

Problema 18.53 Hibbeler

Planteamiento

Como se trata de un sistema conservativo, aplicaremos el principio de conservación de la energía, haremos por lo tanto un balance de las energías en la posición final y final del sistema:

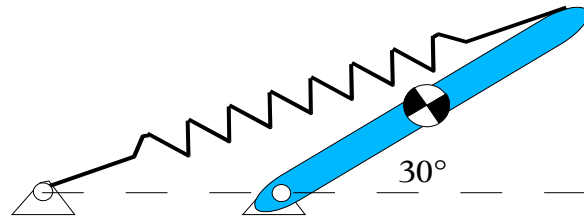
Posición Inicial:

$$V_{g1} = mgh_1 = mg \frac{l}{2} \sin 30$$

$$V_{g1} = \left(\frac{25\text{lb}}{32.2\text{ft/s}^2}\right)(32.2\text{ft/s}^2)(2\text{ft})0.5 = 25\text{ft} \cdot \text{lb}$$

$$V_{e1} = \frac{1}{2}k\delta^2 = \frac{1}{2}(5\text{lbft})(3.72\text{ft})^2 = 34.7\text{ft} \cdot \text{lb}$$

$$T_1 = 0$$



Posición Inicial

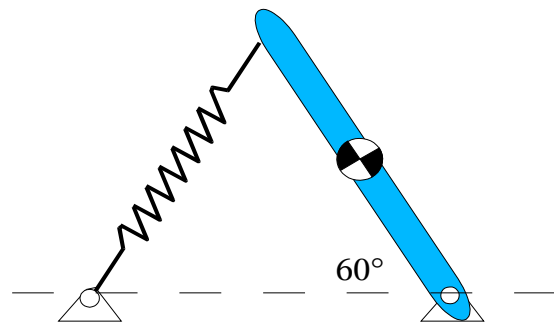
Para la posición final:

$$V_{g2} = mgh_2 = mg \frac{l}{2} \sin 60$$

$$V_{g2} = \left(\frac{25\text{lb}}{32.2\text{ft/s}^2}\right)(32.2\text{ft/s}^2)(2\text{ft})0.866 = 43.3\text{ft} \cdot \text{lb}$$

$$V_{e2} = 0$$

$$T_2 = \frac{1}{2}I_O\omega^2$$



Posición Final

Como se trata de una barra esbelta:

$$I_O = \frac{1}{3}ml^2 = \frac{1}{3}\left(\frac{25\text{lb}}{32.2\text{ft/s}^2}\right)(4\text{ft})^2 = 4.14\text{slug} \cdot \text{ft}^2$$

Aplicando el principio de conservación de la energía:

$$V_{g1} + V_{e1} + T_1 = V_{g2} + V_{e2} + T_2$$

$$(25+34.7)\text{ft} \cdot \text{lb} = 43.3\text{ft} \cdot \text{lb} + \frac{1}{2}(4.14\text{slug} \cdot \text{ft}^2)\omega^2$$

Despejando para la velocidad angular:

$$\omega = \sqrt{\frac{2(25+34.7-43.3)\text{ft} \cdot \text{lb}}{(4.14\text{slug} \cdot \text{ft}^2)}} = 2.81\text{rad/s}^2$$

Problema 18.59 Hibbeler

Planteamiento

Como se trata de un sistema conservativo, aplicaremos el principio de conservación de la energía, haremos por lo tanto un balance de las energías en dos posiciones, puerta totalmente abierta y puerta cerrada.

En primer lugar hallamos la longitud no deformada del resorte por métodos trigonométricos:

$$L_0 = 4.54\text{ft}$$

Posición inicial:

$$V_{g1} = mgh_1 = (200\text{lb})(12\text{ft}) = 2400\text{ft} \cdot \text{lb}$$

$$V_{e1} = 0$$

$$T_1 = 0$$

Posición final:

$$V_{g2} = mgh_2 = (200\text{lb})(6\text{ft}) = 1200\text{ft} \cdot \text{lb}$$

$$V_{e2} = \frac{1}{2}k\delta^2 = \frac{1}{2}k(8\text{ft} - 4.54\text{ft})^2 = (5.99\text{ft}^2)k$$

$$T_2 = 0$$

Aplicando el principio de conservación de la energía:

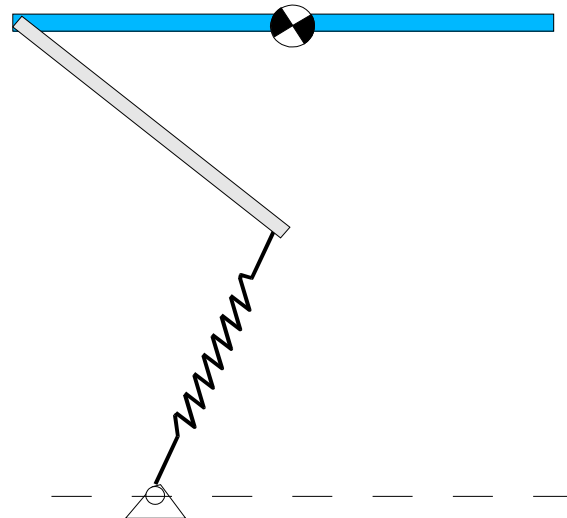
$$V_{g1} + V_{e1} + T_1 = V_{g2} + V_{e2} + T_2$$

$$2400\text{ft} \cdot \text{lb} = 1200\text{ft} \cdot \text{lb} + (5.99\text{ft}^2)k$$

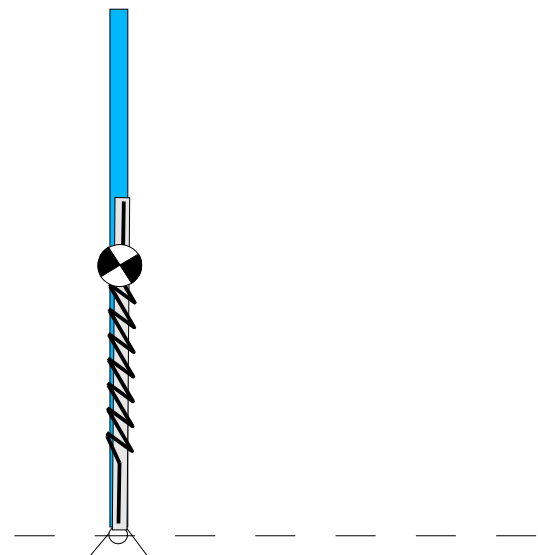
Despejando para k

$$k = \frac{2400\text{ft} \cdot \text{lb} - 1200\text{ft} \cdot \text{lb}}{5.99\text{ft}^2} = 200\text{lb}/\text{ft}$$

Como se trata de dos resortes en paralelo, cada uno requeriría una constante de 100lb/ft



Posición Inicial



Posición Final