| 受験番号 | |
|---|---|

| 氏名 | |
|---|---|

令和８年度

大学院理工学研究科
博士前期課程入学試験（一般第１期）

# 電気工学専攻試験問題

# 表　紙

試験についての注意事項

（１）　解答時間は１２０分です.
（２）　試験開始の合図があるまで，この問題を開いてはいけません.
（３）　問題用紙は，表紙を除いて　４　枚です.
（４）　全ての用紙に受験番号，氏名を必ず記入しなさい.
（５）　問題等に関する質問がある場合は，着席のまま手をあげなさい.

| 採点欄 | |
|---|---|
| 問題―１ | |
| 問題―２ | |
| 問題―３ | |
| 問題―４ | |
| 合計 | /100 |

令和７年７月６日実施

# 日本大学大学院理工学研究科

| 電　気　工　学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

**[ 問題－１ ]**

図１に示す回路について以下の問いに答えなさい．ただし，$R_1$ は抵抗，$C_1$ はキャパシタンス，$L_T$，$L_1$，$L_2$，$L_3$ は自己インダクタンス，$M$ は相互インダクタンス，$\dot{E}$ は理想複素電圧源，電源の角周波数は $\omega$ である．

(1) 回路(a)について $\dot{E}$ からみた回路の等価インピーダンス $\dot{Z}_T$ を求めなさい．

(2) 回路(a)について $\dot{Z}_T$ が極めて小さくなる直列共振角周波数 $\omega_1$ を求めなさい．

(3) 回路(a)について $\dot{Z}_T$ が極めて大きくなる並列共振角周波数 $\omega_2$ を求めなさい．

(4) $L_T$ が回路(b)と等価であるとき，$L_T$ を $L_2$，$L_3$，$M$ を用いて表しなさい．

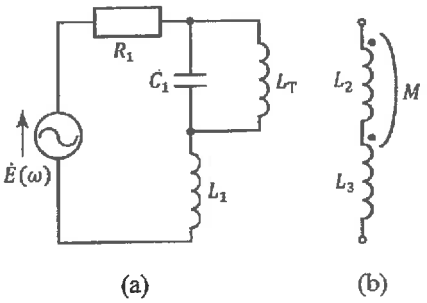



図１

| 採点欄<br>問題―１ | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 電　気　工　学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

**[ 問題－2 ]**

図 2 に示す理想複素電圧源を有する回路について以下の問いに答えなさい．ただし，$\dot{E}_1$ は端子 1 - 1′ の電圧，$\dot{E}_2$ は端子 2 - 2′ の電圧，$R$ は抵抗，$X_C$ は容量性リアクタンスである．なお，$R = X_C = 10\,\Omega$ である．

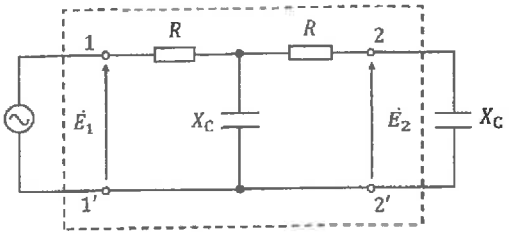


図 2

(1) 端子 1 - 1′ および 2 - 2′ を有する二端子対回路 **(破線内)** において四端子定数 $\dot{A}$, $\dot{B}$, $\dot{C}$, $\dot{D}$ を求めなさい．

(2) $\dot{E}_1$ と $\dot{E}_2$ の大きさの比である $\frac{|\dot{E}_1|}{|\dot{E}_2|}$ を求めなさい．

(3) 端子 2 - 2′ を短絡した場合において，端子 1 - 1′ からみたインピーダンス $\dot{Z}$ を求めなさい．

| 採点欄<br>問題―2 | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 電　気　工　学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

**[ 問題－3 ]**

図3に示すように，真空中に線電荷密度 $\rho_l$ の半径 $a$ のリング状電荷が $z$ 軸を中心軸とし $z=-h$ の $x$-$y$ 平面上に存在する．以下の問いに答えなさい．ただし，直角座標系の単位ベクトルを $\boldsymbol{a}_x$，$\boldsymbol{a}_y$，$\boldsymbol{a}_z$，円柱座標系の単位ベクトルを $\boldsymbol{a}_r$，$\boldsymbol{a}_\phi$，$\boldsymbol{a}_z$，真空中の誘電率を $\varepsilon_0$ とする．

(1) リング状電荷の任意の点から $z$ 軸上の任意の点までの距離ベクトル $\boldsymbol{R}$ を求めなさい．

(2) リング状電荷の微分電荷 $dQ$ が $z$ 軸上に作る微分電界 $d\boldsymbol{E}$ を求めなさい．

(3) リング状電荷が原点に作る電界 $\boldsymbol{E}$ を求めなさい．

(4) 無限遠を基準とし，原点の電位を求めなさい．

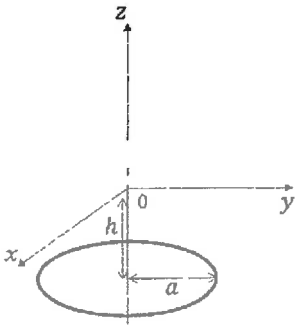



図3

| 採点欄<br>問題―3 | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 電　気　工　学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

**[ 問題－4 ]**

真空中に，図4のような長さ $2L$ の直線導体 1 と 2 が $x$ 軸に対称に間隔 $2d$ で平行に置かれ，電流 $I$ が $x$ 軸の正方向にそれぞれ流れている．以下の問いに答えなさい．ただし，直角座標系の単位ベクトルを $\boldsymbol{a}_x$，$\boldsymbol{a}_y$，$\boldsymbol{a}_z$，円柱座標系の単位ベクトルを $\boldsymbol{a}_r$，$\boldsymbol{a}_\phi$，$\boldsymbol{a}_z$ とする．

(1) ビオ・サバールの法則を用いて，微分電流要素 $I\boldsymbol{dl}$ が任意の点に作る微分磁界 $\boldsymbol{dH}$ の式を書きなさい．

(2) 直線導体 1 の微分電流要素 $I\boldsymbol{dl}$ が点 P に作る微分磁界 $\boldsymbol{dH}$ を求めなさい．

(3) 直線導体 1 の電流が点 P に作る磁界 $\boldsymbol{H}_1$ を求めなさい．

(4) 直線導体 1 と 2 の電流が点 P に作る磁界 $\boldsymbol{H}_t$ を求めなさい．

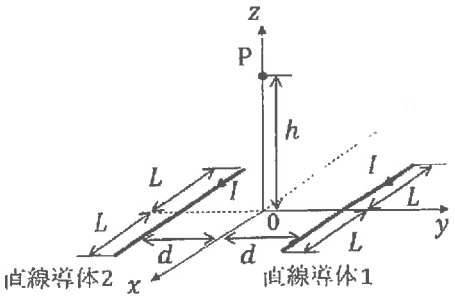



図4

| 採点欄<br>問題―4 | |
|---|---|

令和８年度
日本大学大学院 理工学研究科
解答

| 種別 | 博士前期課程入学試験（一般第１期） |
|---|---|
| 専攻 | 電気工学専攻 |

[ 問題－１ ]

(1)

$$\dot{Z}_{\mathrm{T}} = R_1 + j\left(\omega L_1 - \frac{\omega L_{\mathrm{T}}}{\omega^2 C_1 L_{\mathrm{T}} - 1}\right)$$

(2)

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{1}{C_1 L_1} + \frac{1}{C_1 L_T}}$$

(3)

$$\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{C_1 L_{\mathrm{T}}}}$$

(4)

$$L_{\mathrm{T}} = L_2 + L_3 + 2M$$

[ 問題－２ ]

(1)

$$\begin{bmatrix} \dot{A} & \dot{B} \\ \dot{C} & \dot{D} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+j & 20+10j \\ 0.1j & 1+j \end{bmatrix}$$

(2)

$$\frac{|\dot{E}_1|}{|\dot{E}_2|} = 3$$

(3)

$$\dot{Z} = 15 - j5\ \Omega$$

[ 問題－３ ]

(1) $\boldsymbol{R} = -a\boldsymbol{a}_r + (z+h)\boldsymbol{a}_z$

(2)

$$d\boldsymbol{E} = \frac{\rho_l a d\phi(-a\boldsymbol{a}_r + (z+h)\boldsymbol{a}_z)}{4\pi\varepsilon_0(a^2 + (z+h)^2)^{3/2}}$$

(3)

$$\boldsymbol{E} = \frac{\rho_l a h}{2\varepsilon_0(a^2+h^2)^{3/2}}\boldsymbol{a}_z$$

(4)

$$V = \frac{\rho_l a}{2\varepsilon_0}\frac{1}{(a^2+h^2)^{\frac{1}{2}}}$$

[ 問題－４ ]

(1)

$$d\boldsymbol{H} = \frac{Id\boldsymbol{l} \times \boldsymbol{a}_R}{4\pi R^2}$$

(2)

$$d\boldsymbol{H} = \frac{Idx(-h\boldsymbol{a}_y - d\boldsymbol{a}_z)}{4\pi(x^2 + d^2 + h^2)^{3/2}}$$

(3)

$$\boldsymbol{H}_1 = \frac{L(-h\boldsymbol{a}_y - d\boldsymbol{a}_z)}{2\pi(d^2 + h^2)\sqrt{L^2 + d^2 + h^2}}$$

(4)

$$\boldsymbol{H}_t = \frac{L(-h\boldsymbol{a}_y)}{\pi(d^2 + h^2)\sqrt{L^2 + d^2 + h^2}}$$

以　上

令和８年度
日本大学大学院 理工学研究科
出題意図

| | |
|---|---|
| 種別 | 博士前期課程入学試験（一般第１期） |
| 専攻 | 電気工学専攻 |

[問題－１]
インダクタンスを含む単相交流回路に関する理解と計算力を問う.

[問題－２]
二端子対回路に関する理解と計算力を問う.

[問題－３]
静電界におけるリング状電荷に関する理解と計算力を問う.

[問題－４]
静磁界における平行に置かれた２本の直線導体に関する理解と計算力を問う.

| 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|

令和８年度

大学院理工学研究科
博士前期課程入学試験（一般第２期）

# 電気工学専攻試験問題

# 表　紙

試験についての注意事項

（１）　解答時間は１２０分です.
（２）　試験開始の合図があるまで，この問題を開いてはいけません.
（３）　問題用紙は，表紙を除いて＿＿４＿＿枚です.
（４）　全ての用紙に受験番号，氏名を必ず記入しなさい.
（５）　問題等に関する質問がある場合は，着席のまま手をあげなさい.

| 採点欄 | |
|---|---|
| 問題―１ | |
| 問題―２ | |
| 問題―３ | |
| 問題―４ | |
| 合計 | /100 |

令和７年９月７日実施

# 日本大学大学院理工学研究科

| 電　気　工　学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

［ **問題－１** ］

図１に示す回路について複素電流 $\dot{I}$ を求めなさい．

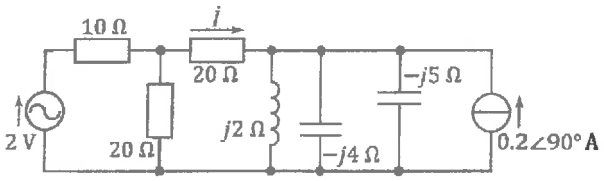



図１

| 採点欄<br>問題―１ | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 電　気　工　学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

［ **問題－２** ］

図２は抵抗 $R = 3\,\Omega$，誘導性リアクタンス $X_L = 0.5\,\Omega$，容量性リアクタンス $X_C$ からなる平衡三相負荷に３つの連動するスイッチ SW が接続された回路である．この回路の端子 a，b，c に相順が abc で，相電圧が 200 V の対称三相交流電圧 $\dot{V}_a$，$\dot{V}_b$，$\dot{V}_c$ を印加した．以下の問いに答えなさい．ただし，$\dot{V}_a$ を位相の基準とする．

(1) スイッチ SW が全て OFF のとき，線電流 $\dot{I}$ を求めなさい．

(2) スイッチ SW が全て OFF のとき，回路全体の複素電力 $\dot{S}$ を求めなさい．

(3) スイッチ SW が全て ON のとき，回路全体の負荷の力率が $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (遅れ)となった．$X_C$ の値を求めなさい．

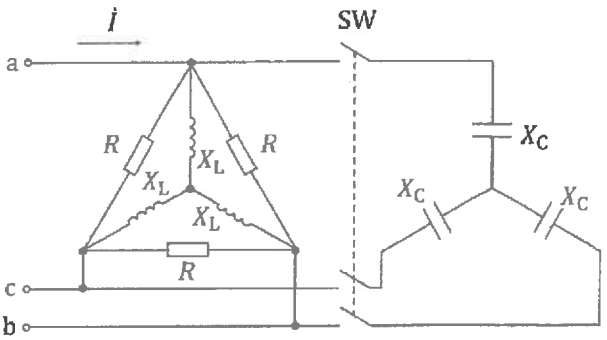



図２

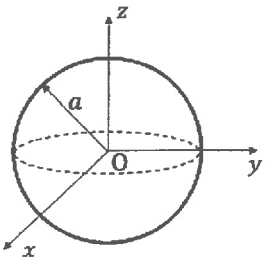
| 採点欄<br>問題―２ | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 電　気　工　学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

［ **問題－３** ］

図３に示すように，原点 O を中心とする半径 $a$ の真空中に置かれた導体球に，電荷 $Q$ を与えた．以下の問いに答えなさい．ただし，真空中の誘電率を $\varepsilon_0$，O からの距離を $r$，球座標系の単位ベクトルを $\boldsymbol{a}_r$，$\boldsymbol{a}_\theta$，$\boldsymbol{a}_\phi$ とする．




(1) 導体球表面の電荷密度 $\rho_s$ を求めなさい．

(2) $r \geq a$ となる領域における電界 $\boldsymbol{E}$ を求めなさい．

(3) 導体球の静電容量 $C$ を求めなさい．

(4) 横軸を $r$，縦軸を電界の大きさ $|\boldsymbol{E}|$ とした概略図を図 4 に描きなさい．




図 4

| 採点欄<br>問題―３ | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 電　気　工　学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

[ **問題－４** ]

誘電率 $\varepsilon$，導電率 $\sigma$ の物体に，時間的に正弦波状に変化する電界 $\boldsymbol{E}$ が生じている．電荷密度を $\rho$ および磁界を $\boldsymbol{H}$ として以下の問に答えなさい．

(1) 物体に流れる伝導電流密度 $\boldsymbol{J}_{\mathrm{C}}$ を求めなさい．

(2) $\boldsymbol{J}_{\mathrm{C}}$と導体中を移動する電荷の関係式を書きなさい．

(3) 変位電流密度 $\boldsymbol{J}_{\mathrm{D}}$ を求めなさい．

(4) 伝導電流密度の大きさと変位電流密度の大きさが等しくなる時の電界の周波数 $f$ を求めなさい．

(5) 伝導電流密度と変位電流密度を用いて，Maxwell 方程式中の Ampère の法則の微分形を書きなさい．

| 採点欄<br>問題―４ | |
|---|---|

令和８年度
日本大学大学院 理工学研究科
解答

| 種別 | 博士前期課程入学試験（一般第２期） |
|---|---|
| 専攻 | 電気工学専攻 |

[問題－１]

$$\dot{I} = 0.128 - j0.096\ \mathrm{A}$$

[問題－２]

(1)

$$\dot{I} = 200 - j400\ \mathrm{A}$$

(2)

$$\dot{S} = 3\,\dot{S}_1 = 120 - j240\ \mathrm{kVA}$$

(3)

$$X_\mathrm{C} = 1\ \Omega$$

[問題－３]

(1)

$$\rho_\mathrm{s} = \frac{Q}{4\pi a^2}$$

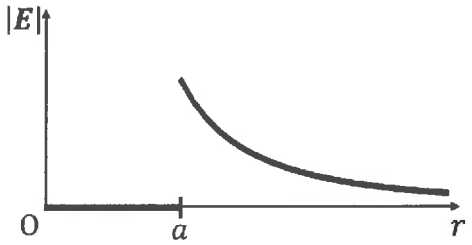
(2)

$$\boldsymbol{E} = \frac{Q}{4\pi\,\varepsilon_0 r^2}\boldsymbol{a}_\mathrm{r}$$

(3)

$$C = 4\pi\varepsilon_0 a$$

(4)



[問題－４]

(1)

$$\boldsymbol{J}_{\mathrm{c}} = \sigma \boldsymbol{E}$$

(2)

$$\nabla \cdot \boldsymbol{J}_{\mathrm{c}} = -\frac{\partial \rho}{\partial t}$$

(3)

$$\boldsymbol{J}_{\mathrm{D}} = \frac{\partial \varepsilon \boldsymbol{E}}{\partial t}$$

(4)

$$f = \frac{\sigma}{2\pi\varepsilon}$$

(5)

$$\nabla \times \boldsymbol{H} = \boldsymbol{J}_{\mathrm{c}} + \frac{\partial \boldsymbol{D}}{\partial t}$$

令和８年度
日本大学大学院 理工学研究科
出題意図

| 種別 | 博士前期課程入学試験（一般第２期） |
|---|---|
| 専攻 | 電気工学専攻 |

[問題－１]
電圧源と電流源を有する単相交流回路に関する理解と計算力を問う。

[問題－２]
Δ結線および Y 結線を含む平衡三相負荷を有する三相交流回路に関する理解と計算力を問う。

[問題－３]
静電界における電荷をもつ導体球に関する理解と計算力を問う。

[問題－４]
静磁界における誘電率 ε，導電率 σ の物体に関する理解と計算力を問う。

| 受験番号 | |
|---|---|

| 氏名 | |
|---|---|

令和８年度

大学院理工学研究科
博士前期課程入学試験（一般第３期）

# 電気工学専攻試験問題

# 表　紙

試験についての注意事項

（１）　解答時間は１２０分です.
（２）　試験開始の合図があるまで，この問題を開いてはいけません.
（３）　問題用紙は，表紙を除いて　３　枚です.
（４）　全ての用紙に受験番号，氏名を必ず記入しなさい.
（５）　問題等に関する質問がある場合は，着席のまま手をあげなさい.

| 採点欄 | |
|---|---|
| 問題―１ | |
| 問題―２ | |
| 問題―３ | |
| 合計 | /100 |

令和８年３月７日実施

# 日本大学大学院理工学研究科

| 電　気　工　学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

**[ 問題－１ ]**

図１に示す回路について以下の問いに答えなさい．

(1) 回路(a)について $\dot{V}_{L1}$ を求めなさい．

(2) 回路(b)において電源の角周波数が $\omega = 1000\ \mathrm{rad/s}$ で，相互誘導回路の結合係数が $k = 1.0$ のときの相互インダクタンス $M$ を求めなさい．

(3) (2)のときの $|\dot{V}_{L1}|$ に対する $|\dot{V}_{L2}|$ の比 $\frac{|\dot{V}_{L2}|}{|\dot{V}_{L1}|}$ を求めなさい．

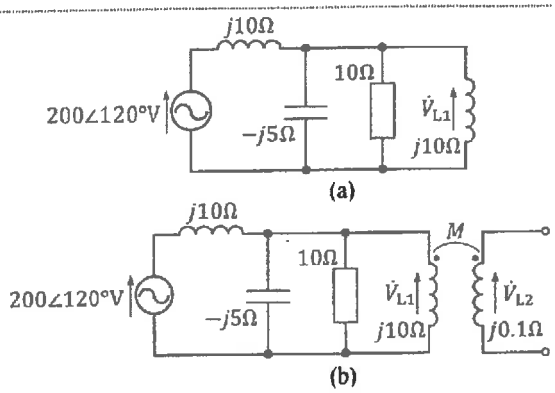



図１

| 採点欄<br>問題―１ | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 電　気　工　学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

**[ 問題－2 ]**

真空中に，図2に示す軸を同じとする半径 $a$ の円筒導体1と半径 $b$ の円筒導体2がある．以下の問いに答えなさい．ただし，$\varepsilon_0$を真空の誘電率，$\mu_0$を真空の透磁率，直角座標系の単位ベクトルを $\boldsymbol{a}_x$，$\boldsymbol{a}_y$，$\boldsymbol{a}_z$，円柱座標系の単位ベクトルを $\boldsymbol{a}_r$，$\boldsymbol{a}_\phi$，$\boldsymbol{a}_z$，円筒内部および円筒間は真空，導体の厚さは無視できるものとし，導体の軸方向の長さは無限とする．

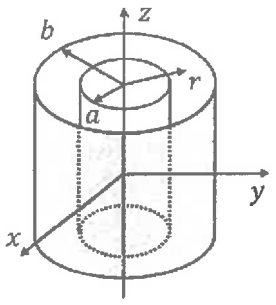


図2

(1) 円筒導体1に電荷密度 $\sigma_s$ [C/m$^2$]，円筒導体2に $-\sigma_s$ [C/m$^2$]の電荷が分布するとき，領域 $a < r < b$ における電界 $\boldsymbol{E}$ を求めなさい．

(2) (1)のとき，導体間の電界 $\boldsymbol{E}$ から導体間の電位差 $V$ を求めなさい．

(3) (1)のとき，単位長あたりの導体間の静電容量 $C$ を求めなさい．

(4) 円筒導体1に面電流密度 $\boldsymbol{K} = K\boldsymbol{a}_z$ [A/m]，円筒導体2に面電流密度 $\boldsymbol{K} = -K\boldsymbol{a}_z$ [A/m]が分布するとき，領域 $a < r < b$ における磁界 $\boldsymbol{H}$ を求めなさい．

(5) (4)のとき，単位長あたりのインダクタンス $L$ を求めなさい．

| 採点欄<br>問題―2 | |
|---|---|

# 日本大学大学院理工学研究科

| 電　気　工　学　専攻志望 | 受験番号 | | 氏名 | |
|---|---|---|---|---|

**[ 問題－３ ]**

大学院で行う研究について題目，目的，内容，進行計画などについて記述しなさい．

| 採点欄<br>問題―３ | |
|---|---|

令和８年度
日本大学大学院 理工学研究科
解答

| 種別 | 博士前期課程入学試験（一般第３期） |
|---|---|
| 専攻 | 電気工学専攻 |

[問題－１]

(1)

$$\dot{V}_{L1} = 200\angle 30°\mathrm{V}$$

(2)

$$M = 1\mathrm{mH}$$

(3)

$$\frac{|\dot{V}_{L2}|}{|\dot{V}_{L1}|} = 0.1$$

[問題－２]

(1)

$$\boldsymbol{E} = \frac{\sigma_s a}{\varepsilon_0 r}\boldsymbol{a}_{\mathrm{r}}$$

(2)

$$V = \frac{\sigma_s a}{\varepsilon_0}\ln\frac{b}{a}$$

(3)

$$C = \frac{2\pi\varepsilon_0}{\ln\frac{b}{a}}$$

(4)

$$\boldsymbol{H} = \frac{Ka}{r}\boldsymbol{a}_{\phi}$$

(5)

$$\frac{L}{l} = \frac{\mu_0}{2\pi}\ln\frac{b}{a}$$

[問題－３]

大学院で行う研究に関する記述（解答例無し）

令和８年度
日本大学大学院 理工学研究科
出題意図

| | |
|---|---|
| 種別 | 博士前期課程入学試験（一般第３期） |
| 専攻 | 電気工学専攻 |

[問題－１]
電圧源および相互誘導回路を有する単相交流回路に関する理解と計算力を問う。

[問題－２]
静電界および静磁界における複数の円筒導体に関する理解と計算力を問う。

[問題－３]
大学院で行う研究に対する題目、目的、内容、進行計画を問う。