

1.- Explica en qué consiste la reflexión total. ¿Puede ocurrir cuando la luz pasa del aire al agua?

Un rayo monocromático incide en la cara vertical de un cubo de vidrio de índice de refracción $n' = 1,5$. El cubo está sumergido en agua ($n = 4/3$). ¿con qué ángulo debe incidir para que en la cara superior del cubo haya reflexión total? **2 PUNTOS**

2. Situamos un objeto de 2,0 cm de altura a 15 cm de una lente de 5 dioptrías.

a) Dibujar un esquema con la posición del objeto la lente y la imagen.

lente convergente

b) Calcular la posición de la imagen

c) ¿Cuál es el aumento? ¿Qué tipo de imagen se forma?

1.5 PUNTOS

3. Sobre una lámina transparente de índice de refracción 1,5 y de 1 cm de espesor, situada en el vacío, incide un rayo luminoso formando un ángulo de 30° con la normal a la cara. Calcule:

a) El ángulo que forma con la normal el rayo que emerge de la lámina, Efectúe la construcción geométrica correspondiente.

b) La distancia recorrida por el rayo dentro de la lámina.

1.5 PUNTOS

4. Dos cargas eléctricas en reposo de valores 2mC y -2mC están situadas en los puntos $(0,2)$ y $(0,-2)$ respectivamente, estando las distancias en metros. Determine:

a) El campo eléctrico creado en el punto A de coordenadas $(3,0)$

b) El potencial en el punto A y el trabajo necesario para llevar una carga de 3mC de dicho punto hasta el origen de coordenadas.

2 PUNTOS

5- Dos cargas eléctricas puntuales de $-2 \mu\text{C}$, están situadas en los puntos $A(-4,0)$ y $B(4,0)$.

a) Calcule la fuerza sobre una carga de $1 \mu\text{C}$, situada en el punto $(0,5)$.

b) ¿Qué velocidad tendrá al pasar por el punto $(0,0)$ si partió desde el punto $(0,5)$ sin velocidad inicial?

Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$, masa = 1g.

2 PUNTOS

6- Dadas dos cargas eléctricas $q_1 = 100 \mu\text{C}$ situada en $A(-3,0)$ y $q_2 = -50 \mu\text{C}$ situada en $B(3,0)$ (las coordenadas en metros), calcula:

a) El campo y el potencial en $(0,0)$.

b) El trabajo que hay que realizar para trasladar una carga de -2 C desde el infinito a $(0,0)$.

Dato: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

1 PUNTO



No puede ocurrir reflexión total en el paso aire → agua pues el rayo se aleja de la normal. Sólo puede ocurrir al pasar de un medio con mayor índice de refracción a otro con menor índice de refracción.

reflex. total → $r' = 90^\circ \rightarrow 1,5 \cdot \text{sen } i' = 1,33 \cdot \text{sen } 90^\circ \rightarrow \text{sen } i' = \frac{1,33}{1,5} = 0,886$

→ $i' = 62,46^\circ$ como es un triángulo $r + i' + 90 = 180 \rightarrow r = 27,54^\circ$

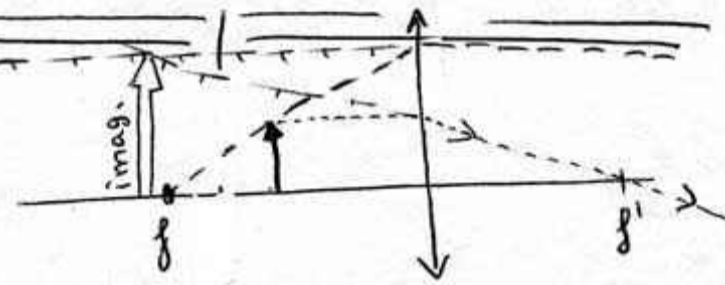
y aplicando Snell otra vez: $1,33 \cdot \text{sen } i = 1,5 \cdot \text{sen } 27,54^\circ \rightarrow \boxed{i = 31,43^\circ}$

② lente convergente

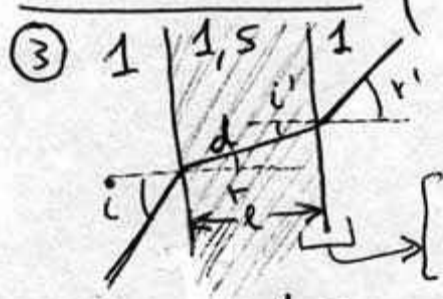
$\frac{1}{f} = 5 \rightarrow f = 0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm.}$

$\frac{1}{f} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} \quad \frac{1}{0,2} = \frac{1}{s'} - 0,15 \quad \frac{1}{0,2} - 0,15 = \frac{1}{s'} \rightarrow \boxed{s' = 0,6 \text{ m}}$

aumento lateral = $\frac{s'}{s} = \frac{0,6}{0,15} = \boxed{4}$ virtual / derecha / mayor



----- paralelo → pasa por f'
 ---- pasa por f → paralelo

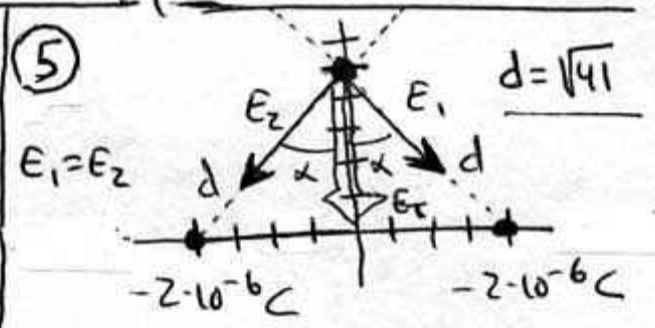


$i = r'$ (láminas paralelas)

$i = r' = 30^\circ \parallel r = i'$ (internos)

$1,5 \cdot \text{sen } i' = 1 \cdot \text{sen } r'$
 $1,5 \cdot \text{sen } i = 1 \cdot \text{sen } 30 \rightarrow \boxed{i' = 19,47^\circ = r}$

$\cos 19,47^\circ = \frac{e}{d} \Rightarrow 0,943 = \frac{0,01}{d} \rightarrow \boxed{d = 0,0106 \text{ metros}}$



$E_1 = E_2 \quad d = \sqrt{41}$
 $E_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-6}}{(\sqrt{41})^2} = 439$

$E_T = 2 \cdot E_1 \cdot \cos \alpha =$

$E_T = 2 \cdot 439 \cdot \frac{5}{\sqrt{41}} = 685,6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

$F = q \cdot E = 10^{-6} \cdot 685,6 (-\vec{j})$

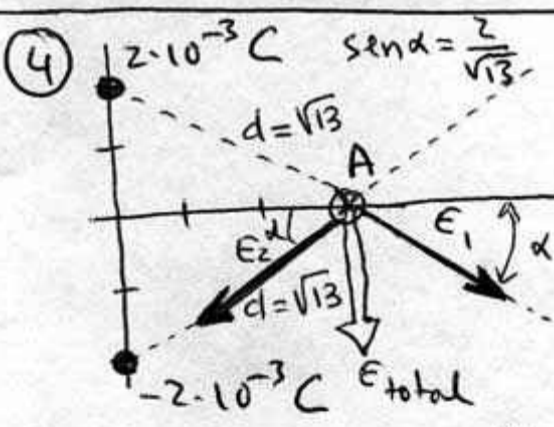
$\boxed{F = 6,86 \cdot 10^{-4} (-\vec{j}) \text{ N}}$

$V_{(0,5)} = -2 \cdot 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-6}}{\sqrt{41}} = \boxed{-5622,2 \text{ volts}}$

$V_{(0,0)} = -2 \cdot 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-6}}{4} = -9000$

$\Delta V = q \cdot \Delta V = 10^{-6} \cdot (-9000 + 5622,2)$

$W = -E_C \rightarrow 3,38 \cdot 10^{-3} = \frac{1}{2} 10^{-3} \cdot v^2$
 $\boxed{v = 2,6 \text{ m/s}}$



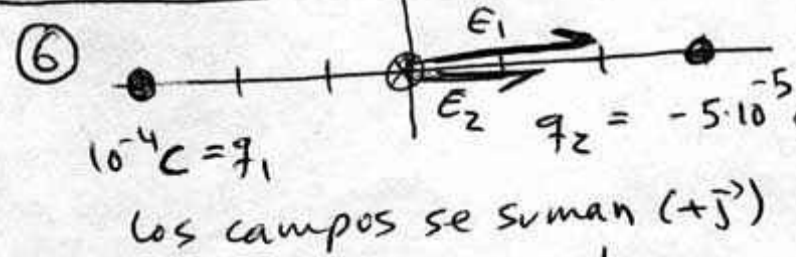
$E_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{2 \cdot 10^{-3}}{(\sqrt{3})^2} = 1,38 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

sólo queda la componente y (las x se anulan) y se suman las 2

$E_T = 2 \cdot E_1 \cdot \text{sen } \alpha =$

$E_T = 2 \cdot 1,38 \cdot 10^6 \cdot \left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right) = \boxed{1,54 \cdot 10^6 (-\vec{j})}$

en A el potencial es 0, pues se anulan los de las 2 carga, en (0,0) ocurre igual, por tanto: $W = 3 \cdot 10^{-3} (0 - 0) = \boxed{0 \text{ J} = W}$



$E_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{100 \cdot 10^{-6}}{3^2} = 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

$E_2 = 9 \cdot 10^9 \frac{50 \cdot 10^{-6}}{3^2} = 5 \cdot 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

$\boxed{E_T = 1,5 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}}$

Los campos se suman (+j)

Los potenciales se restan.

$V_1 = 9 \cdot 10^9 \frac{100 \cdot 10^{-6}}{3} = 3 \cdot 10^5 \text{ volts.}$

$V_2 = 9 \cdot 10^9 \frac{50 \cdot 10^{-6}}{3} = -1,5 \cdot 10^5$

$\boxed{V_{\text{tot}} = 1,5 \cdot 10^5 \text{ volts}}$

$W = q \cdot \Delta V = -2 \cdot 1,5 \cdot 10^5 = \boxed{-3 \cdot 10^5 \text{ J} = W}$