

令和9年度専攻科入学者選抜検査

(学力一次)【模範解答例】

電子工学専攻

専門科目

(電磁気学、電気回路)

# 模範解答例

## 科目名 電磁気学 (1 / 2)

1. 25点

(1)  $0 \text{ V/m} \cdots 3 \text{ 点}$

(2)  $\frac{Q}{2\pi(\varepsilon + \varepsilon_0)x_2^2} [\text{V/m}] \cdots 3 \text{ 点}$

(3)  $0 \text{ V/m} \cdots 3 \text{ 点}$

(4)  $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0c} + \frac{Q}{2\pi(\varepsilon + \varepsilon_0)} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) [\text{V}] \cdots 4 \text{ 点}$

(5)  $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0c} + \frac{Q}{2\pi(\varepsilon + \varepsilon_0)} \left( \frac{1}{x_2} - \frac{1}{b} \right) [\text{V}] \cdots 3 \text{ 点}$

(6)  $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0c} [\text{V}] \cdots 3 \text{ 点}$

(7)  $\frac{2\pi(\varepsilon + \varepsilon_0)ab}{b - a} [\text{F}] \cdots 3 \text{ 点}$

(8)  $\frac{Q^2}{4\pi(\varepsilon + \varepsilon_0)} \left( \frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right) [\text{J}] \cdots 3 \text{ 点}$

# 模範解答例

## 科目名 電磁気学 (2 / 2)

2. 25点

(1)  $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi x}$  [T] . . . 3点

(2)  $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi x} - \frac{\mu_0 I_2}{2\pi(x - d_{12})} + \frac{\mu_0 I_3}{2\pi(x - d_{13})}$  [T] . . . 5点

(3)  $\frac{\mu_0 I_1}{2\pi d_{12}}$  [T] . . . 3点

(4)  $-\frac{\mu_0 I_3}{2\pi(d_{13} - d_{12})}$  [T] . . . 3点

(5)  $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d_{12}}$  [N] . . . 3点

(6)  $\frac{\mu_0 I_2 I_3}{2\pi(d_{13} - d_{12})}$  [N] . . . 3点

(7)  $\frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d_{12}} - \frac{\mu_0 I_2 I_3}{2\pi(d_{13} - d_{12})}$  [N] . . . 5点

# 模範解答例

## 科目名 電気回路 (1 / 2)

1. 25 点 (以下に示す等号で結ばれている解答については、いずれの表現でも正解とする)

(1)  $r + j(X_L - X_C) [\Omega] \cdots 4$  点

(2)  $\frac{\dot{E}}{r + j(X_L - X_C)} = \frac{E}{r + j(X_L - X_C)} [\text{A}] \cdots 4$  点

(3)  $\frac{-jX_C \dot{E}}{r + j(X_L - X_C)} = \frac{-jX_C E}{r + j(X_L - X_C)} [\text{V}] \cdots 4$  点

(4)  $R_0 = \frac{rX_C^2}{r^2 + (X_L - X_C)^2} [\Omega] \cdots 2$  点

$X_0 = -\frac{\{r^2 + X_L(X_L - X_C)\}X_C}{r^2 + (X_L - X_C)^2} [\Omega] \cdots 3$  点

(5)  $\frac{\dot{V}_{cd}}{R + R_0 + jX_0} [\text{A}] \cdots 4$  点

(6)  $\frac{|\dot{V}_{cd}|^2 R}{(R + R_0)^2 + X_0^2} [\text{W}] \cdots 4$  点

# 模範解答例

## 科目名 電気回路 (2 / 2)

2. 25点

$$(1) (1 + gR) \frac{dq(t)}{dt} + \frac{G(1 + gR) + g}{C} q(t) = I \quad \dots \cdot 10 \text{点}$$

$$(2) 0 \text{ C} \quad \dots \cdot 2 \text{点}$$

$$(3) \frac{CI}{G(1 + gR) + g} \left\{ 1 - e^{-\frac{1}{C} \left( G + \frac{g}{1 + gR} \right) t} \right\} [\text{C}] \quad \dots \cdot 10 \text{点}$$

$$(4) \frac{I}{(1 + gR) + g/G} \left\{ 1 - e^{-\frac{1}{C} \left( G + \frac{g}{1 + gR} \right) t} \right\} [\text{A}] \quad \dots \cdot 2 \text{点}$$

$$(5) \frac{CI}{G(1 + gR) + g} [\text{C}] \quad \dots \cdot 1 \text{点}$$