

機械力学 解答例

「記載されている回答例は、あくまで一例です。」

(1)

$$mL^2$$

(2)

$$mL^2 \sin^2 \theta$$

(3)

$$\frac{1}{2} mL^2 \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} mL^2 \sin^2 \theta \omega^2$$

(4)

$$mgL(1 - \cos \theta)$$

(5)

$$\ddot{\theta} + \sin \theta \left(\frac{g}{L} - \omega^2 \cos \theta \right) = 0$$

(6)

$$\frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{L} - \omega^2}}$$

(7)

$$\frac{g}{L\omega^2}$$

(8)

$$\frac{2\pi}{\sqrt{\frac{g}{\sqrt{2}L}}}$$

材料力学 解答例

「記載されている回答例は、あくまで一例です。」

(1)

$$P_1 = \frac{GI_R I_p}{GI_p I_s + 3EI_R I_s + 2GI_R I_p} P$$

$$P_2 = \frac{GI_p I_s + 3EI_R I_s + GI_R I_p}{GI_p I_s + 3EI_R I_s + 2GI_R I_p} P$$

(2)

$$v = \frac{PL^3}{3EI_s} \frac{GI_p I_s + 3EI_R I_s + GI_R I_p}{GI_p I_s + 3EI_R I_s + 2GI_R I_p}$$

(3)

$$U_R = \frac{P_1^2 L^3}{2} \left\{ \frac{1}{GI_p} + \frac{1}{3EI_R} \right\}$$

$$U_S = \frac{P_1^2 L^3}{6EI_s}$$

(4)

$$\sigma_1 = \frac{P_1 L d}{4} \left\{ \frac{1}{I_R} + \sqrt{\frac{1}{I_R^2} + \frac{4}{I_p^2}} \right\} = \frac{P_1 L d \left(I_p + \sqrt{I_p^2 + 4I_R^2} \right)}{4I_R I_p}$$

$$\tau_{max} = \frac{P_1 L d}{4} \sqrt{\frac{1}{I_R^2} + \frac{4}{I_p^2}} = \frac{P_1 L d \sqrt{I_p^2 + 4I_R^2}}{4I_R I_p}$$

位置：固定端（A 点）の最上部

(5)

$$I_R = \frac{\pi d^4}{64}$$

$$I_p = \frac{\pi d^4}{32}$$

$$I_s = a^4/12 - (a - 2t)^4/12$$

熱力学 解答例

「記載されている回答例は、あくまで一例です。」

(1)

カルノーサイクル 0.864

オットーサイクル 0.450

(2)

カルノーサイクル 1025 kJ

オットーサイクル 534 kJ

(3)

カルノーサイクル 0

オットーサイクル 0

(4)

熱効率がカルノーサイクルより低く非可逆サイクル

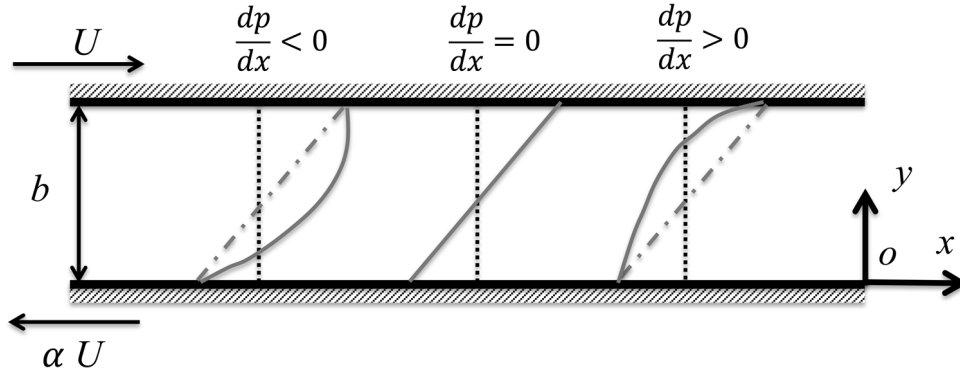
流体力学 解答例

「記載されている回答例は、あくまで一例です。」

(1)

$$u(y) = \frac{1}{2\mu} \frac{dp}{dx} y(y-b) + \frac{(1-\alpha)y}{b} U + \alpha U$$

(2)



(3)

$$Q = \int_0^b u(y) dy = \int_0^b \left(\frac{1}{2\mu} \frac{dp}{dx} y(y-b) + \frac{(1-\alpha)y}{b} U + \alpha U \right) dy = -\frac{b^3}{12\mu} \frac{dp}{dx} + \frac{(1+\alpha)}{2} U b$$

$$U_m = \frac{Q}{b} = -\frac{b^2}{12\mu} \frac{dp}{dx} + \frac{(1+\alpha)}{2} U$$

(4)

$$\tau_L = \mu \left. \frac{du}{dy} \right|_{y=0} = -\frac{b}{2} \frac{dp}{dx} + \frac{(1-\alpha)}{b} U \mu$$

$$\tau_U = -\mu \left. \frac{du}{dy} \right|_{y=b} = -\frac{b}{2} \frac{dp}{dx} - \frac{(1-\alpha)}{b} U \mu$$

(5)

$$f = \tau_L + \tau_U = \left(-\frac{b}{2} \frac{dp}{dx} + \frac{(1-\alpha)}{b} U \mu \right) + \left(-\frac{b}{2} \frac{dp}{dx} - \frac{(1-\alpha)}{b} U \mu \right) = -b \frac{dp}{dx}$$

$$C_f = \frac{f}{0.5 \rho U_m^2} = \frac{-2b \frac{dp}{dx}}{\rho U_m^2}$$

$$C_f = \frac{-2b \frac{dp}{dx}}{\rho U_m^2} = \frac{24}{Re}$$

(6)

$$y_{max} = \frac{b}{2} - \frac{1-\alpha}{\frac{1}{\mu} \frac{dp}{dx}} \frac{U}{b} = \frac{5b}{8} - \frac{\alpha b}{8}$$

$$-3 \leq \alpha \leq 5$$