

241

(1)

 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ より、

$$v_0 = 0 \text{ m/s}, \quad a = 9.8 \text{ m/s}^2, \quad x = 100 \text{ m}$$

を代入して、

$$v^2 = 2 \cdot 9.8 \cdot 100$$

$$= 1.96 \times 10^3$$

$$\therefore v = 44.3 \text{ m/s}$$

 $e = 0.6$ より、跳ね返るときの初速 v'_0 は、

$$v'_0 = v \cdot e$$

$$= 44.3 \cdot 0.6 = 26.58 \text{ m/s}$$

 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ より、

$$v = 0 \text{ m/s}, \quad v_0 = 26.58 \text{ m/s}, \quad a = 9.8 \text{ m/s}^2$$

を代入して、

$$0^2 - 26.58^2 = 2 \cdot (-9.8) \cdot x$$

$$\therefore x = 36.0 \text{ m}$$

(2)

 $K = \frac{1}{2}mv^2$ より、 (運動エネルギーの式)衝突前のエネルギー K と、衝突後のエネルギー K' は、

$$m = 1.0 \text{ kg}$$

$$v = 44.3 \text{ m/s}, \quad v' = 26.58 \text{ m/s}$$

を各々に代入して、

$$K = \frac{1}{2} \cdot 1.0 \cdot 44.3^2$$

$$= 9.81 \times 10^2 \text{ J}$$

$$K' = \frac{1}{2} \cdot 1.0 \cdot 26.58^2$$

$$= 3.53 \times 10^2 \text{ J}$$

よって衝突によって失われたエネルギー ΔK は、

$$\Delta K = K - K' = 6.28 \times 10^2 \text{ J} = 1.50 \times 10^2 \text{ cal}$$

(3)

溶かすことのできる氷の質量を m とする。質量 m の氷を溶かすのに必要な熱量 Q_i は、

$$Q_i = 80m \text{ cal}$$

この熱量が、 $1.50 \times 10^2 \text{ cal}$ に等しいので、

$$1.50 \times 10^2 = 80m$$

$$m = 1.875 \text{ g}$$