

Física 2º BACH.

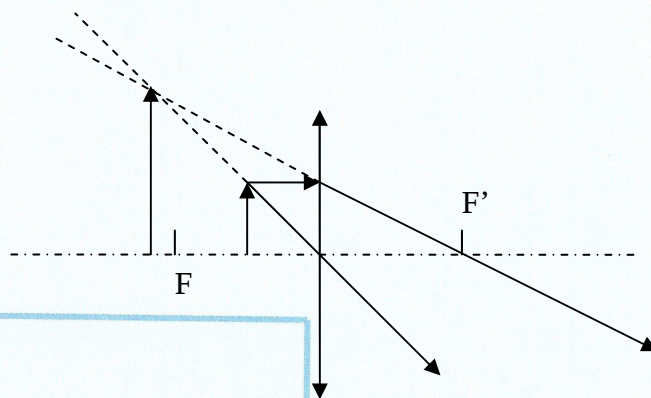
ÓPTICA XEOMÉTRICA

BOLETIN RESOLTO

CUESTIÓNES:

1.- Cunha lente converxente deséxase formar unha imaxe virtual, dereita e de maior tamaño que o obxecto. ¿Onde debe colocarse o obxecto? Fai un esquema por medio dun debuxo.

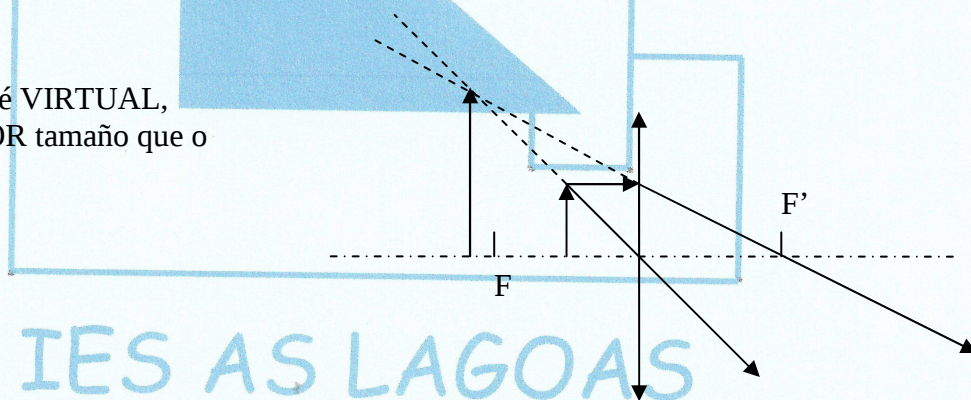
R:

Entre a lente e o foco $s < f$ 

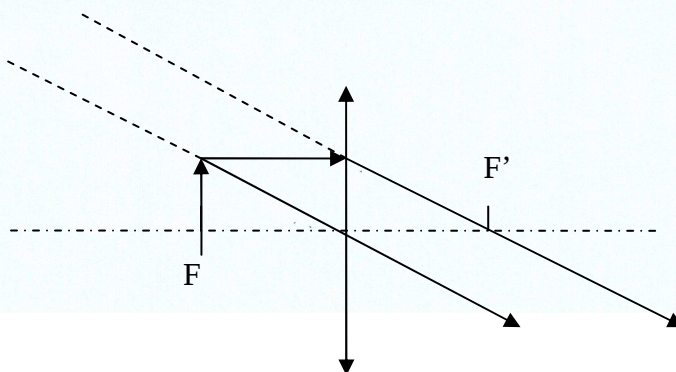
2.- a) ¿Que clase de imaxes se forman nunha lente biconvexa e se o obxecto se encontra a unha distancia *menor* que a distancia *focal*? b) ¿E se se encontra xusto no foco?. Debuxa a marcha dos raios.

R:

a) Para $s < f$ a imaxe é VIRTUAL, DEREITA e de MAIOR tamaño que o obxecto.



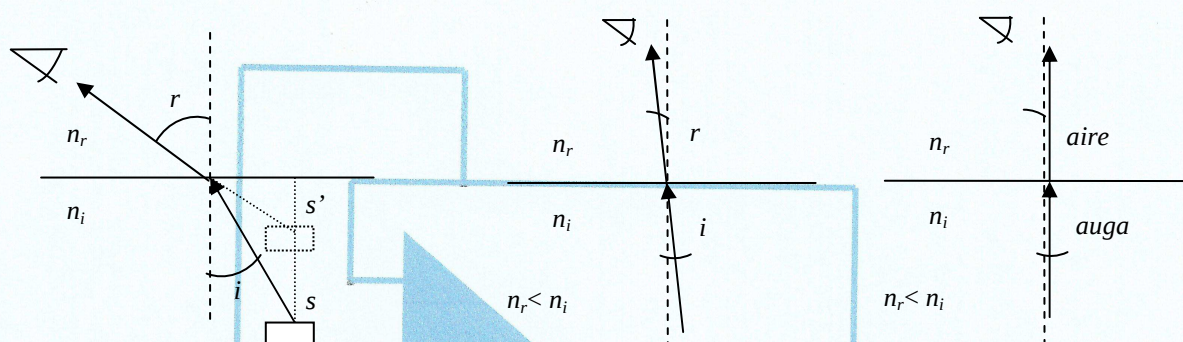
b) Non se forma imaxe ou fórmase no infinito, xa que os raios refractados emerxen paralelos, non se cortan.



3.- Cando se observa en dirección case perpendicular á superficie da auga, un obxecto situado no fondo dun río, a profundidade aparente observada é: **a)** maior que a real; **b)** menor que a real; **c)** igual á real.

R:

Cando os raios inciden perpendicularmente á superficie de separación auga-aire procedentes da reflexión no obxecto, non hai refracción, non desvían a súa dirección, polo que ao mirar perpendicularmente a profundidade aparente (s') é igual á real (s). Pero se miramos oblicuamente, os raios que nos chegan procedentes da reflexión no obxecto son raios refractados, polo que a posición do obxecto é percibida na prolongación deses raios (o ollo non "sabe" que se refractaron, que se "doblaron") co que a profundidade aparente (s') é menor que a real (s). A resposta correcta é b).



4.- **a)** Se nunha lente converxente un obxecto situado no eixo óptico e a 10 cm da lente non forma imaxe, ¿cal é a potencia e a distancia focal da lente?. Debuxa a marcha dos raios. **b)** ¿Como sería a imaxe se $s=5$ cm?.

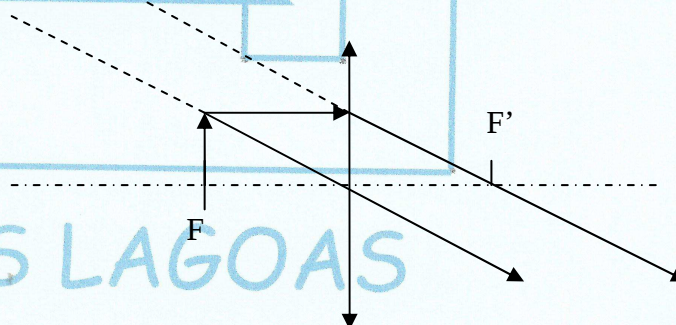
R:

a) Se non se forma imaxe é porque o obxecto está situado no foco polo que $s=f$

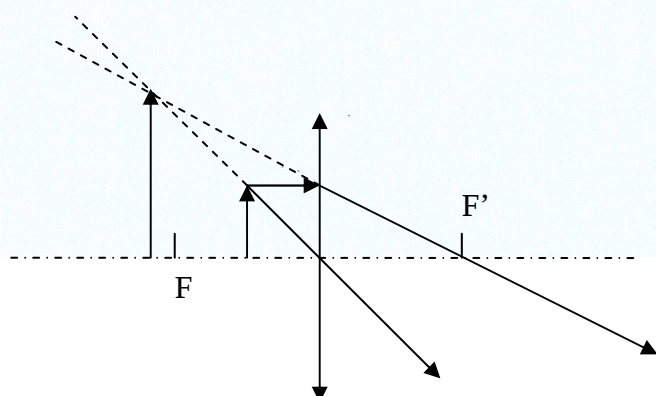
$f' = 10\text{ cm} = 0,1\text{ m}$ e

$$P = \frac{1}{f'} = \frac{1}{0,1} = 10 \text{ dioptrias}$$

IES AS LAGOAS



b) Se $s=5$ cm o obxecto está situado a menor distancia que a focal $s < f$ polo que a imaxe é VIRTUAL (fórmase na intersección da prolongación dos raios), DEREITA e MAIOR.



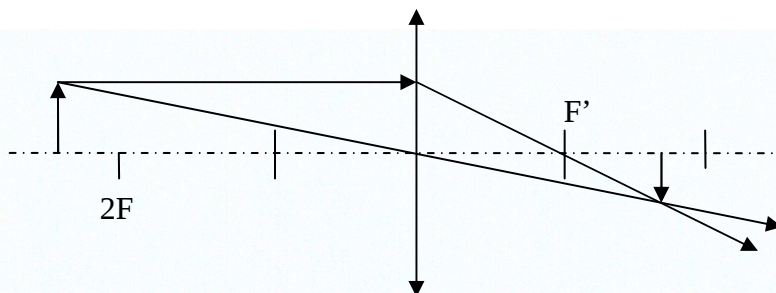
5.- Situamos un obxecto a unha distancia s maior que o dobre da focal ($2f$) diante dunha lente converxente. Representa graficamente a marcha dos raios e explica que clase de imaxe se forma (real ou virtual, dereita ou invertida) e como é o aumento.

R:

A imaxe é REAL (fórmase na intersección dos raios refractados), INVERTIDA e MENOR:

Aumento: $\frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$ como $s' > 2f$

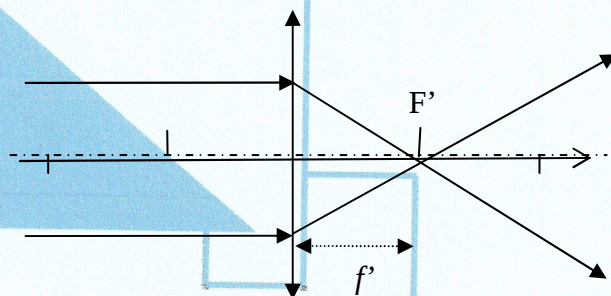
e $s > 2f$ $\frac{y'}{y} < 1$ será MENOR.



6.- Ao atravesar unha lente delgada, un feixe de raios paralelos ao eixo óptico: **a)** non se desvían, **b)** desvíanse sempre, **c)** desvíanse ou non dependendo do tipo de lente.

R:

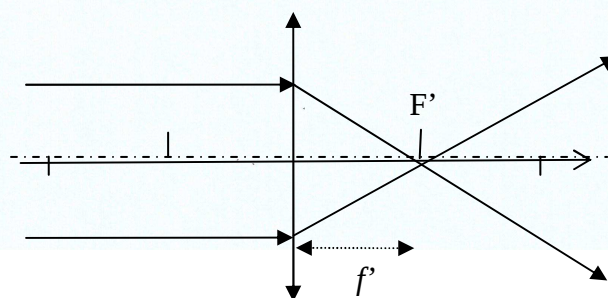
A resposta correcta é b), desvíase pasando polo foco imaxe F' se a lente é converxente e se a lente é diverxente a prolongación dos raios pasa polo foco obxecto F .



7.- ¿Como se podería determinar a distancia focal dunha lente biconvexa?. Fai un esquema gráfico para explicar a resposta.

R:

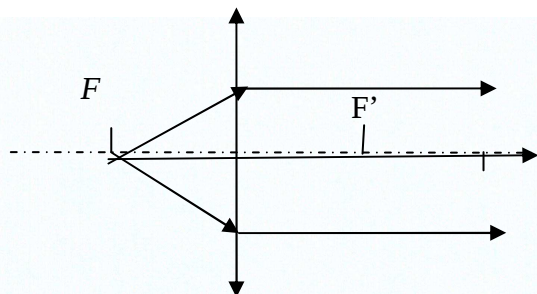
Utilizando un diafragma de tres regañas para producir tres raios paralelos ao eixo óptico que incidan na lente problema. O punto no que se corten eses tres raios paralelos, que podemos recoller nunha pantalla como tal punto será o foco imaxe F' . A distancia focal imaxe f' será a lonxitude entre o centro óptico da lente e F' que podemos medir.



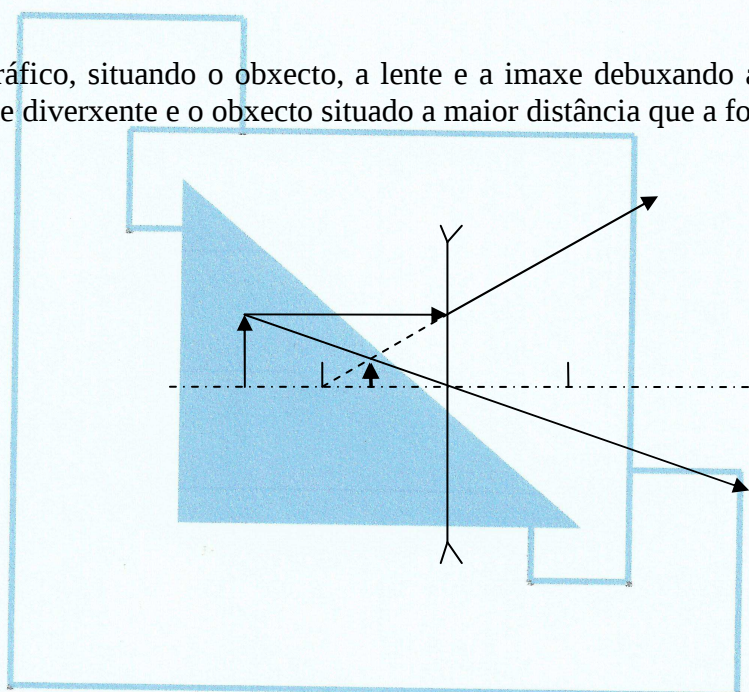
8.- Nunha lente converxente, os raios que saen do foco obxecto: **a)** non se desvían; **b)** emerxen paralelos; **c)** converxen no foco imaxe.

R:

A resposta correcta é b) como se observa na figura, os raios emerxen paralelos ao eixo óptico.



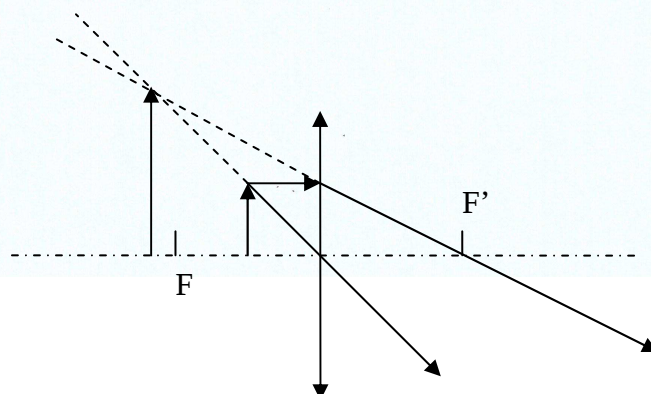
9.- Fai un esquema gráfico, situando o obxecto, a lente e a imaxe debuxando a marcha dos raios para o caso dunha lente diverxente e o obxecto situado a maior distancia que a focal.



10.- Se colocamos un obxecto entre o foco e unha lente converxente, ¿como son as características da imaxe?. (Debuxa a marcha dos raios).

R:

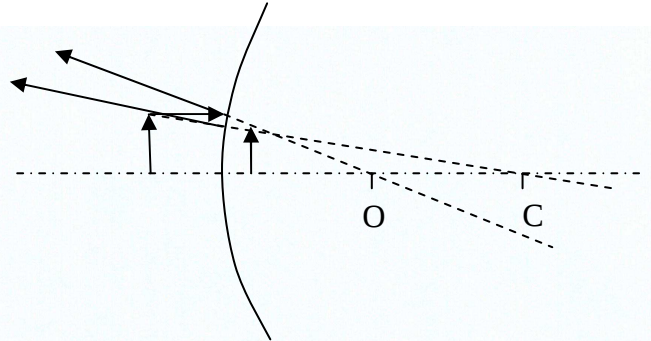
Se o obxecto está situado entre o foco e a lente a distancia obxecto é menor que a distancia focal $s < f$ polo que a imaxe é VIRTUAL (fórmase na intersección da prolongación dos raios), DEREITA e MAIOR.



11.- Nun espello esférico convexo, a imaxe que se forma dun obxecto é: **a)** real, dereita e de maior tamaño que o obxecto; **b)** virtual, dereita e de menor tamaño e **c)** virtual, dereita e de maior tamaño.

R:

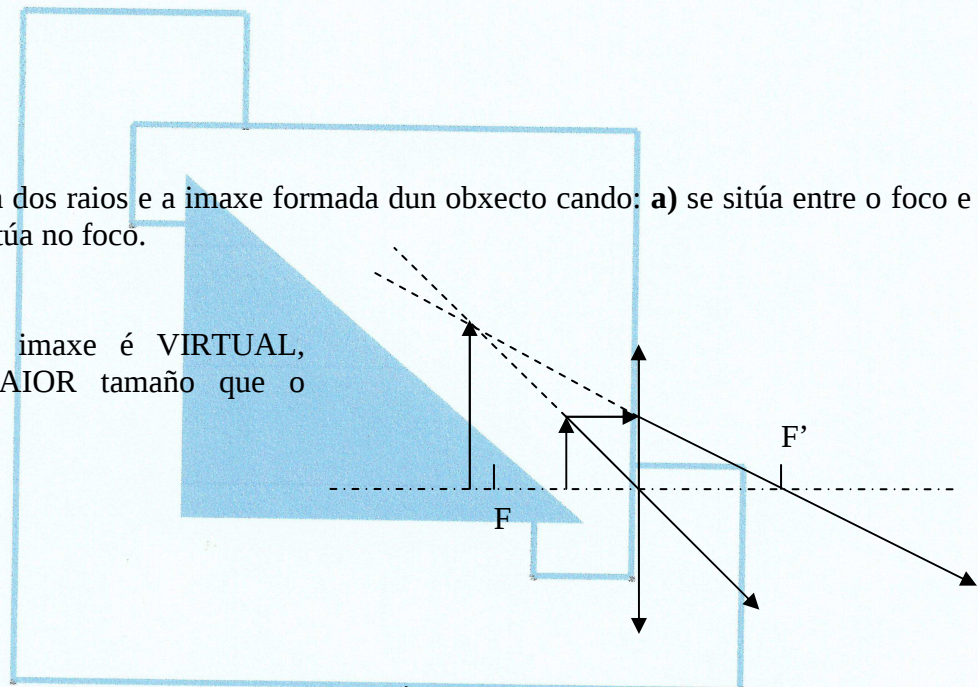
A resposta correcta é a b) VIRTUAL, DEREITA e de MAIOR tamaño que o obxecto, xa que como se ve na fig córtanse as prolongacións dos raios, detrás do espello.



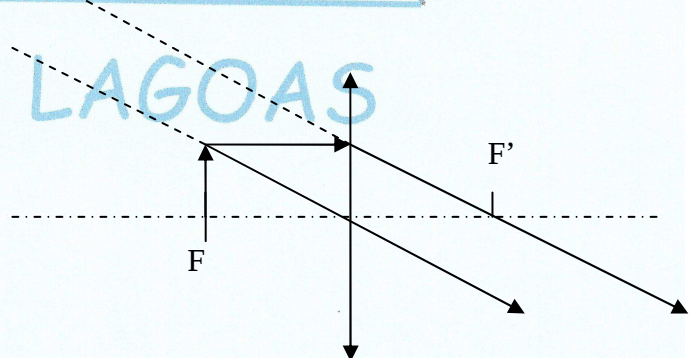
12.- Debuxa a marcha dos raios e a imaxe formada dun obxecto cando: **a)** se sitúa entre o foco e o centro óptico; **b)** se sitúa no foco.

R:

a) Para $s < f$ a imaxe é VIRTUAL, DEREITA e de MAIOR tamaño que o obxecto.



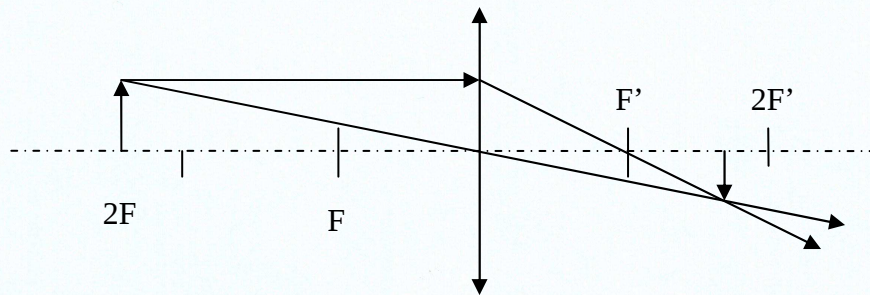
b) Non se forma imaxe ou fórmase no infinito, xa que os raios refractados emerxen paralelos, non se cortan.



13.- Debuxa a marcha dos raios e dá as características da imaxe que se forma cunha lente converxente en cada un destes dous casos: **a)** se a distancia obxecto é igual ao dobre da focal ($2f$), **b)** se a distancia obxecto é igual á focal (f).

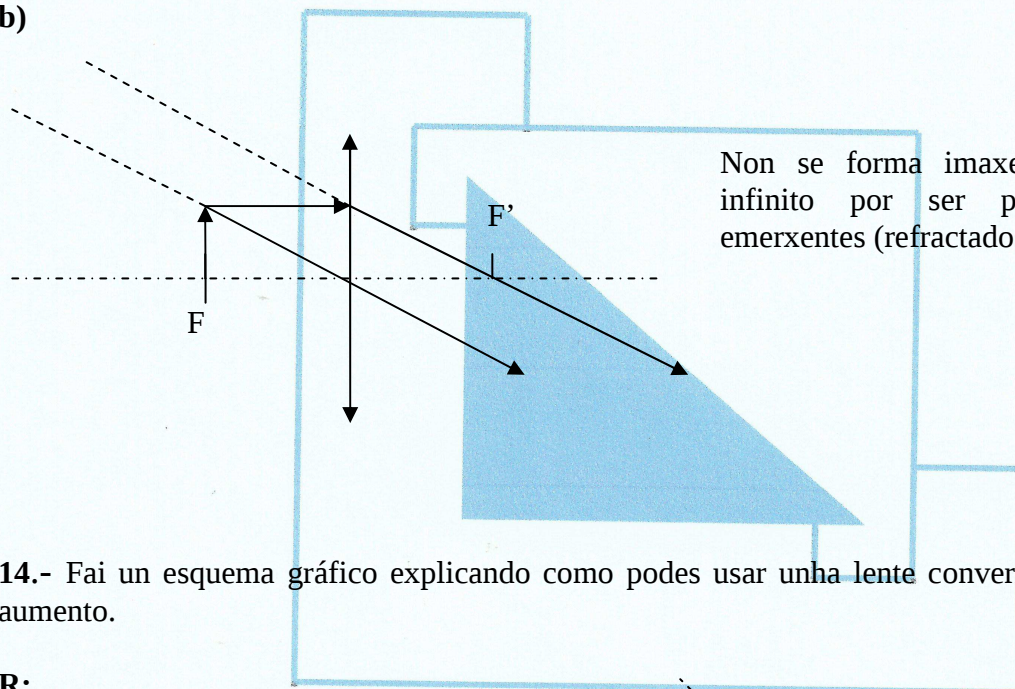
R:

a)



A imaxe é: REAL, INVERTIDA e de IGUAL tamaño que o obxecto.

b)

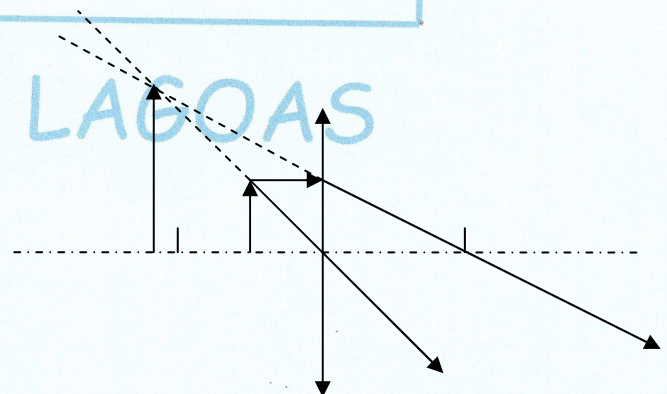


Non se forma imaxe ou se forma no infinito por ser paralelos os raios emerxentes (refractados).

14.- Fai un esquema gráfico explicando como podes usar unha lente converxente como lupa de aumento.

R:

Situando o obxecto a unha distancia da lente menor que a distancia focal f . $s < f$.



**PROBLEMAS:**

1.- Un dioptró convexo de 4 cm de radio de curvatura separa dous medios transparentes, aire e vidro. Calcula: **a)** Distancias focais obxecto e imaxe. **b)** A distancia á que se forma a imaxe dun obxecto de 1 cm de altura situado no aire e perpendicular ao eixo do dioptró e a 10 cm do vértice. Dá as características da imaxe. **c)** Aumento lateral e angular. Constrúe graficamente a imaxe. Datos: $n_{\text{aire}}=1$ e $n_{\text{vidro}}=1,5$

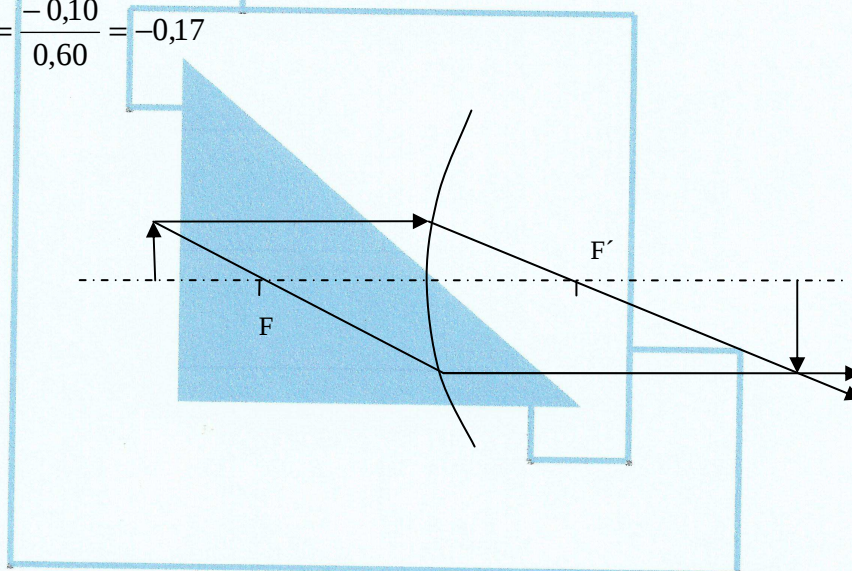
R:

$$\text{a) } f' = r \frac{n'}{n' - n} = 0,04 \frac{1,5}{1,5 - 1} = 0,12 \text{ m} \quad f = -r \frac{n}{n' - n} = 0,04 \frac{1}{1,5 - 1} = -0,08 \text{ m}$$

$$\text{b) Utilizando a ecuación de Gauss: } \frac{f'}{s'} + \frac{f}{s} = 1 \quad \frac{0,12}{s'} + \frac{-0,08}{-0,10} = 1 \quad s' = 0,60 \text{ m}$$

$$\text{c) Aumento lateral: } \frac{y'}{y} = \frac{s' \cdot n}{s \cdot n'} = \frac{0,6 \cdot 1}{-0,1 \cdot 1,5} = -4 \quad \text{Imaxe invertida (polo signo menos) e 4 veces maior. Tamén é real segun se ve na fig.}$$

$$\text{Aumento angular: } \frac{s}{s'} = \frac{-0,10}{0,60} = -0,17$$

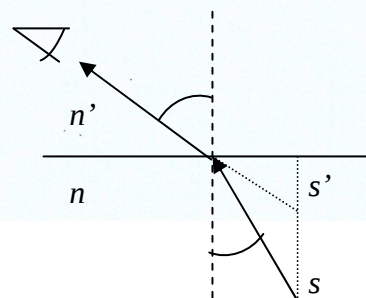


2.- No fondo dunha piscina de 2 m de profundidade hai un obxecto. Calcula a distancia á que nos parece que se encontra (distancia aparente) respecto á superficie. Datos: $n_{\text{aire}}=1$ e $n_{\text{auga}}=4/3$.

R:

$$n = n_{\text{auga}} = 4/3 \quad n' = n_{\text{aire}} = 1$$

$$\frac{s'}{s} = \frac{n'}{n} \quad \text{distancia aparente: } s' = \frac{n' \cdot s}{n} = \frac{1 \cdot 2}{4/3} = 1,5 \text{ m}$$



3.- Un espello esférico forma unha imaxe virtual, dereita e de tamaño dobre que o obxecto cando está situado verticalmente sobre o eixo óptico e a 20 cm do espello. Calcula: **a)** A posición da imaxe, **b)** o radio de curvatura do espello. (Debuxa a marcha dos raios).

R:

Debe ser un espello cóncavo, xa que o convexo forma imaxes virtuais pero menores. O obxecto debe estar situado a unha distancia inferior á focal.

$$\text{a)} \quad \frac{y'}{y} = 2 \quad s = -20 \text{ cm} = -0,20 \text{ m} \quad \frac{y'}{y} = 2 = -\frac{s'}{s} \quad s' = -2s = -2(-0,20) = 0,40 \text{ m} \text{ imaxe}$$

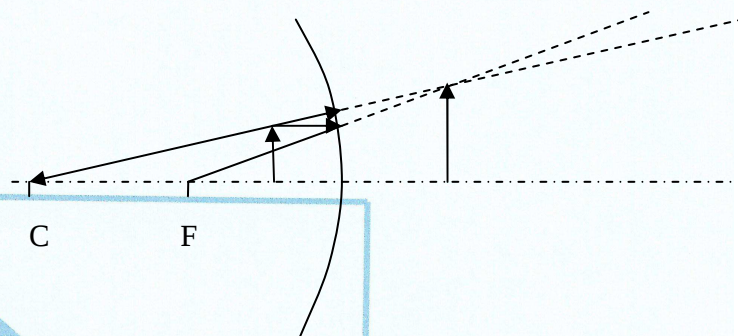
virtual por ser s' positiva.

$$\text{b)} \quad \frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \quad \frac{1}{0,40} + \frac{1}{-0,20} = \frac{1}{f}$$

$$f = -\frac{1}{5} = -0,40 \text{ m}$$

$$f = \frac{r}{2} \quad r = 2f = 2(-0,40) = -0,80 \text{ m}$$

espello cóncavo por r negativo.



4.- Diante dun espello cóncavo de 50 cm de radio de curvatura colócase un obxecto de 2 cm de altura e perpendicular ao eixo óptico e a 60 cm de distancia. Calcula: **a)** A distancia focal. **b)** Posición da imaxe. **c)** Tamaño da imaxe. Construe-a graficamente.

R:

$$s = -0,50 \text{ m} \quad y = 0,02 \text{ m} \quad s = -0,60 \text{ m}$$

$$\text{a)} \quad f = \frac{r}{2} = \frac{-0,50}{2} = -0,25 \text{ m}$$

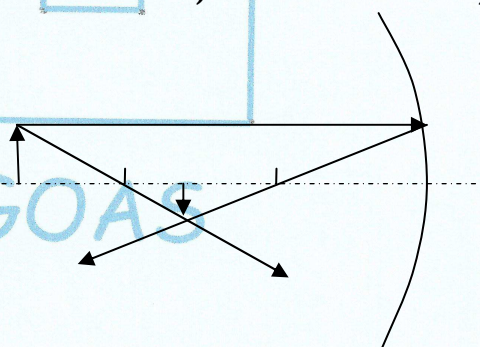
$$\text{b)} \quad \frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f} \quad \frac{1}{s'} + \frac{1}{-0,60} = \frac{1}{-0,25}$$

$$s' = -0,43 \text{ m}$$

$$\text{c)} \quad \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

$$y' = -\frac{s'}{s} y = -\frac{-0,43}{-0,60} 0,02 = -0,014 \text{ m}$$

INVERTIDA (polo signo menos), MENOR que o obxecto





5.- Unha lente delgada biconvexa ten $n=1,4$ e os radios de curvatura son de 5 cm. Calcula: **a)** Distância focal. **b)** Posición da imaxe dun obxecto de 2 cm de altura situado perpendicularmente ao eixo e a 10 cm de distancia do espello. **c)** Tamaño e características da imaxe. Construe-a graficamente.

R:

$$\text{a) } \frac{1}{f'} = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) \quad \frac{1}{f'} = (1,4-1)\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{-5}\right) \quad f' = 6,25 \text{ cm}$$

$$-\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) \quad -\frac{1}{f} = (1,4-1)\left(\frac{1}{5} - \frac{1}{-5}\right) \quad f' = -6,25 \text{ cm}$$

$$\text{b) } \frac{1}{f'} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} \quad \frac{1}{6,25} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{-10}$$

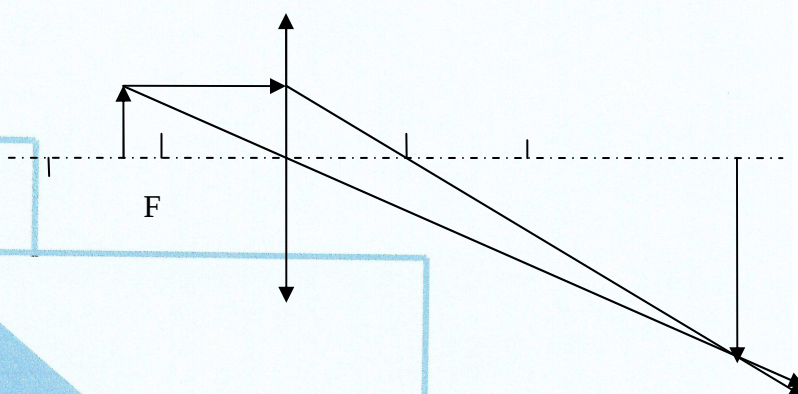
$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{6,25} - \frac{1}{-10} = 0,16 - 0,1 = 0,06$$

$$s' = 16,7 \text{ cm}$$

$$\text{c) } \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

$$y' = \frac{s'}{s} y = \frac{15,7}{-10} 2 = 3,3 \text{ cm}$$

Imaxe INVERTIDA (polo signo menos), MAIOR, e REAL (cortanse os raios refractados).



6.- Unha lente delgada bicóncava ten $n=1,6$ e radios de curvatura de 5 e 4 cm. Calcula: **a)** As distâncias focais obxecto e imaxe. **b)** Posición da imaxe dun obxecto de 2 cm de altura situado perpendicularmente ao eixo óptico situado a 5 cm do centro óptico da lente. **c)** Tamaño e características da imaxe. Construe-a graficamente.

R:

$$\text{a) } \frac{1}{f'} = (n-1)\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right) \quad \frac{1}{f'} = (1,6-1)\left(\frac{1}{-5} - \frac{1}{4}\right) \quad f' = -3,7 \text{ cm} \quad f = -f' = +3,7 \text{ cm}$$

$$\text{b) } \frac{1}{f'} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} \quad \frac{1}{-3,7} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{-5}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{3,7} - \frac{1}{-5} = -0,27 - 0,2 = -0,47 \quad s' = -2,1 \text{ cm}$$

$$\text{c) } \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

$$y' = \frac{s'}{s} y = \frac{-2,1}{-5} 2 = 0,8 \text{ cm}$$

Imaxe DEREITA (polo signo máis), MENOR, e VIRTUAL (cortanse os raios refractados e $s' < 0$).

