

TEORIA.

- 1°.- a) Definir ángulo límite y explicar el fenómeno de reflexión total.
 b) Definir camino óptico e interpretar su significado físico.
 c) Definir los aumentos lateral y angular en un sistema óptico centrado y deducir la relación que existe entre ellos.
 d) Definir aumento en un instrumento óptico según sea de observación subjetiva o de observación objetiva.
- 2°.- a) Deducir qué posición ocupan los puntos principales, y cuáles son las expresiones de las distancias focales en un dioptrio esférico. ¿Son los focos objeto e imagen puntos conjugados? ¿Y los puntos principales? ¿Por qué?
 b) Deducir la fórmula de un par de puntos conjugados en un sistema óptico centrado, tomando los focos como referencia de medida de distancias. ¿Cuáles son las expresiones de los aumentos en este caso?
- 3°.- a) Estudiar analítica y gráficamente el doblete de símbolo 3:2:1.
 b) Efectuar un estudio comparativo de los anteojos de Kepler (o astronómico) y de Galileo.
- 4°.- a) ¿Qué son el diafragma de abertura y las pupilas de entrada y salida en un sistema óptico centrado? Construir ambas pupilas utilizando un diafragma intercalado y equidistante de dos lentes convergentes e iguales, separadas una distancia igual a su distancia focal.
 b) Explicar las causas generales de las aberraciones en los sistemas ópticos centrados y efectuar una clasificación de las mismas.
 c) Estudiar los defectos de miopía y de presbicia en el ojo, explicando la forma de efectuar su corrección.
- 5°.- Una partícula de masa 10 g realiza un movimiento en la dirección del eje Y representado por la función:

$$y = 5 \operatorname{sen}(\pi t + \pi/2) \quad (\text{y en cm; } t \text{ (y en cm y } t \text{ en s) en segundos)}$$

- a) Explicar de qué movimiento se trata y qué representan cada una de las magnitudes que intervienen en dicha expresión.
 b) Estudiar las características de la fuerza generadora de este movimiento.
 c) Estudiar las variaciones de las energías potencial y cinética en este movimiento.
 d) Estudiar la composición del movimiento anterior con otro de dirección eje X y representado por la función:

$$x = 10 \operatorname{sen} \pi t \quad (\text{x en cm; } t \text{ en segundos)}$$

PROBLEMAS

1° I) Una radiación monocromática de longitud de onda en el vacío $\lambda_0 = 546 \text{ nm}$ (luz verde) y que suponemos se propaga en el aire, incide con un ángulo de 35° sobre una lámina de vidrio de caras plano-paralelas de 5 cm de espesor. Si dentro de la lámina la radiación tiene una longitud de onda $\lambda = 312 \text{ nm}$. Calcular:

- Los valores de la frecuencia y de la velocidad de propagación de la radiación en el vidrio.
- El valor del índice de refracción del vidrio.
- El desplazamiento lateral que experimenta el rayo después de atravesar la lámina.

II) La misma luz verde incide en un prisma óptico construido con el vidrio del apartado anterior. Sabiendo que el ángulo de desviación mínima δ_m es de 62° y que el prisma está en el aire, determinar:

- El valor del ángulo de refringencia del prisma.
- El valor del ángulo de incidencia para la desviación mínima.
- Los valores entre los que debe estar comprendido el ángulo de incidencia del rayo para que exista emergencia a través de la segunda cara lateral.

Dibujar la marcha de los rayos en cada caso.

Dato: velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

2° I) Se utiliza un espejo esférico para formar una imagen de doble tamaño que el objeto sobre una pantalla colocada delante del espejo. Sabiendo que la distancia entre la pantalla y el objeto es de 3 m.

- Determinar la posición del objeto respecto al espejo y el radio de curvatura del espejo. ¿Qué tipo de espejo es?
- Si el objeto anterior se aleja del espejo una distancia de 1 m, ¿dónde habría que colocar la pantalla para plasmar sobre ella su imagen? ¿Cuál será el tamaño y la orientación de dicha imagen.
- Efectuar las construcciones geométricas en los dos casos anteriores.

II) El espejo anterior se emplea como objetivo de un telescopio reflector tipo Cassegrain. Como elemento auxiliar se utiliza un segundo espejo esférico convexo, colocado a una distancia de 1,5 m del vértice del espejo objetivo, y montado coaxialmente con él.

- Determinar el radio de curvatura del espejo auxiliar, sabiendo que la imagen final formada por los dos espejos de una astro lejano coincide con el vértice del espejo objetivo.
- Efectuar la construcción geométrica correspondiente al apartado anterior y dibujar un esquema del telescopio. ¿Cómo de estar colocado el ocular en este telescopio?

Continúa detrás

- 3° I) Dos ondas armónicas, que se propagan por una cuerda tensa de gran longitud, están representadas por las siguientes expresiones:

$$y_1 = 0,5 \text{ sen } (4\pi t + \pi x)$$

$$y_2 = 0,5 \text{ sen } (4\pi t - \pi x + \pi) \quad (x, y_1 \text{ e } y_2 \text{ en metros; } t \text{ en segundos)}$$

- a) Determinar la amplitud, frecuencia, periodo, longitud de onda y velocidad de propagación de cada una de estas ondas. ¿Qué diferencias existen entre ellas?
- b) Determinar la función que representa la onda estacionaria resultante de la superposición de las dos ondas y deducir las posiciones de nodos y vientres.

- II) En una onda electromagnética que se propaga por un medio transparente su vector campo eléctrico \mathbf{E} (en unidades S.I.) esta dado por:

$$E_x = 0$$

$$E_y = 50 \text{ sen } (10^{15} \pi t - 5 \cdot 10^6 \pi x)$$

$$E_z = 50 \text{ sen } (10^{15} \pi t - 5 \cdot 10^6 \pi x + \pi/2)$$

- c) Determinar la frecuencia angular, el número de onda, la velocidad de propagación de la onda y el índice de refracción del medio.
- d) Estudiar el estado de polarización de la onda.

