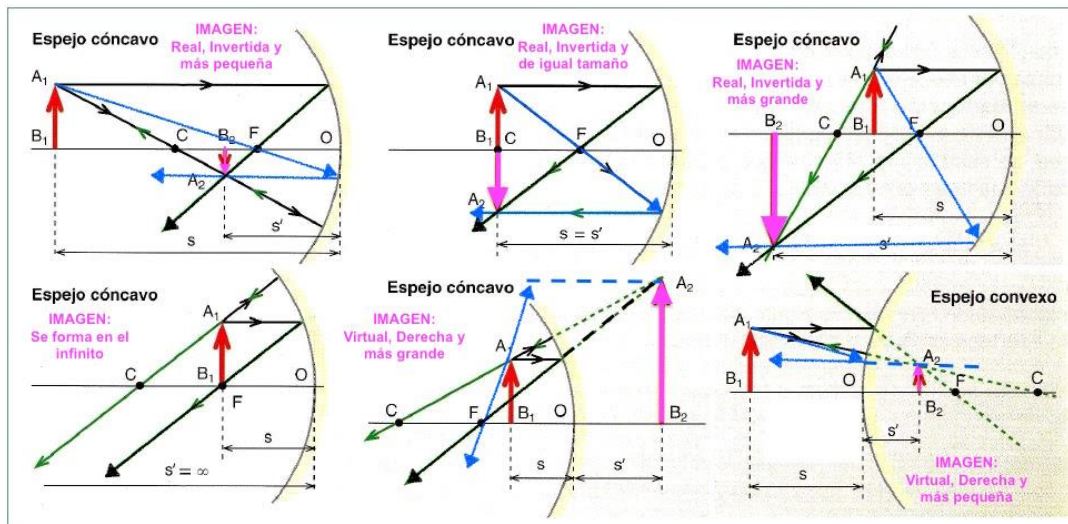
- **R:** radio
- **F:** foco
- **f:** distancia focal (entre F y V)
- **s:** distancia entre el objeto real y V
- **s':** distancia entre el objeto imagen y V

FORMACIÓN DE IMÁGENES

Tres líneas a dibujar:

- Paralela al eje principal y que pase por F
- Pasa por F y va al infinito paralela al eje principal
- Pasa por C

Tema 8. Óptica geométrica



3.1. ECUACIONES DE LOS ESPEJOS

Distancia focal		Aumento lateral	
$f = \frac{R}{2}$		$A = \frac{y'}{y} = \frac{-s'}{s}$	
$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$			
Para espejos planos			
$y' = y$	$s = -s'$	$R = \infty$	

4. DIOPTRIOS

Refractan la luz

4.1. DIOPTRIOS PLANOS

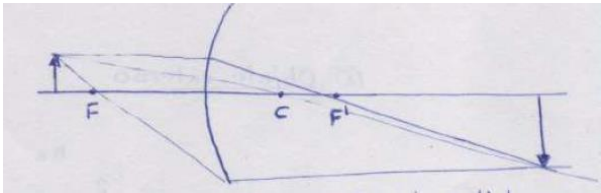
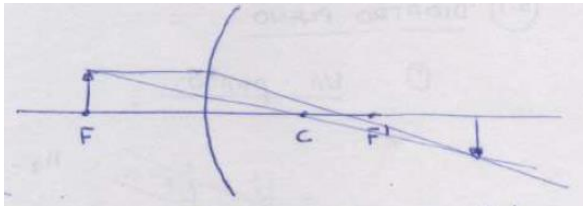
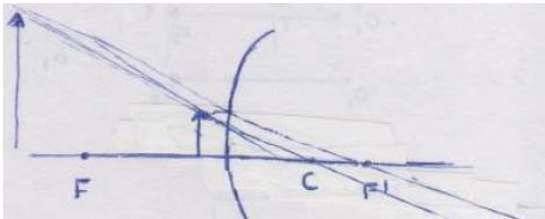
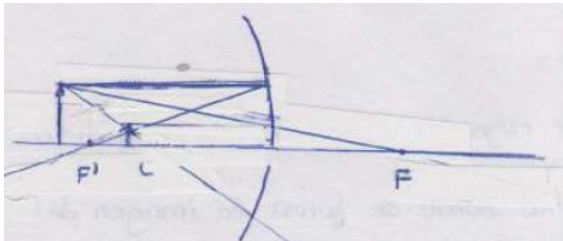
	ECUACIONES	ELEMENTOS
	$\frac{s'}{s} = \frac{n_2}{n_1}$ $f = \frac{n_1}{n_1 - n_2} R$ $f' = -\frac{n_2}{n_1 - n_2} R$	- F: foco objeto - F': foco imagen

4.2. DIOPTRIOS ESFÉRICOS

FORMACIÓN DE IMÁGENES

Tres líneas a dibujar:

- Línea paralela que luego pasa por el foco imagen
- Línea que pasa por el foco y luego es paralela
- Línea que pasan por el centro rectas

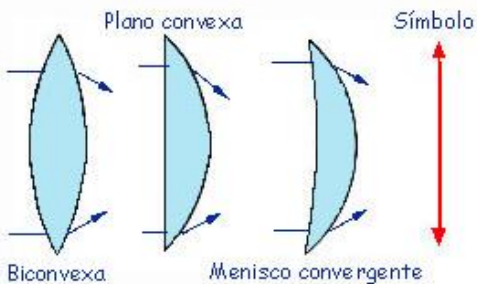
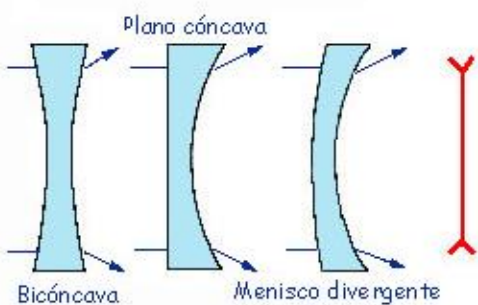
Dioptrio cóncavo Objeto a la izquierda de F  Imagen real, mayor e invertida.	Dioptrio cóncavo Objeto en F  Imagen real, menor e invertida.
Dioptrio cóncavo Objeto a la derecha de F  Imagen virtual, mayor y derecha.	Dioptrio convexo  Imagen virtual, mayor y derecha.

4.3. ECUACIONES DE LOS DIOPTRIOS

Amplitud lateral	Ecuación del dioptrio
$A = \frac{y'}{y} = \frac{n_1}{n_2} \cdot \frac{s'}{s}$	$\frac{f}{s} + \frac{f'}{s'} = 1$

5. LENTES

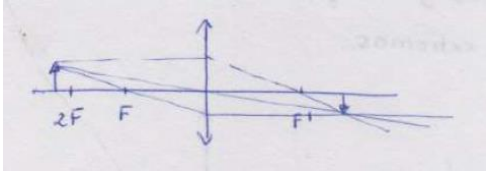
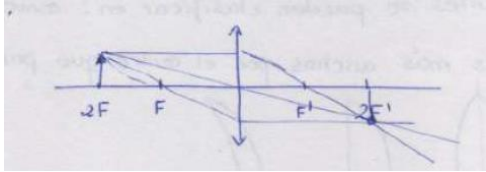
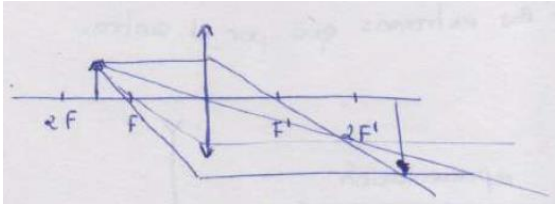
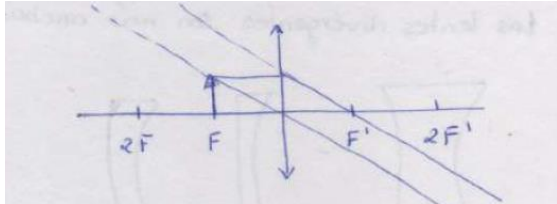
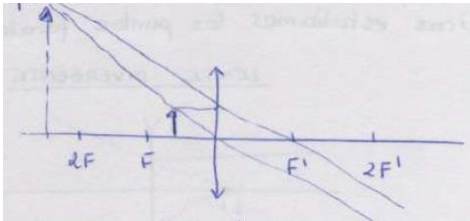
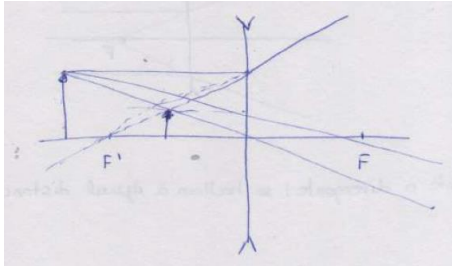
Las lentes son combinaciones de dioptrios. Las consideramos delgadas.

Convergentes	Divergentes
 Biconvexa, Plano convexa, Menisco convergente	 Bicóncava, Plano cóncava, Menisco divergente

5.1. FORMACIÓN DE IMÁGENES

Tres líneas a dibujar

- Línea paralela que luego pasa por el focal imagen
- Línea que pasa por el focal objeto y luego son paralelas
- Línea que pasa por el centro

Lente convergente Objeto a la izquierda de 2F  Imagen real, invertida y menor.	Lente convergente Objeto en 2F  Imagen real, invertida y del mismo tamaño.
Lente convergente Objeto entre 2F y F  Imagen real, invertida y mayor.	Lente convergente Objeto en F  Imagen en el infinito.
Lente convergente Objeto entre F y el centro de la lente  Imagen virtual, derecha y mayor.	Lente divergente  Imagen virtual, derecha y de menor tamaño.

5.2. ECUACIONES DE LAS LENTES DELGADAS

Ecuación de la lente	Aumento lateral
$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$	$A = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$
Potencia (dioptrías)	Intensidad luminosa
$P = \frac{1}{f'} = (n - 1) \cdot \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)$	$\left. \begin{array}{l} \text{Sin lente: } I = K \cdot \frac{1}{d^2} \\ \text{Con lente: } I = K \cdot \frac{1}{f'^2} \end{array} \right\} \frac{I_{\text{con lente}}}{I_{\text{sin lente}}} = \left(\frac{d}{f'} \right)^2 \text{ (veces mayor)}$

6. DEFECTOS DE LA VISIÓN

OJO EMÉTROPE

Es un ojo sano, que tiene F' en la retina. Si los rayos vienen del infinito, la imagen se forma en la retina. Si el objeto está más cerca, la imagen se forma detrás de la retina, pero los músculos ciliares adelantan F' para que la imagen se forme en la retina.

OJO MIOPE

Tiene F' delante de la retina, luego el punto remoto (máxima distancia a la que se ven los objetos nítidos) está más cerca del ojo, por lo que no ve de lejos.

La solución es poner un lente divergente cuyo foco imagen coincida con el punto remoto.

OJO HIPERMÉTROPE

Tiene F' detrás de la retina, luego el punto próximo (mínima distancia a la que se ven los objetos nítidos) está más alejado del ojo, por lo que no ve de cerca.

La solución es una lente convergente para que la imagen de la lente coincida con el punto próximo.

PRESBICIA

El cristalino pierde visibilidad y los músculos ciliares se debilitan, por lo que el poder de acomodación disminuye y el punto próximo se aleja. La solución es una lente convergente.

ASTIGMATISMO

El cristalino o de la córnea no son circulares, sino elipsoides. Se corrige con lentes cilíndricas o tóricas para así formar una sola imagen.

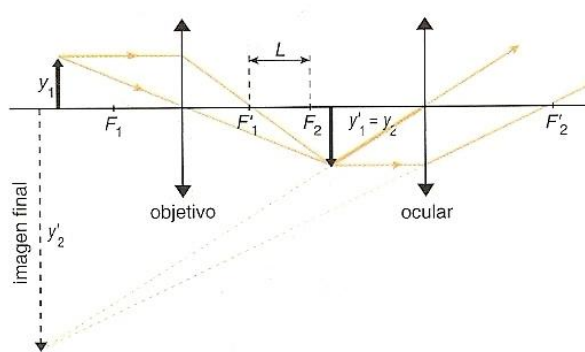
6.1. PODER DE ACOMODACIÓN

$$A_m = \frac{1}{S_r} - \frac{1}{S_p}$$

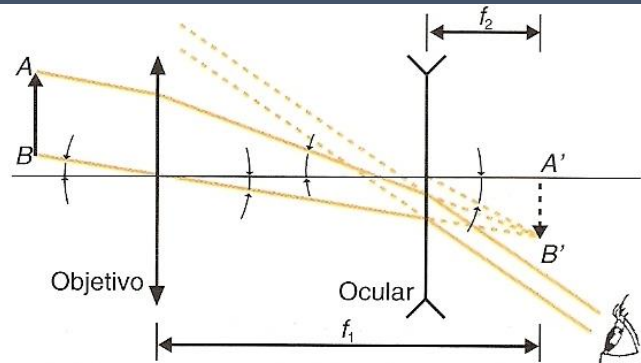
S_r = distancia objeto – punto remoto

S_p = distancia objeto – punto próximo

7. APARATOS ÓPTICOS



Marcha de los rayos en un microscopio.



Marcha de los rayos en el anteojo de Galileo.