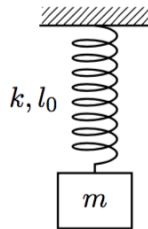


Auxiliar 1

Jueves 8 de Agosto.

- P1.** Considere una masa m que se encuentra unida con un resorte de constante k y longitud natural l_0 como muestra la figura. Esta masa siente la aceleración de gravedad g , por lo que su punto de equilibrio debería cambiar. La masa parte inicialmente en reposo ($\dot{x} = 0$) en el largo natural del resorte ($x = l_0$) y luego es soltado.
- Encuentre la ecuación de movimiento (2ª Ley de Newton) para la aceleración de la masa y calcule la posición de equilibrio.
 - Reescriba la ecuación de la parte a) para obtener la forma usual de un oscilador armónico simple. ¿Cuál es el valor de la frecuencia de oscilación? ¿Depende de la gravedad?
 - Encuentre la solución general $x(t)$ (sin imponer condiciones iniciales).
 - Considerando $x(t = 0) = l_0$ y $\dot{x}(t = 0) = 0$. Escriba la función $x(t)$ en términos de los parámetros del problema.
 - ¿Cómo cambiarían sus resultados si la masa partiera en reposo a una distancia l de la base?

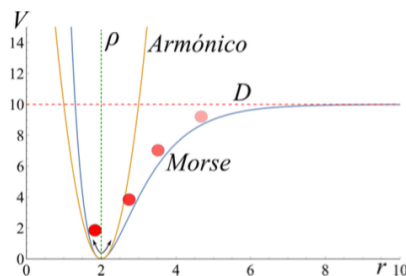


- P2.** Las moléculas diatómicas pueden modelarse como dos esferas unidas por un resorte. Este modelo es muy simple como para dar cuenta de algunos fenómenos observados en estos sistemas como la disociación de los átomos. En 1929 Philip M. Morse propuso el modelo para moléculas diatómicas considerando un potencial:

$$V = D_e(1 - e^{-a(r-\rho)})^2$$

donde D_e está relacionado con la energía necesaria para disociar dos átomos, a es una distancia característica del potencial, r es la distancia de separación entre los dos átomos y ρ es la distancia en la cual estos dos átomos estarán en equilibrio.

- Usando la relación entre fuerza y potencial: $F = -\frac{\partial V}{\partial r}$, encuentre la fuerza asociada al potencial V .
- Muestre que $r = \rho$ es la posición de equilibrio del sistema.
- Determine si en torno al equilibrio anteriormente encontrado es posible describir el sistema como un oscilador armónico al hacer pequeñas perturbaciones en la posición r .
- ¿Cuál es la frecuencia de oscilación de este sistema ante pequeñas oscilaciones?



- P3.** Considere una masa unida a un resorte de constante elástica k y largo natural l_0 , y sumergida en agua, esto hace el que la masa sienta una fuerza de roce $b\dot{x}$. Esta masa está inicialmente en reposo a una distancia $2l_0$ de la base del resorte.
- Encuentre la ecuación de movimiento de la masa.
 - Encuentre la solución general del movimiento de la masa.
 - Usando las condiciones iniciales, escriba la solución de la parte b) en términos de las constantes del problema.
 - ¿Cómo se puede saber si la oscilación es sobre, sub o críticamente amortiguada?
- P4.** Un diapasón suena en La por encima del Do central a 440 Hz. Un medidor de nivel indica que la intensidad del sonido disminuye en un factor de 5 cada 4 segundos. ¿Cuál es el factor de calidad Q del diapasón?

