

問題 6

$$\begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} 1 \cdot 10^{-4} \\ 50 \cdot 10^{-4} \end{bmatrix} \quad (\text{m}^2) \quad F_1 := 20 \quad (\text{N})$$

(1) 圧力は

$$p := \frac{F_1}{A_1} \quad p = 2 \cdot 10^5 \quad (\text{Pa})$$

ピストンで押し上げられる力は

$$F_2 := p \cdot A_2 \quad F_2 = 1 \cdot 10^3 \quad (\text{N})$$

(2) ピストン 2 の押し上げ距離は

$$L_1 := 0.5 \quad (\text{m}) \quad L_2 := \frac{A_1 \cdot L_1}{A_2} \quad L_2 = 0.01 \quad (\text{m})$$

(3) ピストンのなした仕事は

$$E := F_1 \cdot L_1 \quad E = 10 \quad (\text{Nm}) \quad (\text{J})$$

問題 7

$$\begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} 0.06 \\ 0.4 \end{bmatrix} \quad (\text{m}) \quad \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \end{bmatrix} := \frac{\pi}{4} \cdot \begin{bmatrix} (d_1)^2 \\ (d_2)^2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.827 \cdot 10^{-3} \\ 0.126 \end{bmatrix} \quad (\text{m}^2)$$

(1) シリンダの圧力を求めると

$$W_2 := 2000 \quad (\text{N}) \quad p := \frac{W_2}{A_2} \quad p = 1.592 \cdot 10^4 \quad (\text{Pa})$$

小さいピストンに加えるべき力は

$$W_1 := p \cdot A_1 \quad W_1 = 45 \quad (\text{N})$$

(2) 物体を 20 mm 持ち上げるために動すべき小ピストンの距離は

$$L_1 := \frac{0.02 \cdot A_2}{A_1} \quad L_1 = 0.889 \quad (\text{m})$$

問題 8

$$\begin{bmatrix} W \\ F \\ p \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} 50 \cdot 10^3 \\ 6 \cdot 10^3 \\ 40 \cdot 10^6 \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} (\text{N}) \\ \\ (\text{Pa}) \end{matrix}$$

(1)(2) ピストンとラムシリンダの直径を求める。

まず、ピストンとラムシリンダの面積は

$$\begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} F \\ W \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{p} \quad \begin{bmatrix} A_1 \\ A_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.5 \cdot 10^{-4} \\ 1.25 \cdot 10^{-3} \end{bmatrix} \quad (\text{m}^2)$$

したがって、直径は

$$\begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} \sqrt{\frac{4 \cdot A_1}{\pi}} \\ \sqrt{\frac{4 \cdot A_2}{\pi}} \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.014 \\ 0.04 \end{bmatrix} \quad (\text{m})$$

(3)

$$\begin{bmatrix} L_1 \\ L_2 \end{bmatrix} := \begin{bmatrix} 0.02 \\ 0.2 \end{bmatrix} \quad (\text{m})$$

ストローク回数は

$$n := \frac{A_2 \cdot L_2}{A_1 \cdot L_1} \quad n = 83.333$$

(4) ピストンのなした仕事は

$$\text{Work} := F \cdot L_1 \cdot n \quad \text{Work} = 1 \cdot 10^4 \quad (\text{Nm})$$