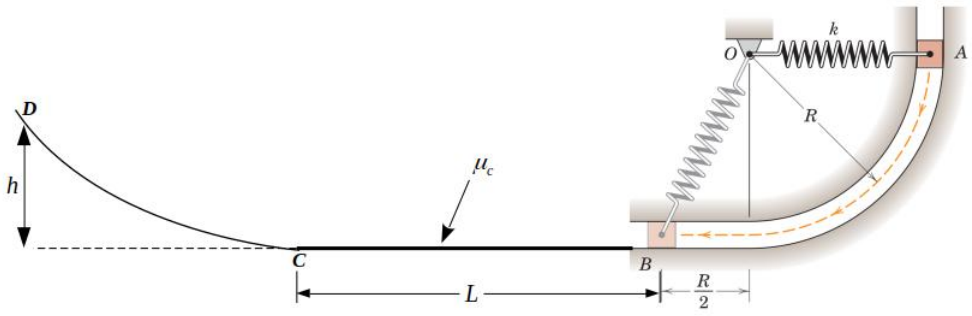
1. Un bloque de masa $m = 0,5$ kg se encuentra unido a un resorte de constante elástica $k = 50$ N/m y largo natural $x_0 = 0,6$ m. El bloque se libera desde el reposo en la posición A, deslizándose por una guía circular sin roce de radio $R = 0,8$ m. Considere $g = 10$ m/s^2.

   a) Calcule la magnitud de la velocidad del bloque en la posición B.

   Considere que el bloque justo en la posición B se suelta del resorte continuando su movimiento por el camino BCD. Si entre los puntos B y C de largo $L = 0,7$ m existe un coeficiente de roce cinético $\mu_c = 0,15$:

   b) determine la altura h que alcanza el bloque sobre la colina hasta que se detiene.



Para calcular la magnitud de la velocidad en B, consideremos que al no existir roce en la guía circular, la energía se conserva, entonces:

$$E_A = E_B\,,$$
$$mgR + \frac{1}{2}kx_A^2 = \frac{1}{2}mv_B^2 + \frac{1}{2}kx_B^2\,.$$

(1.5p)
La magnitud de la velocidad en B está dada por:

$$v_B = \sqrt{2gR + \frac{k}{m}\left(x_A^2 - x_B^2\right)}$$

(0.5p)
Notemos que $x_A = R - x_0 = 0,2$ m y $x_B = \sqrt{\frac{5}{4}}R - x_0 = 0,29$ m. Reemplazando los datos del problema $v_B = 3,40$ m/s. (0.5p)
Al soltarse el resorte del bloque en el punto B, el bloque iniciará su movimiento sobre la superficie horizontal con la velocidad v_B calculada. (0.5p) Llamaremos B' al instante justo posterior a que el bloque se libera del resorte. Al existir roce, se tiene:

$$E_D - E_{B'} = W_{f_r}\,.$$

(0.5p)
Considerando que el coeficiente de roce está a lo largo de la superficie horizontal de largo L y que el desplazamiento es opuesto a la fuerza de roce, se tiene:

$$mgh - \frac{1}{2}mv_B^2 = -f_r L\,,$$
$$mgh - \frac{1}{2}mv_B^2 = -\mu_c mgL\,.$$

(1.5p)
Entonces, la altura h que alcanza el bloque está dada por:

$$h = \frac{v_B^2}{2g} - \mu_c L\,.$$

(0.5p)
Reemplazando los datos del problema $h = 0,473$ m ~ 47 cm. (0.5p)

■