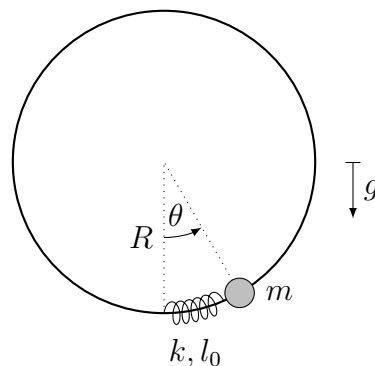


## Auxiliar 4

28 de diciembre de 2022

### P1. Masa en circunferencia

Una partícula puntual de masa  $m$  se encuentra restringida a moverse en una circunferencia de radio  $R$ . Además, la masa está atada a un resorte de constante elástica  $k$  y largo natural  $l_0$ .



- Encuentre la ecuación de movimiento de la masa para pequeñas oscilaciones.
- Determine la posición de equilibrio.

### P2. [16.75 Sears & Zemansky 12 Ed] Ultrasonido en medicina

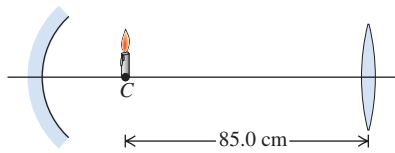
Una onda sonora de 2.00 MHz viaja por el abdomen de una mujer embarazada y es reflejada por la pared cardiaca del feto, que se mueve hacia el receptor de sonido al latir el corazón. El sonido reflejado se mezcla con el transmitido, detectándose 72 pulsos por segundo. La rapidez del sonido en el tejido corporal es de  $1500 \text{ m s}^{-1}$ . Calcule la rapidez de la pared cardiaca fetal, en el instante en que se hace la medición.

### P3. Autotune con Doppler

La experiencia indica que cantar fuera de tono (equivale a no tener frecuencia correcta) por más de 1% suena mal. En un concierto, ¿cuán rápido tendría que moverse un cantante con respecto al resto de la banda para compensar el desajuste de tono, debido al efecto Doppler? ¿Es realista su resultado o es más fácil intentar mejorar la afinación?

### P4. [34.94 Sears & Zemansky 12 Ed] Vela entre espejo y lente

Como se muestra en la figura, la vela está en el centro de la curvatura del espejo cóncavo, cuya distancia focal es de 10.0 cm. El lente convergente tiene una distancia focal de 32.0 cm y está 85 cm a la derecha de la vela. Se observa la vela mirando a través de la lente de la derecha. La lente forma dos imágenes de la vela. La primera es producto de la luz que pasa directamente a través de la lente; la segunda, de la luz que se propaga de la vela al espejo, se refleja y luego pasa a través de la lente.



- a) Con respecto a cada una de estas dos imágenes, dibuje un diagrama de rayos principales para localizar la imagen.
- b) Con respecto a cada imagen, responda las siguientes preguntas:
- 1) ¿Dónde está la imagen?
  - 2) ¿La imagen es real o virtual?
  - 3) ¿La imagen es derecha o invertida con respecto al objeto original?