

--

材料力学

解答用紙

受検番号

--	--	--	--

問 1

問 1 (合計 25 点)

(1)
5 点

$$\sigma_1 = \frac{4P_1}{\pi d^2}$$

(2)
5 点

$$\varepsilon_1 = \frac{\lambda}{l}$$

(3)
5 点

$$E = 200 \text{ GPa}$$

(4)
5 点

$$P_Y = 31.4 \text{ kN}$$

(5)
5 点

$$P_a = 15.4 \text{ kN}$$

問 2

問 2 (合計 25 点)

(1)
5 点

$$R_A + R_B = F$$

(2)
4 点

$$\lambda_a = \lambda_b$$

(3)
4 点

$$\lambda_a = \frac{4R_A l_a}{\pi d_a^2 E}$$

(4)
4 点

$$\lambda_b = \frac{4R_B l_b}{\pi d_b^2 E}$$

(5)
8 点
各 4 点

$$R_A = \frac{d_a^2 l_b}{d_a^2 l_b + d_b^2 l_a} F$$

$$R_B = \frac{d_a^2 l_a}{d_a^2 l_b + d_b^2 l_a} F$$

問3 (() 内の指示に注意せよ. 各1点. (テ) のみ, 式5点, 数値3点. 合計26点.)

(ア) (文字式) Wl (イ) (名称) ねじれ角 (または ねじり角)

(ウ) (名称) 比ねじれ角 (または 比ねじり角)

(エ) (文字式) $R\bar{\theta}$ (オ) (ヒント: 式①) θ

(カ) (名称) せん断ひずみ

(キ) (用語) 中心からの距離と比ねじれ角 (どちらか一方でも可)

(ク) (文字式) γ (それと等しい $r\bar{\theta}'/dx$ としても可)

(ケ) (文字式, 式③を用いよ) $r\theta$ (それと等しい $r\bar{\theta}'/dx$ としても可)

(コ) (文字式, R , $\gamma_{\max}$ を用いよ) $r\gamma_{\max} / R$

(サ) (文字式) τ

(シ) (文字式, 「力」と「モーメントを与える腕の長さ」から) $r\tau$

(ス) (文字式) R (セ) (文字式) $2\pi\tau r^2 dr$

(ソ) (文字式, 定数部分のみ, ⑤式, $\tau_{\max}$ を用いよ) $2\pi\tau_{\max}/R$

(タ) (文字式, ⑤式を用いよ) $r^3 dr$ (チ) (文字式, $\tau_{\max}$ を用いよ) $\pi R^3 \tau_{\max}/2$

(ツ) (文字式, ⑦を変形する) $2/\pi R^3$

(テ) (計算式と数値)

$$R = \sqrt[3]{(2T_0/\pi\tau_a)} = (2/\pi)^{1/3} \times 10,$$

$$\therefore D = 2R = 0.860 \times 10 \times 2 = 17.2 \text{ mm}$$

問 4 (合計 24 点)

(1) 各 2 点	せん断力線図		SFD	曲げモーメント線図	BMD
(2) 各 3 点	①	せん断力 [N] (数値)	− 400	曲げモーメント [N・m] (式)	− 400x
	②	せん断力 [N] (数値)	− 800	曲げモーメント [N・m] (式)	− 800x + 240

(3) (各 4 点)

