

# 大阪工業大学大学院

<工学研究科博士前期課程>

2026年度第1回一般入試

解答例

電気電子・機械工学専攻

機械工学コース

2026 年度 第 1 回博士前期課程入試 解答

大阪工業大学大学院工学研究科

電気電子・機械工学専攻 機械工学コース

(材 料 力 学)

$$(1) \quad |\sigma|_{\max}^C = |Pl/4|/Z, \quad y_{\max}^C = Pl^3/48EI_z$$

$$(2) \quad |\sigma|_{\max}^D = |pl^2/8|/Z, \quad y_{\max}^D = 5p_0l^4/384EI_z$$

$$(3) \quad |\sigma|_{\max}^D / |\sigma|_{\max}^C = 1/2, \quad y_{\max}^D / y_{\max}^C = 5/8$$

2026 年度 第 1 回博士前期課程入試 解答

大阪工業大学大学院工学研究科

電気電子・機械工学専攻 機械工学コース

(機 械 力 学)

問題 1

(1)  $m\ddot{x} = -kx$

(2)  $\omega_{n1} = \sqrt{\frac{k}{m}}$

(3)  $x = r\theta$

(4)  $I = \frac{mr^2}{2}$

(5)  $T = \frac{3m\dot{x}^2}{4}$

(6)  $U = \frac{kx^2}{2}$

(7)  $\frac{3}{2}m\ddot{x} + kx = 0$

(8)  $\omega_{n2} = \sqrt{\frac{2k}{3m}}$

問題 2

(1)  $m\ddot{x}_1 = -2kx_1 - k(x_1 - x_2)$ ,  $m\ddot{x}_2 = -k(x_2 - x_1)$

(2)  $\omega_{n1} = \sqrt{\frac{(2-\sqrt{2})k}{m}}$ ,  $\omega_{n2} = \sqrt{\frac{(2+\sqrt{2})k}{m}}$

(3)  $\lambda_1 = 1 + \sqrt{2}$ ,  $\lambda_2 = 1 - \sqrt{2}$

(4)  $m\ddot{x}_1 + 3kx_1 - kx_2 = 2ka \cos \omega t$ ,  $m\ddot{x}_2 - kx_1 + kx_2 = 0$

(5)  $\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} = \frac{2ka}{m^2(\omega^2 - \omega_{n1}^2)(\omega^2 - \omega_{n2}^2)} \begin{bmatrix} -m\omega^2 + k \\ k \end{bmatrix}$

(6)  $\omega_{n12} = \sqrt{\frac{k}{m}}$

2026年度 大阪工業大学 大学院  
工学研究科 電気電子・機械工学専攻 機械工学コース  
博士前期課程 第1回入学試験問題【熱力学】解答

問題1

(1)

$$\varepsilon = \frac{V_1}{V_2} = \gamma^{\frac{1}{\kappa}}.$$

(2)

$$T_2 = T_1 \gamma^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}.$$

(3)

$$T_3 = T_1 \sigma \gamma^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}.$$

(4)

$$T_4 = T_1 \sigma.$$

(5)

$$\eta_{th} = 1 - \frac{1}{\gamma^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}},$$

問題2

(1)

$$V_2 = V_1 \left(\frac{1}{\gamma}\right)^{\frac{1}{\kappa}} = 500\text{cm}^3 \times \left(\frac{1}{20.0}\right)^{\frac{1}{1.30}} = 49.91\text{cm}^3.$$

(2)

$$T_2 = T_1 \gamma^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} = 293\text{K} \times 20.0^{\frac{1.30-1}{1.30}} = 584.9\text{K}.$$

(3)

$$T_3 = \sigma T_2 = 5.00 \times 584.9\text{K} = 2924.5\text{K}.$$

(4)

$$V_4 = V_3 \gamma^{\frac{1}{\kappa}} = 249.6\text{cm}^3 \times 20.0^{\frac{1}{1.30}} = 2500.6\text{cm}^3.$$

(5)

$$\therefore T_4 = T_3 \left(\frac{1}{\gamma}\right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} = 2924.5\text{K} \times \left(\frac{1}{20.0}\right)^{\frac{1.30-1}{1.30}} = 1464.9\text{K}.$$

(6)

$$R = c_p - c_v = 2.223 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} - 1.71 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 0.513 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}.$$

(7)

注意: 次のページにも問題有り

$$m = \frac{p_1 V_1}{RT_1} = \frac{100\text{kPa} \times 500\text{cm}^3}{0.513 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times 293\text{K}} = 0.3326\text{g}.$$

(8)

$$\Delta U_{12} = mc_v(T_2 - T_1) = 0.3326\text{g} \times 1.71 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times (584.9\text{K} - 293\text{K}) = 166.0\text{J},$$

(9)

$$L_{t,12} = \frac{\kappa}{\kappa - 1} (V_2 p_2 - V_1 p_1) = \frac{1.30}{1.30 - 1} (49.91\text{cm}^3 \times 2000\text{kPa} - 500\text{cm}^3 \times 100\text{kPa}) \\ = 215.9\text{J},$$

(10)

$$\Delta S_{23} = mc_p \ln \frac{T_3}{T_2} = 0.3326\text{g} \times 2.223 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times \ln \frac{2924.5\text{K}}{584.9\text{K}} = 1.190 \frac{\text{J}}{\text{K}}.$$

(11)

$$L_{23} = p_2 (V_3 - V_2) = 2000\text{kPa} \times (249.6\text{cm}^3 - 49.91\text{cm}^3) = 399.4\text{J}.$$

(12)

$$Q_{23} = mc_p (T_3 - T_2) = 0.3326\text{g} \times 2.223 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times (2924.6\text{K} - 584.9\text{K}) = 1729.9\text{J}.$$

(13)

$$\Delta H_{34} = mc_p (T_4 - T_3) = 0.3326\text{g} \times 2.223 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times (1464.9\text{K} - 2924.6\text{K}) = -1079.3\text{J}.$$

(14)

$$Q_{41} = mc_p (T_1 - T_4) = 0.3326\text{g} \times 2.223 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times (293\text{K} - 1464.9\text{K}) = -866.5\text{J}.$$

(15)

$$\therefore \eta_{th} = 1 - \frac{|Q_{41}|}{|Q_{23}|} = 1 - \frac{|-866.5\text{J}|}{|1729.9\text{J}|} = 0.4991.$$

2026年度大阪工業大学大学院工学研究科  
電気電子・機械工学専攻 機械工学コース  
博士前期課程入試問題 (第1回) 流体力学

水については密度 $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$ , 動粘度 $\nu_w = 1.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ , 空気については密度 $\rho_a = 1.23 \text{ kg/m}^3$ , 動粘度 $\nu_a = 1.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ , 重力加速度 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ とする. 答えには必ず単位も付けること.  
数値での解答では有効数字3桁とし, 単位を明記すること.

問題1.

- (1)  $3.27 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$
- (2)  $S = \frac{h_1}{h_2}$
- (3) 2.50 kN
- (4)  $1.25 \text{ m}^3$
- (5)  $C_D = 0.434$

問題2.

(1)

$$\text{Re} = \frac{uh}{\nu}$$

Re: レイノルズ数

$u$ : 代表速度

$h$ : 代表長さ

$\nu$ : 動粘度(動粘性係数)

レイノルズ数は、慣性力と粘性力の比を表す無次元数である。

値が小さければ粘性力が支配的であり、値が大きければ慣性力が支配的である。

(2)  $u_{\text{ave}} = \frac{2}{3} u_{\text{max}}$

(3)  $\frac{u_{\text{ave}}}{u_{\text{max}}} = \frac{2}{3}$

問題3.

