



1.- An Electromagnetical (EM) signal makes 13×10^6 cycles during two hours, its wavelength is 3.8 mm. Compute the propagation speed.

$$T = \frac{13 \times 10^6}{7200} ; \quad T = 1805.556 \text{ s}$$

$$\lambda = 3.8 \text{ mm} = 3.8 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$V_p = \frac{\lambda}{T} ; \quad V_p = \frac{3.8 \times 10^{-3}}{1805.556} ; \quad V_p = 601851.852 \text{ m/s}$$

2.- The following equation belongs to some signal: $V(t) = 80 \cos(141320t + \frac{\pi}{3})$, answer the following questions:

a) What is the maximum level o voltage this signal can reach? **$V_{\text{máx}} = 80 \text{ V}$**

b) Which is its corresponding frequency?

$$\omega = 141320 \text{ rad / s}; \quad \omega = 2\pi f ; \quad f = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$f = \frac{141320}{2\pi} ; \quad \mathbf{f = 22491.7766 \text{ Hz}}$$

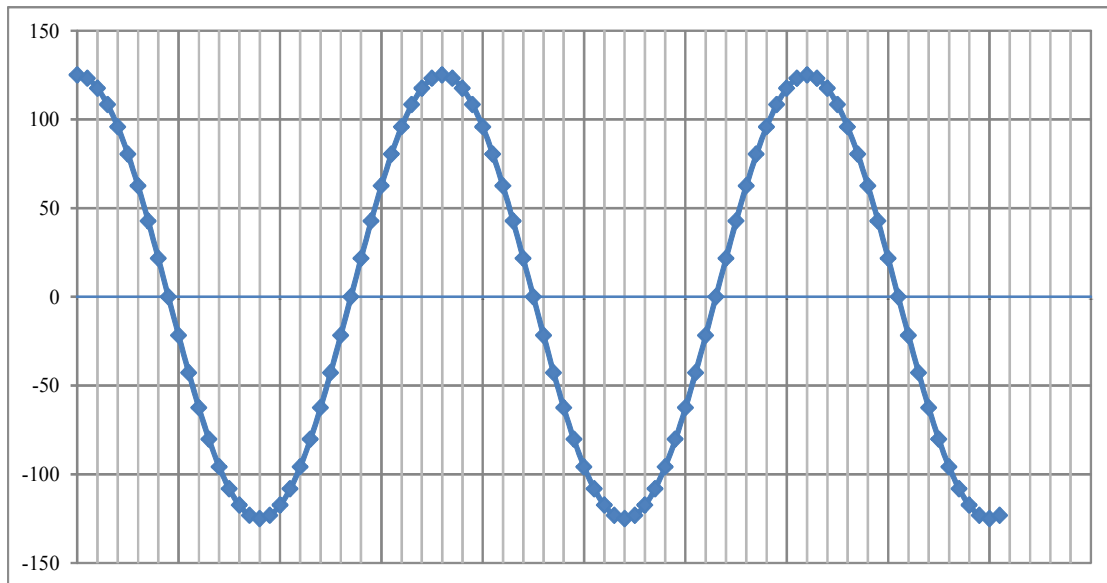
c) How many defasing degrees it has?

$$\varphi = \frac{\pi}{3} ; \text{ Convert to radians, } \pi \text{ radians} = 180^\circ ; \quad \mathbf{\varphi = 60^\circ}$$

d) How many seconds take this signal to make a complete cycle?

$$T = \frac{1}{f} ; \quad \mathbf{T = 4.446 \times 10^{-5} \text{ s}}$$

3.- Analyzing the next graph, get the signal equation. Vertical axes is about Current Intensity and the scale is in mA, timeline scale is 200 ns for each major grid.



I máx = 125 mA

$$T = (3.5)(200) = 700 \text{ ns}; \quad f = \frac{1}{T} ; \quad f = \frac{\omega}{2\pi} ; \quad \omega = \frac{2\pi}{T} ;$$

$$\omega = \frac{2\pi}{700 \times 10^{-9}} \quad \omega = 8975979.01 \text{ rad /s}$$

$$I(t) = 125 * \cos(8975979 * t) \text{ mA}$$

4.- Los puntos de acceso de la UTEZ trabajan con señales que describen un ciclo completo en 0.481 ns, ¿a qué frecuencia debe trabajar la tarjeta de red inalámbrica de las computadoras para recibir la señal del punto de acceso?

$$T = 0.481 \text{ ns} = 0.481 \times 10^{-9} \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{0.481 \times 10^{-9}} ; \quad \text{Debe trabajar a: } 2079002079 \text{ Hz.}$$

5.- La ecuación para calcular la energía de las ondas electromagnéticas es $E = h * f$. Donde E es la energía en Joules o eV, h es la constante de Planck y f es la frecuencia de la onda electromagnética.

a) Escribe una ecuación para calcular la Energía de la onda en función de la Longitud de onda de la misma.

$$E = h * f ; \quad V_p = \lambda * f ; \quad f = \frac{V_p}{\lambda} ; \quad \mathbf{R = \quad E = \frac{h * V_p}{\lambda}}$$

b) Calcular la Energía de una onda EM con longitud de onda igual a 800 nm

$$E = \frac{6.628 \times 10^{-34} * 3 \times 10^8}{800 \times 10^{-9}} ; \quad \mathbf{R = \quad E = 2.4855 \times 10^{-19} \quad Joules}$$

c) Si la Energía de la onda es de 4 eV, ¿cuál es su frecuencia?

6.- Una onda tarda en completar un ciclo 45 pico segundos, la onda se propaga con una velocidad cercana al 92% de la velocidad de la luz:

$$T = 45 \text{ ps} = 45 \times 10^{-12} \text{ s}$$

$$V_p = 0.92 \text{ c}$$

a) ¿Cuál es la frecuencia de esta onda?

$$f = \frac{1}{45 \times 10^{-12}} ; \quad \mathbf{R = \quad f = 2.222 \times 10^{10} \quad Hz}$$

b) Al completar un ciclo, que distancia habrá recorrido la onda?

$$\lambda = \frac{V_p}{f} ; \quad \lambda = \frac{0.92 * 3 \times 10^8}{2.222 \times 10^{10}} ; \quad \mathbf{R = \quad \lambda = 0.012421 \quad m}$$

7.- La longitud de onda de la luz roja de un láser de helio neón en el aire es de 632.8 nm.

a) ¿Cuál es su frecuencia?

$$f = \frac{V_p}{\lambda} ; \quad V_p = V_m ; \quad V_m = \frac{3 \times 10^8}{1.00029} ; \quad V_m = 299913025 \text{ m/s}$$

$$f = \frac{299913025}{632.8 \times 10^{-9}} ; \quad \mathbf{R = \quad f = 4.739 \times 10^{14} \quad Hz}$$

b) ¿Cuál es su longitud de onda dentro de un vidrio de índice de refracción 1.5?

$$V_m = \frac{c}{n} ; \quad \lambda = \frac{V_m}{f} ; \quad V_p = V_m ; \quad V_m = \lambda f ; \quad \frac{c}{n} = \lambda f ;$$

$$\lambda = \frac{c}{n f} \quad ; \quad \lambda = \frac{3 \times 10^8}{1.5 \times 4.739 \times 10^{14}} \quad ; \quad \lambda = 4.220 \times 10^{-7} \text{ m}$$

c) ¿Cuál es su rapidez dentro del vidrio?

$$V_m = \frac{c}{n} \quad ; \quad V_m = \frac{3 \times 10^8}{1.5} \quad ; \quad V_{\text{vidrio}} = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$$

9.- Si un haz de luz está viajando en el aire e incide a 35 grados sobre la superficie de un vidrio con índice de refracción $n = 1.2$, ¿con qué ángulo se refracta?

$$\theta_i = 35^\circ$$

$$n_1 = 1.00029$$

$$n_2 = 1.2$$

$$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2) \quad ; \quad \sin(\theta_2) = \frac{n_1 \sin(\theta_1)}{n_2} \quad ; \quad \theta_2 = \sin^{-1} \left[\frac{n_1 \sin(\theta_1)}{n_2} \right]$$

$$\theta_2 = \sin^{-1} \left[\frac{1.00029 \sin(35)}{1.2} \right] \quad ; \quad \mathbf{R = \quad \theta_2 = 28.56^\circ}$$

10.- Un haz de luz está viajando en un medio con una velocidad igual al 97 % de la velocidad de la luz en el vacío. Este se refracta en otro material y reduce su velocidad en un 5 %, si incidió con 27 grados, ¿con cuántos grados se refractó?

$$V_{m1} = 0.97 c$$

$$\theta_i = 27^\circ$$

$$V_{m2} = (0.95)(0.97 c)$$

$$n_1 \sin(\theta_1) = n_2 \sin(\theta_2) \quad ; \quad V_m = \frac{c}{n} \quad ; \quad n = \frac{c}{V_m} \quad ; \quad \frac{c}{V_{m1}} \sin(\theta_1) = \frac{c}{V_{m2}} \sin(\theta_2) \quad ;$$

$$\frac{c}{0.97 c} \sin(\theta_1) = \frac{c}{(0.95 \times 0.97 c)} \sin(\theta_2) \quad ; \quad \frac{1}{0.97} \sin(\theta_1) = \frac{1}{(0.95 \times 0.97)} \sin(\theta_2) \quad ;$$

$$\frac{0.95(0.97)}{0.97} \sin(\theta_1) = \sin(\theta_2) \quad ; \quad 0.95 \sin(\theta_1) = \sin(\theta_2) \quad ; \quad \theta_2 = \sin^{-1} [0.95 \sin(\theta_1)]$$

$$\theta_2 = \sin^{-1} [0.95 \sin(27)] \quad ; \quad \theta_2 = 25.55^\circ$$