

BLOC VIDECONFERENCIA 15/04/25

a) Un haz luminoso produce efecto fotoeléctrico al incidir sobre un determinado metal. Explique razonadamente cómo se modifica el número de fotoelectrones y su energía cinética máxima si aumenta la frecuencia de la luz incidente.

b) Un metal es iluminado con luz de frecuencia $9 \cdot 10^{14}$ Hz emitiendo fotoelectrones que pueden ser detenidos con un potencial de frenado de 0,6 V. Por otro lado, si dicho metal se ilumina con luz de longitud de onda $2'38 \cdot 10^{-7}$ m el potencial de frenado pasa a ser de 2,1 V. Calcule de forma razonada: i) el valor de la constante de Planck; ii) el trabajo de extracción del metal.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; e = 1'6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

FISICA. 2023. RESERVA 2. EJERCICIO D1

RESOLUCION

a) Si aumento la frecuencia cuando hay efecto fotoeléctrico, aumenta la energía de cada fotón incidente en el metal, pero no aumenta el número de fotones incidentes. (Ley de Planck $E = h \cdot f$).

Por la ecuación de Einstein del efecto fotoeléctrico: $E = W_0 + E_c$, al aumentar la frecuencia aumenta la energía y como W_0 es constante, entonces la energía cinética aumenta.

$$\text{b) Luz}_1 \begin{cases} f = 9 \cdot 10^{14} \text{ Hz} \\ v_{\text{frenado}} = 0'6 \text{ v} \end{cases} \quad \text{Luz}_2 \begin{cases} \lambda = 2'38 \cdot 10^{-7} \text{ m} \\ v_{\text{frenado}} = 2'1 \text{ v} \end{cases}$$

i)

$$\text{Luz}_1 \Rightarrow E_1 = W_0 + E_{c1} \Rightarrow h \cdot f = h \cdot f_0 + v_f \cdot e \Rightarrow h \cdot 9 \cdot 10^{14} = h \cdot f_0 + 0'6 \cdot 1'6 \cdot 10^{-19}$$

$$\text{Luz}_2 \Rightarrow E_2 = W_0 + E_{c2} \Rightarrow h \cdot \frac{c}{\lambda} = h \cdot f_0 + v_f \cdot e \Rightarrow h \cdot \frac{3 \cdot 10^8}{2'38 \cdot 10^{-7}} = h \cdot f_0 + 2'1 \cdot 1'6 \cdot 10^{-19}$$

Si restamos las dos expresiones, nos queda:

$$h(1'26 \cdot 10^{15} - 9 \cdot 10^{14}) = 2'1 \cdot 1'6 \cdot 10^{-19} - 0'6 \cdot 1'6 \cdot 10^{-19} \Rightarrow 3'61 \cdot 10^{14} h = 2'4 \cdot 10^{-19} \Rightarrow h = 6'65 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$\text{ii) } W_0 = h \cdot f_0 - E_c \Rightarrow 6'65 \cdot 10^{-34} \cdot 9 \cdot 10^{14} - 0'6 \cdot 1'6 \cdot 10^{-19} = 5'02 \cdot 10^{-19} \text{ Julios}$$

a) Un haz luminoso produce efecto fotoeléctrico al incidir sobre un determinado metal. Explique razonadamente cómo se modifica el número de fotoelectrones y su energía cinética máxima si aumenta la frecuencia de la luz incidente.

b) Un metal es iluminado con luz de frecuencia $9 \cdot 10^{14}$ Hz emitiendo fotoelectrones que pueden ser detenidos con un potencial de frenado de 0,6 V. Por otro lado, si dicho metal se ilumina con luz de longitud de onda $2'38 \cdot 10^{-7}$ m el potencial de frenado pasa a ser de 2,1 V. Calcule de forma razonada: i) el valor de la constante de Planck; ii) el trabajo de extracción del metal.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; e = 1'6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

FISICA. 2023. RESERVA 2. EJERCICIO D1



$$E_{\text{foto}} = W_e + E_{e^-}$$

$$h \cdot f_1 = W_e + e \cdot V_1$$



$$h \cdot \frac{c}{\lambda_2} = W_e + e \cdot V_2$$

$$W_1 = h \cdot f_1 - eV_1$$

$$W_2 = h \cdot \frac{c}{\lambda_2} - eV_2$$

$$h f_1 - eV_1 = h \cdot \frac{c}{\lambda_2} - eV_2$$

$$h \cdot f_1 - h \cdot \frac{c}{\lambda_2} = eV_1 - eV_2$$

$$h \cdot \left(f_1 - \frac{c}{\lambda_2} \right) = e(V_1 - V_2)$$

$$h = \frac{e \cdot (V_1 - V_2)}{f_1 - \frac{c}{\lambda_2}}$$

$$\frac{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot (0.6 - 2.1)}{9 \cdot 10^{14} - \frac{3 \cdot 10^8}{2.138 \cdot 10^{-7}}}$$

$$9 \cdot 10^{14} - \frac{3 \cdot 10^8}{2.138 \cdot 10^{-7}}$$

$$h = 6.625 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$$

$$E = h \cdot f = \hbar \omega = \hbar \frac{2\pi}{T} = \frac{h}{T} = \frac{h}{\frac{1}{f}} = h \cdot f$$

a) Razone la veracidad de las siguientes afirmaciones: i) Si un rayo de luz pasa de un medio 1 a un medio 2 tal que $\lambda_1 < \lambda_2$, el ángulo de incidencia es mayor que el refractado. ii) Si un rayo de luz pasa de un medio 1 a un medio 2 menos refrigente puede ocurrir reflexión total.

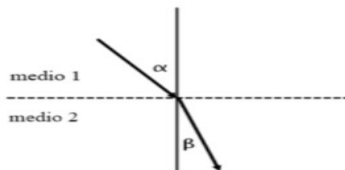
b) El ángulo límite en la refracción agua-aire es $48^\circ 6'$. i) Calcule el índice de refracción del agua. ii) Justifique en qué sentido debe viajar un rayo entre el agua y otro medio, en el que la velocidad es $\frac{3}{5}$ de su velocidad en el agua, para que exista reflexión total. iii) Determine el ángulo límite del apartado anterior.

$$n_{\text{aire}} = 1$$

FISICA. 2022. RESERVA 3. EJERCICIO C2

RESOLUCION

a)



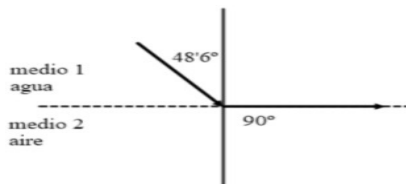
i) Según la Ley de Snell: $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1 \cdot f}{\lambda_2 \cdot f} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$

Si $\lambda_1 < \lambda_2 \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} < 1 \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} < 1 \Rightarrow \sin \alpha < \sin \beta \Rightarrow \alpha < \beta$ Luego, la afirmación es falsa.

ii) Mayor refringencia (Mayor densidad óptica) $\Rightarrow$ menor velocidad de la luz: $n_1 > n_2 \Rightarrow v_1 < v_2$

Según la Ley de Snell: $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \sin \alpha < \sin \beta \Rightarrow \alpha < \beta$. Luego, la afirmación es cierta.

b) i)



a) Razone la veracidad de las siguientes afirmaciones: i) Si un rayo de luz pasa de un medio 1 a un medio 2 tal que $\lambda_1 < \lambda_2$, el ángulo de incidencia es mayor que el refractado. ii) Si un rayo de luz pasa de un medio 1 a un medio 2 menos refrigente puede ocurrir reflexión total.

b) El ángulo límite en la refracción agua-aire es $48^\circ 6'$. i) Calcule el índice de refracción del agua. ii) Justifique en qué sentido debe viajar un rayo entre el agua y otro medio, en el que la velocidad es $\frac{3}{5}$ de su velocidad en el agua, para que exista reflexión total. iii) Determine el ángulo límite del apartado anterior.

$n_{\text{aire}} = 1$

FISICA. 2022. RESERVA 3. EJERCICIO C2

a)

$n_1 = \frac{c}{v_1} = \frac{c}{\lambda_1 \cdot f}$

$n_2 = \frac{c}{v_2} = \frac{c}{\lambda_2 \cdot f}$

$\lambda_1 < \lambda_2$

$n_1 > n_2$

$n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r$

$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$

Luft n_1

→ Wasser n_2

Wasser n_2

→ Luft n_1

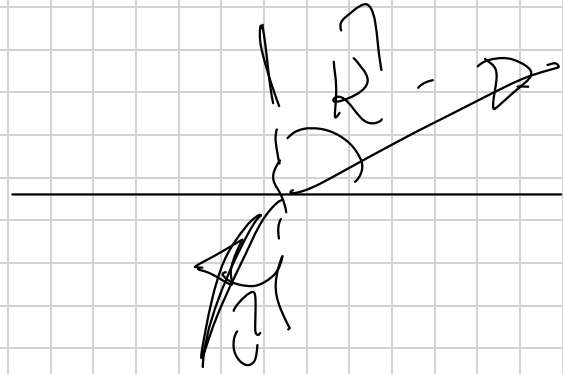
$$n_1 \cdot \sin \hat{i} = n_2 \cdot \sin \hat{r}$$

$$\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{n_2}{n_1} < 1$$

Cranta

reflexig

$$\begin{aligned} \text{Den } \uparrow &< \text{den } \uparrow \\ \uparrow &< \uparrow \end{aligned}$$



a) Un rayo de luz monocromática pasa de un medio de índice de refracción n_1 a otro medio con índice de refracción n_2 , siendo $n_1 < n_2$. Razone y justifique la veracidad o falsedad de las siguientes frases: i) La velocidad de dicho rayo aumenta al pasar del primer medio al segundo. ii) La longitud de onda del rayo es mayor en el segundo medio.

b) Sea un recipiente que contiene agua que llega hasta una altura de 0'25 m, y sobre la que se ha colocado una capa de aceite. Procedente del aire, incide sobre la capa de aceite un rayo de luz que forma 50° con la normal a la superficie de separación aire-aceite. i) Haga un esquema de la trayectoria que sigue el rayo en los diferentes medios (aire, aceite, agua), en el que se incluyan los valores de los ángulos que forman con la normal los rayos refractados en el aceite y en el agua. ii) Calcule la velocidad de la luz en el agua.

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; n_{\text{aire}} = 1; n_{\text{aceite}} = 1'47; n_{\text{agua}} = 1'33$$

FISICA. 2021. JUNIO. EJERCICIO C1

RESOLUCION

a) i) Falso. La velocidad del rayo disminuye al pasar del primer medio al segundo.

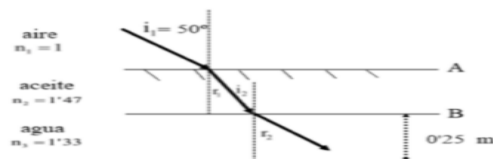
$$n_1 < n_2 \Rightarrow \frac{c}{v_1} < \frac{c}{v_2} \Rightarrow v_2 < v_1$$

ii) La luz al cambiar de medio varía su velocidad de propagación y su longitud de onda, pero la frecuencia permanece constante.

Falso. La longitud de onda del rayo es menor en el segundo medio.

$$v_2 < v_1 \Rightarrow \lambda_2 \cdot f < \lambda_1 \cdot f \Rightarrow \lambda_2 < \lambda_1$$

b)



Aplicamos la Ley de Snell en A (aire – aceite)

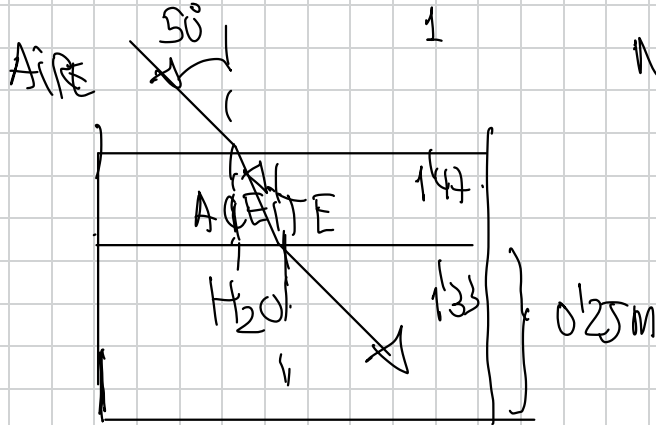
$$n_1 \cdot \sin i_1 = n_2 \cdot \sin r_1 \Rightarrow \sin r_1 = \frac{n_1 \cdot \sin i_1}{n_2} = \frac{1 \cdot \sin 50^\circ}{1'47} = 0'5211 \Rightarrow r_1 = 31'41''$$

a) Un rayo de luz monocromática pasa de un medio de índice de refracción n_1 a otro medio con índice de refracción n_2 , siendo $n_1 < n_2$. Razone y justifique la veracidad o falsedad de las siguientes frases: i) La velocidad de dicho rayo aumenta al pasar del primer medio al segundo. ii) La longitud de onda del rayo es mayor en el segundo medio.

b) Sea un recipiente que contiene agua que llega hasta una altura de $0,25\text{ m}$, y sobre la que se ha colocado una capa de aceite. Procedente del aire, incide sobre la capa de aceite un rayo de luz que forma 50° con la normal a la superficie de separación aire-aceite. i) Haga un esquema de la trayectoria que sigue el rayo en los diferentes medios (aire, aceite, agua), en el que se incluyan los valores de los ángulos que forman con la normal los rayos refractados en el aceite y en el agua. ii) Calcule la velocidad de la luz en el agua.

$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $n_{\text{aire}} = 1$; $n_{\text{aceite}} = 1,47$; $n_{\text{agua}} = 1,33$

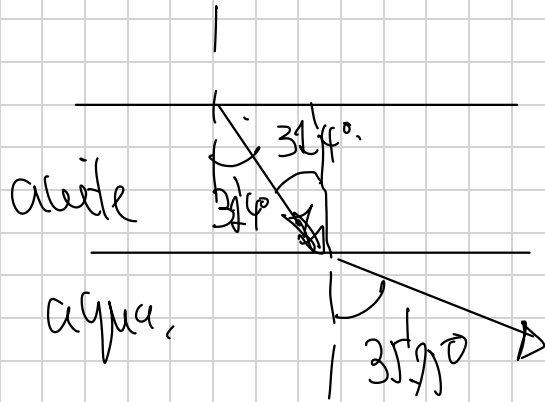
FISICA. 2021. JUNIO. EJERCICIO C1



$$n_{\text{aire}} \cdot \text{sen } \hat{I} = n_{\text{aceite}} \cdot \text{sen } \hat{R}$$

$$1 \cdot \text{sen } 50^\circ = 1,47 \cdot \text{sen } \hat{R}$$

$$\hat{R} = 31,4^\circ$$



$$n_{\text{ar}} \sin i = n_{\text{H}_2\text{O}} \sin R$$

$$1.47 \cdot \sin 31^{\circ}40' = 1.33 \cdot \sin R$$

$$\boxed{R = 35^{\circ}15'}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{c}{v_{\text{H}_2\text{O}}}$$

$$v_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{c}{n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{3 \cdot 10^8}{1.33} = 2.25 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

a) Un rayo de luz monocromática pasa de un medio con índice de refracción n_1 a otro medio con índice n_2 . Sabiendo que $n_1 > n_2$, i) compare razonadamente la velocidad de propagación del rayo, su longitud de onda y su frecuencia en cada medio. ii) Justifique si existe, o no, la posibilidad de que exista reflexión total para un rayo que incide sobre la superficie de separación de ambos medios.

b) Un rayo compuesto por luz roja y azul incide desde el aire sobre una lámina plana de vidrio con un ángulo de incidencia de 37° . i) Realice un esquema indicando las trayectorias de ambos rayos. ii) Determine el ángulo que forman entre sí los rayos rojo y azul en el interior del vidrio. iii) Calcule la frecuencia y la longitud de onda de cada componente del rayo dentro del vidrio.

$$n_{\text{aire}} = 1 ; n_{\text{vidrio,rojo}} = 1'612 ; n_{\text{vidrio,azul}} = 1'671 ;$$

$$\lambda_{\text{aire,rojo}} = 6'563 \cdot 10^{-7} \text{ m} ; \lambda_{\text{aire,azul}} = 4'861 \cdot 10^{-7} \text{ m} ; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

FISICA. 2022. RESERVA 1. EJERCICIO C1

RESOLUCION

a) i) Si $n_1 > n_2$, pasa del medio 1 al 2 $\Rightarrow \frac{c}{v_1} > \frac{c}{v_2} \Rightarrow v_2 > v_1$ la velocidad en el medio 2 es mayor que en el medio 1.

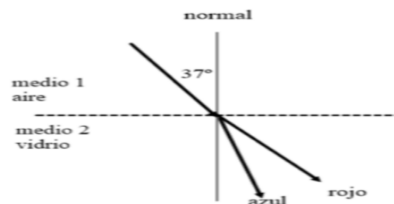
La frecuencia se mantiene constante $\Rightarrow f_1 = f_2 = f$

$$\left. \begin{array}{l} v_1 = \lambda_1 \cdot f \\ v_2 = \lambda_2 \cdot f \end{array} \right\} \text{ y como } v_2 > v_1 \Rightarrow \lambda_2 > \lambda_1$$

ii) Ley de Snell: $\frac{\sin \hat{i}}{\sin \hat{r}} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1} < 1 \Rightarrow \sin \hat{i} < \sin \hat{r} \Rightarrow \hat{i} < \hat{r}$

Al ser el ángulo del rayo refractado mayor que el ángulo del rayo reflejado, va a existir el ángulo límite, $\hat{r}$ podrá llegar a valer 90° y el ángulo $\hat{i}$ será el ángulo límite en ese caso.

b) i)



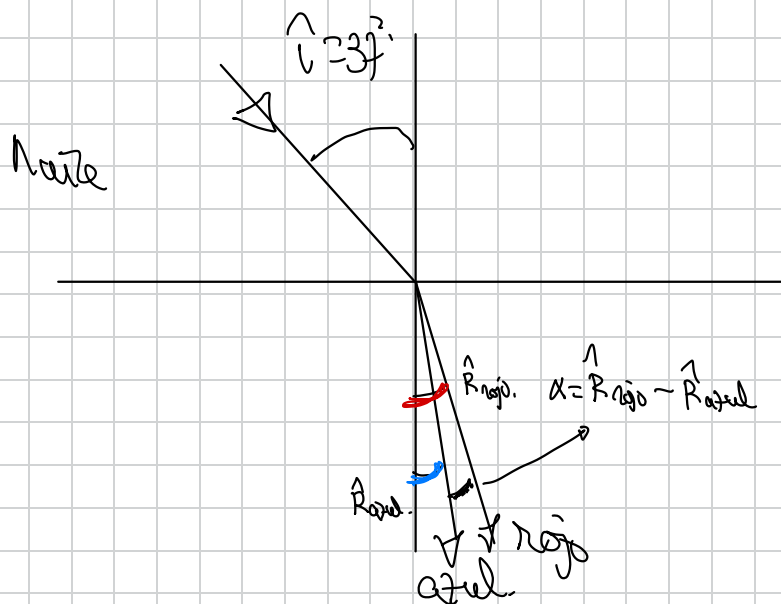
a) Un rayo de luz monocromática pasa de un medio con índice de refracción n_1 a otro medio con índice n_2 . Sabiendo que $n_1 > n_2$, i) compare razonadamente la velocidad de propagación del rayo, su longitud de onda y su frecuencia en cada medio. ii) Justifique si existe, o no, la posibilidad de que exista reflexión total para un rayo que incide sobre la superficie de separación de ambos medios.

b) Un rayo compuesto por luz roja y azul incide desde el aire sobre una lámina plana de vidrio con un ángulo de incidencia de 37° . i) Realice un esquema indicando las trayectorias de ambos rayos. ii) Determine el ángulo que forman entre sí los rayos rojo y azul en el interior del vidrio. iii) Calcule la frecuencia y la longitud de onda de cada componente del rayo dentro del vidrio.

$$n_{\text{aire}} = 1; n_{\text{vidrio, rojo}} = 1.612; n_{\text{vidrio, azul}} = 1.671;$$

$$\lambda_{\text{aire, rojo}} = 6.563 \cdot 10^{-7} \text{ m}; \lambda_{\text{aire, azul}} = 4.861 \cdot 10^{-7} \text{ m}; c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

FISICA. 2022. RESERVA 1. EJERCICIO C1



$$n_{\text{aire}} \cdot \sin i = n_{\text{rojo}} \cdot \sin R_{\text{rojo}}$$

$$1 \cdot \sin 37^\circ = 1.612 \cdot \sin R_{\text{rojo}}$$

$$R_{\text{rojo}} = 21.92^\circ$$

$$\alpha = 21^h 42 - 21^h 10 = 0^h 32^m$$

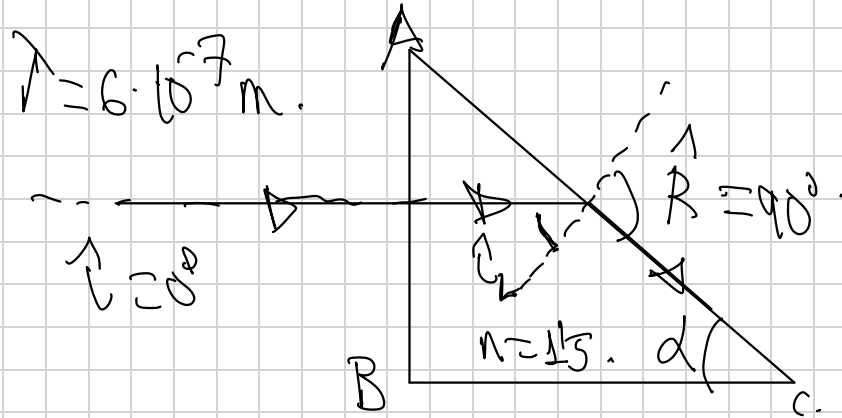
$$\begin{aligned} \text{true Zen}^\circ &= \text{true Zen}^\circ_{\text{Ref}} \\ \text{L. Zen } 37^\circ &= 1671 - \text{Zen}_{\text{Ref}} \\ \text{Ref} &= 21^h 10^m \end{aligned}$$

- a) Explique con la ayuda de un dibujo en qué consiste la reflexión total y las condiciones en que se produce.
- b) Perpendicularmente a la cara AB de un prisma de vidrio con índice de refracción 1,5 incide desde el aire un rayo de luz de longitud de onda $6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, como se ilustra en la figura. Calcule: (i) La longitud de onda y frecuencia del rayo dentro del prisma. (ii) El valor más grande que puede tener el ángulo α para que no se refracte el rayo hacia fuera del prisma por la cara AC.



$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; n_{\text{aire}} = 1$$

FISICA. 2019. RESERVA 4. EJERCICIO 3. OPCIÓN A



$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$n = \frac{c}{v} = \frac{\lambda_{\text{vac}}}{\lambda_{\text{méd}}}$$

$$\lambda_{\text{méd}} = \frac{\lambda_{\text{vac}}}{n} = \frac{6 \cdot 10^{-7} \text{ m}}{1.5}$$

$$\lambda_{\text{méd}} = 4 \cdot 10^{-7} \text{ m.}$$

$$c = \lambda \cdot f$$

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{6 \cdot 10^{-7} \text{ m}} = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz.} \rightarrow$$

$$f_{\text{méd}} = 5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$n_1 \cdot \sin \theta = n_2 \cdot \sin \hat{R}$$

$$1 \cdot 0 = 1.5 \sin \hat{R}$$

$$\sin \hat{R} = 0$$

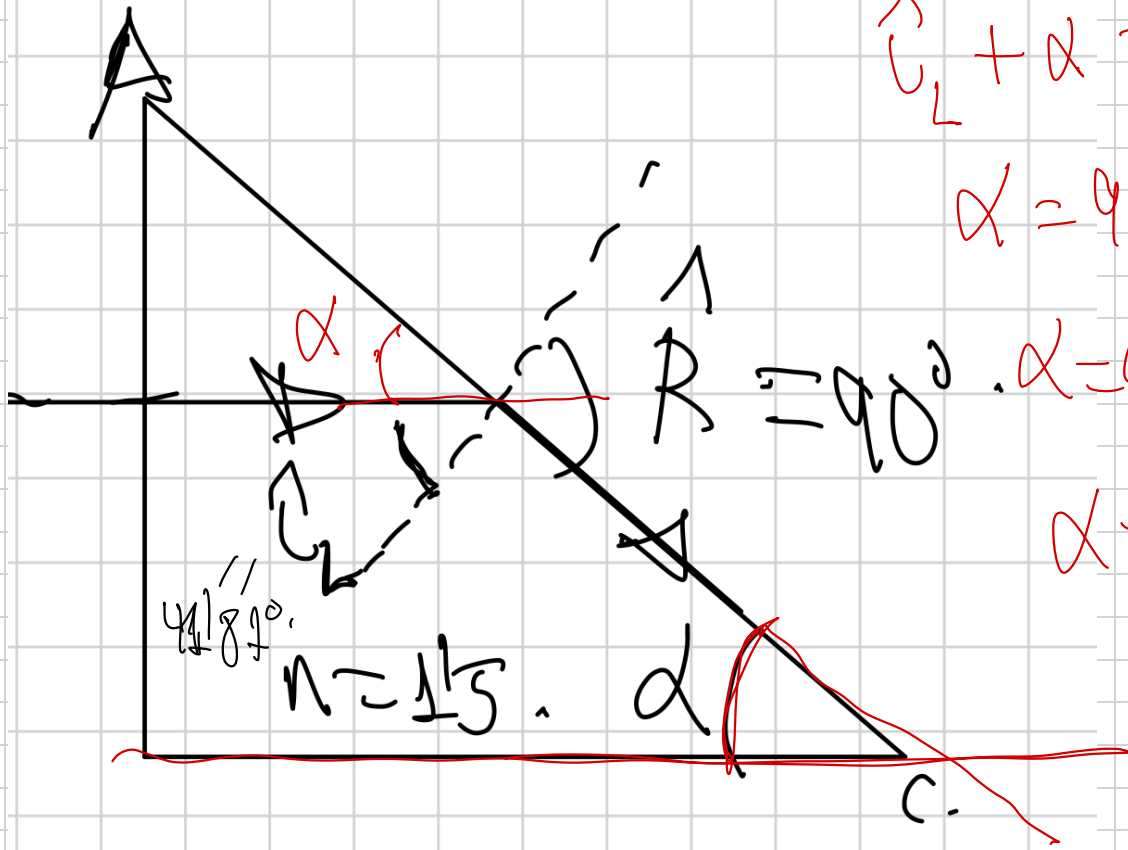
$$\hat{R} = 0^\circ$$

$$n_{\text{air}} \sin \hat{L}_2 = n_{\text{air}} \sin 90^\circ$$

$$1.5 \sin \hat{L}_2 = 1 \cdot 1$$

$$\sin \hat{L}_2 = \frac{1}{1.5}$$

$$\hat{L}_2 = 41.81^\circ$$



$$\hat{C}_L + \alpha = 90^\circ.$$

$$\alpha = 90^\circ - \hat{C}_L.$$

$$R = 90^\circ. \alpha = 90^\circ - 41.81$$

$$\alpha = 48.19^\circ.$$

$$48.18^\circ.$$

$$n = 1.5.$$

$$\alpha$$

Sábado 17:30h. próxima videoconferencia.