1. Un bloque de $300g$ conectado a un resorte ligero tiene una constante de fuerza de $6.00N/m$ y es libre de oscilar sobre una superficie horizontal sin fricción. El bloque se desplaza $3.00cm$ desde el equilibrio y se libera del reposo.
   (a) Hallar el periodo de su movimiento.
   (b) Determine la rapidez máxima del bloque.
   (c) Determine la rapidez máxima del bloque.
   (d) Exprese la posición, velocidad y aceleración como funciones del tiempo.

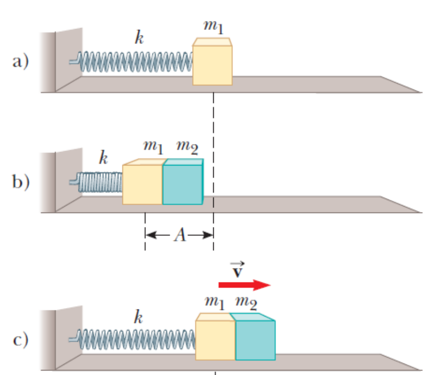
2. Usando la segunda ley de Newton determine la ecuación del movimiento (ecuación diferencial) y su solución para angulos pequeños ($sin\theta \simeq \theta$) para un pendulo de masa $500g$. y un largo de $20cm$. Ademas determine el período de oscilación del sistema.

3. Christian Huygens $(1629 - 1695)$, el mayor relojero de la historia, sugirió que se podía definir una unidad internacional de longitud como la longitud de un péndulo simple que tiene un periodo de exactamente 1 s. ¿Cuánta más corta sería la unidad de longitud actual si se hubiese seguido su sugerencia?

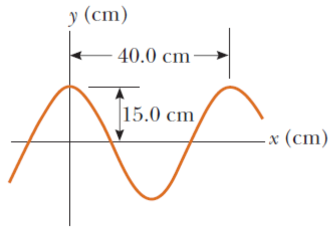
4. Una barra uniforme de masa M y longitud L se articula en torno a un extremo y oscila en un plano vertical. Encuentre el periodo de oscilación si la amplitud del movimiento es pequeña. Hints: La inercia de la barra uniforme en torno a un eje a través de un extremo es $\frac{1}{3}ML^2$.

5. Un oscilador armónico simple tarda 12.0 s en someterse a cinco vibraciones completas. Encuentre el periodo de su movimiento, la frecuencia en hertz y la frecuencia angular en radianes por segundo.

6. Un objeto de masa $m_1 = 9kg$ está en equilibrio, conectado a un resorte ligero de constante $k = 100N/m$ que está sujeto a una pared como se muestra en la figura (a). Un segundo objeto, $m_2 = 7.00kg$, se empuja lentamente contra m_1, lo que comprime al resorte la cantidad $A = 0.200m$ (véase la figura (b)). Luego el sistema se libera y ambos objetos comienzan a moverse hacia la derecha sobre la superficie sin fricción.Cuando m_1 alcanza el punto de equilibrio, m_2 pierde contacto con m_1 (véase la figura (c)) y se mueve hacia la derecha con rapidez v. Determine el valor de v.



7. Una onda sinusoidal progresiva en la dirección x positiva tiene una amplitud de $15.0cm$, longitud de onda de $40.0cm$ y frecuencia de $8.00Hz$. La posición vertical de un elemento del medio en $t = 0$ y $x = 0$ también es de $15.0cm$, como se muestra en la figura



   (a) Encuentre el número de onda k, periodo T, frecuencia angular ω y rapidez v de la onda.

   (b) Determine la constante de fase φ y escriba una expresión general para la función de onda.

8. Demuestre que la función de onda $y = e^{5(x-(2m/s)t)}$ es una solución de la ecuación de onda lineal. Hint: ecuación de la onda lineal es
$$\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2}\frac{\partial^2 y}{\partial t^2}$$

9. Los sonidos más débiles que el oído humano puede detectar a una frecuencia de $1000Hz$ corresponden a una intensidad de aproximadamente $1.00 \times 10^{-12} W/m^2$, que se llama *umbral de audición*. Los sonidos más fuertes que el oído tolera a esta frecuencia corresponden a una intensidad de aproximadamente $1.00W/m^2$, el *umbral de dolor*. Determine la amplitud de presión y la amplitud de desplazamiento asociadas con estos dos límites.

10. Demuestre que la diferencia entre los niveles de decibeles β_1y β_2 de un sonido se relacionan con la relación de las distancias r_1 y r_2 desde la fuente sonora mediante
$$\beta_2 - \beta_1 = 20 \log\left(\frac{r_1}{r_2}\right)$$