

早稲田大学大学院 先進理工学研究科
修士課程 入試問題の訂正内容

<2025年9月・2026年4月入学 先進理工学研究科 電気・情報生命専攻>

【選択科目】

●問題冊子9ページ 問題番号 1 本文14行目

(誤)

IがEと大きく異なる点は, IはHの代わりに・・・

(正)

MがEと大きく異なる点は, MはHの代わりに・・・

●問題冊子9ページ 問題番号 1 本文19行目

(誤)

リボソームに結合するQには多数の種類があるが、・・・

(正)

リボソームに結合するUには多数の種類があるが、・・・

以上

2025年9月・2026年4月入学試験

大学院先進理工学研究科修士課程

電気・情報生命専攻

問題表紙

- ◎問題表紙を除いて、問題用紙が 10 ページあることを試験開始直後に確認しなさい。
- ◎解答用紙が 10 枚綴りが 1 組あることを試験開始直後に確認しなさい。
- ◎解答用紙の裏面は使用できません。
- ◎選択した科目については、別紙の選択科目届け出用紙の選択科目欄に○を記入しなさい。

1. 選択した科目の解答用紙全てと1枚目の解答用紙に、受験番号・氏名を必ず記入しなさい。
2. 電磁気学，回路理論，情報工学，細胞生物学，分子生物学の5科目から2科目を選択し、科目名が記載されている指定の解答用紙に解答しなさい。各科目の問題には「**（その1）」、「**（その2）」がある。選択した科目の全ての問題に解答しなさい。
3. 各科目の解答用紙は2枚あり、それぞれ「**（その1）」、「**（その2）」となっている。選択した科目の問題番号と一致する解答用紙に解答しなさい。
4. 選択しなかった科目も含めて、解答用紙は全て提出しなさい。
5. 電卓，コンピュータ，スマートフォン，スマートウォッチを含めた全ての電子機器を使用することはできない。

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程電気・情報生命専攻

科目名：電磁気学（その1）

問題番号

1

真空 (vacuum) 中における以下の問いに答えなさい。ただし、すべて国際単位系 (SI 単位系) を用いるものとする。また、真空中の誘電率 ε_0 (permittivity) はそのまま残して計算に用いなさい。なお、定義されていない物理量は必要に応じて定義しなさい。

- (1) x, y 直交座標 (Cartesian coordinates) の点 $(a, 0)$ $(-a, 0)$ にそれぞれ $2Q$ と $-Q$ の電荷 (electric charge) が配置されている。電気力線の分布を解答用紙に図で示しなさい。
- (2) 大地から距離 a だけ離れた点に Q の電荷が配置されている。電気力線の分布を解答用紙に図で示しなさい。
- (3) 図 1 のように無限大の平行導体板が配置されている。導体 B と C に各々面電荷密度が σ_B , σ_C となるような電荷を与える。各々の導体板の電位 (potential) と近接電極間の電界 (electric field) を求めなさい。
- (4) 図 2 のように異なる媒質中を電気力線が通過するとき、界面において電気力線が変化する様子を式を使いながら説明しなさい。その際にどのような法則によって変化する角度が導出できるのかを詳細に説明しなさい。

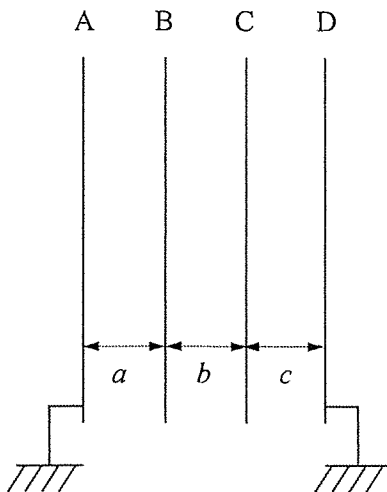


図1

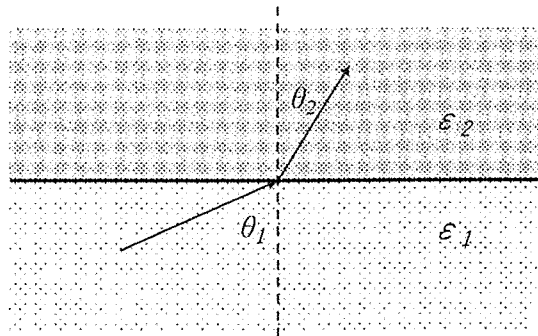


図2

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

科目名: 電磁気学 (その2)

問題番号 2

真空(vacuum)中の誘電率(permittivity), 透磁率(permeability)を ϵ_0, μ_0 , 媒質(medium)の自由電荷密度(free electronic density), 自由電流密度(free current density), 分極ベクトル (polarization vector), 磁化ベクトル (magnetization vector)を, $\rho_f, \mathbf{J}_f, \mathbf{P}, \mathbf{M}$ とする。必要であれば以下のベクトル恒等式と不定積分公式を用いよ。

$\nabla \times (f\mathbf{G}) = f(\nabla \times \mathbf{G}) + (\nabla f) \times \mathbf{G}$ (f :スカラー関数, $\mathbf{G}$:ベクトル関数),

$$\int (Ax+B)^v dx = \frac{(Ax+B)^{v+1}}{(v+1)A}, (v \neq -1),$$

$$\int x(Ax+B)^v dx = \frac{(Ax+B)^{v+1}}{A^2} \left(\frac{Ax+B}{v+2} - \frac{B}{v+1} \right), (v \neq -2, -1).$$

$$\int x^2(Ax+B)^v dx = \frac{(Ax+B)^{v+1}}{A^3} \left(\frac{(Ax+B)^2}{v+3} - \frac{2B(Ax+B)}{v+2} + \frac{B^2}{v+1} \right), (v \neq -3, -2, -1).$$

- (1) 媒質中の電磁場(electromagnetic fields)に対する以下の問いに答えよ。
- (a) 場 $\mathbf{D}, \mathbf{E}, \mathbf{B}, \mathbf{H}$ に対する Maxwell 方程式を書き, 各式の物理的意味を答えよ。
- (b) 場 $\mathbf{D}$ を場 $\mathbf{E}$ と $\mathbf{P}$ で表せ。
- (c) 場 $\mathbf{D}$ の発散方程式に(b)の関係式を用いて, $-\nabla \cdot \mathbf{P}$ の物理的意味を答えよ。
- (d) 場 $\mathbf{H}$ を場 $\mathbf{B}$ と $\mathbf{M}$ で表せ。
- (e) 場 $\mathbf{H}$ の回転方程式に(b)と(d)の関係式を用いて, $\epsilon_0 \partial \mathbf{E} / \partial t$, $\partial \mathbf{P} / \partial t$ と $\nabla \times \mathbf{M}$ の物理的意味を答えよ。
- (2) 分極ベクトル $\mathbf{P}$ は, 電気双極子モーメントの体積密度で定義される。位置 $\mathbf{r}'$ の $\mathbf{P}(\mathbf{r}')$ を源とする位置 $\mathbf{r}$ のスカラーポテンシャル(scalar potential), $\phi(\mathbf{r})$, は,

$$\phi(\mathbf{r}) = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \oint_{S'} \frac{\mathbf{P} \cdot \mathbf{a}'_n}{R} ds' + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int_{V'} \frac{(-\nabla' \cdot \mathbf{P})}{R} dv', \quad (1)$$

である。ここで, $R = |\mathbf{r} - \mathbf{r}'|$, V' は $\mathbf{P}$ の存在する体積, S' は V' を囲む閉曲面, その法線方向単位ベクトルを $\mathbf{a}'_n$ とする。今, 原点を中心に持つ, 一様な分極 $\mathbf{P} = \mathbf{a}_z P$ をもつ半径 a の球を考える。 $\mathbf{a}_z$ は z 方向の単位ベクトルである。以下の問いに答えよ。

- (a) 式(1)の右辺第1項 $\mathbf{P} \cdot \mathbf{a}'_n$ の物理的意味を答えよ。
- (b) z 軸上の点 $z(>0)$ でのポテンシャル ϕ と電場 E_z を求めよ。
- (c) $z = a$ で $\mathbf{E}$ の法線成分は境界条件を満たすことを示せ。
- (d) z 軸上の点 $z(>0)$ での D_z を求め, $z = a$ で D_z の法線成分は境界条件を満たすことを示せ。
- (3) 磁化ベクトル $\mathbf{M}$ は, 磁気双極子モーメントの体積密度で定義される。位置 $\mathbf{r}'$ の $\mathbf{M}(\mathbf{r}')$ を源とする位置 $\mathbf{r}$ のベクトルポテンシャル(vector potential), $\mathbf{A}(\mathbf{r})$, は,

$$\mathbf{A}(\mathbf{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \oint_{S'} \frac{\mathbf{M} \times \mathbf{a}'_n}{R} ds' + \frac{\mu_0}{4\pi} \int_{V'} \frac{\nabla' \times \mathbf{M}}{R} dv', \quad (2)$$

である。ここで, $R, V', S', \mathbf{a}'_n$ の意味は設問(2)と同じである。さて, 一様に磁化 $\mathbf{M} = \mathbf{a}_z M$ した半径 a の球状物質がある。以下の問いに答えよ。

- (a) Maxwell 方程式に基づいて, 位置 $\mathbf{r}$ の場 $\mathbf{B}(\mathbf{r})$ と $\mathbf{A}(\mathbf{r})$ の関係式を答えよ。
- (b) 式(2)の右辺第1項 $\mathbf{M} \times \mathbf{a}'_n$ の物理的意味を答えよ。
- (c) この物質における $\nabla' \times \mathbf{M}$ と $\mathbf{M} \times \mathbf{a}'_n$ を求めよ。
- (d) 物質の中心($z=0$)での $\mathbf{B}$ と $\mathbf{H}$ を求めよ。
- (e) z 軸上の点($z>0$)での $\mathbf{B}(z), \mathbf{H}(z)$ を求めよ。

2025年9月・2026年4月入学試験問題
 大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻
 科目名： 回路理論（その1）

問題番号 1

虚数単位は j とし、 $\omega > 0$, $R > 0$, $C > 0$, $L > 0$ とする。このとき以下の設問に答えよ。

1. フェーザ電圧 E [V] とする角周波数 ω [rad/s] の電圧源、抵抗 R [Ω], キャパシタ C [F], 可変インダクタ L [H] で構成される図1の回路を考える。
 - (1) フェーザ電流 I [A], I_1 [A] を j , E , R , C , L のうち必要なものを用いてそれぞれ表せ。
 - (2) 抵抗 R で消費される平均電力を求めよ。
 - (3) フェーザ電流 I の実効値 $|I|$ を最小にするインダクタ L の値 L^* [H] を求めよ。
 - (4) インダクタの値が L^* のとき、フェーザ電圧 E とフェーザ電流 I のなす角を求めよ。
2. 角周波数 ω [rad/s] の電圧源 E [V], 抵抗 R [Ω], インダクタ L [H], キャパシタ C [F] で構成される図2のRLC直列回路を考える。
 - (1) 共振角周波数 ω_0 [rad/s] および $\omega = \omega_0$ のときの電流の実効値 I_0 [A] を求めよ。
 - (2) 電流の実効値が最大値から $1/\sqrt{2}$ 倍となる2つの角周波数 ω_1 , ω_2 ($\omega_1 < \omega_2$) [rad/s] および Q 値（尖鋭度）を求めよ。
3. 角周波数 ω [rad/s] の電圧源 E [V], 抵抗 R [Ω] とする図3に示す回路を考える。
 - (1) 図3の二重線で囲まれた回路がインダクタ L [H], キャパシタ C [F] で構成される図4の回路のとき、 $\begin{bmatrix} V_0 \\ I_0 \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} V \\ -I \end{bmatrix}$ を満足する行列 K とフェーザ電流 I_0 [A] を求めよ。
 - (2) 図3の二重線で囲まれた回路が図4で与える二端子対回路が N 個縦続接続する場合（図5）で $1 \gg \omega^2 LC$ かつ $N \rightarrow \infty$ のとき、図3の電源から見たインピーダンスはどのような値になるか。

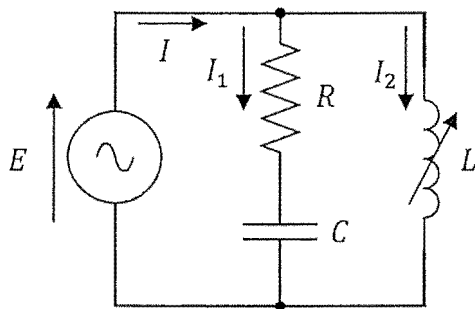


図1

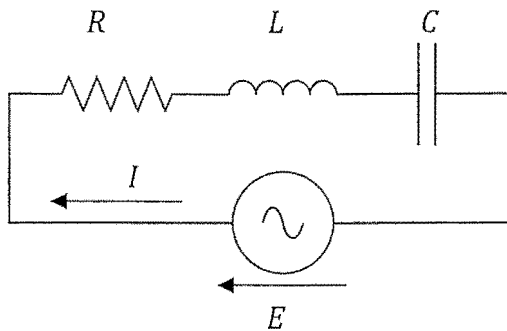


図2

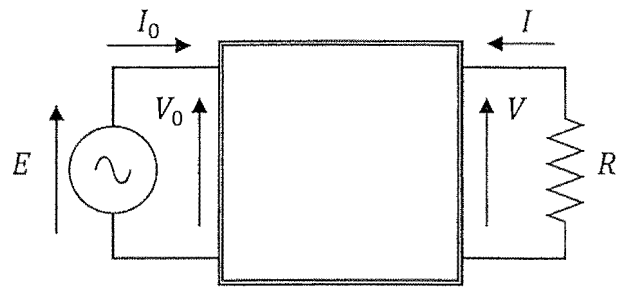


図3

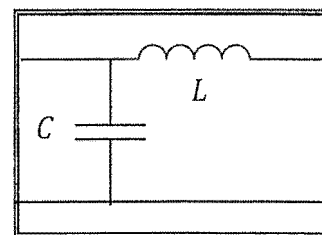


図4

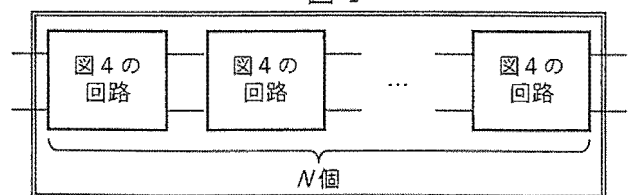


図5

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

科目名： 回路理論（その2）

問題番号

2

1. 図1の回路について以下の問に答えよ。

- (1) スイッチ S_1 および S_2 を開いた状態で十分時間が経った $t=0$ のとき、スイッチ S_1 を閉じた。 $L=1.0\text{H}$, $R=1.0\Omega$, $E=10.0\text{V}$ とすると、 $0 \leq t \leq 1.0\text{s}$ の電流 $i_L(t)$ の時間波形を描け。
- (2) (1)でスイッチ S_1 を閉じてから $T[\text{s}]$ 経ったのちの時刻を改めて $t=0$ とする。 $t=0$ でスイッチ S_1 を開いたのち、 S_2 を閉じる。このあとの $i_R(t)$ を求めるための回路方程式と、そのときの初期条件 $i_R(0)$ を L , R , E , T のうち必要なものを用いて示せ。
- (3) (2)で $L=1.0\text{H}$, $R=1.0\Omega$, $E=10.0\text{V}$, $T=0.5\text{s}$ として $i_R(t)$ を求めよ。解答には自然対数の底 e を含んで良い。
- (4) (2)で $i_R(t)$ は時刻に依らず一定の値であった。 $L=1.0\text{H}$, $R=1.0\Omega$, $E=10.0\text{V}$ として、 T と $i_R(t)$ の値を求めよ。

2. 図2の回路で $e(t) = \sqrt{2}E_1\sin(\omega t) + \sqrt{2}E_3\sin(3\omega t)$ であった。このとき以下の問いに答えよ。

- (1) $e(t) = \sqrt{2}E_1\sin(\omega t) + \sqrt{2}E_3\sin(3\omega t)$ の実効値を求めよ。
- (2) $E_1 = 0$, $E_3 \neq 0$ としたとき、定常状態における電流 $i(t)$ を求めよ。
- (3) $E_1 \neq 0$, $E_3 \neq 0$ としたとき、定常状態における電流 $i(t)$ の実効値を求めよ。
- (4) $E_1 = E_3 = 10.0\text{V}$, $R = 1.0\Omega$, $\omega L = 1.0\Omega$ のとき、 $2\pi/\omega[\text{s}]$ の間にこの回路で消費される有効電力の平均値を単位を付して答えよ。

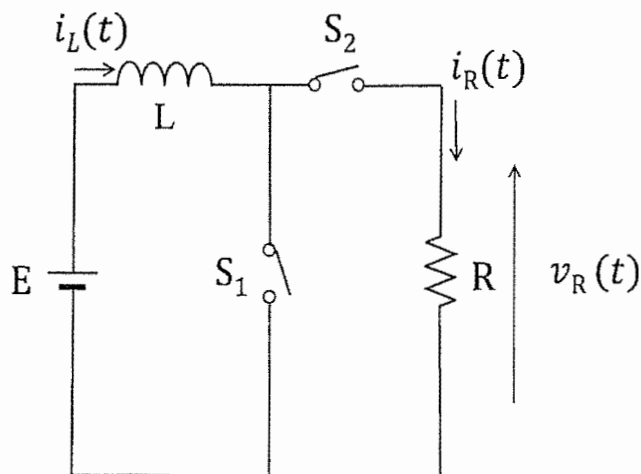


図 1

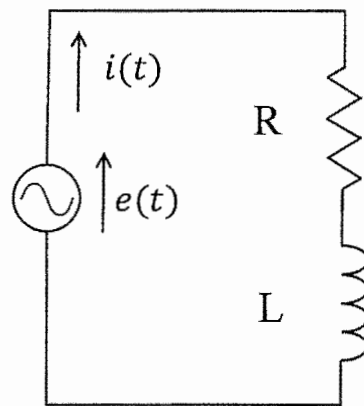
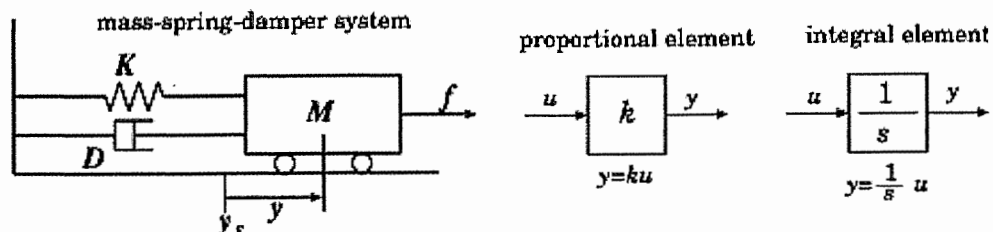


図 2

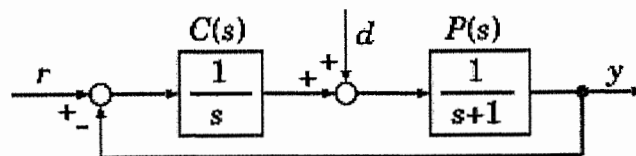
2025年9月・2026年4月入学試験問題
 大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻
 科目名: 情報工学 (その1)

問題番号 1

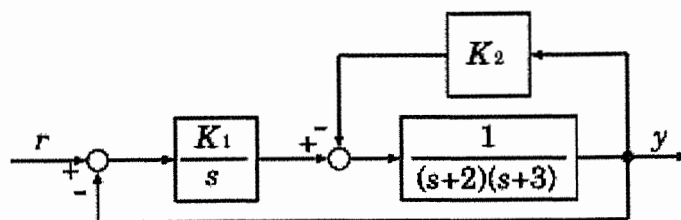
1. 図のマス・バネ・ダンパ系を考える。図において M は質量, K はバネ定数, D は粘性係数を表す。また, 入力はマスに働く力 f , 出力はバネの自然長を基準 y_s としたマスの位置 y とする。
- 1) マス・バネ・ダンパ系の運動方程式を示せ。
 - 2) 運動方程式をブロック線図で表せ。ただし, 使って良い伝達要素は, 比例要素と積分要素だけとする。



2. 図のフィードバック制御系。
- 1) $L(s) = C(s)P(s)$ のゲイン線図を $\omega = 0.1[\text{rad/s}]$ から $\omega = 10[\text{rad/s}]$ の範囲で描け。折れ線近似で良い。
 - 2) r から y への伝達関数 $G_{yr}(s)$ と, d から y への伝達関数 $G_{yd}(s)$ を求めよ。
 - 3) $r(t) = \cos t$, $d(t) = \sin t$ とする。この場合の定常状態における $y(t)$ を求めよ。



3. 図のフィードバック制御系を考える。
- 1) r から y への伝達関数 $G(s)$ を求めよ。
 - 2) $G(s)$ は3つの極(pole) p_1, p_2, p_3 を持つ。 $p_1 = -1, p_2 = -2$ となる K_1 と K_2 を求めよ。
 - 3) $G(s)$ のインパルス応答を求めよ。



2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻
科目名： 情報工学（その2）

問題番号

2

次の（ア）～（ケ）に最も当てはまるものをそれぞれ答えよ。

K 通りの値をとりうる確率変数 $X \in \{1, 2, \dots, K\}$ が、あるカテゴリ分布（各カテゴリの生起確率パラメータを $p_1, \dots, p_K$ 但し $p_i \geq 0, \sum_{i=1}^K p_i = 1$ とする）に従うとする。 X の実現値を N 回独立に観測したデータから、カテゴリ分布のパラメータを推定することを考える。具体的には、各カテゴリの出現回数を $M_1, \dots, M_K$ 但し $\sum_{i=1}^K M_i = N$ とし、 $p_i \approx M_i/N$ と推定する。

このとき、各パラメータ p_i の推定精度を s [bit] だとする。これは、 p_i を2進数で表した時の小数点以下の有効桁数に相当する。また、 $N = 2^r K$ を満たす r を導入し、 r と s の関係を議論する。

各パラメータ p_i には平均 2^r 個のデータがあることから、大雑把には $s \approx r$ ではないかと予想を立てる。但しこの式は、 $r < 0$ 即ち $N < K$ のときに推定精度 s が負になるなど、明らかに不適当な部分を含む。よりよい導出を試みてみよう。

観測した全データの情報量は、特段の事前情報が無いとすると、 $N \log_2 K$ [bit] である。この情報をカテゴリ分布に関する情報と、それ以外の情報に分ける事を考える。

カテゴリ分布に関する情報は、出現回数 $M_1, \dots, M_K$ の値の出方が重複組合せ数により計（ア）通りであることから、（イ）[bit] であると粗く見積もる事ができる。それ以外の情報とは（ウ）に関する情報であり、分布の推定には使えない。

情報量（イ）をパラメータ数、正確にはパラメータの自由度で割ると、パラメータ一つ当たりの推定精度 s が平均（エ）[bit] であると算出できる。

式（エ）は、二項係数に関する Stirling の近似

$$\log \binom{a}{b} \simeq b \log \frac{a}{b} + (a-b) \log \frac{a}{a-b}$$

および、 K が大きいという仮定を導入して近似計算をすると次式になる。導出過程は（オ）である。

$$s \simeq \log_2(1 + 2^r) + 2^r \log_2(1 + 2^{-r}) \quad [\text{bit}]$$

この式はグラフを描くと（カ）である。特徴としては、 $r = 0$ の時は（キ）[bit] になる、右辺第1項は r が小さい時に0 [bit]、 r が大きい時に r [bit] で近似される。第2項は r が小さい時に0 [bit]、 r が大きい時に Napier（ネイピア）数の定義を用いて（ク）[bit] である。（ク）は約1.44である。

最後に、全データの情報量のうち、カテゴリ分布に関する情報の割合を $K = 2^{10}$ を例にして調べてみよう。 $r = -10$ 即ち $N = 1$ のときは（ウ）に関する情報は無く、全情報が分布推定に使えるため、割合は1である。 $r = 0$ 即ち $N = K$ のときは、割合は（ケ）である。 r が大きい、即ち $N \gg K$ のときは、ほとんどの情報は（ウ）に関するものになり、割合は0に漸近していく。

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

科目名：細胞生物学（その1）

問題番号

1

以下の文章の正誤を記し、誤りならばどの語句をどのように修正すべきか書きなさい。

Indicate whether each of the following statements is true or false. If false, specify which part is incorrect and how it should be corrected.

- (1) 3種類の呼吸酵素複合体 (respiratory enzyme complexes) は、ミトコンドリア内膜 (mitochondrial inner membrane) の表面上に空間的に秩序正しく配列しており、このため電子 (electrons) は決まった順に複合体間を伝達されていく。
- (2) Gタンパク質 (G-proteins) は、GDPが結合すると不活化するが、自身の酵素活性により直ちにGTP結合型 (GTP-bound form) に変化することで迅速な環境応答が可能になっている。
- (3) アクチン (actin) のATPの加水分解 (hydrolysis) は、チューブリン (tubulin) の重合 (polymerization) に伴うGTPの役割と同じで、重合体中の結合を強め、重合を引き起こす。
- (4) 周囲の環境が細胞分裂 (cell division) を妨げる際、高等真核細胞は一般的に、分裂のシグナルを受け取るまでG2チェックポイントで停止する。
- (5) 卵割初期 (early egg cleavage) のアフリカツメガエル (African clawed frog, *Xenopus*) の各分裂周期 (cell division cycle) には、サイクリン (cyclin) の新たなmRNAとタンパク質の合成が必要である。
- (6) 細胞周期 (cell cycle) のフィードバック調節 (feedback regulations) は、細胞周期調節系を停止させるような負のシグナル (negative signals) ではなく、調節系を前へ進める正のシグナル (positive signals) にもっぱら基づく。

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

科目名： 細胞生物学（その2）

問題番号

2

- (1) 以下の手法のうち、2つを選んでその用途や原理、長所や短所を説明しなさい。

Select two of the following methods and explain their applications, underlying principles, advantages, and disadvantages.

ア. パッチクランプ法 (Patch-clamp method)

イ. FRAP 法 (Fluorescence Recovery After Photobleaching method)

ウ. ウェスタンブロッティング法 (Western blotting method)

エ. 免疫沈降法 (Immunoprecipitation method)

- (2) 神経軸索 (axon) 上の活動電位 (action potential) の伝搬 (propagation) には方向性 (directionality) があり、脱分極 (depolarization) の起こった場所から一方向にのみ伝わる。この方向性の理由を述べなさい。その際、どのような分子が関わっているのかも、具体的な名称をあげて答えなさい。
- (3) リポソーム (liposome) を用いて、ミトコンドリア (mitochondrion) の ATP 合成酵素 (ATP synthase) の活性を再構成 (reconstitution) した実験について、その概要を述べなさい。その際、どのような対照実験 (control experiments) を行ったのかも含めなさい。必要に応じて図を描いてもよい。以下の用語をすべて用いること。ハロバクテリア halobacteria, 勾配 gradient, 化学浸透説 chemiosmotic theory, 脱共役剤 uncoupler, ATPase の膜に対する向き orientation of ATPase in the membrane

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

科目名： 分子生物学（その1）

問題番号

1

下記の文章をよみ、A～Zに入る適当な語句を答えなさい。

・真核細胞の核内では、(A) が DNA を小さくまとめ、DNA-タンパク質の粒子が並んだ (B) と呼ばれる構造体をつくる。これがさらに折りたたまれて、より凝集度の高い (C) 構造をつくっている。

・DNA の複製において、複製が起こっている場所には (D) が形成される。これを動かしていくのは複製装置で、その中心となる酵素が (E) である。(E) は、元の親鎖の一方を (F) にして、新しいDNA の (G) 末端に、次々にヌクレオチドを付加していく。このとき付加されるヌクレオチドは (H) である。

・DNA の変異は、進化の原動力となると同時に、がん化の原因となる。進化の原動力となる変異は (I) 細胞に生じる必要があるが、変異が遺伝子の機能や個体の生存にとって有益であることは稀であり、大抵は (J) であるか、もしくは (K) である。K である場合には、子孫に受け継がれる場合があり、このような進化を (L) と呼ぶ。

・転写では、DNA の一方の鎖に相補的な RNA が作られるが、この際に働く酵素は (M) である。I が E と大きく異なる点は、I は H の代わりに (N) を取り込む点、反応のはじめに (O) を必要としない点である。

・翻訳装置であるリボソームは、(P) サブユニットと (Q) サブユニットからなるが、それぞれのサブユニットは、多数の (R) と1または3種類の (S) から形成される。翻訳の過程では、リボソームには (T) の結合部位が1か所と (U) の結合箇所が3か所存在する。リボソームに結合する Q には多数の種類があるが、これらは (V) 化されている。

・大腸菌などの細菌において、ゲノムとは独立に存在する短い環状の DNA があり、これを (W) とよぶ。W には、その維持に必要な (X) が含まれており、X は E の働きと関連している。

・ゲノム内には、位置あるいはコピー数に変化する遺伝子があり、このような遺伝子を (Y) とよぶ。Y には RNA を中間体としないものと、RNA を中間体とするものがあり、後者を特に (Z) とよぶ。

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻
科目名： 分子生物学（その2）

問題番号

2

以下の各問に答えなさい。ただし、概算する場合には 2^{10} を1000、アボガドロ数を 6×10^{23} 、1塩基対あたりのDNAの平均分子量を660としてよい。

問1 DNAが変異する仕組みと、それを修復するための機構をそれぞれ1種類ずつ挙げ、図を描いて説明しなさい。

問2 大腸菌内で増殖するベクターPは、長さが3000塩基対であり、大腸菌1個あたり平均100コピー存在する。このベクター1mgを含む大腸菌を得るには、どの程度の培養液量で大腸菌を培養する必要があるか、式を立てて概算せよ。ただし、培養液1mLあたりの大腸菌数が 10^{10} となるまで培養するとする。

問3 異なる生物AおよびBから単離された長さ1200塩基対の遺伝子Gene-WとGene-Xの塩基配列の一致度は25%であった。Gene-WとGene-Xは進化的に祖先が共通であると考えられるか。また、AおよびBから単離された400アミノ酸からなるタンパク質Protein-YとProtein-Zのアミノ酸一致度が25%であった場合はどうか。理由と併せて答えなさい。

問4 PCR反応において、20サイクルの増幅反応によって1 μ gのDNA産物を得るためには、どのくらいの重量の鋳型DNAから増幅を開始する必要があるか。式を立てて概算せよ。ただし、増幅する長さは1200塩基対で、増幅の各サイクルにおいてDNAは2倍に増加するものとする。

問5 ヒトのあるタンパク質 δ のコード領域を含む遺伝子Dをゲノムからとりだし、大腸菌に導入したが、 δ は作られなかった。そこで、遺伝子Dからイントロン部分を除いてコード領域だけにし、精製のためのタグタンパク質であるグルタチオンSトランスフェラーゼ（GST）とタンパク質 δ が融合したタンパク質GST- δ を発現するようDNAを組換えた。適切な条件で培養し、タンパク質発現を誘導した大腸菌からGST- δ の抽出と精製を試みたところ、その量は通常のGST組換えタンパク質の20%以下であり、純度は80%程度であった。さらに、得られたタンパク質 δ の活性を調べたところ、期待される活性の1%以下であった。少ないながらタンパク質 δ が得られたにもかかわらず、活性がほとんど検出されなかった原因として考えられることを2つ以上（最大4つ）挙げなさい。また、それぞれの可能性を検証するにはどのような実験を行えばよいか答えなさい。

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程電気・情報生命専攻

No.

1	/	10
---	---	----

採点欄

※裏面の使用は不可

選択 問題番号

1

科目名

電磁気学（その1）

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

No.

2	/	10
---	---	----

採点欄

※裏面の使用は不可	選択	問題番号	2	科目名	電磁気学(その2)

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

No.

3	/	10
---	---	----

採点欄

※裏面の使用は不可	選択	問題番号	1	科目名	回路理論（その1）
-----------	----	------	---	-----	-----------

受験番号					
氏名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

No.

4	/	10
---	---	----

採点欄

※裏面の使用は不可	選択	問題番号	2	科目名	回路理論（その2）

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

No.

5	/	10
---	---	----

採点欄

※裏面の使用は不可

選択 問題番号	1	科目名	情報工学（その1）
---------	---	-----	-----------

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

No.	6 / 10
採点欄	

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

※裏面の使用は不可

選択 問題番号

2

科目名

情報工学（その2）

(ア)

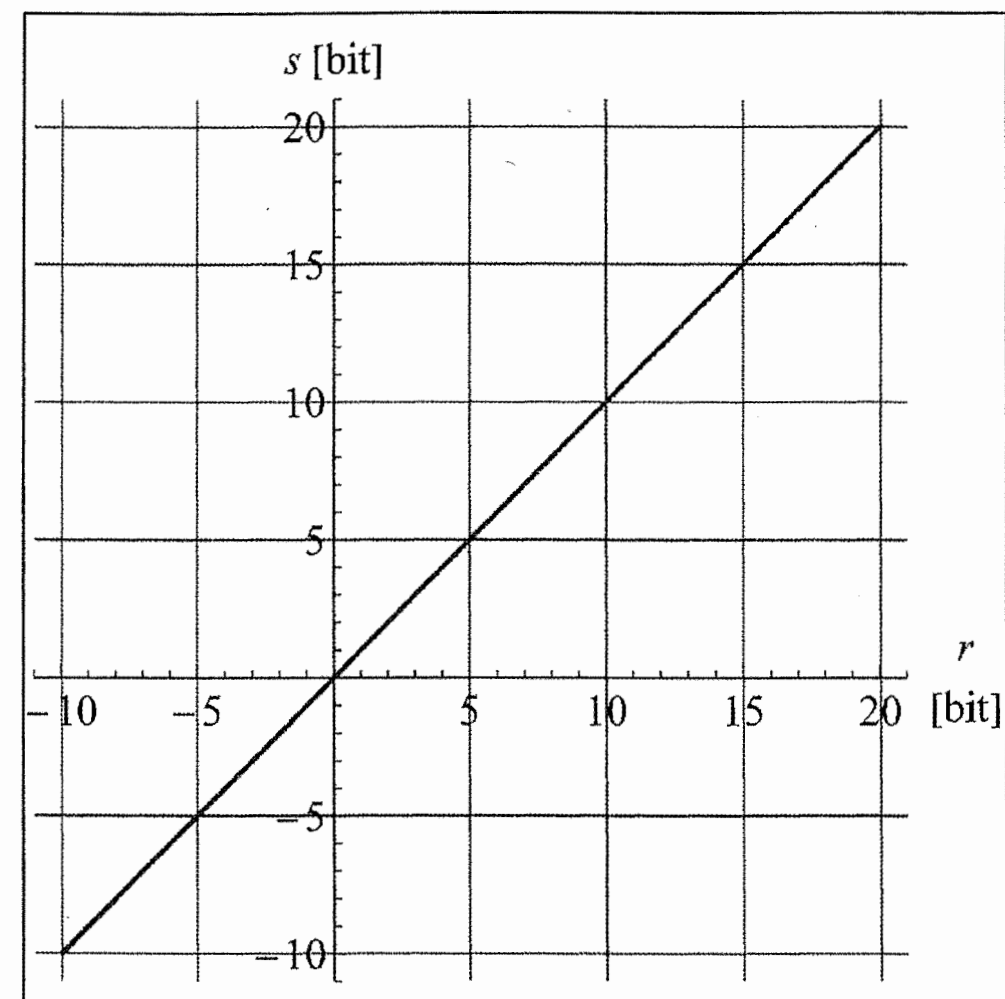
(イ)

(ウ)

(エ)

(オ)

(カ)



(キ)

(ク)

(ケ)

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

No.

7	/	10
---	---	----

採点欄

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

※裏面の使用は不可	選択	問題番号	1	科目名	細胞生物学（その1）
(1)					
(2)					
(3)					

(4)

(5)

(6)

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

No.

8	/	10
---	---	----

採点欄

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

※裏面の使用は不可

選択 問題番号	2	科目名	細胞生物学（その2）
---------	---	-----	------------

(1)
選択した手法その1：記号（ ）

・用途：

・原理：

・長所：

・短所：

選択した手法その2：記号（ ）

・用途：

・原理：

・長所：

・短所：

(2)

(3)

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

No.

9	/	10
---	---	----

採点欄

2025年9月・2026年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

※裏面の使用は不可

選択 問題番号

1

科目名

分子生物学（その1）

A. _____

B. _____

C. _____

D. _____

E. _____

F. _____

G. _____

H. _____

I. _____

J. _____

K. _____

L. _____

M. _____

N. _____

O. _____

P. _____

Q. _____

R. _____

S. _____

T. _____

U. _____

V. _____

W. _____

X. _____

Y. _____

Z. _____

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

No.

10	/	10
----	---	----

採点欄

2025年9月・2026年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程 電気・情報生命専攻

※裏面の使用は不可

選択 問題番号

2

科目名

分子生物学（その2）

問1

仕組み：
機構：

問2

式とこたえ：

問3

Gene-W と Gene-X：
その理由：

Protein-Y と Protein-Z：
その理由：

問4

式とこたえ：

問5

原因（2つ以上）：

検証する実験（2つ以上）：