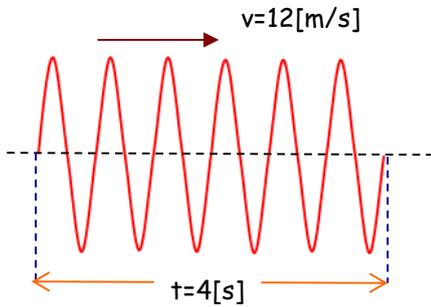


Problemas del tipo "A"

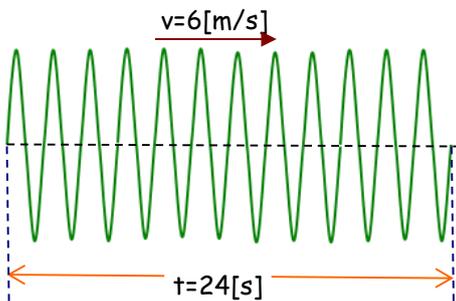
A partir de los siguientes diagramas que representan ondas periódicas, calcular la longitud de onda.

1.



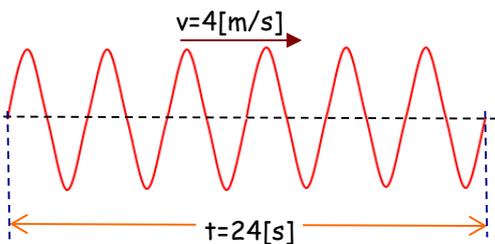
- A) 2 [m]
- B) 4 [m]
- C) 6 [m]
- D) 8 [m]

2.



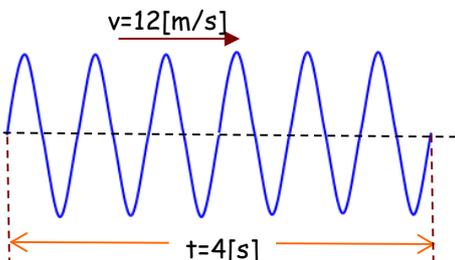
- A) 10 [m]
- B) 12 [m]
- C) 14 [m]
- D) 16 [m]
- E) NA

3.



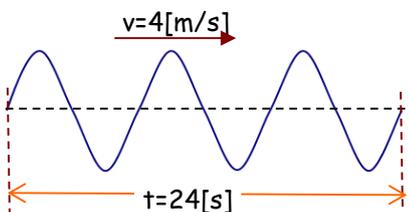
- A) 14 [m]
- B) 15 [m]
- C) 16 [m]
- D) 18 [m]
- E) NA

4.



- A) 2 [m]
- B) 4 [m]
- C) 6 [m]
- D) 8 [m]
- E) NA

5.



- A) 32 [m]
- B) 34 [m]
- C) 36 [m]
- D) 38 [m]
- E) NA

Problemas del tipo "B"

1. El sonido por una sirena tiene una longitud de onda de 30 [mm] ¿Cuál es la frecuencia de ese sonido ?
velocidad del sonido $v = 340$ m/s. 11,3 [kHz]

2. Un pato que nada en un estanque produce en el agua 4 oscilaciones en 5 [s]. Calcular el periodo de las ondas provocadas por las oscilaciones del pato. 1,25 [s]

3. El oído humano percibe únicamente las ondas sonoras cuyas frecuencias está comprendida entre 20 Hz y 20 000 Hz ¿Cuál es la longitud de onda que corresponde a cada uno de estos sonidos ? 17[m] ; 0,017[m]

4. En la superficie del agua de una piscina se propagan ondas cuya frecuencia de 4 [Hz] y cuya amplitud de 5 cm Sabiendo que las ondas tardan 10 [s] en recorrer 2 [m], calcular el periodo y la longitud de onda. 0,25 [s+; 0,05 [m].

5. ¿Cuál es la frecuencia de una onda cuya velocidad de propagación de 40 [m/s], y cuya longitud de onda es 2 [cm] ? 2 [Hz]

6. Una onda de radio se propaga en el aire a $3 \cdot 10^8$ [m/s]. Calcular la longitud de onda de la emisora que emite una frecuencia de 95 [MHz]. 3,16 [m]

7. Una onda se propaga con una frecuencia de 20 [Hz]. ¿Cuál es el valor de su período ? 0,05[s]

8. Una onda tiene una velocidad de 250 m/s y una longitud de onda de 5 [m]. Calcular la frecuencia y el período de la onda. 50 [Hz]; 0,02[s]

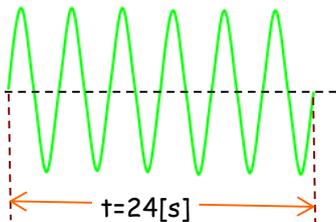
9. Un resorte vertical realiza 250 [osc] en 2 [min]. Determina la frecuencia de las oscilaciones y el período. 0,48[s]; 2,08 [Hz]

10. Una onda transversal vibra 4 veces por segundo y la distancia entre dos crestas sucesivas es de 2 [m]. ¿Cuál es su velocidad ? 8 [m/s]

11. ¿Cuál es la frecuencia de las olas que llegan a una playa a razón de 23 cada 5 minutos. 0,08 [Hz]

Problemas del tipo "C"

1. La onda del dibujo que se muestra tiene una velocidad de 12 m/s, calcular su período.



- A) 2 [s]
B) 4 [s]
C) 6 [s]
D) 8 [s]
E) NA

2. La frecuencia de la luz amarilla es de 5.10^{14} [Hz]. Calcular su longitud de onda.

6.10^{-7} [m]

3. Un Hombre se sienta en el borde de un muelle para pescar y cuenta las ondas de agua que golpean a un poste del muelle, en 1 [min] cuenta 80 ondas. Si una cresta en particular viaja 20 [m] en 8 [s]. ¿Cuál es la longitud de onda de las ondas ?

1,88 [m]

4. En una orilla de un estanque de forma circular cuyo radio es de 6 [m], se coloca un oscilador que realiza 2 [osc] cada segundo, observándose que la perturbación tarda 30 [s] en alcanzar el centro del estanque. ¿Cuál es la longitud de onda de las ondas formadas en el agua ?

0,1 [m]

5. Un bote en movimiento produce ondas superficiales en un lago tranquilo. El bote produce 12 [osc] en 20 [s], cada oscilación produce una cresta de onda. La cresta de la onda tarda 6 [s] en alcanzar la orilla distante 12 [m]. Calcular la longitud de onda de las ondas en la superficie del agua.

3,33 [m]

6. Llenar la tabla, calculando la longitud de onda.

Ondas electromagnéticas	Frecuencia	Longitud de onda
Rayos Gamma	3.10^{20} [Hz]	
Rayos X	3.10^{18} [Hz]	
Rayos Ultravioleta	3.10^{16} [Hz]	
Luz visible	3.10^{14} [Hz]	
Rayos Infrarrojos	3.10^{12} [Hz]	
Microondas	30 [GHz]	
Ondas de radio	3 [MHz]	

7. ¿Cuál de las ondas electromagnéticas tiene menor longitud de onda ?

Rayos Gamma

Problemas del tipo "D"

1. Llenar la tabla calculando la frecuencia.

Color	Longitud de onda	λ	f
violeta	380–450 nm	400 nm	
azul	450–495 nm	480 nm	
verde	495–570 nm	520 nm	
amarillo	570–590 nm	580 nm	
naranja	590–620 nm	600 nm	
rojo	620–750 nm	700 nm	

2. Durante la tempestad, se escucha un trueno 8 [s] después de haber percibido el relámpago. ¿ A qué distancia cayó el rayo ? (velocidad del sonido 340 [m/s] ?

2 720 [m]

3. La longitud de onda del sonido de más baja frecuencia que puede percibir el hombre es 17 [m]. ¿Cuál su frecuencia ?

20 [Hz]

4. Un hombre que se encuentra frente a una montaña emite un sonido. Si la velocidad del sonido es 340 m/s. ¿ después de que tiempo se escuchará el eco ?

2,5 [s]

5. Utilizando el sistema sonar, un barco envía un sonido para determinar la profundidad del mar. Si el sonido se transmite con una velocidad de 1500 m/s y el eco del sonido se recibe 1 [s] más tarde, ¿ cuál es la profundidad del mar en ese lugar ?

750 [m]

6. Una persona que está situada entre dos montañas emite un sonido, si percibe el primer eco a los 2 [s] y el siguiente a los 3 [s], ¿ cuál es la separación de las montañas ?

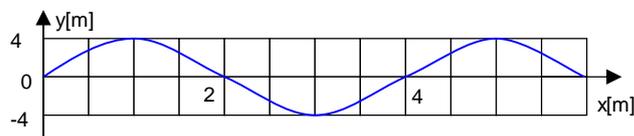
850 [m]

7. Un auto que tiene M.R.U. se mueve en dirección a una montaña con velocidad de 20 [m/s], en cierto instante el chofer toca la bocina y escucha el eco luego de 4 [s]. Si la velocidad del sonido en el aire es 340 [m/s], ¿ a qué distancia de la montaña se encontrará el auto cuando el chofer escucha el eco ?.

640 [m]

8. A partir de la onda emitida por un oscilador 80 [Hz].

Calcular la velocidad de dicha onda. 320 [m/s]



1. El espectro visible en el aire está comprendido entre las longitudes de onda 380 nm (violeta) y 780 nm (rojo).

- Calcule las frecuencias de estas radiaciones extremas, ¿cuál de ellas se propaga a mayor velocidad?
- Determine entre qué longitudes de onda está comprendido el espectro visible en el agua, cuyo índice de refracción es 4/3.

$$S: a) \nu_{rojo} = 3,85 \cdot 10^{14} \text{ Hz};$$

$$\nu_{violeta} = 7,89 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$b) \lambda_{rojo} = 584 \text{ nm} \quad \lambda_{violeta} = 285 \text{ nm}$$

2. Entre las frecuencias del rojo $4,3 \cdot 10^{14}$ Hz y la del violeta $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz se encuentran todos los colores del espectro visible. ¿Cuáles son su periodo y su longitud de onda?

3. Una onda electromagnética tiene, en el vacío, una longitud de onda de $5 \cdot 10^{-7}$ m.

- Determine la frecuencia y el número de onda.
- Si dicha onda entra en un determinado medio, su velocidad se reduce a $3c/4$. Determine el índice de refracción del medio y la frecuencia y la longitud de onda en dicho medio.

$$S: a) \nu = 6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}; \quad k = 12,57 \cdot 10^6 \text{ rad/m}$$

$$b) n = 4/3; \quad \lambda = 375 \text{ nm}$$

4. Un rayo de luz amarilla de 580 nm en el aire, pasa a un cierto cristal en el que su longitud de onda pasa a ser de $5 \cdot 10^{-7}$ m.

- Calcular razonadamente la frecuencia y velocidad de propagación de cada medio.
- Si el rayo refractado forma 30° con la normal a la frontera que separan los dos medios, ¿con qué ángulo incidió el rayo? Razonar, realizando un esquema de rayos.

$$S: a) \text{ en aire: } 5,17 \cdot 10^{14} \text{ Hz}; \quad 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$\text{en cristal: } 5,17 \cdot 10^{14} \text{ Hz}; \quad 2,6 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$b) 35,45^\circ$$

5. Un rayo de luz de 500 nm de longitud de onda, propagándose por el aire, entra en un bloque de vidrio formando un ángulo de 30° con la normal. Sabiendo que el índice de refracción de ese vidrio es de 1,5, calcular:

- Ángulo que forma con la normal el rayo refractado.
- Longitud de onda del rayo refractado.
- Ángulo límite del vidrio.

Considerar que en el aire la luz se propaga a igual velocidad que en el vacío.

$$S: a) 19,47^\circ \quad b) 333 \text{ nm} \quad c) 41,8^\circ$$

6. Un haz de luz roja penetra en una lámina de vidrio, de 30 cm de espesor, con un ángulo de incidencia de 45° .

- Explique si cambia el color de la luz al penetrar en el vidrio y determine el ángulo de refracción.
- Determine el ángulo de emergencia (ángulo del rayo cuando sale después de atravesar la lámina)
- ¿Qué tiempo tarda la luz en atravesar la lámina de vidrio?

Índice de refracción del vidrio: 1,3

$$S: a) 32,95^\circ \quad b) 45^\circ; \quad t = 1,57 \cdot 10^{-9} \text{ s}$$

7. Un rayo de luz blanca incide desde el aire sobre una lámina de vidrio con un ángulo de incidencia de 30° .

- ¿Qué ángulo formarán entre sí en el interior del vidrio los rayos rojo y azul componentes de la luz blanca, si los valores de los índices de refracción del vidrio para estos colores son, respectivamente, 1,612 y 1,671?
- ¿Cuáles serán los valores de la frecuencia y de la longitud de onda correspondientes a cada una de estas radiaciones en el vidrio, si las longitudes de onda en el vacío son, respectivamente, 656,3 nm y 486,1 nm?

Datos: velocidad de la luz en el vacío.

$$S: a) 0,66^\circ \quad b) f_{rojo} = 4,57 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f_{azul} = 6,17 \cdot 10^{14} \text{ Hz}; \quad \lambda_{rojo} = 4,07 \cdot 10^{-7} \text{ m}; \quad \lambda_{azul} = 2,9 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

8. Un rayo luminoso que se propaga en el aire incide sobre el agua de un estanque con un ángulo de 30° . ¿Qué ángulo forman entre sí los rayos reflejado y refractado? Si el rayo luminoso se propagase desde el agua hasta el aire, ¿a partir de qué valor del ángulo de incidencia se presentará el fenómeno de reflexión total?

Dato: índice de refracción del agua: 4/3

$$S: 127,98^\circ; \quad 48,59^\circ$$

9. Una lámina de vidrio de caras planas y paralelas, situada en el aire, tiene un espesor de 8 cm y $n = 1,6$. Calcular para un rayo de luz monocromática que incide en la cara superior de la lámina con un ángulo de 45° :

- Los valores del ángulo de refracción en el interior de la lámina y del ángulo de emergencia correspondientes.
- El desplazamiento lateral experimentado por el rayo.

$$S: a) 26,10^\circ; \quad 45^\circ \quad b) 2,87 \text{ cm}$$

Valores numéricos aproximados en frecuencias y longitudes de onda para las distintas clases de

Ondas Electromagnéticas

Clase de OEM - Intervalo de frecuencias - Intervalo de longitudes de onda

Ondas de Radio	10 kHz ----- 1 GHz	30 km ----- 300 mm
Microondas	0,8 GHz ----- 1 THz	375 mm ----- 0,3 mm
Rayos Infrarrojos	0,3 THz ----- 385 THz	1 mm ----- 800 nm
Luz Visible	385 THz ----- 789 THz	780 nm ----- 380 nm
Rayos Ultravioleta	750 THz ----- 30 PHz	400 nm ----- 100 nm
Rayos X	20 PHz ----- 30 EHz	90 nm ----- 10 pm
Rayos Gamma	> 30 EHz ----- →	< 10 pm ----- →

