

Universidad Popular del Cesar
Departamento de Física

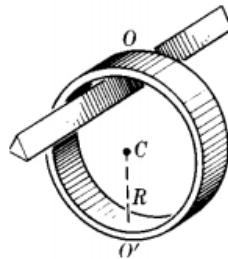
Ondas
Oscilaciones y Ondas

Grupo 1 y 2

Taller

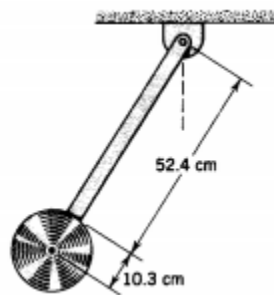
Primer corte académico – 2022 – I

1. Una rueda de 30 cm de radio tiene una manigueta en su borde. La rueda gira a $0,5\text{ rev/s}$ con su eje de posición horizontal. Suponiendo que los rayos del sol incidan verticalmente sobre la tierra, la sombra de la manigueta está animada de movimiento armónico simple. Encontrar:
 - a. El periodo de oscilación de la sombra.
 - b. La frecuencia.
 - c. La amplitud.
 - d. Escribir las ecuaciones que expresan su desplazamiento en función del tiempo. Suponer que la fase inicial es 0.
2. Un oscilador armónico simple es descrito por la ecuación $x(t) = 4 \sin(0,1t + 0,5)$ donde todas las cantidades se expresan en unidades MKS. Encontrar:
 - a. La amplitud, el periodo, la frecuencia y la fase inicial del movimiento.
 - b. La velocidad y la aceleración.
 - c. Las condiciones iniciales.
 - d. La posición, velocidad y aceleración para $t = 5\text{ s}$. Hacer un grafico de la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo.
3. Una partícula está situada en el extremo de un vibrador que pasa por suposición de equilibrio con una velocidad de 2 m/s . La amplitud es de 10^{-8} m . ¿Cuál es la frecuencia y el período del vibrador? Escribir la ecuación que exprese su desplazamiento en función del tiempo.
4. Un anillo de $0,10\text{ m}$ de radio está suspendido de una varilla, como se ilustra en la figura. Determinar su periodo de oscilación.



5. Una esfera de radio R está suspendida desde un punto fijo por una cuerda, de modo que la distancia desde el centro de la esfera al punto de suspensión es l . Encontrar el periodo del péndulo.

6. Considere una masa de 10 kg que está unida a una pared por medio de un resorte de constante $k = 160\text{ N/m}$, que lo deforma hacia abajo una distancia de $0,04\text{ m}$ y se le suelta con una velocidad de $0,5\text{ m/s}$ hacia la posición de equilibrio. Determine:
- Una ecuación diferencial y condiciones que describan el movimiento.
 - La velocidad y posición de la masa como función del tiempo.
 - La amplitud, periodo y frecuencia del movimiento y ángulo de fase.
 - La posición, velocidad y aceleración $\pi/12\text{ s}$, después de soltar el peso.
7. Una partícula de masa m se mueve a lo largo del eje x bajo la acción de la fuerza $F = -kx$. Cuando $t = 2\text{ s}$, la partícula pasa a través del origen y cuando $t = 4\text{ s}$ su velocidad es de 4 m/s . Encontrar la ecuación de la elongación y demostrar que la amplitud del movimiento será $32\sqrt{\frac{2}{\pi}}\text{ m}$ si el periodo de oscilación es de 16 s .
8. Cuando un hombre de 60 kg se introduce en un auto, el centro de gravedad del auto baja $0,3\text{ cm}$. ¿Cuál es la constante elástica de los muelles del auto? Suponiendo que la masa del auto es de 500 kg , ¿Cuál es su periodo de vibración cuando está vacío y cuando el hombre está dentro?
9. Una varilla de 1 m de largo está suspendida de uno de sus extremos de tal manera que constituye un péndulo compuesto. Encontrar el periodo y la longitud del péndulo simple equivalente. Encontrar el periodo de oscilación si la varilla se cuelga de un eje situado a una distancia de uno de sus extremos igual a la longitud del péndulo equivalente previamente encontrada.
10. Un oscilador consta de un bloque unido a un resorte ($k = 456\text{ N/m}$). En cierto tiempo t , la posición (medida desde la posición de equilibrio), la velocidad y la aceleración del bloque son $x = 0,112\text{ m}$, $v = -13,6\text{ m/s}$, $a = -123\text{ m/s}^2$. Calcule la frecuencia, la masa del bloque y la amplitud de la oscilación.
11. Un péndulo simple de $1,53\text{ m}$ de longitud efectúa 72 oscilaciones completas en 180 s en una cierta localidad. Halle la aceleración debida a la gravedad en este punto.
12. Un péndulo consta de un disco uniforme de $10,3\text{ cm}$ de radio y 488 g de masa unido a una barra de $52,4\text{ cm}$ de longitud que tiene una masa de 272 g . Calcule la inercia rotatoria del péndulo respecto al pivote. ¿Cuál es la distancia entre el pivote y el centro de masa del péndulo? Calcule el periodo de oscilación para ángulos pequeños.



13. Un oscilador armónico amortiguado consta de un bloque ($m = 1,91\text{ kg}$), un resorte ($k = 12,6\text{ N/m}$), y una fuerza de amortiguamiento $F = -bv$. Inicialmente oscila con una amplitud de $26,2\text{ cm}$; a causa del amortiguamiento, la amplitud disminuye a tres cuartas

partes de este valor inicial después de cuatro ciclos completos. ¿Cuál es el valor de b ?
¿Cuánta energía se ha perdido durante estos cuatro ciclos?

14. Una onda tiene una velocidad de onda de 243 m/s y una longitud de onda de $3,27\text{ cm}$. Calcule la frecuencia y el periodo de la onda.
15. Escriba una expresión que describa a una onda transversal que viaje a lo largo de una cuerda en la dirección positiva de x con una longitud de onda de $11,4\text{ cm}$, una frecuencia de 385 Hz y una amplitud de $2,13\text{ cm}$.
16. Escriba la ecuación de una onda que viaje en dirección negativa a lo largo del eje x y tenga una amplitud de $1,12\text{ cm}$, frecuencia de 548 Hz , y una velocidad de 326 m/s .
17. Una onda sinusoidal continua viaja por una cuerda con una velocidad de $82,6\text{ cm/s}$. Se halla que el desplazamiento de las partículas de la cuerda en $x = 9,60\text{ cm}$ varía con el tiempo de acuerdo con la ecuación $y = 5,12\text{ sen}(1,16 - 4,08t)$, donde y está en centímetros y t en segundos. La densidad de masa lineal de la cuerda es de $3,86\text{ g/cm}$. Halle la frecuencia de la onda. Halle también la longitud de onda de la onda. Escriba la ecuación general que da el desplazamiento transversal de las partículas de la cuerda en función de la posición y el tiempo. Calcule la tensión de la cuerda.
18. Una onda sinusoidal transversal en una cuerda tiene un periodo $T = 25\text{ ms}$ y viaja en la dirección x negativa con una rapidez de 30 m/s . En $t = 0$, un elemento de la cuerda en $x = 0$ tiene una posición transversal de 2 cm y viaja hacia abajo con una rapidez de 2 m/s .
 - a. ¿Cuál es la amplitud de la onda?
 - b. ¿Cuál es el ángulo de fase inicial?
 - c. ¿Cuál es la máxima rapidez transversal de un elemento de la cuerda?
 - d. Escriba la función de onda para la onda.
19. Un alambre de acero de 30 m de longitud y un alambre de cobre de 20 m de longitud, ambos con 1 mm de diámetro, se conectan extremo con extremo y se estiran a una tensión de 150 N . ¿Durante qué intervalo de tiempo una onda transversal viajará toda la longitud de los dos alambres?
20. Una onda sinusoidal en una cuerda se describe mediante la función de onda
$$y = (0,150\text{ m}) \text{ sen}(0,800x - 50t)$$
donde x está en metros y t en segundos. La masa por cada longitud de la cuerda es 12 g/m .
 - a. Encuentre la máxima aceleración transversal de un elemento en esta cuerda.
 - b. Determine la máxima fuerza transversal sobre un segmento de cuerda de 1 cm . Establezca cómo se compara esta fuerza con la tensión en la cuerda.