

**Nombre:**

**Apellidos:**

---

1. **(5p)**
  - a) Enuncia y determina mediante diagramas de rayos las leyes de la reflexión.
  - b) Determina el ángulo límite para el fenómeno de la reflexión total entre los medio materiales aire y diamante ( $n = 2,4$ ), explicando en qué consiste el fenómeno.
  - c) Explica qué es la dispersión de la luz y pon un ejemplo de un sistema físico que la produzca.
  - d) ¿Puede una lente biconvexa formar imágenes virtuales? Realiza la construcción geométrica necesaria para determinarlo.
  - e) Demuestra que el ángulo de incidencia y el ángulo de emergencia en una lámina de caras plano-paralelas es coincidente.
  
2. Un objeto de 15 cm de altura se sitúa a una distancia de 0,7 m de un espejo cóncavo de radio 1 m: **(3p)**
  - a) Determina la distancia a la que se produce la imagen y el tamaño de esta.
  - b) Determina el aumento lateral y la potencia de dicho espejo.
  - c) Realiza la construcción geométrica y determina de forma razonada la naturaleza de la imagen obtenida.
  
3. Enuncia y explica los dos postulados sobre los que se sustenta la teoría de Relatividad especial. **(2p)**

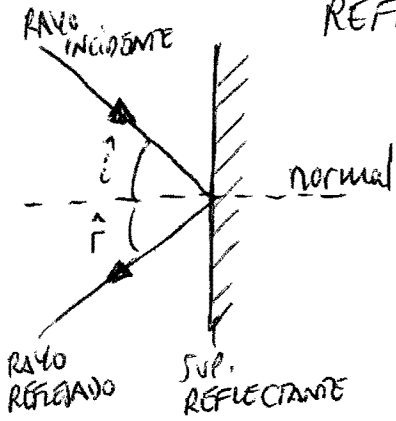
**Nombre:****Apellidos:**

---

1. (5p)
  - a) Enuncia y determina mediante diagramas de rayos las leyes de la refracción.
  - b) Determina el ángulo límite para el fenómeno de la reflexión total entre los medio materiales agua ( $n = 1,33$ ) y diamante ( $n = 2,4$ ), explicando en qué consiste el fenómeno.
  - c) Explica qué es la difracción de la luz y pon un ejemplo de un sistema físico que la produzca.
  - d) ¿Puede un espejo convexo formar imágenes reales? Realiza la construcción geométrica necesaria para determinarlo.
  - e) Demuestra que el ángulo de incidencia y el ángulo de emergencia en un prisma óptico no es coincidente en general. ¿Existe algún caso para el que lo sea?
  
2. Un objeto de 5 cm de altura se sitúa a una distancia de 0,25 m de una lente biconvexa de potencia 5 dioptrías: (3p)
  - a) Determina la distancia a la que se produce la imagen y el tamaño de esta.
  - b) Determina el índice de refracción de la lente si sus radios son de 30 cm.
  - c) Realiza la construcción geométrica y determina de forma razonada la naturaleza de la imagen obtenida.
  
3. Enuncia y explica los dos postulados sobre los que se sustenta la teoría de Relatividad especial. (2p)

1-64

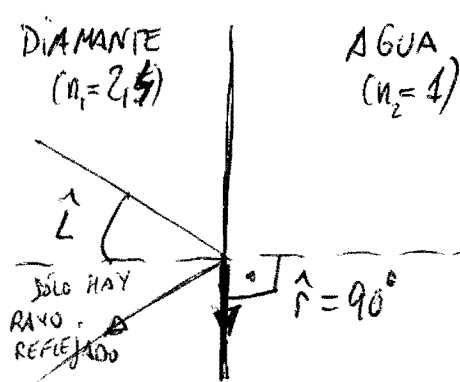
a) La REFLEXIÓN ES UN FENÓMENO ONDULATORIO QUE CONSISTE EN EL RETORNO DE UNA ONDA AL MEDIO INCIDENTE DESPUÉS DE ENCONTRARSE CON UNA SUPERF. REFLECTANTE. ESTÁ REGIDA POR DOS LEYES:



1ª LEY: EL RAYO INCIDENTE, EL RAYO REFLEJADO Y LA NORMAL A LA SUPERFICIE REFLECTANTE ESTÁN INSCRITOS EN EL MISMO PLANO.

2ª LEY: EL ÁNGULO DE INCIDENCIA ES IGUAL AL ÁNGULO DE REFLEXIÓN ( $i = r$ ).

b) La REFLEXIÓN TOTAL ES UN FENÓMENO ONDULATORIO CONSISTENTE EN LA DESAPARICIÓN DE LA REFRACCIÓN DE UNA ONDA AL ENCONTRARSE UNA SUPERFICIE DE SEPARACIÓN ENTRE DOS MEDIOS CON LA CONDICIÓN DE QUE EL SEGUNDO MEDIO TENGA UN ÍNDICE DE REFRACCIÓN MENOR QUE EL PRIMERO.



ESTE FENÓMENO OCURRE PARA ÁNGULOS DE INCIDENCIA MAYORES QUE EL ÁNGULO LÍMITE, DEFINIDO:

LEY WEL:  $n_1 \text{ sen } \hat{i} = n_2 \text{ sen } \hat{r}$

$n_1 \text{ sen } \hat{L} = n_2 \text{ sen } 90^\circ$

$\hat{L} = 24,6^\circ$

$\text{sen } \hat{L} = \frac{1}{2,4} =$

$\text{sen } \hat{L} = \frac{n_2}{n_1}$

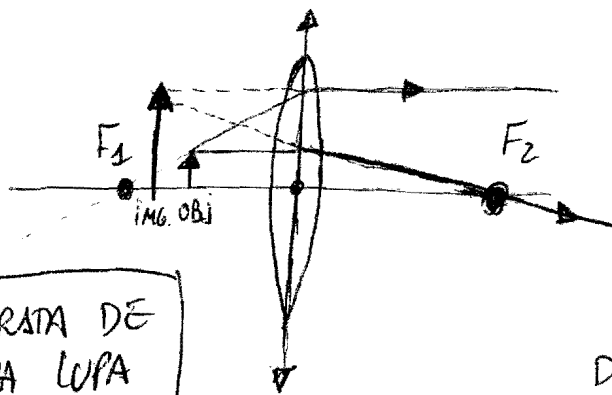
c) DISPERSIÓN LUMINOSA: SEPARACIÓN DE UNA LUZ NO MONOCROMÁTICA EN SUS DIFERENTES LONGITUDES DE ONDA MONOCROMÁTICAS AL ATRAVERAR UN MEDIO DISPERSIVO:



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

EL ÍNDICE DE REFRACC. ES FUNCIÓN DE  $\lambda$ : CADA  $\lambda$  VIAJA A UNA  $v$  DIFERENTE

d)



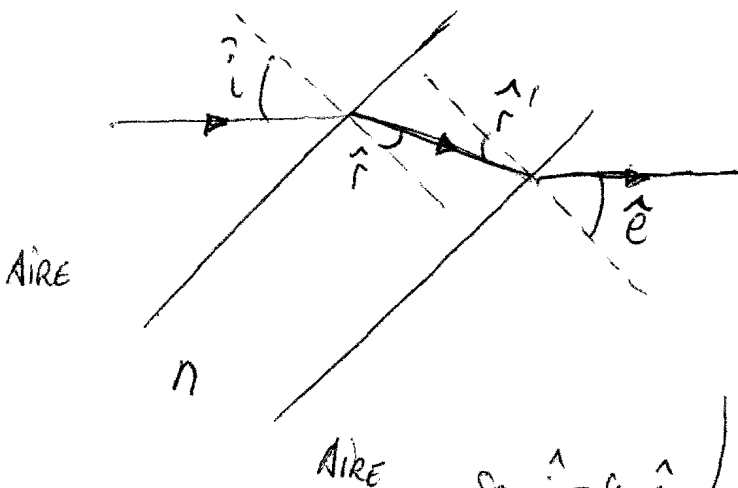
SE TRATA DE  
UNA LUPA

UNA LENTE BICONVEXA  
ES CONVERGENTE Y TIENE DOS  
FOCOS DISPUESTOS SEGUN LA FIGURA.  
AL SITUAR UN OBJETO ENTE  
EL FOCO IMAGEN Y EL VERTICE  
DE LA LENTE, SE OBTIENE UNA  
IMAGEN VIRTUAL YA QUE LOS RAYOS A LA SALIDA

DE LA LENTE SON DIVERGENTES Y ES NECESARIO PROLONGARLOS  
PARA QUE SE CRUCEN. SI COLOCÁSEMOS UNA PANTALLA O UNA PEZUZA  
FOTOCUÍMICA EN LA POSICIÓN DONDE SE ENCUENTRA LA IMAGEN VIRTUAL, ÉSTA  
NO PODRÍA REGISTRARLA.

e)

EN UNA LÁMINA DE CARAS PLANO-PARALELAS, SE  
PRODUCEN DOS REFRACCIONES:



DEL DIAGRAMA DEDUCIMOS  
QUE  $\hat{r} = \hat{r}'$  (OP. POR VERTICE).

1ª REF.

LEY SNELL  
 $n_1 \text{ sen } \hat{i} = n_2 \text{ sen } \hat{r}$

$\text{sen } \hat{i} = n \text{ sen } \hat{r}$

2ª REF

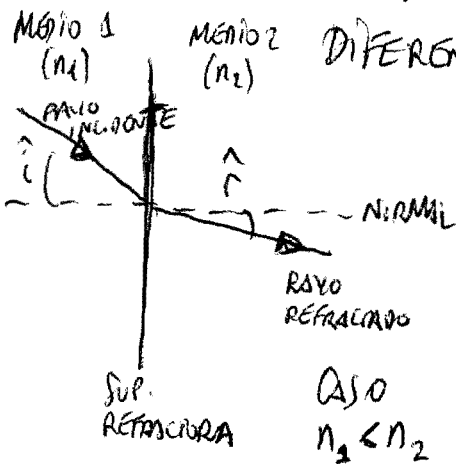
$n \text{ sen } \hat{r}' = \text{sen } \hat{e}$

$\text{sen } \hat{i} = n \text{ sen } \hat{e}$

$\hat{i} = \hat{e}$

1- G2

a) LA REFRACCIÓN ES UN FENÓMENO ONDULATORIO QUE CONSISTE EN LA DESVIACIÓN DE UNA ONDA AL CAMBIAR DE MEDIO DE PROPAGACIÓN, DEBIDO A LA DIFERENTE VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN EN AMBOS MEDIOS.



ÍNDICE DE REFRACCIÓN ABSOLUTO

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

1ª LEY: EL RAYO INCIDENTE, EL RAYO REFRACTADO Y LA NORMAL A LA SUPERFICIE ESTÁN INSCRITOS EN EL MISMO PLANO.

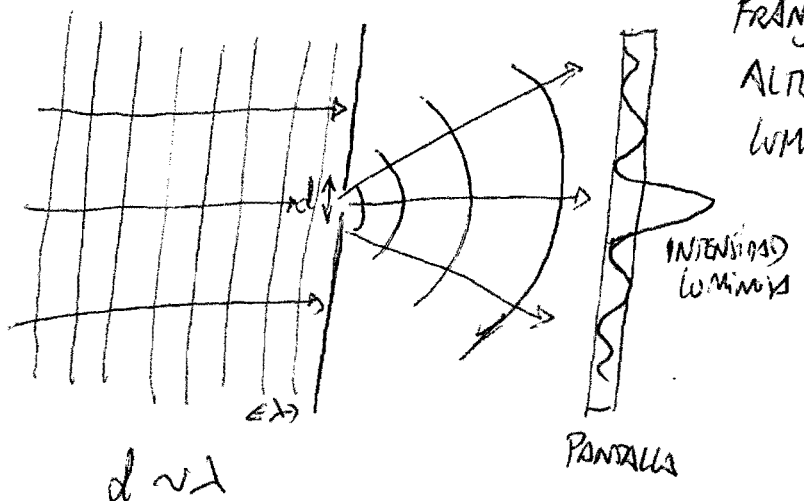
$$n_1 \text{ sen } i = n_2 \text{ sen } r$$

2ª LEY (LEY DE SNELL): LA RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO INCIDENTE Y EL REFRACTADO DEPENDE DE LA RELACIÓN ENTRE ÍNDICES DE REFRACCIÓN

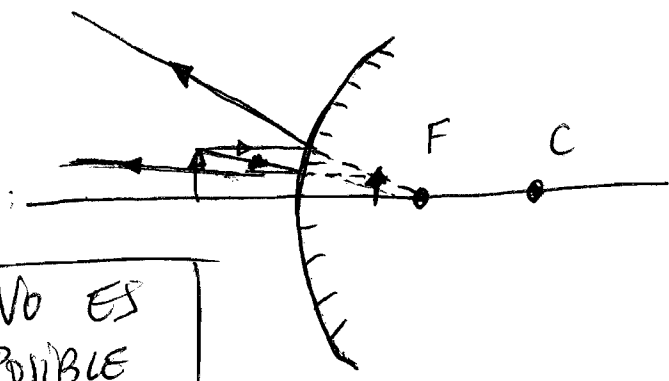
b) VER 1-b) G1 PARA LA EXPLICACIÓN:

$$\text{sen } \hat{L} = \frac{1,33}{2,14} \Rightarrow \hat{L} = 33,7^\circ$$

c) DIFRACCIÓN: FENÓMENO ONDULATORIO EN EL QUE UNA ONDA CAMBIA SU DIRECCIÓN DE PROPAGACIÓN AL ENCONTRARSE UN OBSTÁCULO ABERTURA DE TAMAÑO COMPARABLE A SU LONGITUD DE ONDA. SE CARACTERIZA POR LA APARICIÓN DE FRANJAS LUMINOSAS Y OSCURAS ALTERNADAS, CON UN MÁXIMO LUMINOSO CENTRAL MÁS INTENSO



d)

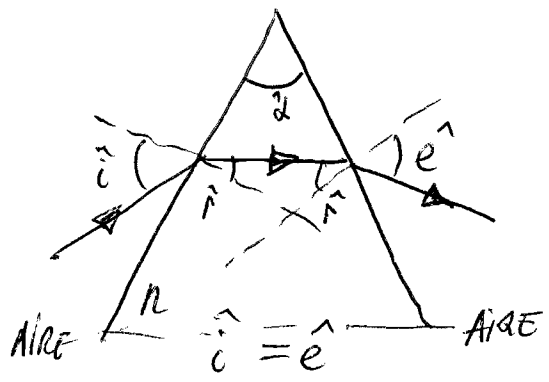
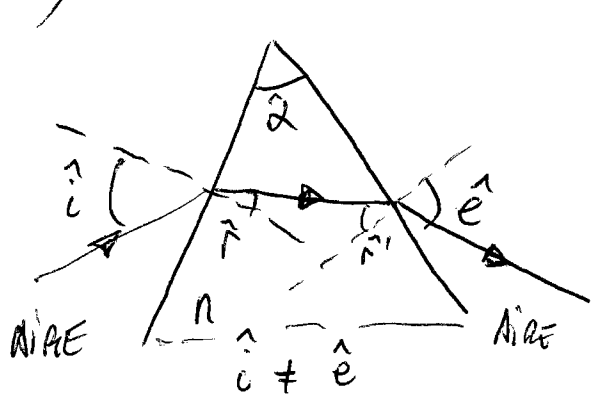


NO ES POSIBLE

UN ESPEJO CONVEXO TIENE SU FOCO (OBJETO E IMAGEN) SITUADO A LA MITAD DE LA DISTANCIA RADIAL ( $r > 0$ ). INDEPENDIEMENTE DE LA DISTANCIA OBJETO, LOS RAYOS REFLEJADOS SON DIVERGENTES,

FORMÁNDOSE LA IMAGEN (VIRTUAL) CON LA PROLONGACIÓN DE DICHS RAYOS. SI COLOCÁSEMOS UNA PANTALLA O PELÍCULA FOTOGRÁFICA EN LA POSICIÓN DONDE SE FORMA LA IMAGEN (FÍSICAMENTE ES IMPOSIBLE PORQUE ESTÁ DENTRO DEL ESPEJO), ÉSTA NO VERDARIA RE.

e) EN UN PRISMA ÓPTICO SE PRODUCEN DOS REFRACCIONES



ÚNICAMENTE EN EL CASO EN EL QUE  $\hat{r} = \hat{r}'$  (RAYO VIAJANDO PARALELO A LA BASE DEL PRISMA), EL ÁNGULO DE EMERGENCIA SERÁ IGUAL AL DE INCIDENCIA:

1ª REFRACCIÓN

$$\text{Sen } \hat{i} = n \text{ Sen } \hat{r}$$

2ª REFRACCIÓN

$$n \text{ Sen } \hat{r}' = \text{Sen } \hat{e}$$

$$\hat{i} = \hat{e} \Rightarrow \text{Sen } \hat{i} = \text{Sen } \hat{e}$$

⇓

$$n \text{ Sen } \hat{r} = n \text{ Sen } \hat{r}'$$

$$\boxed{\hat{r} = \hat{r}'}$$

EN EL RESTO DE CASOS  $\hat{i} \neq \hat{e}$

2- GA

a) LA ECUACIÓN PARA UN ESPEJO ESFÉRICO EN APROX. PARAXIAL:

$Y_1 = 15 \text{ cm}$   
 $S_1 = -0,7 \text{ m}$   
 $r = -1 \text{ m}$

$f = \frac{r}{2} = -0,5 \text{ m}$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2}$

$\frac{1}{S_2} = \frac{1}{f} - \frac{1}{S_1} = -\frac{1}{0,5} + \frac{1}{0,7} = -0,57$

$S_2 = -1,75 \text{ m}$

EL AUMENTO LATERAL:

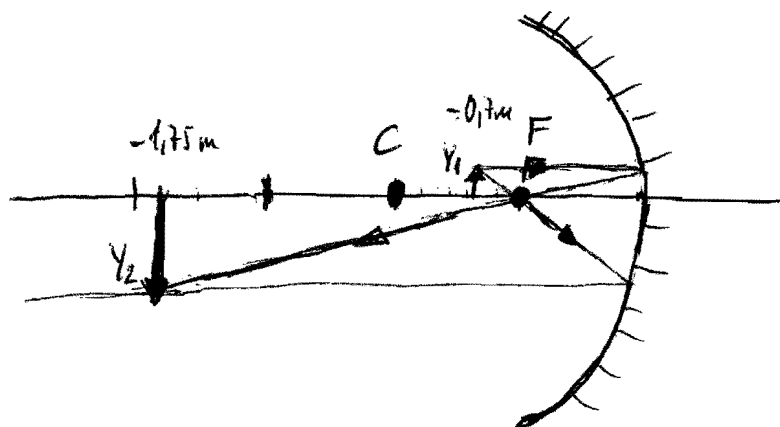
$A_L = \frac{Y_2}{Y_1} = -\frac{S_2}{S_1}$

$Y_2 = -\frac{S_2}{S_1} Y_1 = -\frac{-1,75}{-0,7} \cdot 15 = -37,5 \text{ cm}$

b)  $A_L = \frac{Y_2}{Y_1} = \frac{-37,5}{15} = -2,5$

$P = \frac{1}{f(\text{m})} = \frac{1}{-0,5} = -2 \text{ DIOPTRÍAS}$


c)



NATURALEZA DE LA IMAGEN:

- IMAGEN REAL, YA QUE SE FORMA CON LA INTERSECCIÓN DE LOS RAYOS REFLEJADOS; NO CON SU PROLONGACIÓN.
- IMAGEN INVERTIDA, YA QUE  $A_L < 0$ .
- IMAGEN AUMENTADA, YA QUE  $|A_L| > 1$ .

2- G2

UNA LENTE BICONVEXA:  ES UNA LENTE CONVERGENTE.

a) LA ECUACION PARA UNA LENTE, EN APROXIMACION PARAXIAL (EC. DEL FABRICANTE DE LENTES):

$$y_1 = 5 \text{ cm}$$

$$s_1 = -0,25 \text{ m}$$

$$P = 5 \text{ dioptrías}$$

$$P = \frac{1}{f_2(\text{m})} \Rightarrow f_2 = \frac{1}{5} = 0,2 \text{ m}$$

$$\boxed{\frac{1}{f_2} = \frac{1}{s_2} - \frac{1}{s_1}} \Rightarrow \frac{1}{s_2} = \frac{1}{s_1} + P$$

$$\frac{1}{s_2} = \frac{1}{-0,25} + 5 = 1$$

$$\boxed{s_2 = 1 \text{ m}}$$

EL AUMENTO LATERAL:  $\boxed{A_L = \frac{y_2}{y_1} = \frac{s_2}{s_1} = -4}$

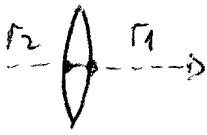
$$\boxed{y_2 = \frac{s_2}{s_1} y_1 = \frac{1}{-0,25} \cdot 5 = -20 \text{ cm}}$$

b) SEGUN LA EC. FUNDAMENTAL DE LAS LENTES:

AL TRASPASE DE UNA LENTE BICONVEXA:

$$r_1 = +30 \text{ cm}$$

$$r_2 = -30 \text{ cm}$$



$$\frac{1}{f_2} = (n-1) \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \Rightarrow \frac{P}{\left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right)} + 1 = n$$

$$\boxed{n = \frac{5}{\frac{1}{0,3} + \frac{1}{0,3}} + 1 = 1,75}$$

c)

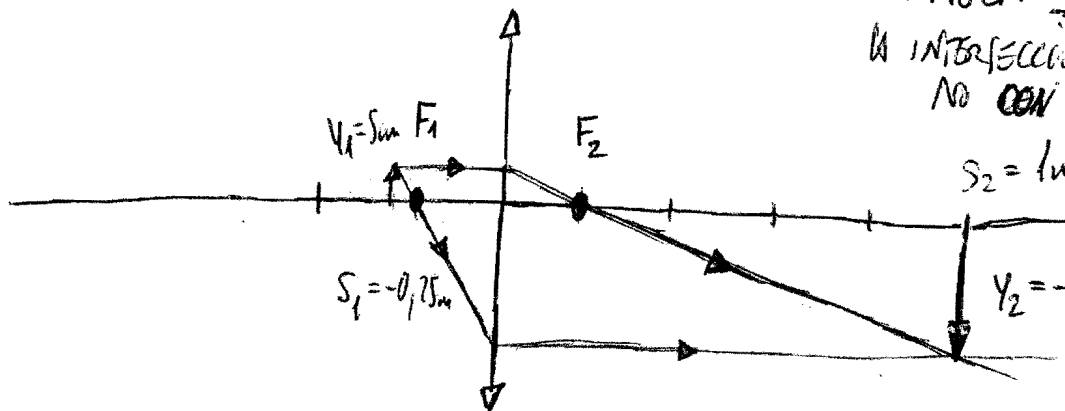


IMAGEN REAL FORMADA POR LA INTERSECCION DE LOS RAYOS REFRACT. NO CON SUS PROLONGACIONES.

$$s_2 = 1 \text{ m}$$

IMAGEN AUMENTADA

$$y_2 = -20 \text{ cm} \quad |A_L| > 1.$$

IMAGEN INVERTIDA

$$A_L < 0.$$



3-

1º POSTULADO - LAS LEYES DE LA FÍSICA SON INVARIANTES BAJO CAMBIO DE SIST. DE REF. INERCIAL

2º POSTULADO - LA VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN DE LA LUZ EN EL VACÍO ES INVARIANTE BAJO CAMBIO DE SRI E INDEPENDIENTE DE LA VELOCIDAD RELATIVA ENTRE EMISOR Y RECEPTOR.

