



GUÍA DE PROBLEMAS DE UNIDAD IV. OSCILACIONES

FÍSICA II. PROF. JUAN CARLOS IBARRA. 2-2011

1. ¿Una pelota que rebota es un ejemplo de movimiento armónico simple? ¿El movimiento diario de un estudiante desde su casa a la escuela y de regreso es un movimiento armónico simple? ¿por qué sí o por qué no?
2. Una partícula en un resorte se mueve en movimiento armónico simple a lo largo del eje x entre los puntos de retorno en $x_1 = 100$ cm y $x_2 = 140$ cm. a) ¿En cuál de las siguientes posiciones la partícula tiene rapidez máxima? b) ¿En cuál posición tiene aceleración máxima? c) ¿En cuál posición se ejerce la mayor fuerza neta sobre la partícula? d) En cuál posición la partícula tiene mayor magnitud de cantidad de movimiento? e) ¿En cuál posición la partícula tiene mayor energía cinética? f) En cuál posición el sistema partícula-resorte tiene la mayor energía total?
3. Clasifique los periodos de los siguientes sistemas oscilatorios, de mayor a menor. Si algunos periodos son iguales, muestre su igualdad en su clasificación. Cada sistema difiere sólo en una forma del sistema a), que es un deslizador de 0,1 kg sobre una superficie horizontal sin fricción que oscila con 0,1 m de amplitud sobre un resorte con constante de fuerza de 10 N/m. En la situación b), la amplitud es de 0,2 m. En la situación c), la masa es de 0,2 kg. En la situación d), el resorte tiene constante de rigidez de 20 N/m. La situación e) es como la situación a), excepto por estar en un campo gravitacional de $4,9$ m/s² en lugar de $9,8$ m/s². La situación f) es como la situación a), excepto que el objeto rebota en movimiento armónico simple sobre el extremo inferior del resorte que cuelga verticalmente. La situación g) es como la situación a), excepto que una pequeña fuerza resistiva hace subamortiguado al movimiento.
4. Para un oscilador armónico simple, la posición se mide como el desplazamiento desde el equilibrio. a) ¿Las cantidades posición y velocidad pueden estar en la misma dirección? b) ¿La velocidad y la aceleración pueden estar en la misma dirección? c) ¿La posición y la aceleración pueden estar en la misma dirección?.
5. Usted une un bloque al extremo inferior de un resorte que cuelga verticalmente. Deja que el bloque se mueva despacio hacia abajo y encuentra que cuelga en reposo con el resorte estirado 15 cm. A continuación, levanta el bloque de nuevo y lo libera desde el reposo con el resorte no estirado. ¿Qué distancia máxima se mueve hacia abajo? a) 7,5 cm, b) 15 cm c) 30 cm d) 60 cm, e) No se puede determinar la distancia sin conocer la masa y la constante del resorte.
6. Un péndulo simple tiene un periodo de 2,5 s. a) ¿Cuál es su periodo, si su longitud se hace cuatro veces más grande? b) ¿Cuál es su periodo si, en lugar de cambiar su longitud, la masa de la plomada suspendida se hace cuatro veces más grande?
7. En un motor, un pistón oscila con movimiento armónico simple de modo que su posición varía de acuerdo con la expresión (I) donde x está en metros y t en segundos. En $t = 0$, encuentre a) la posición de la partícula, b) su velocidad y c) su aceleración. d) Encuentre el periodo y la amplitud del movimiento.
(I)
$$x = (5\text{cm})\cos\left(2t + \frac{\pi}{6}\right)$$
8. La posición de una partícula se conoce por la expresión $x = (4\text{ cm}) \cos(3\pi t + \pi)$, donde x está en metros y t en segundos. Determine: a) la frecuencia y periodo del movimiento, b) la amplitud del movimiento, c) la constante de fase y d) la posición de la partícula en $t = 0,25$ s.
9. Un resorte que cuelga se estira 35 cm cuando un objeto de 450 g de masa se cuelga de él en reposo. En esta situación se define su posición como $x = 0$. El objeto se jala hacia abajo 18 cm adicionales y se libera del reposo para oscilar sin fricción. ¿Cuál es su posición x en un momento 84,4 s más tarde?
10. Un oscilador armónico simple tarda 12 s en someterse a cinco vibraciones completas. Encuentre a) el periodo de su movimiento, b) la frecuencia en Hz y c) la frecuencia angular en radianes por segundo.
11. Un objeto de 7 kg cuelga del extremo inferior de un resorte vertical amarrado a una viga. El objeto se pone a oscilar verticalmente con un periodo de 2,60 s. Encuentre la constante de fuerza del resorte.

12. Un pistón en un motor a gasolina está en movimiento armónico simple. Si considera los extremos de su posición relativa con su punto central como \pm cm, encuentre la velocidad máxima y la aceleración del pistón cuando el motor está funcionando a 3600 re/min.
13. Un deslizador de 1 kg, unido a un resorte con constante de fuerza de 25 N/m, oscila sobre una pista de aire horizontal sin fricción. En $t = 0$, el deslizador se libera desde el reposo en $x = -3$ cm. (Es decir: el resorte se comprime 3 cm). Encuentre a) el periodo de su movimiento, b) los valores máximos de su rapidez y aceleración, y c) la posición, velocidad y aceleración como funciones del tiempo.
14. Un bloque de 200 g se une a un resorte horizontal y ejecuta movimiento armónico simple con un periodo de 0,25 s. La energía total del sistema es de 2 J. Encuentre a) la constante de fuerza del resorte y b) la amplitud del movimiento.
15. Un automóvil que tiene 1000 kg de masa se conduce hacia una pared de ladrillo en una prueba de seguridad. La defensa del automóvil se comporta como un resorte con constante de 5×10^6 N/m y se comprime 3,16 cm mientras el auto se lleva al reposo. ¿Cuál fue la rapidez del automóvil antes del impacto, si supone que hay pérdida de energía mecánica durante el impacto con la pared?
16. Un sistema bloque-resorte oscila con una amplitud de 3,5 cm. La constante de resorte es 250 N/m y la masa del bloque es 0,5 kg. Determine a) la energía mecánica del sistema, b) la rapidez máxima del bloque y c) la aceleración máxima.
17. Mientras viaja detrás de un automóvil de 3 m/s, advierte que una de las llantas del automóvil tiene un pequeño chichón en el borde, como se muestra en la figura 1. a) Explique por qué el chichón, desde su punto de vista detrás del automóvil, ejecuta movimiento armónico simple. b) Si el radio de la llanta del automóvil es de 0,3 m, ¿cuál es el periodo de oscilación del chichón?

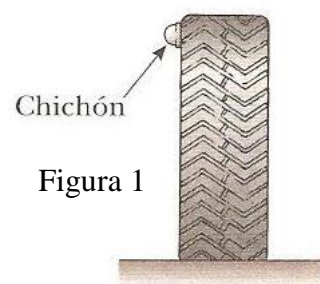


Figura 1

18. Un “péndulo segundero” es aquel que se mueve a través de su posición de equilibrio una vez cada segundo. (El periodo del péndulo es precisamente 2 s.) La longitud de un péndulo segundero es de 0,9927 m en Tokyo, Japón, y de 0,9942 m en Cambridge, Inglaterra. ¿Cuál es la relación de las aceleraciones en caída libre en estas dos ubicaciones?
19. Un péndulo simple tiene masa de 0,250 kg y una longitud de 1 m. Se desplaza a través de un ángulo de 15° y luego se libera. ¿Cuáles son a) la rapidez máxima, b) la aceleración angular máxima y c) la fuerza restauradora máxima?

Referencias:

Resnick R., Halliday D. Física Parte I. Novena Edición. Compañía Editorial Continental.

Serway, R. Física Tomo I. Cuarta Edición. McGraw-Hill.

Sears, F., Semansky, M. Física Universitaria. Volumen 1. Undécima edición. Pearson Educación.