

■出題の意図■

専門科目（受験区分コード：53）

電気電子情報系専攻の電子デバイス工学コース及び電子システム工学コースに関わる学問分野である電磁気学、電気回路に関して、理解度を測る。

令和8年4月入学（第2回） 山口大学大学院創成科学研究科（工学系） 博士前期課程入学試験 受験区分コード53 専門科目（電磁気学）	受験番号	
--	------	--

電 磁 気 学 （その1）

Electromagnetics 1

解答用紙（ANSWER SHEET）

↖ 解答は、これから上には書かないこと

(1) $V_{A1} = \frac{Q_B}{4\pi\epsilon_0 l}$ [V]

(2) $V_{A2} = \frac{Q_A}{4\pi\epsilon_0 r_A}$ [V]

(3) $V_A = \frac{Q_A}{4\pi\epsilon_0 r_A} + \frac{Q_B}{4\pi\epsilon_0 l} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q_A}{r_A} + \frac{Q_B}{l} \right)$ [V]

(4) $V_B = \frac{Q_A}{4\pi\epsilon_0 l} + \frac{Q_B}{4\pi\epsilon_0 r_B} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q_A}{l} + \frac{Q_B}{r_B} \right)$ [V]

(5)

$$Q_1 = \frac{4\pi\epsilon_0 r_A l (l - r_B) V_0}{l^2 - r_A r_B} \quad [C]$$

$$Q_2 = \frac{4\pi\epsilon_0 r_B l (l - r_A) V_0}{l^2 - r_A r_B}$$

(6)

$$C_{AB} = \frac{Q}{V_0} = \frac{4\pi\epsilon_0 l (r_A l + r_B l - 2r_A r_B)}{l^2 - r_A r_B} \quad [F]$$

令和8年4月入学(第2回) 山口大学大学院創成科学研究科(工学系) 博士前期課程入学試験 受験区分コード53 専門科目(電磁気学)	受験番号	
--	------	--

電 磁 気 学 (その2)
 解答用紙(ANSWER SHEET)

Electromagnetics 2

↖ 解答は、これから上には書かないこと

(1)

$$I' = I \frac{r^2}{a^2}, H(r) = \frac{r}{2\pi a^2} I, B(r) = \frac{\mu r}{2\pi a^2} I$$

(2)

$$\oint H \cdot dl = I, H = \frac{I}{2\pi r}, B = \mu_0 H = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

(3)

$$\oint H \cdot dl = \oint B \cdot dl = 0$$

(4)

$$u = \frac{1}{2} B \cdot H = \frac{1}{2} \mu H^2$$

$$W = \int u dV = \int_0^a \frac{1}{2} \mu H^2 2\pi r dr = \frac{\mu I^2}{16\pi}$$

(5)

$$W = \frac{1}{2} LI^2, L = \frac{2W}{I^2} = \frac{\mu}{8\pi}$$

(6)

$$F = IB' \sin\theta$$

方向：紙面に垂直で表から裏へと向かう向き

$$\theta = 90^\circ F_{\max} = IB'$$

$$\theta = 0^\circ F_{\min} = 0$$

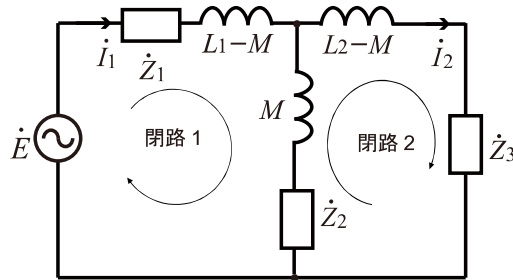
令和8年4月入学（第2回） 山口大学大学院創成科学研究科（工学系） 博士前期課程入学試験 受験区分コード53 専門科目（電気回路）	受験番号	
--	------	--

電 気 回 路 （その1）
 解答用紙 (ANSWER SHEET)

Electric Circuit 1

↖ 解答は、これから上には書かないこと

(1)



(2)

$$\begin{bmatrix} \dot{E} \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} \dot{Z}_1 + \dot{Z}_2 + j\omega L_1 & -(\dot{Z}_2 + j\omega M) \\ \dot{Z}_2 + j\omega M & -(\dot{Z}_2 + \dot{Z}_3 + j\omega L_2) \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \dot{I}_1 \\ \dot{I}_2 \end{bmatrix}$$

(3)

$$\dot{I}_2 = \frac{j(1/(\omega C) - \omega M)\dot{E}}{\omega^2(L_1 L_2 - 2M) - j(L_1 + L_2 - 2M)C^{-1}}$$

L_1, L_2 に関わらず $\dot{I}_2 = 0$ となる条件 電源角周波数 $\omega = \frac{1}{\sqrt{MC}}$

(4)

回路の消費電力 $P_R = \frac{E^2}{R}$ となる.

令和8年4月入学（第2回） 山口大学大学院創成科学研究科（工学系） 博士前期課程入学試験 受験区分コード53 専門科目（電気回路）	受験番号	
--	------	--

電気回路（その2）
解答用紙 (ANSWER SHEET)

Electric Circuit 2

↖ 解答は、これから上には書かないこと

(1)

$$i(0) = \frac{E}{R_1}$$

(2)

$$i(t) = \frac{E}{R_1} e^{-\frac{1}{CR_1}t}$$

(3)

$$i(t_1) = 0$$

(4)

$$i(t) = -\frac{E}{R_1 + R_2} e^{-\frac{1}{C(R_1 + R_2)}(t-t_1)}$$

Entrance Examination for Master's Program Graduate School of Sciences and Technology for Innovation Yamaguchi University (Engineering) Enrollment in April 2026(2nd) Examination Code 53	Examinee's No.	
---	-------------------	--

Electromagnetics 1

ANSWER SHEET

Answers should not be written above this line.

(1) $V_{A1} = \frac{Q_B}{4\pi\epsilon_0 l}$ [V]

(2) $V_{A2} = \frac{Q_A}{4\pi\epsilon_0 r_A}$ [V]

(3) $V_A = \frac{Q_A}{4\pi\epsilon_0 r_A} + \frac{Q_B}{4\pi\epsilon_0 l} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q_A}{r_A} + \frac{Q_B}{l} \right)$ [V]

(4) $V_B = \frac{Q_B}{4\pi\epsilon_0 r_B} + \frac{Q_A}{4\pi\epsilon_0 l} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q_B}{r_B} + \frac{Q_A}{l} \right)$ [V]

(5)

$$Q_1 = \frac{4\pi\epsilon_0 r_A l (l - r_B) V_0}{l^2 - r_A r_B}$$

$$Q_2 = \frac{4\pi\epsilon_0 r_B l (l - r_A) V_0}{l^2 - r_A r_B}$$

[C]

(6)

$$C_{AB} = \frac{Q}{V_0} = \frac{4\pi\epsilon_0 l (r_A l + r_B l - 2r_A r_B)}{l^2 - r_A r_B}$$

[F]

Electromagnetics 2

ANSWER SHEET

↖ Answers should not be written above this line.

(1)

$$I' = I \frac{r^2}{a^2}, H(r) = \frac{r}{2\pi a^2} I, B(r) = \frac{\mu r}{2\pi a^2} I$$

(2)

$$\oint H \cdot dl = I, H = \frac{I}{2\pi r}, B = \mu_0 H = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

(3)

$$\oint H \cdot dl = \oint B \cdot dl = 0$$

(4)

$$u = \frac{1}{2} B \cdot H = \frac{1}{2} \mu H^2$$

(5)

$$W = \int u dV = \int_0^a \frac{1}{2} \mu H^2 2\pi r dr = \frac{\mu I^2}{16\pi}$$

(6)

$$F = IB' \sin\theta$$

Perpendicular to the paper, into the page

$$\theta = 90^\circ F_{\max} = IB'$$

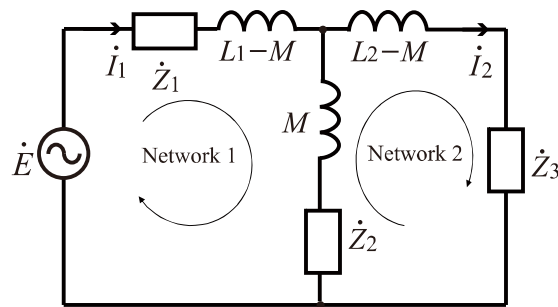
$$\theta = 0^\circ F_{\min} = 0$$

Electric Circuit 1

ANSWER SHEET

↖ Answers should not be written above this line.

(1)



(2)

$$\begin{bmatrix} \dot{E} \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} \dot{Z}_1 + \dot{Z}_2 + j\omega L_1 & -(\dot{Z}_2 + j\omega M) \\ \dot{Z}_2 + j\omega M & -(\dot{Z}_2 + \dot{Z}_3 + j\omega L_2) \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \dot{i}_1 \\ \dot{i}_2 \end{bmatrix}$$

(3)

$$\dot{i}_2 = \frac{j(1/(\omega C) - \omega M)\dot{E}}{\omega^2(L_1L_2 - 2M) - j(L_1 + L_2 - 2M)C^{-1}}$$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{MC}}$$

(4)

$$P_R = \frac{E^2}{R}$$

Electric Circuit 2

ANSWER SHEET

↖ Answers should not be written above this line.

(1)

$$i(0) = \frac{E}{R_1}$$

(2)

$$i(t) = \frac{E}{R_1} e^{-\frac{1}{CR_1}t}$$

(3)

$$i(t_1) = 0$$

(4)

$$i(t) = -\frac{E}{R_1 + R_2} e^{-\frac{1}{C(R_1 + R_2)}(t-t_1)}$$