



Apellidos _____

Nombres _____

1. Dada una onda con ecuación $\vec{E}(z, t) = 5 \hat{y} \cos[30z + 10^9 t] \text{ V/m}$, calcular:

- La amplitud del campo eléctrico
- La frecuencia f de la onda
- La longitud de onda λ .
- La velocidad de fase y la dirección de propagación
- La constante dieléctrica del medio, considerándolo no magnético
- La inducción magnética $B(z, t)$.
- El valor de pico del vector de Poynting
- El valor medio del vector de Poynting
- El valor medio de la densidad de energía en cada punto del espacio

a) 5 V/m	b) $1,6 \times 10^8 \text{ Hz}$	c) 0,2 m
d) $3,33 \times 10^7 \text{ m/s}$	e) 9	f) $\vec{B}(z, t) = 1,66 \times 10^{-8} \vec{k} \cos(30z + 10^9 t) T$
g) $0,066 \text{ W/m}^2$	h) $0,033 \text{ W/m}^2$	i) $1,1 \times 10^{-11} \text{ J/m}^3$

2.- El ritmo al que la energía solar incide sobre la Tierra es aproximadamente 1400 W/m^2 .

- Calcular el valor del campo eléctrico en la superficie terrestre considerando la luz solar monocromática.
- Si el Sol radia isotrópicamente, ¿cuál es la energía radiada por éste? La distancia de la Tierra al Sol es $1,49 \times 10^8 \text{ km}$.
- Calcular la potencia recibida por la Tierra, sabiendo que su radio es $6,37 \times 10^3 \text{ km}$.

a) 726,5 V/m	b) $2,6 \times 10^{15} \text{ J/s}$	c) $5,6 \times 10^{10} \text{ W}$
--------------	-------------------------------------	-----------------------------------

3.- La forma integral de la ley de Gauss es: $\oint \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q_{\text{int}}}{\epsilon}$. Escriba su forma diferencial y su significado físico.

Forma diferencial: $\text{div}(\vec{D}) = \rho$

Significado físico: El campo eléctrico es producido por cargas eléctricas y es proporcional a su densidad.

4.- ¿Cuántas longitudes de onda de luz amarilla ($f=5,17 \times 10^{14} \text{ Hz}$.) entran en una distancia igual al espesor de un papel (0,3 mm)? ($v=3 \times 10^8 \text{ m/s}$.)

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5,17 \times 10^{14}} = 5,8 \times 10^{-7} \text{ m} \Rightarrow n = \frac{0,3 \times 10^{-3}}{5,8 \times 10^{-7}} = 517$$

5.- ¿Cómo se manifiestan los siguientes fenómenos naturales?

- a) Reflexión de la luz
- b) Refracción de la luz
- c) Dispersión de la luz

a) Reflexión de la luz: Rebote de parte de la energía de una onda cuando se encuentra en la interfase de dos medios.
b) Refracción de la luz: Paso de parte de la energía de una onda a través de la interfase de dos medios.
c) Dispersión de la luz: Variación de la velocidad de la luz con la longitud de onda en los medios dispersivos

6.- Radiación verticalmente polarizada pasa sucesivamente a través de tres filtros polarizadores cuyos ejes de transmisión están a 30°, 60° y 90° de la vertical. Cuál es el porcentaje de radiación transmitida.

$$I_1 = I_o \cos^2 30$$

$$I_2 = I_1 \cos^2 30$$

$$I_3 = I_2 \cos^2 30 = I_1 \cos^4 30 = I_o \cos^6 30$$

$$\frac{I_3}{I_o} = \cos^6 30 = \frac{27}{64} = 0,42 \equiv 42\%$$

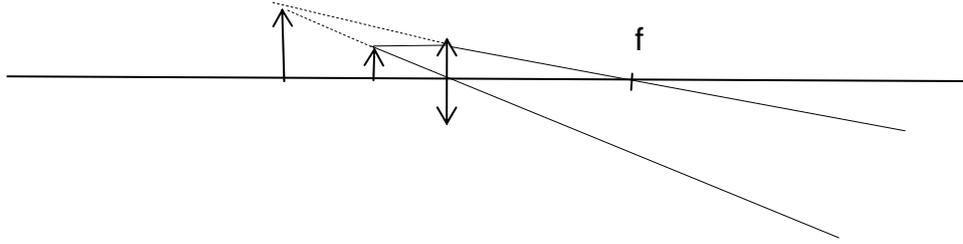
7.- Un rayo de luz de 600 nanómetros en el agua pasa al aire. Sabiendo que el índice de refracción del agua es 1,33, completa la siguiente tabla utilizando unidades del Sistema Internacional:

	En el aire	En el agua
Frecuencia	3,76x10 ¹⁴ Hz	3,76x10 ¹⁴ Hz
Velocidad	3 x10 ⁸ m/s	2,26x10 ⁸ m/s
Longitud de onda	798 nm	6 x 10 ⁻⁷ m
Índice de refracción	1	1,33

8.- A) ¿Cuál debe ser la distancia focal de una lente que forme una imagen virtual a 1 m de ella de un objeto real que se haya a una distancia de 50 cm? B) ¿Qué tipo de lente es? C) ¿Qué tipo de imagen se ha producido y porqué? D) Si el objeto es de 10 cm de altura ¿Cuál es la altura de la imagen? E) Realice el trazado de rayos para determinar la imagen.

A) $\frac{1}{0,5} + \frac{1}{-1} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 1m$
B) Si f>0 entonces se trata de una lente convergente
C) $m = -\frac{-1}{0,5} = 2$ Es una imagen virtual derecha porque m>0
D) Debido a que m=2 la imagen es el doble de tamaño que el objeto h´=20cm

E)



9.- Una lente convergente A y una divergente B, de 10 y -20 dp respectivamente, son coaxiales y están separadas entre si 15 cm. Delante de la lente A a 5 cm se sitúa un objeto de 3 cm de altura.

a) Calcule la posición de la imagen de A, su tipo, altura y dirección.

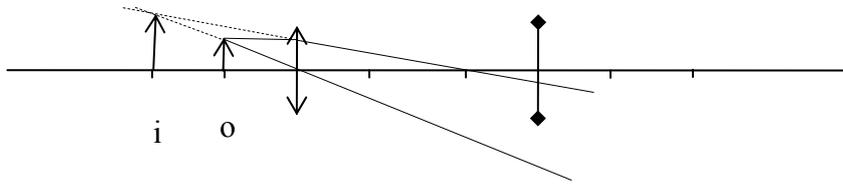
$$\frac{1}{5} + \frac{1}{s} = \frac{1}{10} \rightarrow s = -10 \text{ cm}$$

$$m = -\frac{-10}{5} = 2$$

$$h' = 2 \times 3 = 6 \text{ cm}$$

Posición= -10cm Tipo=Virtual Alto= 6cm Dirección=derecha

b) Construir el trazado de rayos para la imagen de A.



c) Calcule la posición de la imagen de B, su tipo, altura y dirección.

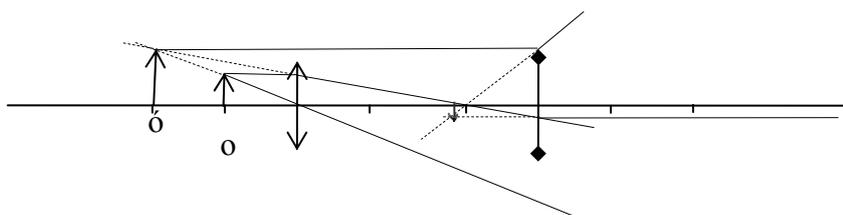
$$\frac{1}{25} + \frac{1}{s} = \frac{1}{-5} \rightarrow s = -\frac{25}{6} \text{ cm}$$

$$m' = -\frac{-25}{6 \times 25} = \frac{1}{6}$$

$$h'' = 6 \times \frac{1}{6} = 1 \text{ cm}$$

Posición=-25/6cm Tipo= Virtual Alto=1cm Dirección=Invertida

d) Construir el trazado de rayos para la imagen final.



e) Determinar la amplificación final.

$$m'' = mm' = 2x \frac{1}{6} = \frac{1}{3}$$