

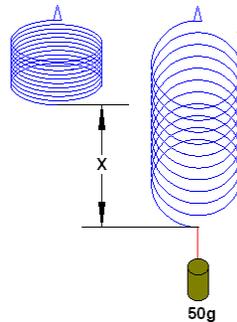
Física I

Oscilador Armónico Simple

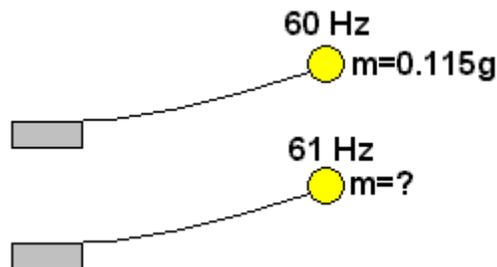
$F = -kx$ Ley de Hooke

$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ y $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ ecuaciones del oscilador armónico simple

Problema 1.- Ud. cuelga una masa de 50 gramos de un resorte y este se estira 25cm donde queda en equilibrio, luego Ud. jala la masa 5cm hacia abajo y la suelta. Calcular el periodo de oscilación. Ignore la masa del resorte.



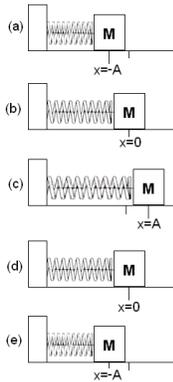
Problema 2.- Un indicador de frecuencia tiene una lengüeta de masa 0.115 gramos colocada en su extremo. Esta oscila naturalmente a 60.0 Hz. Calcular la masa que debería tener para oscilar a 61.0 Hz.



Problema 3.- Verdadero (V) o falso (F) acerca del oscilador armónico simple:

- Si se duplica la amplitud el periodo se duplica.
- Si se duplica la masa, el periodo se duplica.
- Si se cuadruplica la masa, el periodo se duplica.
- Si se incrementa la constante del resorte (k), el periodo se acorta.
- La aceleración en el medio es cero.

Problema 4.- Considerar el oscilador armónico simple mostrado debajo:

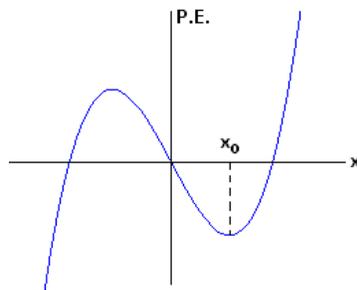


- i) La aceleración es cero en _____
- ii) La velocidad es cero en _____
- iii) La energía cinética es máxima en _____
- iv) La energía potencial es máxima en _____

Problema 5.- ¿A qué distancia de “x” de su punto de equilibrio alcanza un oscilador armónico simple el 80% de su máxima velocidad? Dar la respuesta como una fracción de la amplitud “A”.

Problema 6.- Una partícula de masa $m=2\text{kg}$ está atrapada en el potencial: $P.E. = x^3 - 4x$
 Encontrar el valor x_0 , donde el potencial tiene un mínimo local y encontrar el periodo de pequeñas oscilaciones alrededor de ese punto.

[Recordar que $\left. \frac{d^2 P.E.}{dx^2} \right|_{x_0}$ juega el papel de “k” en el oscilador armónico simple]

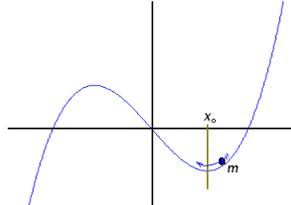


Problema 6a.- El potencial $V = x^3 - 3x$

Donde V es en joules y x en metros, tiene un mínimo en $x_0 = 1$

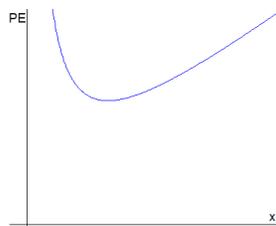
Una partícula de masa $m=1\text{kg}$ está atrapada en este potencial. Encontrar la frecuencia angular de pequeñas oscilaciones alrededor de x_0

Recordar que $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$ and $k = \left. \frac{d^2V}{dx^2} \right|_{x=x_0}$



Problema 6b.- Una partícula de masa $m=0.48\text{kg}$ está atrapada en el potencial: P.E. = $4x + \frac{9}{x}$

Encontrar el valor de x_0 , donde el potencial tiene un mínimo local y encontrar el periodo de pequeñas oscilaciones alrededor de ese punto



Problema 7.- La frecuencia de vibraciones de la molécula de hidrógeno H_2 es 1.32×10^{14} Hz. Entonces, ¿cuál es la frecuencia del deuterio D_2 que tiene la misma “constante de resorte” pero dos veces la masa?

Problema 7a.- La frecuencia de vibración del H_2 es 1.32×10^{14} Hz. Entonces, ¿cuánto es la frecuencia del T_2 (tritio) que tiene la misma “constante de resorte” pero tres veces la masa del H_2 ?

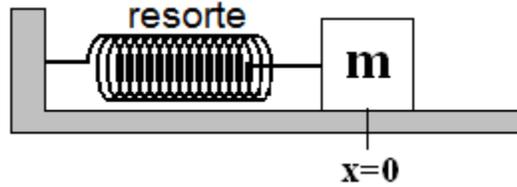
Problema 8.- ¿Cuál es la velocidad de un oscilador armónico simple cuando su posición es $1/3$ de su amplitud ($x=A/3$)? Dar la respuesta como una fracción de su máxima velocidad.

Problema 9.- Una balanza de resorte de una tienda de frutas y verduras se estira 5.5cm cuando se coloca una fruta de 2.5-kg en el plato. Si la masa del plato es 0.5kg:

(a) Calcular la constante de resorte de la escala en N/m.

(b) ¿Cuál será la frecuencia de oscilación si se presiona la fruta y se suelta?

Problema 10.- La masa mostrada en la figura, que está en equilibrio, es jalada a la derecha y soltada. Despreciando la fricción entre el bloque y la superficie la masa oscila.



- ¿Dónde es la aceleración máxima?
- ¿Dónde es la velocidad del bloque máxima?
- ¿Es la aceleración del bloque cero en algún punto? Si es así ¿dónde?
- ¿Es la velocidad del bloque cero en algún punto? Si es así ¿dónde?

Problema 11.- Los resortes de un camión de 1200-kg se comprimen 2.5 mm cuando una persona de 85-kg se sienta en él. Calcular la frecuencia de vibración después de golpear un bache (asumir que no hay amortiguadores).

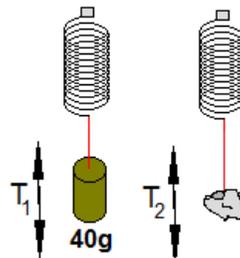
Problema 12.- Una persona que salta de un puente con una soga elástica tiene masa de 60 kg y oscila arriba-abajo con una frecuencia de 0.5 Hz. Calcular la frecuencia de oscilación para otro saltador de masa 80 kg que usa la misma soga.

Problema 13.- Una balanza de pescador de resorte se estira 2.5cm cuando se cuelga de ella un pescado de 2.5kg.

- Calcular la constante del resorte en N/m.
- ¿Cuál sería la frecuencia de oscilación si se tira del pez y se suelta?

Problema 14.- Una mosca de masa 0.025g es capturada en una telaraña. La red vibra con una frecuencia de 4.5Hz. ¿Cuál sería la frecuencia si la masa fuera 0.049g? Asumir que la telaraña se comporta como un resorte ideal, haciendo este el caso de un oscilador armónico simple.

Problema 15.- En el laboratorio, Ud. cuelga una masa de 40 gramos de un resorte y este oscila con un periodo $T_1=1.2s$, luego Ud. reemplaza la masa con una roca y el periodo es ahora $T_2=0.6s$. ¿Cuál es la masa de la roca?



Problema 16.- Un separador industrial sacude granos de café haciendo vibrar una mesa verticalmente de acuerdo con la ecuación $y = 0.15 \sin \omega t$. Calcular el valor de ω para que los granos pierdan contacto con la mesa.