

1. Demostrar, calculando explícitamente las derivadas, que la función $y(x, t) = A \cos(kx - \omega t + \phi)$ satisface la ecuación de ondas correspondiente a una onda que se propaga sin deformación en la dirección x con velocidad de fase ω/k .
2. Una onda armónica transversal de ecuación $y(x, t) = 0.03 \cos(3x - 6t)$ m (t en segundos) se propaga en una cuerda tensa. Calcular: **(a)** el desplazamiento de los puntos de la cuerda de abscisa $x = 0.1$ m, 0.2 m y 0.3 m, en el instante $t = 0$; **(b)** la longitud de onda, frecuencia, periodo y velocidad de fase de la onda; **(c)** la velocidad de oscilación de las partículas de la cuerda, indicando el valor máximo de la misma; **(d)** la diferencia de fase entre dos puntos distanciados 5 metros así como la distancia (expresada en función de la longitud de onda) entre dos puntos cuya diferencia de fase sea $\pi/6$ rad.
3. El rango de frecuencias de las ondas electromagnéticas utilizadas en emisoras comerciales (radio y TV) se extiende, aproximadamente, desde 150 kHz hasta 800 MHz. Si la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas en vacío es $c = 3 \times 10^8$ m/s, ¿cuál es el rango de longitudes de onda de las emisoras comerciales? Repítase el problema anterior para el rango de señales acústicas audibles que se extiende, aproximadamente, desde 20 Hz hasta 20 kHz, considerando que el sonido es una onda de presión que se propaga en el aire a una velocidad aproximada de 340 m/s.
4. Cierta antena utilizada en comunicaciones emite 1000 W de potencia a una frecuencia de 900 MHz. Asumiendo que la emisión de potencia es radiada igual en todas las direcciones, algo que no es cierto, determinar: **a)** Su longitud de onda. **b)** la distancia mínima a partir de la cual la intensidad recibida será menor de $0,57$ mW/cm² (valores similares a dicho valor de intensidad aparece en algunas normativas como límite para evitar el riesgo para la salud). **b)** Su longitud de onda.
5. Determinar el rango de frecuencias del espectro visible sabiendo que su correspondiente rango de longitudes de onda se extiende desde 400 nm hasta 700 nm (el ojo humano es sensible a radiaciones electromagnéticas comprendidas en este rango).
6. El diafragma de un altavoz de 30 cm de diámetro vibra con una frecuencia de 1 kHz y una amplitud de 0.02 mm. Suponiendo que el aire próximo al diafragma “vibra” con la misma amplitud, determinar: **a)** La intensidad sonora justo enfrente del diafragma, en W/m² y en dB. **b)** La potencia acústica irradiada. **c)** Si a partir del diafragma, el sonido se “difunde” de manera que sus frentes de onda se pudieran considerar semiesféricos (sólo se propagan hacia el frente del altavoz, no para atrás), determinar la intensidad, en dB, a 5 m del altavoz. **Nota:** Considerar la velocidad del sonido en el aire $v = 340$ m/s, y la densidad del aire $\rho = 1.29$ kg/m³.
7. Todos hemos experimentado la sensación, que es cierta, de que “el sonido se oye mejor cuando el viento es favorable”. ¿Por qué?