

- 1º.- a) Definir camino óptico y explicar su significado físico.
 b) Enunciar el Principio de Fermat utilizando el concepto de camino óptico y deducir como aplicación las leyes de la reflexión y de la refracción.

- 2º.- Definir prisma óptico y escribir las fórmulas del prisma.
 Estudiar la variación del ángulo de desviación del rayo en función del ángulo de incidencia y efectuar la gráfica correspondiente.

Aplicación

Si el ángulo del prisma es $A = 50^\circ$ y su índice de refracción para una determinada radiación monocromática es $n = 1,6$ determinar:

- a) Los valores entre los que debe estar comprendido el ángulo de incidencia para que exista emergencia a través de la segunda cara lateral.
 b) Los valores entre los que está comprendido el ángulo de desviación del rayo emergente.

El prisma está situado en el aire.

- 3º.- Una partícula se encuentra sometida simultáneamente a los dos movimientos siguientes:

$$\begin{aligned} x &= 2 \operatorname{sen} \pi t && \text{(dirección eje x)} \\ y &= 3 \operatorname{sen} (\pi t + \beta) && \text{(dirección eje y)} \end{aligned}$$

estando las distancias expresadas en centímetros y el tiempo en segundos.

- a) Explicar de qué movimientos se trata y qué magnitudes aparecen representadas en esas expresiones.
 b) Deducir la expresión que representa la trayectoria del movimiento resultante y explicar sus características en los casos de $\beta = \pi$ y $\beta = 3\pi/2$ radianes.
- 4º.- a) Explicar el fenómeno de interferencias en la doble rendija y deducir la expresión que establece la separación, en una pantalla, entre dos franjas brillantes consecutivas.
 b) Explicar el significado de los términos, *láser*, *emisión estimulada de radiación*, *bombeo óptico* e *inversión de población*.

- 5º.- Estudiar en un sistema de vectores paralelos: invariantes, momento mínimo, eje central, centro del sistema y momento resultante respecto a un punto P cualquiera.

Aplicación

Determinar los elementos citados anteriormente para el sistema formado por los vectores:

$$\vec{v}_1 = 2\vec{i} - \vec{j} \quad \text{aplicado en } A_1 (0,0,1)$$

$$\vec{v}_2 = 4\vec{i} - 2\vec{j} \quad \text{aplicado en } A_2 (0,1,1)$$

$$\vec{v}_3 = 8\vec{i} - 4\vec{j} \quad \text{aplicado en } A_3 (1,0,0)$$

siendo $P(0,0,0)$

- 6º.- Definir y dar las expresiones matemáticas de los momentos de inercia de un sólido respecto al origen, a los ejes y a los planos de coordenadas de un sistema cartesiano de referencia. Deducir las relaciones que existen entre ellos.

Aplicación

Deducir las expresiones de los momentos de inercia de un cilindro recto de radio R y altura H, homogéneo y de densidad ρ , respecto a:

- a) Su eje de simetría.
 b) Una generatriz.
 c) Un plano diametral.
 d) Un plano normal que pase por su centro de gravedad.
 e) Su centro de gravedad.

Problema 1º

Un objeto luminoso de 4 mm de altura está colocado a 2 m de una pantalla. Entre el objeto y la pantalla se coloca una lente delgada L_1 de distancia focal desconocida que produce en la pantalla una imagen 4 veces menor que el objeto.

Determinar:

- La naturaleza de la lente L_1 y su posición respecto al objeto y a la pantalla.
- La distancia focal y la potencia de la lente L_1 .

Asociada a la lente L_1 se utiliza otra lente L_2 formando el doblete de símbolo 4:3:2.

Calcular:

- La distancia focal de la lente L_2 , la separación entre las lentes L_1 y L_2 y la potencia del sistema.
- Cuánto y hacia dónde habrá que desplazar la pantalla para que la imagen se siga formando sobre ella. ¿Qué tamaño tendrá dicha imagen?

Realizar la construcción geométrica en todos los casos.

Problema 2º

Una onda electromagnética se propaga en el vacío y su campo eléctrico \vec{E} (en unidades S.I.) está dado por las siguientes expresiones matemáticas:

$$E_x = 0 \quad E_y = 0 \quad E_z = 70 \sin 2\pi \left(5 \cdot 10^{14} t - \frac{10^7}{6} x \right)$$

- Calcular la frecuencia, el periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación. Indicar el estado de polarización de la onda.
- Escribir la expresión matemática, correspondiente al campo eléctrico, de otra onda electromagnética igual que la anterior pero propagándose en sentido contrario.
- Deducir la expresión matemática que representa la onda estacionaria resultante de la superposición de las dos ondas anteriores.
- Deducir qué posiciones ocupan los nodos en la onda estacionaria.

Continúa detrás