

300

(1)

この金属塊に生じる動摩擦力 $F'$ は、

$$F' = \mu' N$$

$N = mg$  より、

$$\mu' = 0.20, \quad m = 5.0 \times 10^{-3} \text{ kg}, \quad g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

を代入して、

$$\begin{aligned} F' &= 0.20 \cdot 5.0 \times 10^{-3} \cdot 9.8 \\ &= 9.8 \times 10^{-3} \text{ N} \end{aligned}$$

よって動摩擦力による金属塊の加速度 $a$ は、

$F = ma$  より、

$$F = 9.8 \times 10^{-3} \text{ N}, \quad m = 5.0 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

を代入して、

$$\begin{aligned} 9.8 \times 10^{-3} &= 5.0 \times 10^{-3} \cdot a \\ \therefore a &= 1.96 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2ax \text{ より、}$$

$$v = 0 \text{ m/s}, \quad v_0 = 10 \text{ m/s}, \quad a = -1.96 \text{ m/s}^2$$

を代入して、

$$\begin{aligned} 0^2 - 10^2 &= 2 \cdot (-1.96) \cdot x \\ \therefore x &= 26 \text{ m} \end{aligned}$$

(2)

$W = Fx$  より、 (仕事の公式)

$$F = 9.8 \times 10^{-3}, \quad x = 26 \text{ m}$$

を代入して、

$$\begin{aligned} W &= 9.8 \times 10^{-3} \cdot 26 \\ &= 2.55 \times 10^{-1} \text{ J} \end{aligned}$$

よって、金属は $2.55 \times 10^{-1} \text{ J}$ のエネルギーを吸収する。

$Q = mc\Delta T$  より、

$$Q = 2.55 \times 10^{-1} \text{ J}, \quad m = 5.0 \times 10^{-3} \text{ kg}, \quad c = 0.42 \times 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

を代入して、

$$\begin{aligned} 2.55 \times 10^{-1} &= 5.0 \times 10^{-3} \cdot 0.42 \times 10^3 \cdot \Delta T \\ \Delta T &= 0.12 \text{ K} \end{aligned}$$