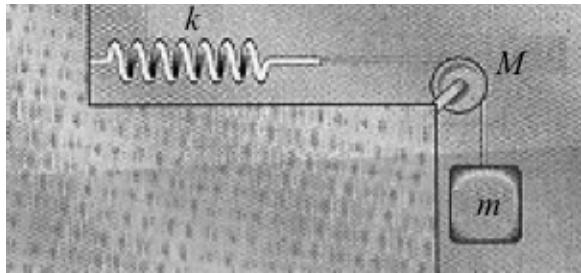


Un bloc de masse $m = 4.0 \text{ kg}$ est suspendu à une corde de masse négligeable qui passe sans glisser sur une poulie de masse $M = 2.0 \text{ kg}$ et de rayon $R = 5.0 \text{ cm}$ (prenez $I_{\text{poulie}} = \frac{1}{2} MR^2$). La corde est reliée à un ressort initialement non-étiré de constante $k = 80 \text{ N/m}$. Si on lâche le bloc à partir du repos, quel sera le module de sa vitesse après qu'il soit tombé de 20 cm ?



Solution

m et M passent de $K = 0$ à K non nul, le ressort gagne $U_{\text{res}} = \frac{1}{2} kx^2$, et m perd $U_g = mgx$. Il n'y a pas de frottement.

$$\text{Conservation de l'énergie: } \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 + \frac{1}{2}kx^2 - mgx = 0$$

Le terme K_{rot} devient $\frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}MR^2\right)\left(\frac{v}{R}\right)^2 = \frac{1}{4}Mv^2$ et on trouve

$$\left(\frac{1}{2}m + \frac{1}{4}M\right)v^2 = mgx - \frac{1}{2}kx^2 \text{ d'où } v = \sqrt{\frac{2mgx - kx^2}{m + \frac{1}{2}M}} = \sqrt{\frac{2(4.0)g(0.20) - (80)(0.20)^2}{(4.0) + \frac{1}{2}(2.0)}} = 1.6 \text{ m/s}$$

