

1. Contesta brevemente las siguientes cuestiones sobre las ondas:

- ¿Qué es una onda?
- ¿Cuáles son los tipos de ondas que existen, según el medio de propagación?
- ¿Qué diferencia hay entre una onda longitudinal y una transversal?

2. Define las magnitudes que caracterizan a una onda y explica el significado de cada una de ellas. ¿Qué relación hay entre la energía y la potencia de una onda?

3. Indica si las siguientes afirmaciones son correctas o incorrectas, justificando en cada caso tu respuesta:

- Cuanto mayor es la longitud de onda, mayor es la frecuencia.
- Cuanto mayor es la amplitud, mayor es la energía transportada por la onda.
- Cuanto mayor es la frecuencia, mayor es el período de la onda.
- Cuanto mayor es el período, mayor es la velocidad de la onda.

4. ¿Qué analogías y qué diferencias existen entre las ondas luminosas y las sonoras?

5. Una onda que se desplaza a $3 \cdot 10^8$ m/s tiene una longitud de onda de 300 nm. Calcula, a partir de estos datos, todos los parámetros de la onda que te sea posible.

Sol.: Onda e-m; $f=10^{15}$ Hz ; $T=10^{-15}$ s

6. ¿Con qué velocidad se propaga una onda de longitud de onda 40 m y frecuencia 3000 Hz?

Sol: 1200 m/s

El sonido. Propagación del sonido

7. Responde a estas preguntas sobre las ondas sonoras:

- ¿En qué nos basamos para afirmar que las ondas sonoras son longitudinales? ¿Cuáles son las frecuencias de las ondas sonoras que pueden detectar nuestros oídos?
- ¿A qué velocidad se propaga una onda sonora en el aire?
- ¿Qué son las cualidades del sonido? ¿Con qué magnitudes ondulatorias se relacionan?

8. Indica con qué cualidad de las ondas sonoras relacionarías cada uno de estos fenómenos:

- Los perros pueden oír ciertos sonidos que las personas no percibimos.
- El derribo de un edificio produce un sonido ensordecedor.
- En una orquesta, varios músicos interpretan la misma nota con diferentes instrumentos.

9. El sonido se propaga más rápido en un medio sólido que en uno líquido, y más en este último que en un gas. Justifica estos hechos experimentales, teniendo en cuenta cómo se producen las ondas sonoras.

10. El conocido fenómeno del eco no sucede si la pared o el obstáculo contra el que chocan las ondas sonoras se encuentra a una distancia inferior a 17 m. Investiga en libros de Física o en Internet el motivo de este hecho.

11. Indica las clases de sonidos según el valor de la frecuencia.

12. ¿Cuál es la frecuencia de un sonido que posee una longitud de onda de 0,5 m cuando se propaga por el aire? ¿Y cuando se propaga por el agua?

Sol: 680 Hz; 3000 Hz

13. Un diapasón emite un sonido de 440 Hz, ¿cuál es la longitud de onda del sonido emitido?

Sol: 0,77 m

14. Calcula la longitud de onda de un sonido, sabiendo que su velocidad es de 6000 m/s y su frecuencia es de 100000 Hz.

Sol: 6 cm

15. Una onda sonora, de longitud de onda 1,7 m, se propaga en el aire con una velocidad de 340 m/s ¿Qué valor tienen su período y su frecuencia?

Sol: $5 \cdot 10^{-3}$ s; 200 Hz

16. Un trueno se oye 5,2 segundos después de producirse el relámpago. ¿A qué distancia se ha producido esta descarga eléctrica?

Sol: 1768 m

17. La cuerda de una guitarra vibra con una frecuencia de 435 Hz ¿Cuál es la longitud de onda del sonido originado? ¿Cuál sería la longitud de este sonido en el agua?

Sol: 0,78 m; 3,44 m

18. Las frecuencias inferior y superior de los sonidos audibles son, respectivamente, 20 Hz y 20000 Hz. Calcula las longitudes de onda correspondientes a estas frecuencias.

Sol: 1,7 m y 1,7 cm

19. La velocidad de una onda sonora en el acero es de 5500 m/s y su longitud de onda de 60 cm ¿Cuál es la frecuencia de esta onda?

Sol: 9166,5 Hz

20. Los delfines emiten ultrasonidos en el intervalo de frecuencias que va desde 40 MHz hasta 170 MHz. Calcula entre qué longitudes de onda emiten los delfines estos ultrasonidos (recuerda que el sonido se propaga en el agua a 1500 m/s).

Sol: $3,75 \cdot 10^{-5}$ m y $8,82 \cdot 10^{-6}$ m

21. El sonar de un submarino envía verticalmente hacia el fondo del mar un pulso de ultrasonidos y capta el eco reflejado al cabo de 0,46 s. ¿A qué distancia del fondo se encuentra el submarino?

Sol: 345 m

La luz. Propagación de la luz. Espectro electromagnético

22. Explica en qué consiste la luz y describe las dos teorías contrapuestas que han existido para justificar su naturaleza y sus propiedades.

23. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas, justificando tus respuestas:

- La luz blanca también se denomina luz monocromática.
- Si un objeto se ve rojo, es porque refleja la luz roja.
- La luz se propaga en el vacío y también en los medios materiales.
- La velocidad de propagación de la luz depende de su frecuencia.

24. En el espectro electromagnético, las ondas se clasifican según su longitud de onda o su frecuencia.

- ¿Cuáles son las ondas con mayor longitud de onda del espectro?
- ¿Entre qué longitudes de onda se encuentra la luz visible?
- ¿Cuáles son las ondas más energéticas del espectro electromagnético? ¿Por qué?

25. En nuestro entorno manejamos gran cantidad de aparatos que emiten ondas electromagnéticas y se sabe que sus posibles efectos perjudiciales para la salud son mayores

cuanto más energéticas son. Clasifica las ondas electromagnéticas que emiten los siguientes dispositivos de acuerdo con su carácter energético:

- a) La luz de una linterna.
- b) La radiación procedente de una explosión nuclear.
- c) Un aparato de rayos UVA.
- d) El horno microondas.
- e) La radio de onda media.
- f) El mando a distancia del garaje.

26. ¿Cuál es la velocidad de la luz en un medio de índice de refracción 1,36?

Sol: $2,20 \cdot 10^8$ m/s

27. Teniendo en cuenta el valor de la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas en el vacío, calcula entre qué valores de frecuencia se sitúa la luz visible. Comprueba tus resultados consultando algún libro de Física o Internet.

Sol: $7,7 \cdot 10^{14}$ y $3,8 \cdot 10^{14}$ Hz que equivalen a 390 y 780 nm

28. Si un medio tiene índice de refracción 1,52, ¿cuál es la velocidad de la luz en este medio?

Sol: $1,97 \cdot 10^8$ m/s

29. La luz amarilla tiene una longitud de onda de unos 580 nm. Calcula su frecuencia y su período.

Sol: $5,15 \cdot 10^{14}$ Hz y $1,93 \cdot 10^{-15}$ s

30. La velocidad de la luz a través de un medio transparente es 150000 km/s. ¿Cuánto vale el índice de refracción de ese medio?

Sol: 2

31. En una ecografía exploratoria del corazón se utilizan ultrasonidos de 2 MHz. ¿Cuál es la longitud de onda de estos ultrasonidos en el aire?

Sol: $1,7 \cdot 10^{-4}$ m

32. La luz azul tiene una longitud de onda comprendida entre $4,5 \cdot 10^{-7}$ m y $5,0 \cdot 10^{-7}$ m ¿Entre qué valores está comprendida la frecuencia de la luz azul?

Sol: $6,67 \cdot 10^{14}$ y $6 \cdot 10^{14}$ Hz

33. Una radiación emitida por una lámpara de vapor de sodio tiene una longitud de onda, en el vacío, de 589 nm. Esta radiación, ¿corresponde a la zona visible del espectro? Calcula la frecuencia de esta radiación.

Sol: $5,09 \cdot 10^{14}$ Hz que corresponde al amarillo

34. ¿Cuál es la longitud de onda de una emisora de radio que emite con una frecuencia de 102,7 MHz?

Sol: 2,92 m

35. Un rayo luminoso incide desde el aire sobre un líquido formando un ángulo de 40° , si el ángulo de refracción es de 30° determina: El índice de refracción del líquido y la velocidad de la luz dentro de dicho líquido.

Sol: 1,28; $2,33 \cdot 10^8$ m/s

36. Un rayo de luz de $4,8 \cdot 10^{14}$ Hz penetra en el agua ($n = 1,33$) determina su velocidad en el agua y su longitud de onda en el aire.

Sol: $2,25 \cdot 10^8$ m/s; 503,4 nm

37. Un rayo de luz pasa del agua ($n=1,33$) al aire. Si el ángulo de incidencia es de 30° , determina el ángulo de refracción.

Sol: $41,7^\circ$

38. La estrella Alfa de la constelación Centauro es la estrella más cercana a la Tierra se encuentra a 4,3 años luz. ¿A qué distancia se encuentra en kilómetros?

Sol: $4,07 \cdot 10^{16}$ m o $2,71 \cdot 10^5$ veces la distancia entre la Tierra y el Sol

39. Un rayo luminoso que se propaga por un medio a una velocidad de $2 \cdot 10^8$ m/s incide formando un ángulo de 60° sobre una superficie si sale refractado con un ángulo de 45° , determina: el índice de refracción del medio incidente, el índice de refracción del medio refractado y la velocidad de propagación de la luz en el segundo medio.

Sol: 1,5; 1,84; $1,63 \cdot 10^8$ m/s

40. Un rayo de luz pasa del aire a otro medio ($n = 2,74$). Si el ángulo de incidencia es 28° , calcula el valor del ángulo de refracción.

Sol: $9,86^\circ$

41. Un rayo de luz laser, que viaja por el aire, incide con un ángulo de 39° respecto a la normal sobre la superficie de un material cuyo índice de refracción es 1,85. Calcular el ángulo de refracción.

Sol: 19°

42. Un rayo luminoso incide desde el aire sobre un líquido formando con la normal un ángulo de 61° . Si el ángulo de refracción es 29° , calcula el índice de refracción del líquido.

Sol: 1,8

43. La galaxia más próxima a la nuestra se encuentra a dos mil billones de km. Si desde allí se emitiera un programa de TV ¿A qué velocidad viajaría la señal y cuanto tardaría en llegar a nosotros?

Sol: $3 \cdot 10^8$ m/s; 311,4 años