

Introducción a la Física Clásica- FI1000 - Todas las Secciones - Otoño 2020

Profesores: Claudio Falcón, Roberto Rondanelli, Andrés Meza, Claudio Romero, Paulina Lira, Walter Max-Moerbeck, Ángel Rincón, José Mella, y Rodrigo Soto

Tarea 0

Esta Tarea está propuesta para entrenarlos en trigonometría, que será fundamental para TODOS los cursos de Física que tengan a futuro.

P1. Demuestre las siguientes relaciones trigonométricas:

(a) $\sin \alpha = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{1+\tan^2 \alpha}}$

(b) $\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \left(\frac{\beta+\alpha}{2} \right) \cos \left(\frac{\beta-\alpha}{2} \right)$

(c) $\cos^3 \alpha = \frac{3 \cos \alpha + \cos 3\alpha}{4}$

P2. Sea r el radio del círculo circunscrito de un pentágono regular, determine el perímetro y área del pentágono.

P3. Sea r el radio del círculo inscrito de un pentágono regular, determine el perímetro y área del pentágono.

P4. Una camionada de arena seca se descarga formando un cono de 4 metros de diámetro. Si la densidad de la arena seca es $\rho = 1.7 \text{ g/cm}^3$ y el ángulo de la generatriz del cono es de $\theta = 32^\circ$, calcule la masa del cono de arena.

P5. Al incidir luz sobre una interfase, por ejemplo, al pasar del aire al vidrio o viceversa, ésta generalmente sufre un cambio de dirección. Este fenómeno se conoce con el nombre de refracción de la luz. La ecuación que describe este fenómeno es la *Ley de Snell*:

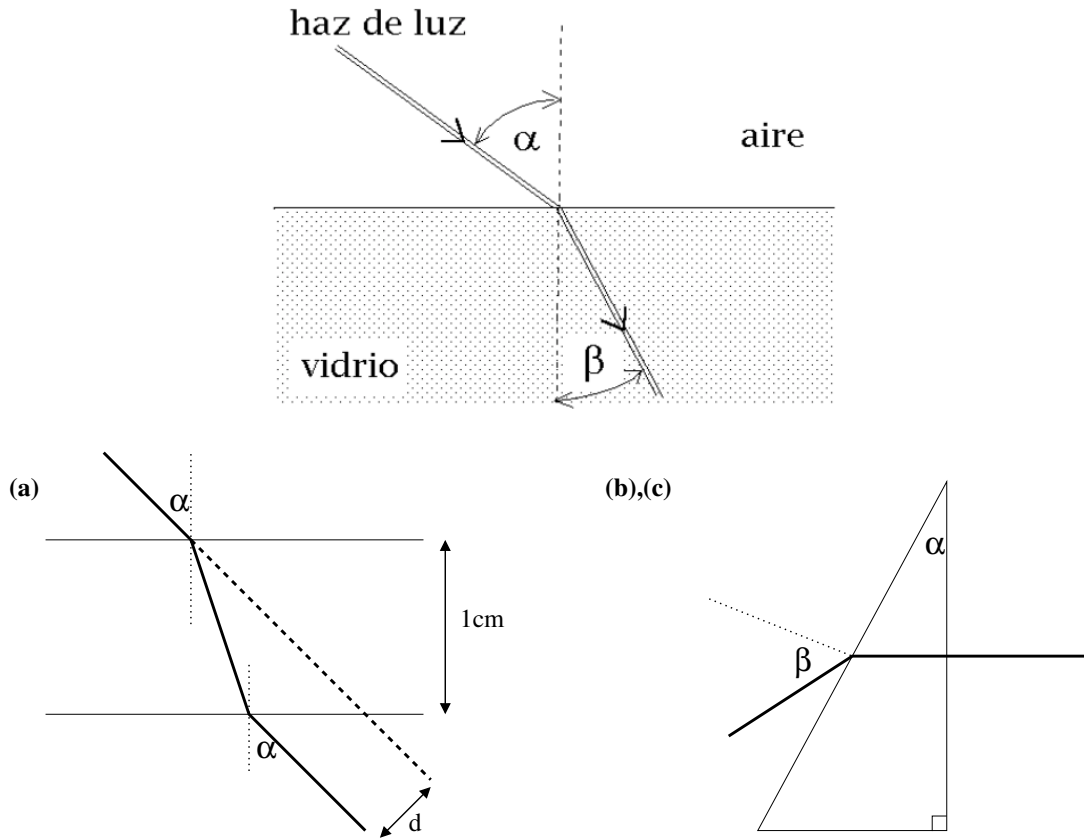
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{v_{\text{aire}}}{v_{\text{vidrio}}}$$

donde v_{aire} y v_{vidrio} corresponden a las velocidades de la luz en el aire y el vidrio, respectivamente. Para el vidrio común se tiene $v_{\text{aire}}/v_{\text{vidrio}} = 1,5$. El ángulo de incidencia α se mide con respecto a la normal a la superficie.

- (a) Supongamos que un haz de luz incide sobre un vidrio de 1 cm de espesor, con un ángulo de incidencia $\alpha = \pi/3$. Encuentre la distancia d por la cual el haz de luz emergente se encontrará paralelamente desplazado respecto al haz incidente.
- (b) Considere ahora un haz de luz incidiendo normalmente sobre uno de los catetos de un prisma hecho de vidrio. Encuentre el ángulo de salida β en función del ángulo más pequeño del prisma.
- (c) En el mismo problema anterior, ¿para qué ángulo $\alpha = \alpha_o$ se obtiene $\beta = \pi/2$. ¿Qué le pasa al haz de luz si $\alpha > \alpha_o$?

P6. Un tambor de 50 cm de radio y 1.5 m de largo se encuentra acostado y lleno con parafina hasta una altura $h = 60 \text{ cm}$. ¿Cuántos litros de parafina hay en el tambor?

P7. Una persona se ubica en algún lugar entre dos montañas. Sean α y β los ángulos de elevación de estas montañas. Si la montaña de la izquierda tiene una altura h y la separación entre las proyecciones de las cimas sobre el nivel de la superficie terrestre es D , calcule la altura del otro monte.



P8. Un tetraedro regular es la figura geométrica que se obtiene al formar una pirámide con cuatro triángulos equiláteros idénticos. Encuentre el ángulo entre dos de sus caras.

P9. Determine el largo mínimo que debe tener una cadena de bicicleta para unir dos poleas de radios R y r , separadas por una distancia D entre sus centros.

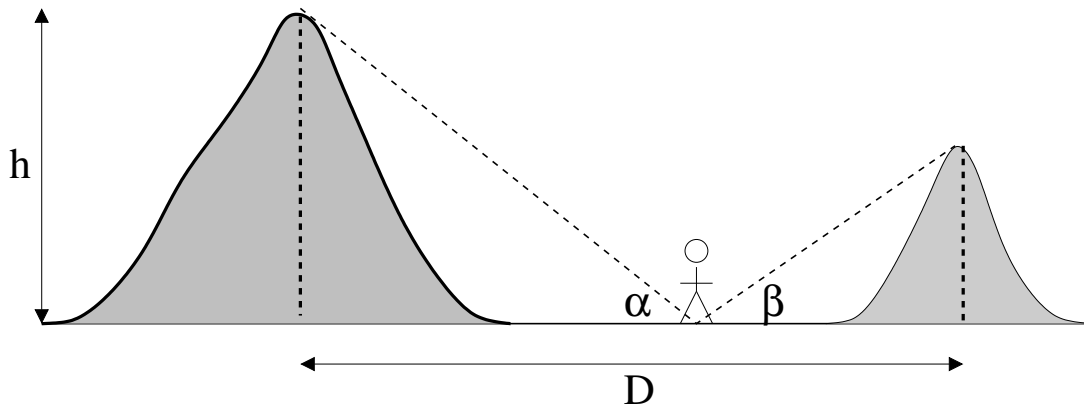


FIGURA 1. Refracción de un rayo de luz. Configuración del problema (a). Configuración de los problemas (b) y (c).

P10. ¿Para qué latitud el paralelo terrestre tiene $1/3$ de la longitud del Ecuador?