EXAMEN FINAL DE FÍSICA. PRIMER PARCIAL. **23-06-00**

TEORÍA.

1º.- Estudiar en el prisma óptico las condiciones de emergencia del rayo a través de la segunda cara lateral y analizar entre qué valores está comprendido el ángulo de desviación del rayo emergente.

<u>Aplicación</u>: Si el ángulo del prisma es A= 60º y su índice de refracción para una determinada radiación monocromática es $n = \sqrt{2}$, determinar:

a) los valores entre los que debe estar comprendido el ángulo de incidencia para que exista emergencia a través de la 2ª cara lateral
b) Los valores entre los que está comprendido el ángulo de desviación del rayo emergente

Nota. El prisma está situado en el aire.

2º.- Definir focos, planos principales y distancias focales en un sistema óptico centrado. Deducir las fórmulas referidas a los focos: ecuación de Newton y aumentos.

<u>Aplicación</u>: Un sistema óptico centrado forma de un objeto situado en el infinito una imagen situada 10 cm a la derecha del plano principal imagen. Sabiendo que los índices de refracción del los medios exteriores son respectivamente n=1 (medio anterior) y n´= 4/3 (medio posterior), determinar :

a) los valores de las distancias focales del sistema
b) la posición y el tamaño de la imagen de un objeto situado 5 cm a la izquierda del foco objeto.

Nota: La marcha de la luz es de izquierda a derecha

3ª.- Estudiar comparativamente el microscopio compuesto y el anteojo de Kepler. Deducir las expresiones de los aumentos en el caso de que no intervenga la acomodación del ojo del observador.

4º.- Definir frente de onda y enunciar el principio de Huygens. Demostrar como aplicación de dicho principio la ley de la refracción para ondas planas.

(continua detrás)

EXAMEN FINAL DE FISICA. PRIMER PARCIAL.

23-06-00

PROBLEMAS.

1°.- Un sistema óptico centrado está formado por dos lentes delgadas convergentes, la primera de distancia focal $f'_1 = 30$ cm y la segunda de distancia focal $f'_2 = 20$ cm. Sabiendo que el sistema forma de un objeto real situado 50 cm a la izquierda de la primera lente una imagen final virtual, invertida y seis veces mayor que el objeto inicial, determinar:

a) La distancia entre las lentes.
b) La potencia y la distancia focal del sistema formado por las dos lentes.
c) Las posiciones de los focos y los puntos principales del sistema.
d) Dónde estará situada la pupila de salida si la montura de la primera lente actúa como diafragma de abertura.
e) Cuánto habrá que variar la distancia entre las lentes para que el sistema se convierta en telescópico o afocal.

Efectuar esquemas gráficos en todos los casos.

2°.- Una onda armónica transversal se propaga por una cuerda tensa de gran longitud orientada según el eje X.
Se observan dos puntos de la cuerda de abscisas $x_1 = 0$ cm y $x_2 = 100$ cm cuyo movimiento vibratorio en dirección del eje Y está definido, respectivamente, por las expresiones : $y_1 = 4\ sen\ \pi t$ e $y_2 = 4\ sen\ (\pi t - \pi/2)$, siendo y_1 e y_2 las elongaciones expresadas en cm y t el tiempo en segundos. Determinar:

a) La amplitud, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.
b) La expresión matemática que representa dicha onda y su estado de polarización.
c) La diferencia de fase, en un mismo instante, entre las vibraciones de dos puntos separados entre sí $\Delta x = 200$ cm.

Si por la misma cuerda se propaga simultáneamente otra onda armónica transversal de expresión:

$z = 3\ sen\ (\pi t - \pi x / 200 + \pi/2)$ (t en segundos; z, x en cm)

(dirección de vibración de los puntos de la cuerda: eje Z)

d) Indicar el estado de polarización de la onda resultante de la superposición de ambas ondas y obtener la ecuación de la trayectoria descrita por cualquier punto de la cuerda.

EXAMEN FINAL DE FÍSICA. SEGUNDO PARCIAL. 23-06-00

TEORÍA.

1º.- Explicar los métodos de polarización de la luz por reflexión y por absorción. Leyes de Brewster y de Malus.

Aplicación:

a) Un haz de luz no polarizada que se propaga en el aire incide sobre un líquido de índice de refracción 1,4. Sabiendo que los rayos reflejados están totalmente polarizados, determinar el ángulo de refracción de los rayos refractados.

b) Un polarizador y un analizador están orientados de modo que transmiten la máxima cantidad de luz ¿a qué fracción de este valor máximo se reduce la intensidad de la luz transmitida girando el analizador un ángulo de 30º? ¿qué ángulo tendrán que formar para que no pase nada de luz?

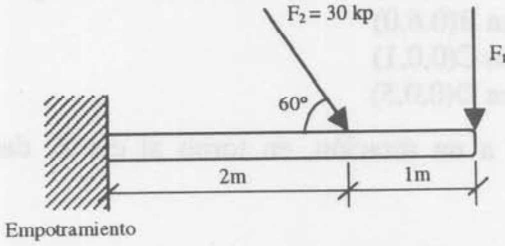
2º.- Un sólido rígido está sometido simultáneamente a dos rotaciones que forman un par. Estudiar las características del movimiento resultante de su composición.

Aplicación: Determinar las velocidades de los puntos del sólido si las velocidades angulares de rotación que componen el par son respectivamente:

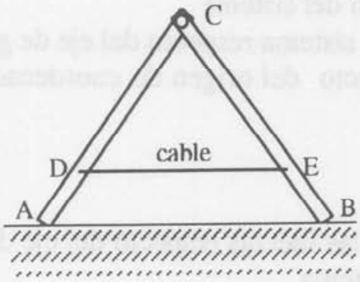
$\omega_1 = 2\,\mathbf{i} - 3\,\mathbf{j}$ aplicada en $P_1\,(1,0,0)$

$\omega_2 = -2\,\mathbf{i} + 3\,\mathbf{j}$ aplicada en $P_2\,(0,2,0)$

3º.- a) Dibujar y calcular las reacciones vinculares necesarias para que se verifique el equilibrio de la barra homogénea de peso P = 50 kp y longitud L = 3m de la figura.



b) Dibujar y explicar el diagrama del sólido libre (fuerzas aplicadas y reacciones vinculares) de:
- b_1) El sistema conjunto de la figura.
- b_2) Cada una de las barras por separado.



Nota

- Barras homogéneas de peso P cada una.
- Articulación en C
- Apoyos lisos en A y B
- Cable DE

4º.- Enunciar y demostrar el teorema del movimiento del centro de masas de un sistema de puntos materiales.

(continua detrás)

EXAMEN FINAL DE FISICA. SEGUNDO PARCIAL. 23-06-00

PROBLEMAS.

1º.-I) El momento resultante de un sistema de vectores deslizantes respecto del punto E(1,2,3) es mínimo y vale **M_E = 3 i + 4 k**. Si el invariante escalar del sistema vale –50 determinar:

a) La resultante del sistema de vectores deslizantes.
b) La ecuación del eje central.

II) Un segundo sistema esta formado por los siguientes vectores:

u = 2i - 3j + 2k aplicado en A(2,0,2)
v = i + 3j + k aplicado en B(0,3,0)

Determinar para este segundo sistema:

c) El momento mínimo del sistema.
d) La ecuación del eje central.

III) Con los dos sistemas anteriores se forma un sistema único. Determinar para este nuevo sistema:

e) Los invariantes del sistema

2º- Un sistema rígido está constituido por cuatro partículas unidas entre sí por varillas de masas despreciables. Las masas de las partículas y sus posiciones en el instante t= 0 son respectivamente:

$m_A = 4$ kg situada en A(6,0,0) (coordenadas expresadas en metros)
$m_B = 4$ kg situada en B(0,6,0)
$m_C = 2$ kg situada en C(0,0,1)
$m_D = 2$ kg situada en D(0,0,5)

El sistema está sometido a un rotación, en torno al eje Z, dada por el vector $\omega = (5 + 6\,t)$ **k** rad/s.

I) Determinar en el instante t = 0:

a) La velocidades de los puntos A y B, comprobando que se cumple la condición cinemática de rigidez de las velocidades.
b) El vector de posición y la velocidad del centro de masas del sistema
c) La cantidad de movimiento del sistema
d) El momento de inercia del sistema respecto del eje de giro
e) El momento angular respecto del origen de coordenadas y respecto del eje de giro

II) Determinar

f) El momento resultante de las fuerzas respecto del eje de giro que provoca la aceleración angular del sistema
g) La Energía cinética del sistema en los instantes t=0 y t= 5 s.
h) El trabajo realizado por la fuerza entre los instantes t=0 y t=5 s.