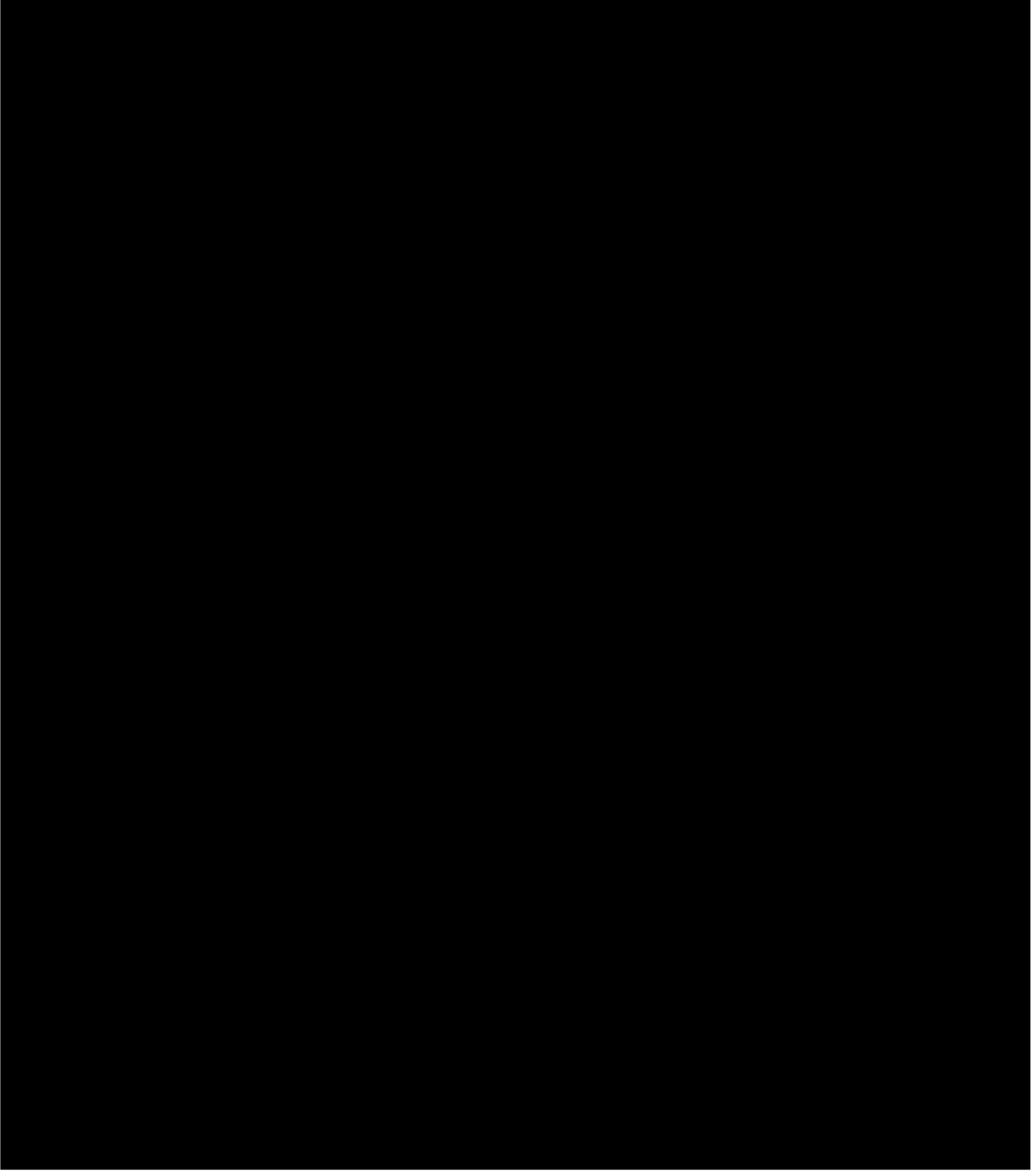


A LUZ. ÓPTICA XEOMÉTRICA

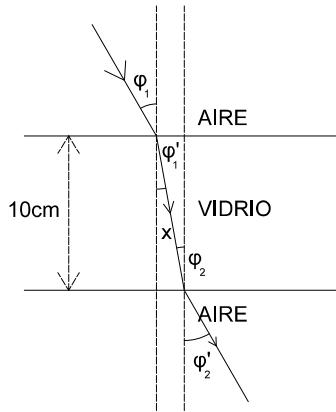
PROBLEMAS



2. Sobre unha lámina de vidro de caras plano-paralelas, de espesor 10 cm e situada no aire, incide un raio de luz cun ángulo de incidencia de 30° . Sabendo que o índice de refracción do vidro é 1,50, e o do aire a unidade:

- Fai un esquema da marcha dos raios
- Calcula a lonxitude percorrida polo raio no interior da lámina
- Calcula o ángulo que forma coa normal o raio que emerxe da lámina.

a)



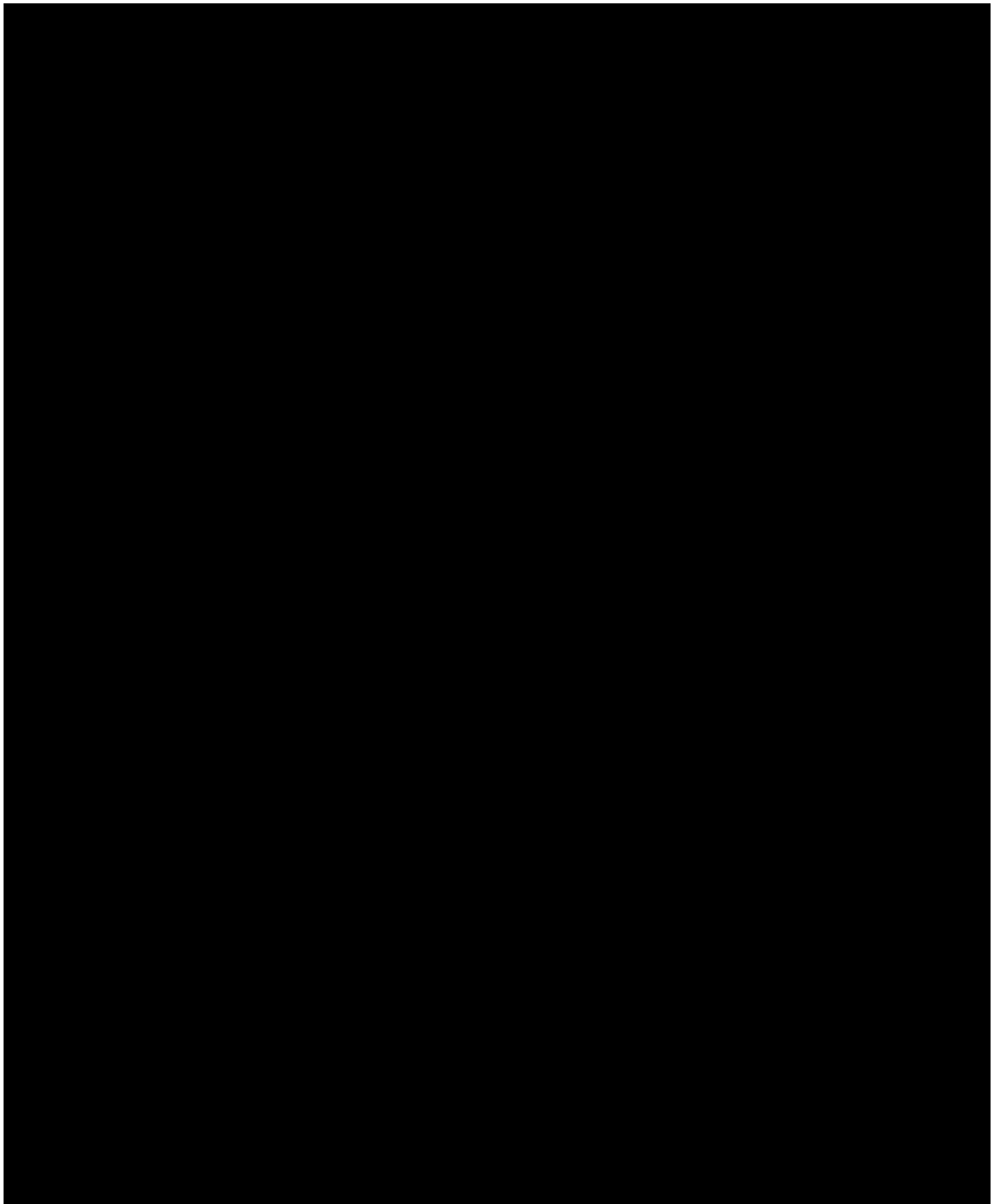
b) Aplicamos a lei de Snell para calcular o ángulo de refacción ϕ'_1 :

$$\text{sen } \phi_1 = n \text{ sen } \phi'_1 \rightarrow \text{sen } \phi'_1 = \frac{\text{sen } 30^\circ}{1,50} \rightarrow \phi'_1 = 19,5^\circ$$

$$\cos \phi'_1 = \frac{0,10}{x} \rightarrow \boxed{x = 0,11 \text{ m}}$$

c) Por simetría, obtemos que o ángulo de saída da lámina é o mesmo que o da entrada. Matematicamente:

$$\left. \begin{array}{l} \text{sen } \phi_1 = n \text{ sen } \phi'_1 \\ n \text{ sen } \phi_2 = \text{sen } \phi'_2 \\ \phi'_1 = \phi_2, \text{ por alternos internos} \end{array} \right\} \rightarrow \text{sen } \phi_1 = \text{sen } \phi'_2 \rightarrow \boxed{\phi_1 = \phi'_2 = 30^\circ}$$



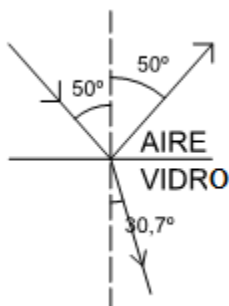
4. Un raio luminoso incide na superficie dun bloque de vidro cun ángulo de incidencia de 50° . Calcula as direccións dos raios:
- Reflectido.
 - Refractado.
- a) Representa os raios reflectido e refractado.
Dato: O índice de refracción do vidro é 1,50.

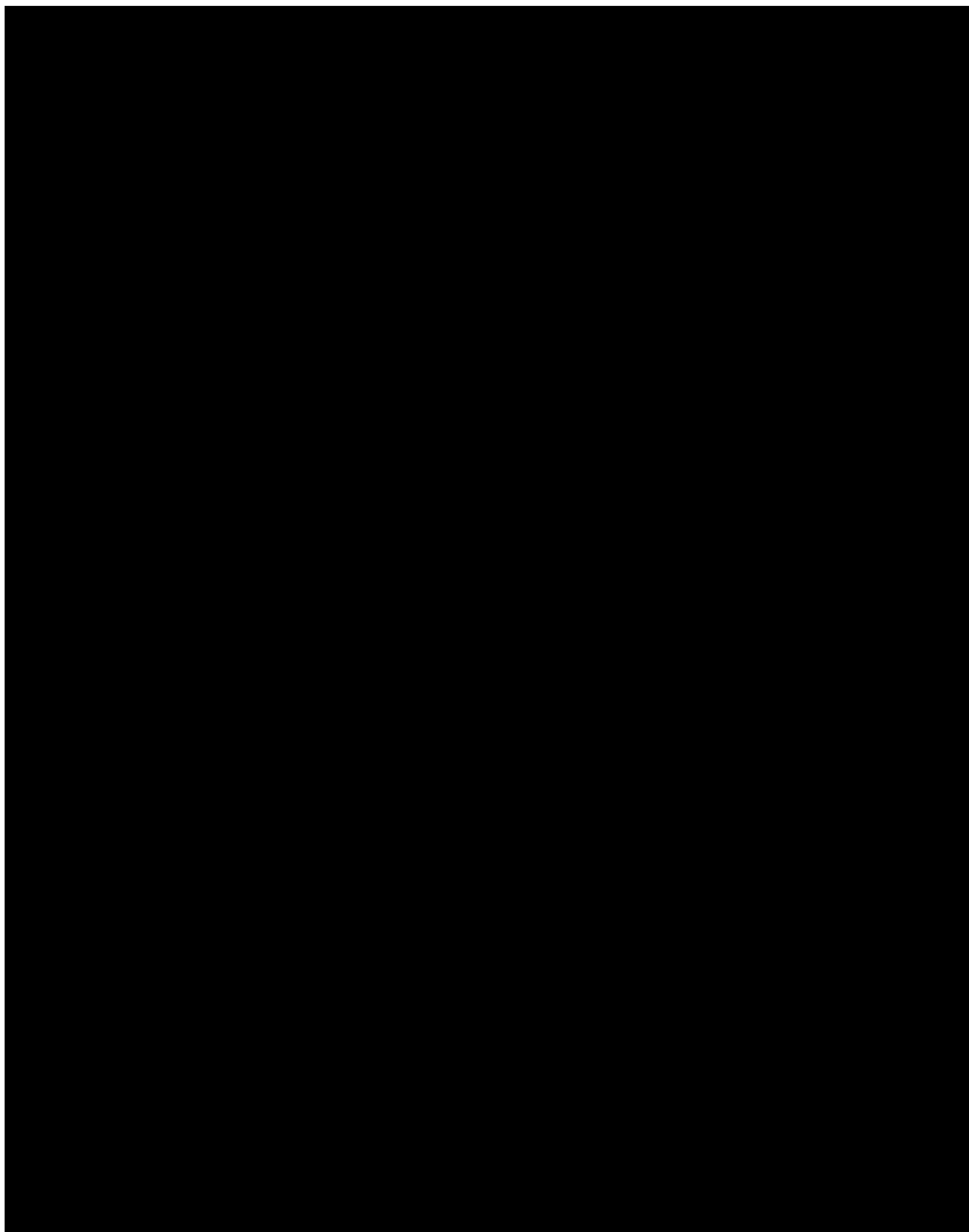
a) Segundo a lei de Snell, o raio reflectido forma coa normal un ángulo de 50° , igual ó de incidencia \hat{i} .

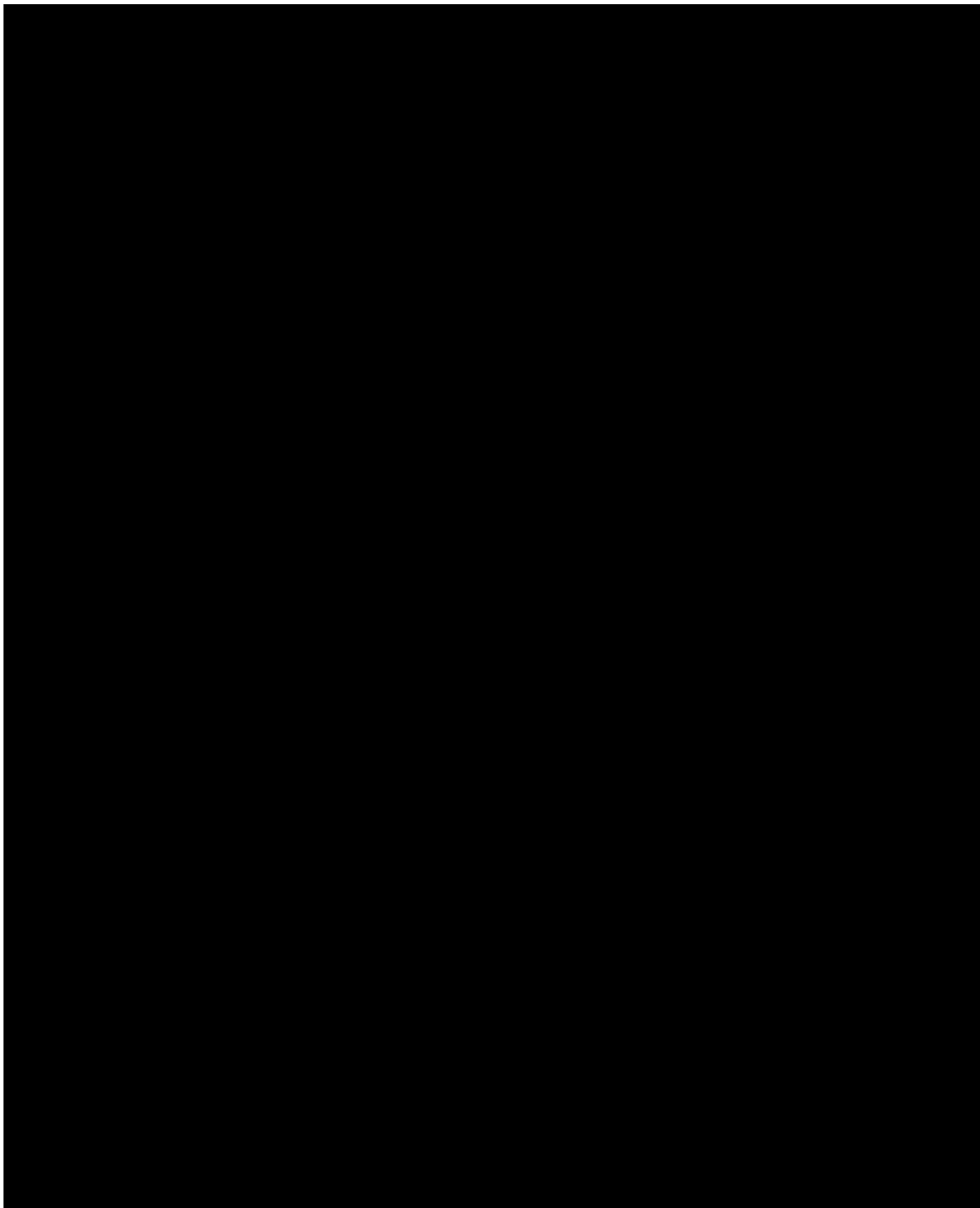
b) O raio refractado formará coa normal un ángulo r , que calculamos aplicando a Lei de Snell:

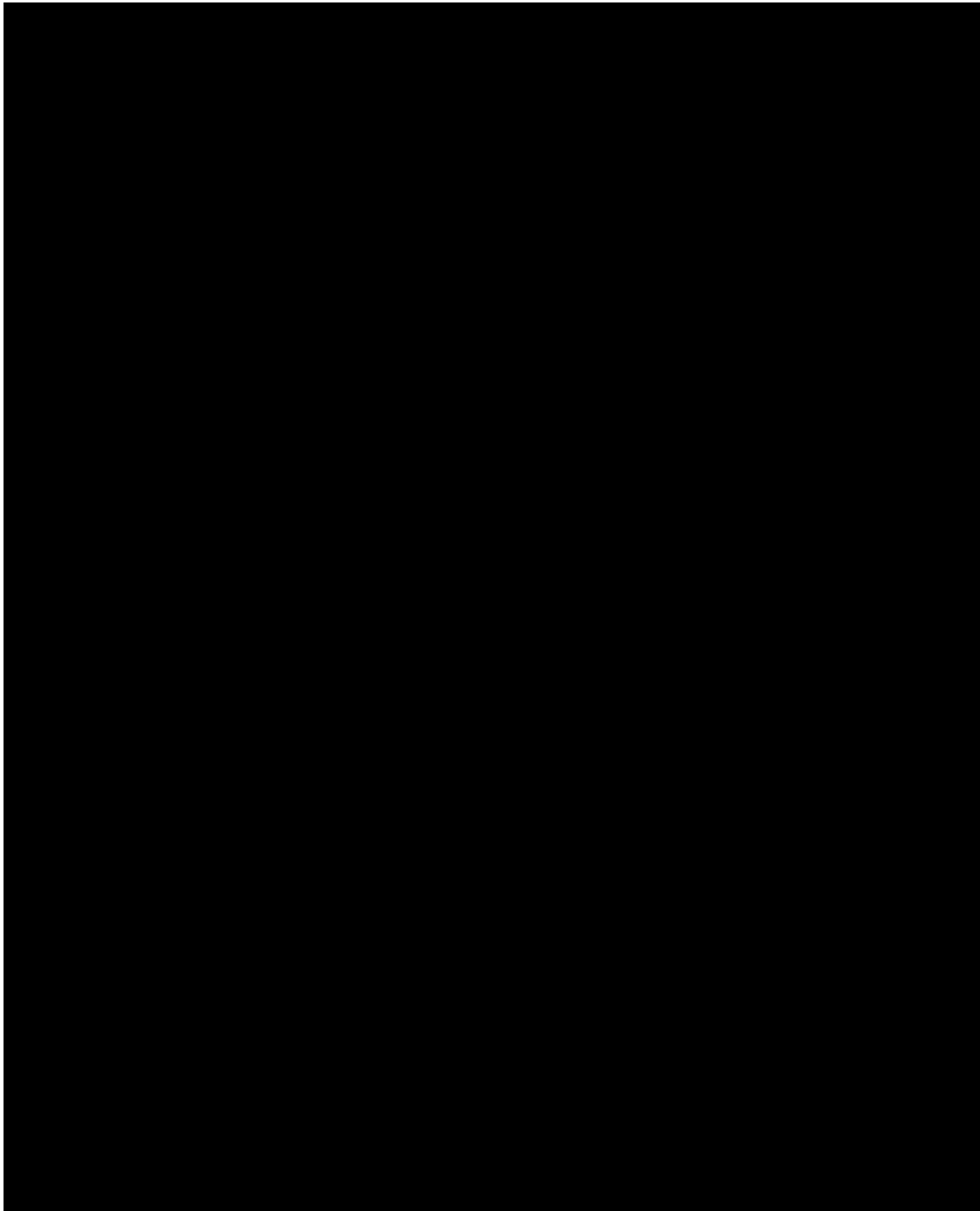
$$n_{\text{aire}} \cdot \sin \hat{i} = n_{\text{vidro}} \cdot \sin \hat{r} \rightarrow \sin 50^\circ = 1,5 \cdot \sin \hat{r} \rightarrow \hat{r} = 30,7^\circ$$

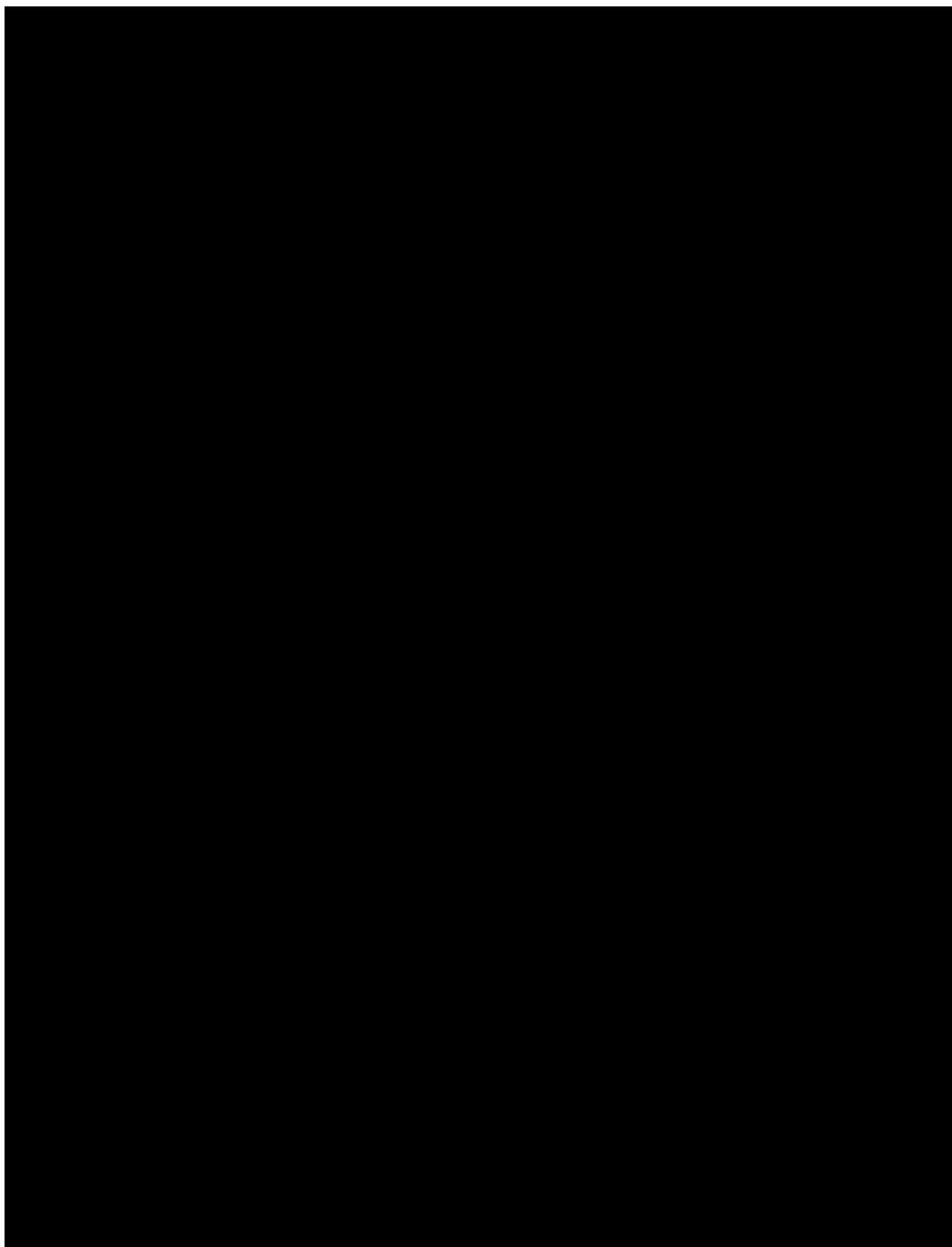
c) Representación gráfica

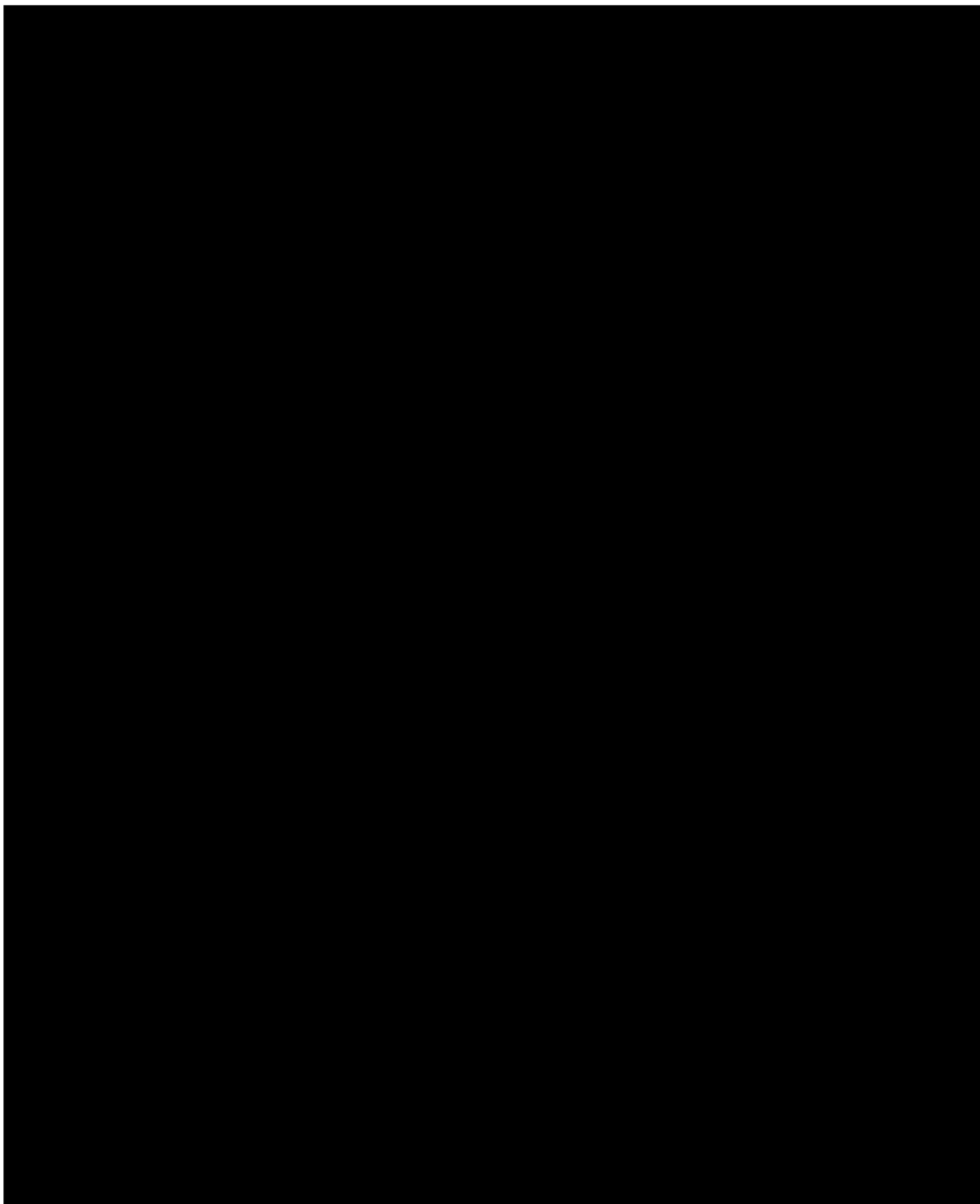












CUESTIONS

3. A profundidade real dunha piscina con respecto á observada é: a) menor ; (b) maior ; (c) igual.
 Dato: os índices de refracción da auga e o aire son $4/3$ e 1 , respectivamente.

SOL. **b**

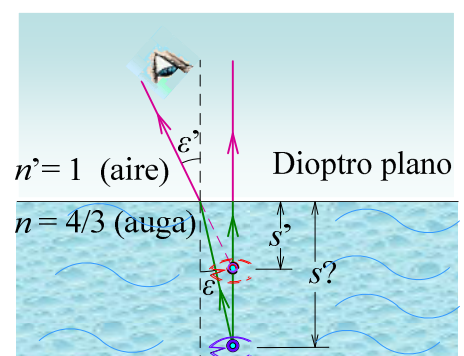
Recordando a ecuación fundamental do dioptro plano:

$$\frac{\text{Profundidade aparente, } s'}{\text{Profundidade real, } s} = \frac{n'}{n} \rightarrow s' = s \cdot \frac{n'}{n} \rightarrow s' = (-|s|) \cdot \frac{1}{4/3}$$

O signo menos indica que a imaxe está, con respecto á superficie de separación dos dous medios, do lado de onde proceden os raios

e a relación entre a profundidade real e aparente é: $\frac{s}{s'} = \frac{|s|}{|s'|} = \frac{4}{3}$,

logo a profundidade real é maior que a observada.



7. A teoría ondulatoria de Huygens sobre a natureza da luz vén confirmada polos fenómenos:

- a) Reflexión e formación de sombras.
- b) Refracción e interferencias.
- c) Efecto fotoeléctrico e efecto Compton.

SOL. **b**

Huygens explicou a reflexión e a refracción da luz a partir da consideración de que cada punto da fronte de ondas é un novo foco luminoso e, polo tanto, a partir deles se constrúe unha nova fronte de ondas que se propaga polo espazoo. A enerxía estaría distribuída uniformemente por toda a fronte de ondas.

8. Cando un raio de luz pasa do aire a auga, non cambia a:

a) velocidade de propagación; b) frecuencia; c) lonxitude de onda.

SOL. b

Cando un raio de luz cambia de medio, está a modificar a súa velocidade de propagación xa que se altera a súa lonxitude de onda. A frecuencia non cambia porque o foco emisor é o mesmo, e a frecuencia depende dese foco emisor. No paso do aire á auga prodúcese un cambio nas características do medio de propagación, polo tanto, do espazo e nas características espaciais da onda, pero non nas temporais. As características exclusivamente temporais dunha onda son frecuencia e período.

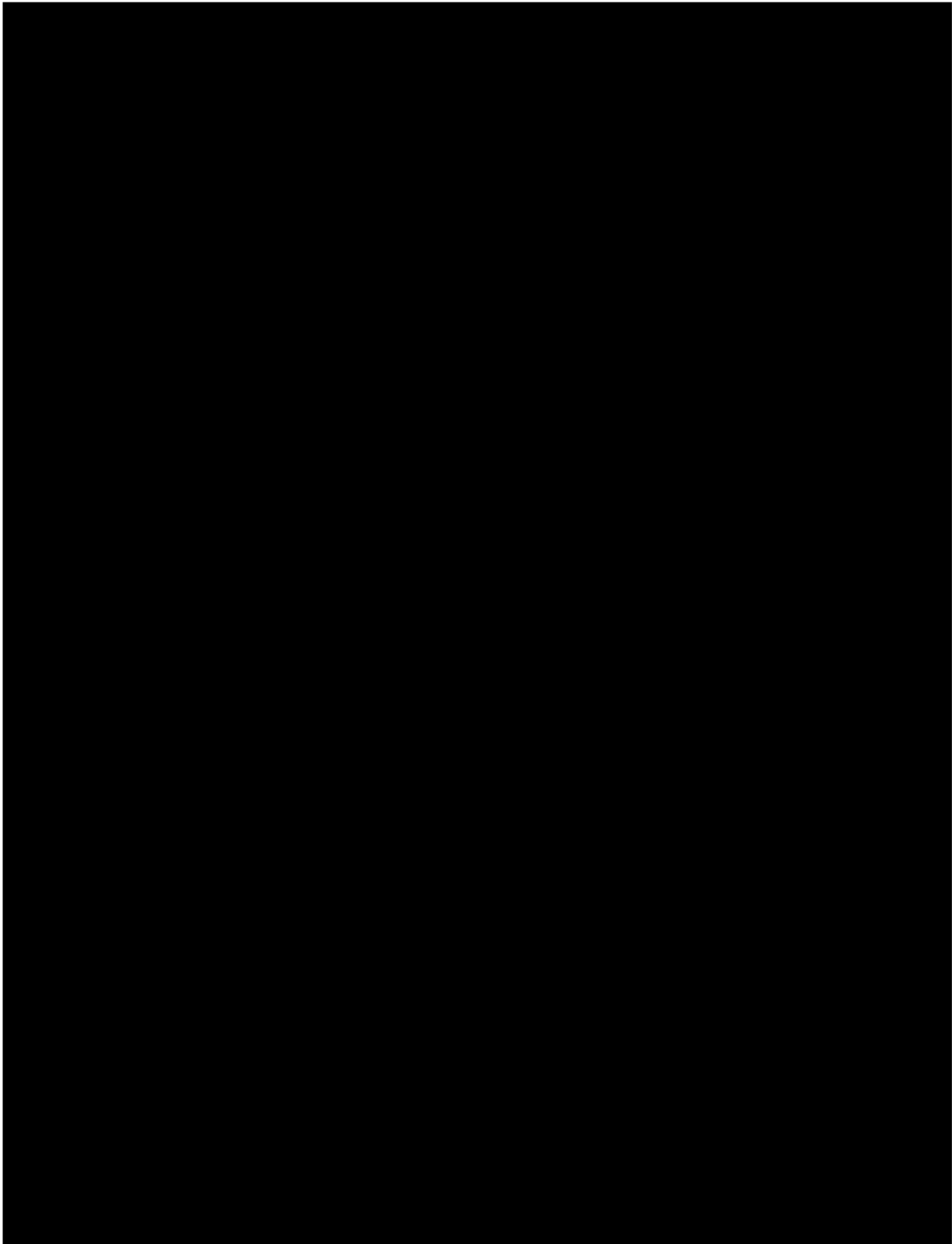
10. Cando a luz pasa dun medio a outro de distinto índice de refracción, o ángulo de refracción é:

- a) Sempre maior que o de incidencia.
- b) Sempre menor que o de incidencia.
- c) Depende dos índices de refracción.

SOL. c

Aplicando a 2ª lei de Snell: $\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{n_1}{n_2}$.

A relación entre os ángulos dependerá da relación dos índices de refracción.



18. Unha lámpada está acendida nunha lámpada que ten unha pantalla reflectora en forma de pirámide de cono truncada. A razón é:

- a) Iluminar por igual en toda a superficie.
- b) Concentrar a maior potencia luminosa posible sobre a superficie iluminada.
- c) Evitar cegamentos.

SOL. b

A pantalla reflicte parte da luz que, doutro xeito, sería inservible para o uso que se lle quere dar, concentrándoa sobre a superficie iluminada e aumentando a intensidade luminosa nela. O apartado c) tamén é certo para determinadas posicións do observador, se ben parte do malestar visual deste tipo ten outras causas, como o reflexo no papel, por exemplo.

