

解答例

令和8年度専攻科入学者選抜学力検査解答用紙 専門科目（創造工学専攻機械電子工学コース）

受験番号

氏名

令和8年度専攻科入学者選抜学力検査解答用紙

専門科目（創造工学専攻機械電子工学コース）

総 得 点

問題1（25点）

(1)

$$dA = \frac{1}{2} r^2 d\theta$$

(2)

dA の重心はO点から $\frac{2}{3}r$ の位置である。

$$x_g \int_{-\alpha}^{\alpha} \frac{1}{2} r^2 d\theta = \int_{-\alpha}^{\alpha} \frac{2}{3} r \cos \theta \cdot \frac{1}{2} r^2 d\theta$$

$$x_g = \frac{\int_{-\alpha}^{\alpha} \frac{2}{3} r \cos \theta \cdot \frac{1}{2} r^2 d\theta}{\int_{-\alpha}^{\alpha} \frac{1}{2} r^2 d\theta}$$

$$x_g = \frac{2}{3} r \cdot \frac{[\sin \theta]_{-\alpha}^{\alpha}}{[\theta]_{-\alpha}^{\alpha}}$$

$$x_g = \frac{2r}{3\alpha} \sin \alpha$$

(3)

$$x_g = \frac{2r}{3\alpha} \sin \alpha \quad \text{に} \alpha = \frac{\pi}{6} \text{ を代入して} \quad x_g = \frac{2r}{\pi}$$

(4)

扇形の面積は $\frac{\pi}{6} r^2$ ，扇形の重心位置は $\frac{2}{\pi} r$

正三角形の面積は $\frac{1}{2} r \frac{2}{\sqrt{3}} r$ であり式を整理して $\frac{r^2}{\sqrt{3}}$

正三角形の重心のx座標は $\frac{2}{3} r$

$$x_g \left(\frac{r^2}{\sqrt{3}} - \frac{\pi}{6} r^2 \right) = \frac{r^2}{\sqrt{3}} \cdot \frac{2}{3} r - \frac{\pi}{6} r^2 \cdot \frac{2}{\pi} r$$

$$x_g = \frac{\frac{2}{3\sqrt{3}} - \frac{1}{3}}{\frac{1}{\sqrt{3}} - \frac{\pi}{6}} r = \frac{2\sqrt{3} - 3}{3\sqrt{3} - \frac{3}{2}\pi} r$$

解答例

令和8年度専攻科入学選抜学力検査解答用紙 専門科目（創造工学専攻機械電子工学コース）

受験番号

氏名

令和8年度専攻科入学選抜学力検査解答用紙

専門科目（創造工学専攻機械電子工学コース）

問題2（25点）

得点

(1)

＜せん断力＞

$$Q(x) = - \int w(x) dx = - \int \left\{ w_0 x \left(L - \frac{1}{2} x \right) \right\} dx = w_0 \int \left(\frac{1}{2} x^2 - xL \right) dx = w_0 \left(\frac{x^3}{6} - \frac{x^2 L}{2} \right) + C_1$$

＜曲げモーメント＞

$$M(x) = \int Q(x) dx = \int \left\{ w_0 \left(\frac{x^3}{6} - \frac{x^2 L}{2} \right) + C_1 \right\} dx = w_0 \left(\frac{x^4}{24} - \frac{x^3 L}{6} \right) + C_1 x + C_2$$

C_1 および C_2 は積分定数

(2)

境界条件 $x = 0$ にて $M = 0$ より(1)の曲げモーメントの式に代入すると

$$0 = w_0 \left(\frac{0^4}{24} - \frac{0^3 \cdot L}{6} \right) + C_1 \cdot 0 + C_2 \quad \therefore C_2 = 0$$

同様に境界条件 $x = 2L$ にて $M = 0$ より(1)の曲げモーメントの式に代入すると

$$0 = w_0 \left(\frac{16L^4}{24} - \frac{8L^4}{6} \right) + C_1 \cdot 2L + C_2 \quad \therefore C_1 = \frac{w_0 L^3}{3}$$

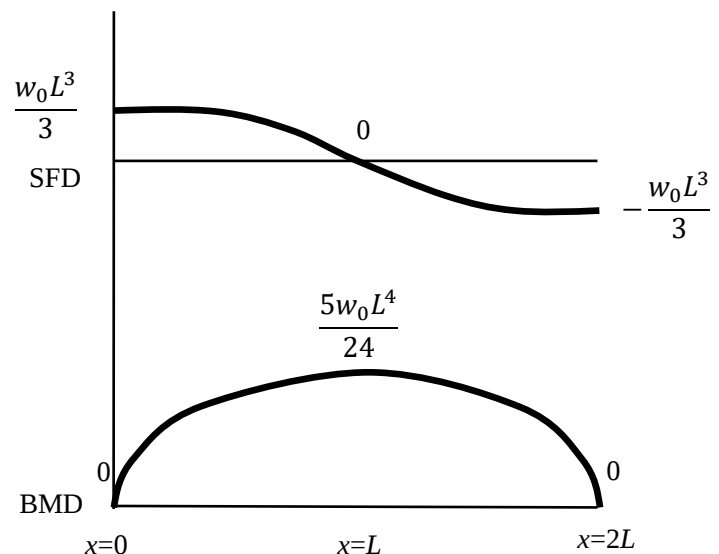
(3)

＜せん断力の式より＞

$$Q(0) = \frac{w_0 L^3}{3}, \quad Q(L) = 0, \quad Q(2L) = -\frac{w_0 L^3}{3}$$

＜曲げモーメントの式より＞

$$M(0) = 0, \quad M(L) = \frac{5w_0 L^4}{24}, \quad M(2L) = 0$$



解答例

令和8年度専攻科入学選抜学力検査解答用紙 専門科目（創造工学専攻機械電子工学コース）

受験番号

氏名

令和8年度専攻科入学選抜学力検査解答用紙

専門科目（創造工学専攻機械電子工学コース）

問題3（25点）

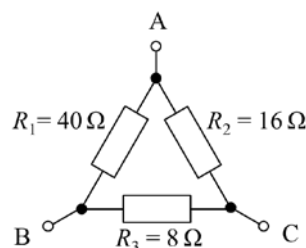
得点

(1)

$$R_1 = \frac{10 \times 2 + 2 \times 5 + 5 \times 10}{2} = \frac{80}{2} = 40 \Omega$$

$$R_2 = \frac{10 \times 2 + 2 \times 5 + 5 \times 10}{5} = \frac{80}{5} = 16 \Omega$$

$$R_3 = \frac{10 \times 2 + 2 \times 5 + 5 \times 10}{10} = \frac{80}{10} = 8 \Omega$$



【答え】 $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 16 \Omega$, $R_3 = 8 \Omega$

(2)

右図のように抵抗を合成していくと、合成抵抗 R_0 、電流 I_0 は、

$$R_1 = 7 + 5 = 12 \Omega, R_2 = \frac{12 \times 4}{12 + 4} = \frac{48}{16} = 3 \Omega,$$

$$R_0 = 6 \Omega, I_0 = \frac{24}{R_0} = \frac{24}{6} = 4 \text{ A}$$

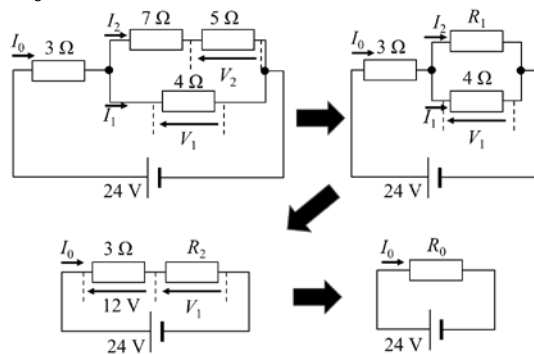
その他電圧、電流は以下のとおりとなる。

$$V_1 = R_2 \times I_0 = 12 \text{ V}, I_2 = \frac{V_1}{R_1} = 1 \text{ A},$$

$$V_2 = 5 \times I_2 = 5 \text{ V}, I_1 = \frac{V_1}{R_1} = 3 \text{ A}$$

【答え】

$$R_0 = 6 \Omega, I_0 = 4 \text{ A}, I_1 = 3 \text{ A}, I_2 = 1 \text{ A}, V_1 = 12 \text{ V}, V_2 = 5 \text{ V}$$



(3)

キルヒホッフの第一法則、第二法則より、 $I_1 - I_2 + I_3 = 0 \rightarrow I_2 = I_1 + I_3 \cdots \textcircled{1}$

$$I_1 + I_2 + I_1 = 5 \rightarrow 2I_1 + I_2 = 5 \cdots \textcircled{2}$$

$$4I_3 + I_2 + 2I_3 = 15 \rightarrow I_2 + 6I_3 = 15 \cdots \textcircled{3}$$

②に①を代入すると、 $2I_1 + I_1 + I_3 = 5 \rightarrow 3I_1 + I_3 = 5 \cdots \textcircled{2}'$

③に①を代入すると、 $I_1 + I_3 + 6I_3 = 15 \rightarrow I_1 + 7I_3 = 15 \cdots \textcircled{3}'$

③'×3と②'の連立方程式を解くと、 $I_3 = 2 \text{ A}$ 、 $I_3 = 2 \text{ A}$ を②'に代入すると、 $3I_1 + 2 = 5 \rightarrow I_1 = 1 \text{ A}$

①に $I_1 = 1 \text{ A}$ と $I_3 = 2 \text{ A}$ を代入すると、 $I_2 = 1 + 2 = 3 \text{ A}$

【答え】 $I_1 = 1 \text{ A}$, $I_2 = 3 \text{ A}$, $I_3 = 2 \text{ A}$

解答例

令和8年度専攻科入学者選抜学力検査解答用紙 専門科目（創造工学専攻機械電子工学コース）

受験番号

氏名

令和8年度専攻科入学者選抜学力検査解答用紙

専門科目（創造工学専攻機械電子工学コース）

問題4（25点）

得点		
----	--	--

(1)

図4.1の回路が平衡状態であるとき R_4 両端の電位は等しいため、

$$I_4 = 0 \text{ [A]}$$

(2)

平衡条件は、

$$R_1 \left(R_3 + \frac{1}{j\omega C_1} \right) = R_2 \left(R_x + \frac{1}{j\omega C_x} \right)$$

従って、

$$R_1 R_3 - j \frac{R_1}{\omega C_1} = R_2 R_x - j \frac{R_2}{\omega C_x}$$

(3)

抵抗 R_x の値は(2)で求めた平衡条件の実部より求められるため、

$$R_1 R_3 = R_2 R_x$$

従って、

$$R_x = \frac{R_1 R_3}{R_2} \text{ } [\Omega]$$

(4)

コンデンサ C_x の値は同様に(2)で求めた平衡条件の虚部より求められるため、

$$-j \frac{R_1}{\omega C_1} = -j \frac{R_2}{\omega C_x} \Rightarrow \frac{R_1}{C_1} = \frac{R_2}{C_x}$$

従って、

$$C_x = \frac{R_2}{R_1} C_1 \text{ } [F]$$