

早稲田大学 先進理工学研究科
修士課程 入試問題の訂正内容

<2024年度9月入学・2025年度4月入学 一般入試 物理学及应用物理専攻>

【力学および電磁気学】

●問題冊子4ページ : 問題番号4(5) 問題文1行目

(誤)

$$\mathbf{B}(\mathbf{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\mathbf{j}(\mathbf{r}') \times (\mathbf{r} - \mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|} d^3\mathbf{r}'$$

(正)

$$\mathbf{B}(\mathbf{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\mathbf{j}(\mathbf{r}') \times (\mathbf{r} - \mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} d^3\mathbf{r}'$$

分母の3乗を追加

以上

2024年9月・2025年4月入学試験

大学院先進理工学研究科修士課程

物理学及応用物理学専攻

問題表紙

- ◎問題用紙が 6 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 8 枚綴りが 1 組あることを試験開始直後に確認しなさい。

注意事項

○ 以下の6題の中から任意の4題を選択して解答すること。

科目	問題番号	
数学一般	1	2
力学および電磁気学	3	4
量子力学および熱・統計力学	5	6

【解答方法】

- (1) 解答は別紙の解答用紙の表の面に記入すること。裏面は使用しないこと。
- (2) 受験番号・氏名を解答用紙8枚すべてに記入すること。
- (3) 解答用紙には、選択した問題番号と科目名を明記すること。1問の解答が解答用紙2枚以上にわたる時には、それぞれの解答用紙に問題番号と科目名を書き、かつ何枚目か分かるように解答欄に明記すること。
- (4) 1枚の解答用紙に2問以上を解答しないこと。
- (5) 4題を超えて解答しないこと。
- (6) 使わなかった解答用紙には、解答欄に大きく×印を書くこと。使わなかった解答用紙も含めて、すべての解答用紙（8枚）を提出すること。

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 物理学及応用物理学専攻

科目名: 数学一般

問題番号 1

正方とは限らない $m \times n$ 実行列 A の以下のような表示（行列 A の特異値分解という）を考える。ただし、 m, n は $m \leq n$ を満たす正の整数とする。

$$A = Q_1 \Sigma Q_2^T \quad (1)$$

Q_1, Q_2 はそれぞれ $m \times m, n \times n$ 実直交行列、つまり $Q_1^{-1} = Q_1^T, Q_2^{-1} = Q_2^T$ を満たす。ただし、上付き添え字の -1 は逆行列を、 T は転置行列をそれぞれ表す。また、 Σ は $m \times n$ 実行列で

$$\Sigma = \left(\begin{array}{cc|cc} \overbrace{\sigma_1 & 0 & \cdots & 0}^m & \overbrace{0 & \cdots & 0}^{n-m} \\ 0 & \sigma_2 & \cdots & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \sigma_m & 0 & \cdots & 0 \end{array} \right) \Bigg\}_m \quad (2)$$

と表される。

(1) AA^T および $A^T A$ はともに対称行列（つまり正方行列 S で $S^T = S$ を満たすもの）であること、また半正定値である（つまり全てのベクトル $v \neq 0$ に対して $v^T S v \geq 0$ を満たす）ことを示せ。

(2) 対称行列は直交行列で対角化できるので

$$AA^T = QD(\lambda_1, \dots, \lambda_m)Q^T \quad (3)$$

と表せる。ここで Q は $m \times m$ 実直交行列、 $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_m$ は実数、 $D(\lambda_1, \dots, \lambda_m)$ は $m \times m$ 実対角行列で

$$D(\lambda_1, \dots, \lambda_m) = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \lambda_m \end{pmatrix} \quad (4)$$

と表されるものとする。 $Q^T A$ の各行をベクトルとみて p_i^T ($i = 1, \dots, m$) と表すと、 $p_i^T p_j = \lambda_i \delta_{ij}$ ($i, j = 1, \dots, m$) であることを示せ。ただし δ_{ij} はクロネッカーのデルタである。

(3) 問 (1) より $\lambda_i \geq 0$ ($i = 1, \dots, m$) なので、 $\sigma_i = \sqrt{\lambda_i}$ ($i = 1, \dots, m$) とすると、 σ_i は全て非負の実数である。そのうち $\sigma_i \neq 0$ となる $i = 1, \dots, m' (\leq m)$ について、ベクトル q_i を $q_i = \frac{1}{\sigma_i} p_i$ と定義すると、 $q_i^T q_j = \delta_{ij}$ ($i, j = 1, \dots, m'$) となるので、これに $n - m'$ 個のベクトルをうまく加えて q_i ($i = 1, \dots, n$) を正規直交系に取れる。これを用いて $n \times n$ 実直交行列 Q_2 を $Q_2 = (q_1, \dots, q_n)$ とし、前問 (2) の Q を Q_1 にとれば、 $Q_1^T A = \Sigma Q_2^T$ となることを示せ。これより式 (1) が得られる。

(4) $m \geq n$ のとき、式 (1)、(2) に対応する式を示せ。

(5) $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ に対して特異値分解を行え。

2024年9月・2025年4月入学試験問題
大学院先進理工学研究科修士課程物理学及应用物理学専攻

科目名：数学一般

問題番号 2

複素平面 $\mathbb{C}$ における単位閉円板を $B = \{z \in \mathbb{C}; |z| \leq 1\}$ とし, $0 < \varepsilon < 1$ なる任意の ε に対し有界閉集合 K_ε を

$$K_\varepsilon = \{z \in B; |z+1| \geq \varepsilon\}$$

と定める。

(1) K_ε を図示せよ。

(2) $\bigcup_{0 < \varepsilon < 1} K_\varepsilon = B \setminus \{-1\}$ を示せ。

(3) 任意の $t \in [0, 1], z \in K_\varepsilon$ に対し, 不等式 $|1 + tz| \geq \frac{\varepsilon}{2}$ が成立することを示せ。

(4) 任意の $t \in [0, 1], z \in K_\varepsilon, n \geq 1$ に対し, 等式

$$\frac{1}{1+tz} = \sum_{j=0}^{n-1} (-tz)^j + \frac{(-tz)^n}{1+tz}$$

が成立することを示せ。

(5) z の多項式 $\sum_{j=0}^{n-1} \frac{(-1)^j}{j+1} z^{j+1}$ は $n \rightarrow +\infty$ のとき K_ε 上で一様に対数関数 $z \mapsto \log(1+z)$ に収束することを示せ。

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 物理学及应用物理学専攻

科目名： 力学および電磁気学

問題番号

3

静止した三次元直交座標系の x - y 平面上に、図1のように3つの質点が並んでいて、質点系を形成しているとする。各質点は、質量と大きさの無視できる伸び縮みしない棒で結ばれているとする。 z 軸は紙面に垂直上向きである。それぞれの質点の質量とその位置は図1に記載の通りであり、質点間の距離や角度は変わらないとする。はじめに質点系は静止しているとする。 m , $2m$ はそれぞれの質点の質量を表す。このときの質点系の状態・位置を初期状態とする。

(1) 重心の座標を求めよ。また、重心を通り z 軸に平行な軸まわりの慣性モーメントを求めよ。

(2) 図1の座標系での、質点系の重心まわりの慣性モーメントテンソル I を求めよ。

(3) 重心まわりの慣性主軸の方向と、それに対応する主慣性モーメントを求めよ。慣性主軸が複数ある場合にはすべて記入せよ。それぞれ重心まわりの慣性主軸の方向は、重心からの長さが1のベクトルとして、そのベクトルの終点を x , y , z 座標を用いて表せ。なお、それぞれのベクトルの指定には方向が逆向きのものもあるが、1つの慣性主軸に対して、どちらかが書いてあればよい。また「どの慣性主軸の場合は、どのような主慣性モーメントになるのか」の対応がわかるように解答すること。

(4) ここで、ある力を瞬間的に加えたところ、質点系は x - y 平面上で重心まわりに一定の角速度 ω で回転した。このときの質点系の角運動量 L' の大きさを求めよ。

(5) 次に別な静止座標系を図2のように設定した。 z' 軸は紙面に垂直上向きで、 x' 軸、 y' 軸は、それぞれ図1の x 軸、 y 軸に平行とする。重力は y' 軸の負の向きにかかっているとし、位置エネルギーは $y' = 0$ を基準（ゼロ）とする。ここで、前問に記載のように回転している質点系を、重力下で落下させた。質点系の重心の初期位置を $(x_0, y_0, 0)$ 、重心の初速度を0とする。質点系の重心が初期位置より h だけ落下したときの、この座標系での原点まわりの質点系の全角運動量 L の大きさと、そのときの全エネルギー E を求めよ。解答には x_0 , y_0 , h , m , ω , g (重力加速度) の中から必要なものを用いて答えよ。なお、落下によって質点系の回転運動は影響を受けないものとし、空気抵抗は無視できるとする。

(6) 次に、この質点系を静止させ、初期状態に戻して x - y 平面上で左回りに 45° 回転させた。その後、図3のように質点B上に z 軸に平行な回転軸を設定し、そのまわりに他の質点を x - y 平面内で揺らして振り子とした。重力は図3の鉛直下方にかかっているとする。また振り子の振れ角は十分に小さいものとする。このとき、振り子の周期 T の $2\pi T^2$ を求めよ。

(7) ある点から質量 M の質点を質量の無視できる紐でぶら下げた。この質点が単振り子運動を行っているとする。紐の長さは変わらないとする。重力は図4の鉛直下方にかかっており、重力加速度は g とする。図4に示すように回転軸から質点までの距離を r とし、回転軸をつらぬく鉛直線からの振り子の振れ角を φ とする。 $\varphi = 0$ のときの位置エネルギーを0とする。また左回りを正とする。ここで、 φ を一般化座標としたときの一般化運動量 P とラグランジアンを M , r , g , φ から必要なものを用いて記述せよ。

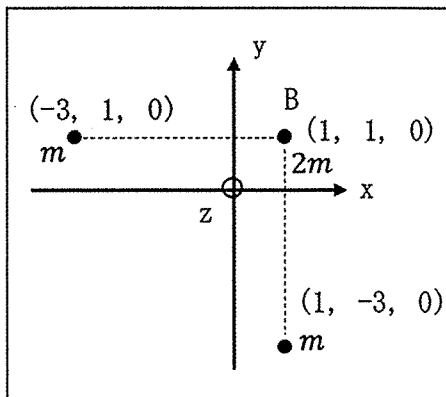


図1

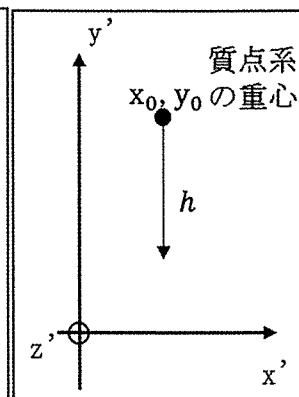


図2

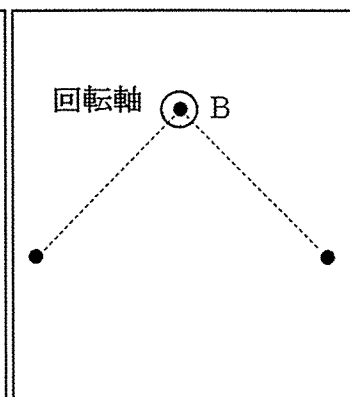


図3

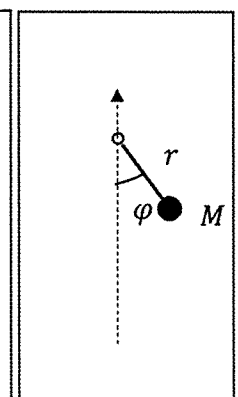


図4

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 物理学及应用物理学専攻

科目名: 力学および電磁気学問題番号

4

以下の各設問において、真空の誘電率を ϵ_0 、透磁率を μ_0 とし、静電ポテンシャルは無限遠を基準（ゼロ）にして答えよ。なお、設問(5)(6)(7)の太文字 ($\mathbf{j}, \mathbf{r}, \mathbf{B}, \mathbf{A}$) はベクトル量を表すものとする。

- (1) 半径 R の厚さの無視できる金属球殻に電荷 Q が一様に分布している。球殻中心から距離 r 離れた点における電場 $E(r)$ と静電ポテンシャル $\Phi(r)$ を求め、それぞれ r の関数として図示せよ。
- (2) 半径が R_1 と R_2 ($R_1 < R_2$) の厚さの無視できる金属球殻を同心状に配置し、2つの金属球殻の間の空間に体積電荷密度 ρ の電荷を一様に分布させた。このとき、球殻中心から距離 r 離れた点における電場 $E(r)$ と静電ポテンシャル $\Phi(r)$ を領域毎 ($r < R_1$, $R_1 < r < R_2$, $r > R_2$) で求めよ。
- (3) 半径 R の金属球の内部に体積電荷密度 $\rho(r) = \rho_0 \left(\frac{R^2 - r^2}{R^2} \right)$ (ρ_0 は定数, r は球の中心からの距離) で電荷が分布しているとき、金属球の内側と外側の電場 $E(r)$ と静電ポテンシャル $\Phi(r)$ を各々求めよ。
- (4) 炭素の原子核（原子番号 6, 質量数 12）を近似的に半径 2.4×10^{-13} (cm) の球とみなして考える。陽子をこの原子核の中心に向けて入射し、核反応を起こすには、陽子はクーロン力に打ち勝って原子核表面に到達するための運動エネルギーをもつ必要がある。素電荷を 1.6×10^{-19} (C), $\epsilon_0 = 8.9 \times 10^{-12}$ (F/m) として、この必要な最低運動エネルギーを電子ボルト(eV)の単位で表せ。
- (5) ビオ・サバールの法則により、電流 $\mathbf{j}$ が点 $\mathbf{r}$ に作る磁場は $\mathbf{B}(\mathbf{r}) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{\mathbf{j}(\mathbf{r}') \times (\mathbf{r} - \mathbf{r}')}{|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|^3} d^3\mathbf{r}'$ と書くことができる。この磁場はマクスウェル方程式の1つの「磁場のガウスの法則」を満たすことを示せ。
- (6) 以下の磁束密度 $\mathbf{B}(\mathbf{r})$ のうち、磁場のガウスの法則を満たすものをすべて選べ。

$$(I) \mathbf{B}(\mathbf{r}) = (ax, ay, 0), \quad (II) \mathbf{B}(\mathbf{r}) = (ay, -ax, 0), \quad (III) \mathbf{B}(\mathbf{r}) = \left(-\frac{by}{r}, \frac{bx}{r}, 0 \right)$$

ここで、 a, b は正の定数であり、 $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ である。また、法則を満たす磁束密度について、実際のベクトル場の概略を図示して説明せよ。

- (7) xyz 直交座標系において、ベクトルポテンシャル $\mathbf{A} = (0, 0, -\frac{\mu_0 I}{2\pi} \ln \sqrt{x^2 + y^2})$ (I は定数) で与えられているとき、磁束密度 $\mathbf{B}$ を求めよ。
- (8) 半径 a の十分に長い導線の外側に厚さの無視できる半径 b の円筒形の導線を共軸上に配置 ($a < b$) する。導体以外の空間を真空にし、内部導線と外側円筒導線に逆向きに一定電流 I_0 を流す。このとき、内部導線と円筒導線の間の空間 ($a < r < b$, r は共軸からの距離) に蓄えられている単位長さ（共軸方向）当たりの電磁場のエネルギーを求めよ。なお、内部導線の線電荷密度を λ とし、導体の電気抵抗は無視できるものとする。

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程物理学及应用物理学専攻

科目名： 量子力学および熱・統計力学

問題番号

5

電子は大きさが $s = \hbar/2$ のスピンを持つ。量子化軸を z 軸にとると、スピン演算子 $\hat{s}$ の z 成分 $\hat{s}_z$ は2つの固有値 $\pm\hbar/2$ を持つ。固有値 $+\hbar/2$ に対応する固有状態を $|+\rangle$ 、固有値 $-\hbar/2$ に対応する固有状態を $|-\rangle$ とし、それぞれを2次元ベクトルを用いて、 $|+\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ 、 $|-\rangle = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ と表すと、スピン演算子 $\hat{s}$ の各成分は2行2列の行列

$$\hat{s}_x = \frac{\hbar}{2} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad \hat{s}_y = \frac{\hbar}{2} \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix}, \quad \hat{s}_z = \frac{\hbar}{2} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

で与えられる。以下の問い答えよ。ただし各小問に答えるのに、それより前に出てきた関係式を使ってよい。

- (1) $\hat{s}_x$, $\hat{s}_y$, $\hat{s}_z$ は交換関係 $[\hat{s}_x, \hat{s}_y] = i\hbar\hat{s}_z$, $[\hat{s}_y, \hat{s}_z] = i\hbar\hat{s}_x$, $[\hat{s}_z, \hat{s}_x] = i\hbar\hat{s}_y$ を満たす。 $[\hat{s}_x, \hat{s}_y] = i\hbar\hat{s}_z$ を示せ。
- (2) 昇降演算子 $\hat{s}_{\pm} = \hat{s}_x \pm i\hat{s}_y$ (複合同順) について、 $[\hat{s}_z, \hat{s}_{\pm}] = \pm\hbar\hat{s}_{\pm}$ (複合同順) が成り立つことを示せ。
- (3) 状態 $\hat{s}_+|-\rangle$ と $\hat{s}_-|+\rangle$ が $\hat{s}_z$ の固有状態であることを示し、それぞれの固有値を求めよ。
- (4) $\hat{s}_x$ の2つの固有状態を $|+\rangle$ と $|-\rangle$ を用いて表し、それぞれの固有値を求めよ。

次に磁場中の電子のスピンについて考える。磁束密度が $B = (B_x, B_y, B_z)$ で与えられる時、電子のスピンと磁場との相互作用を記述するハミルトニアンは

$$\hat{H} = -\mu(B_x\hat{s}_x + B_y\hat{s}_y + B_z\hat{s}_z) \quad (2)$$

で与えられる。ただし μ は実定数である。

z 方向に空間一様な磁束密度 $B = (0, 0, B)$ の磁場を印加した場合を考える。

- (5) ハミルトニアン $\hat{H}$ を2行2列の行列として書き下せ。

ハミルトニアンが時間に依存しない場合、時刻 t における電子のスピン状態 $|\chi(t)\rangle$ は

$$|\chi(t)\rangle = \exp\left(-i\frac{\hat{H}t}{\hbar}\right) |\chi(0)\rangle \quad (3)$$

と与えられる。時刻0で電子のスピンが $s_x = +\hbar/2$ の状態であった (x 軸正の方向を向いていた) とする。

- (6) 時刻 t における電子のスピン状態を

$$|\chi(t)\rangle = a(t)|+\rangle + b(t)|-\rangle \quad (4)$$

と表した時の $a(t)$ と $b(t)$ を求めよ。

- (7) 時刻 t において電子のスピンが $s_x = +\hbar/2$ と観測される (x 軸正の方向を向いている) 確率と、 $s_x = -\hbar/2$ と観測される (x 軸負の方向を向いている) 確率を求めよ。

2024年9月・2025年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 物理学及应用物理学専攻

科目名：量子力学および熱・統計力学

問題番号

6

真空中で、絶対温度 T_0 、自然長 l_0 のゴム紐と金属製バネが天井から吊り下げられている。ゴム紐とバネの下端にはおもりが取り付けられ、どちらも自然長より x_0 だけ伸びて静止している。天井・おもりとゴム紐およびバネの間には断熱材が入っており、それぞれの間での熱の移動はないとする。

ゴム紐および金属製バネの特性は以下の通りとする：

(i) ゴム紐：長さ $l(>l_0)$ に引き延ばしたときの張力は絶対温度 T に比例し、 $X = A(l)T$ という式で表される。 $A(l) > 0$ は長さ $l(>l_0)$ の単調増加関数である。伸縮によるゴムの体積変化は無視でき、長さを一定に保ったときの熱容量は C_r である。 C_r の温度・長さ依存性は無視する。

(ii) バネ：自然長から x だけ引き延ばしたときのバネの張力 X は、 $X = k(T)x$ と表される。バネ定数 $k(T)$ は絶対温度 T の関数で、 $k(T) \approx k_0 - \varepsilon T$ と近似できる（ただし $0 < \varepsilon T < k_0$ ）。伸縮によるバネの体積変化は無視でき、長さを一定に保ったときの熱容量は C_s である。 C_s の温度・長さ依存性は無視する。

体積変化が無視できることから、ゴム紐およびバネの Helmholtz 自由エネルギー F は、温度 T と長さ l あるいは伸び x を独立変数として、 $dF = -SdT + Xdl$ または $dF = -SdT + Xdx$ という微分形式で表すことができる。以下の問いに答えよ。必要に応じ、関数 $A(l)$ の微分を A' 、積分を $\int A dl$ と表して、用いてよい。

(i) ゴム紐

- (1) 上記の特性を持つゴム紐では、内部エネルギー U が長さ l によらない（温度だけの関数である）こと、エントロピー S が長さ l とともに減少すること、を示せ。
- (2) ゴム紐を素早く（断熱的に）下方に引っ張り、平衡位置から Δl だけ変位させたところ、バネの温度は ΔT だけ変化した。 $\frac{\Delta T}{T_0}$ を求めよ。
- (3) ゴム紐を平衡位置に戻し、温度も T_0 に戻した後、ゴム紐にゆっくりと熱 Q を与えた。この間、張力は常におもりの重力とつりあっている。ゴム紐の長さの変化 Δl を求めよ。ここで、 $\Delta l \ll l_0 + x_0$ であるため、 $\Delta l/(l_0 + x_0)$ の2次以上の項は無視せよ。たとえば、 $A(l_0 + x_0 + \Delta l) \approx A(l_0 + x_0) + A'(l_0 + x_0)\Delta l$ と近似できる。

(ii) 金属製のバネ

- (4) 自然長のバネの Helmholtz 自由エネルギー、エントロピー、内部エネルギーをそれぞれ $F(T, 0)$ 、 $S(T, 0)$ 、 $U(T, 0)$ とする。自然長から x だけ伸ばしたバネの $F(T, x)$ 、 $S(T, x)$ 、 $U(T, x)$ を書き表せ。
- (5) おもり付きバネを素早く（断熱的に）下方に引っ張り、平衡位置から Δl だけ変位させたところ、バネの温度は ΔT だけ変化した。 $\frac{\Delta T}{T_0}$ を求めよ。
- (6) バネを平衡位置に戻し、温度も T_0 に戻した後、バネにゆっくりと熱 Q を与えた。熱を与えている間、張力はおもりによる重力とつりあって一定に保たれている。
 - (6)-1 自然長から x だけ伸ばした温度 T のバネの張力一定条件での熱容量 C_x を求めよ。
 - (6)-2 熱 Q を与えた後のバネの長さの変化 Δl を求めよ。ここでは、 $\Delta l \ll l_0 + x_0$ であるため、 $\Delta l/(l_0 + x_0)$ の2次以上の項は無視せよ。

バネ及びゴム紐を引き延ばすと、いずれも元に戻ろうとするが、両者のふるまいは異なっている。この違いは、弾性の主たる起源が異なるためである。

- (7) バネ及びゴム紐の張力の起源には、内部エネルギーとエントロピーがかかわる。これら2つの寄与を定量的に調べるには、実験で何を測定してどう解析すればよいか。

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2024年9月・2025年4月入学試験解答用紙
大学院先進理工学研究科修士課程 物理学及応用物理学専攻

No.

1	/	8
採点欄		

※裏面の使用は不可

選択 問題番号		科目名	
---------	--	-----	--

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2024年9月・2025年4月入学試験解答用紙
大学院先進理工学研究科修士課程 物理学及応用物理学専攻

No.

2	/	8
---	---	---

採点欄

※裏面の使用は不可

選択 問題番号		科目名	
---------	--	-----	--

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2024年9月・2025年4月入学試験解答用紙
大学院先進理工学研究科修士課程 物理学及応用物理学専攻

No.

3	/	8
---	---	---

採点欄

※裏面の使用は不可

選択 問題番号		科目名	
---------	--	-----	--

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2024年9月・2025年4月入学試験解答用紙
大学院先進理工学研究科修士課程 物理学及応用物理学専攻

No.

4	/	8
---	---	---

採点欄

※裏面の使用は不可

選択 問題番号		科目名	
---------	--	-----	--

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2024年9月・2025年4月入学試験解答用紙
大学院先進理工学研究科修士課程 物理学及応用物理学専攻

No.

5	/	8
---	---	---

採点欄

※裏面の使用は不可

選択 問題番号		科目名	
---------	--	-----	--

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2024年9月・2025年4月入学試験解答用紙
大学院先進理工学研究科修士課程 物理学及応用物理学専攻

No.

6	/	8
---	---	---

採点欄

※裏面の使用は不可

選択 問題番号		科目名	
---------	--	-----	--

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2024年9月・2025年4月入学試験解答用紙
大学院先進理工学研究科修士課程 物理学及応用物理学専攻

No.

7	/	8
採点欄		

※裏面の使用は不可

選択 問題番号	
---------	--

科目名	
-----	--

受験番号					
氏 名					

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別すること

2024年9月・2025年4月入学試験解答用紙
大学院先進理工学研究科修士課程 物理学及応用物理学専攻

No.

8	/	8
採点欄		

※裏面の使用は不可

選択 問題番号		科目名	
---------	--	-----	--