

2026年9月・2027年4月入学試験

大学院先進理工学研究科修士課程

共同原子力専攻

## 問題表紙

- ◎問題表紙を除いて、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 4 枚綴りが 1 組あることを試験開始直後に確認しなさい。
- ◎6 題中 4 題選択し解答しなさい。
- ◎選択した 4 題それぞれについて 1 枚の解答用紙を用いなさい。
- ◎すべての解答用紙の所定欄に受験番号・氏名を必ず記入しなさい。
- ◎使わなかった解答用紙がある場合、解答欄に大きく×印を記入しなさい。使わなかった解答用紙も含めて、すべての解答用紙を提出しなさい。
- ◎解答用紙の裏面は使用できません。

| 科目                    | 問題番号 |
|-----------------------|------|
| 数学一般(微積分, 微分方程式, 変分法) | 1, 2 |
| 力学                    | 3, 4 |
| 電磁気学                  | 5, 6 |

2026年9月・2027年4月入学試験問題  
大学院先進理工学研究科修士課程 共同原子力専攻  
科目名： 数学一般(その1)

問題番号

1

(1) 次の問いに答えよ。

(a) 次の定積分の値を求めよ。

$$\int_0^1 \sqrt{x^2 + 1} dx$$

(b) 曲線  $y = \sin x$  ( $0 \leq x \leq \pi$ ) を  $x$  軸のまわりに1回転させてできる曲面の面積を求めよ。

(2) 連立微分方程式

$$x'(t) = x(t) + 4y(t), \quad y'(t) = 2x(t) + 3y(t)$$

について次の問いに答えよ。

(a)  $(x(0), y(0)) = (a, b)$  を満たす解  $(x(t), y(t))$  を求めよ。

(b) (a)で求めた解  $(x(t), y(t))$  が  $\lim_{t \rightarrow \infty} (x(t), y(t)) = (0, 0)$  を満たすような  $a, b$  の条件を求めよ。

2026年9月・2027年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 共同原子力専攻

科目名： 数学一般(その2)

問題番号

2

(1) 関数  $f(x, y) = 16xy - x^3y - 4xy^3$  について次の問いに答えよ。

(a)  $f(x, y)$  の極値をすべて求めて、それぞれが極大値・極小値のいずれであることを判定せよ。

(b) 立体  $\{(x, y, z) \mid 0 \leq z \leq f(x, y), 0 \leq x \leq 4, 0 \leq y \leq 2\}$  の体積を求めよ。

(2) 次の微分方程式の一般解を求めよ。

(a)  $y''(x) - 2y'(x) + 2y(x) = 0$

(b)  $y''(x) - 2y'(x) + 2y(x) = e^x \cos x$

2026年9月・2027年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 共同原子力専攻

科目名： 力学(その1)

問題番号

3

図1のように、質量 $m$ で半径 $r$ の長さが等しい薄肉円筒が3本ある。図中の円筒Bと円筒Cは水平な床面上に設置して互いに接触している。円筒Aを同図の通り、円筒Bと円筒Cの上に安定に静置した。引き続き安定に静置するために必要な摩擦条件を求める。円筒Aと円筒Bの間、および円筒Aと円筒Cとの間の静止摩擦係数は同じく $\mu_1$ とする。円筒Bと床面との間、円筒Cと床面との間の静止摩擦係数は同じく $\mu_2$ とする。円筒Bと円筒Cは接触しているが、その間には力は作用しないと考える。鉛直上方に $y$ 軸をとり、図の鉛直断面において $y$ 軸に垂直右向きに $x$ 軸をとる。重力加速度の大きさを $g$ とする。

- (1) 円筒A及び円筒Bに作用する力について、 $x$ 方向と $y$ 方向に対してつり合いの式を求めよ。
- (2) 静止摩擦係数 $\mu_1$ が取るべき最低値を求めよ。
- (3) 静止摩擦係数 $\mu_2$ が取るべき最低値を求めよ。

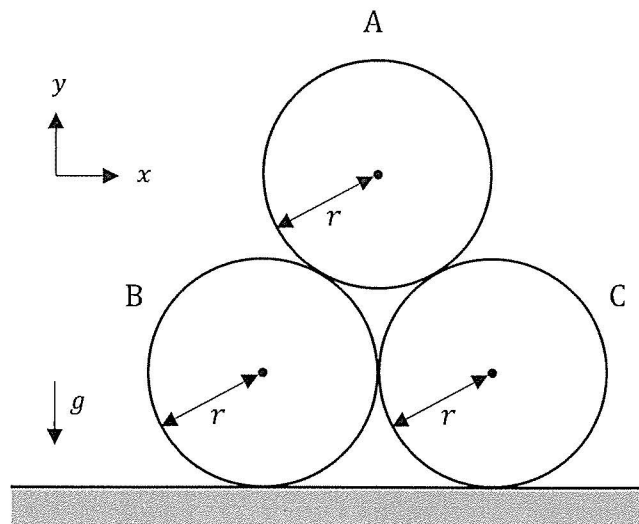


図1

2026年9月・2027年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 共同原子力専攻

科目名： 力学(その2)

問題番号

4

図1のように、滑らかで水平な床の上に、滑らかな曲面ABが形成された質量 $M$ の台が置かれている。質量 $m$ の小球を頂点Aで静かに離したところ、小球は曲面ABに沿って滑り落ち、台の先端Bから床と平行に飛び出し、床面に落下した。台の頂点Aと先端Bの床からの高さはそれぞれ $h_1$ と $h_2$ で、AB間の水平距離を $L$ とする。小球と曲面ABの間、台と床との間には摩擦はないとする。なお、空気の抵抗は無視し、重力加速度の大きさは $g$ とする。

- (1) 小球が先端Bから飛び出すとき、小球と台のそれぞれの床に対する速度を求めよ。但し、水平右向きを正とする。
- (2) 小球が先端Bに達するまでに、小球と台が床に対して動いた距離をそれぞれ求めよ。
- (3) 小球が先端B点を離れてから、床面に落下するまでの時間を求めよ。
- (4) 小球が床面に落下した位置と点Cとの距離を求めよ。なお、点Cは先端Bの鉛直下方で床に接している。

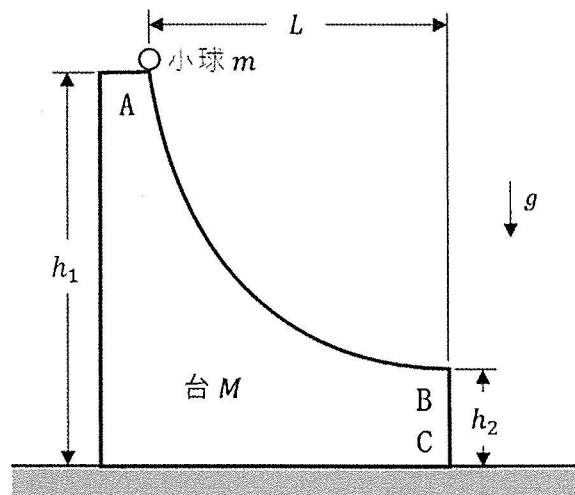


図1

2026年9月・2027年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 共同原子力専攻

科目名: 電磁気学(その1)

問題番号

5

- (1) 中心軸が $z$ 軸と一致する半径 $a$ 、無限長の円柱導体に、電流密度 $j$ の電流が流れている。この導体の透磁率を $\mu$ とする。以下の問いに答えよ。
- (a) 図1に示すように、無限長円柱導体の中心軸からの距離を $r$ としたとき、導体内部( $r < a$ )と外部( $r > a$ )における磁束密度を求めよ。
- (b) (a)の無限長円柱導体の内部における単位長さ当たりの磁気エネルギーを求めよ。
- (c) 図2に示すように、無限長円柱導体の内部に、円柱導体と平行な中心軸を持つ円筒があり、内部は空洞である。この円筒の円の半径を $b$ とし、円柱導体と円筒のそれぞれの中心軸は $y$ 軸を貫き、中心軸間の距離を $c$ とする。 $xy$ 平面において無限長円柱導体の外部( $y > a$ )にある $y$ 軸上の点 $Q(0, y)$ における磁束密度を求めよ。
- (d) (c)と同じ無限長円柱導体と円筒において、 $xy$ 平面上の円筒内にある任意の点 $P(x, y)$ における磁束密度とその向きを求めよ。

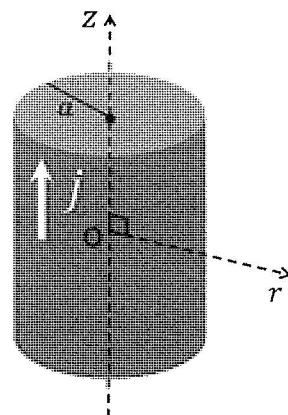


図 1

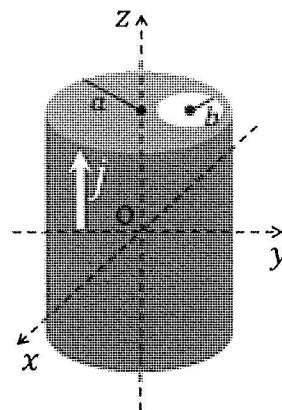


図 2

- (2) コンデンサ1と2の静電容量はそれぞれ $C_1$ と $C_2$ である。コンデンサ1と2のそれぞれに電圧 $\phi_1$ と $\phi_2$ をかけて充電し、並列に接続した。以下の問いに答えよ。
- (a) 2つのコンデンサが並列に接続した後の各コンデンサの電圧を求めよ。
- (b) 2つのコンデンサが並列に接続した前と後のコンデンサ1における電荷の変化量を求めよ。
- (c) 2つのコンデンサが並列に接続した前と後でこれらのコンデンサに蓄えられていた合計静電エネルギーの変化量を求めよ。
- (d) コンデンサ1と2のそれぞれに電圧 $\phi_1$ と $\phi_2$ をかけて充電し、直列に接続した。このとき、コンデンサ1における電荷の変化量を求めよ。

2026年9月・2027年4月入学試験問題

大学院先進理工学研究科修士課程 共同原子力専攻

科目名: 電磁気学(その2)

問題番号

6

(1) 以下の問いに答えよ。ただし、透磁率を $\mu_0$ とする。(a) 図1に示すように、 $xy$ 平面上の原点  $O$  を中心とする半径 $a$ の円形コイルに電流 $I$ が流れている。原点  $O$  を通る $z$ 軸上に点  $P(0,0,d)$  を置いたとき、点  $P$  における磁束密度を求めよ。(b) 図2に示すように、単位長さ当たりの巻き数 $n$ 、半径 $a$ の無限長円形ソレノイドに電流 $I$ が流れている。このソレノイドの中心軸が $z$ 軸上にあるとき、 $z$ 軸上の任意の点  $P$  での磁束密度を求めよ。

(c) (b)のソレノイドの単位長さ当たりの自己インダクタンスを求めよ。

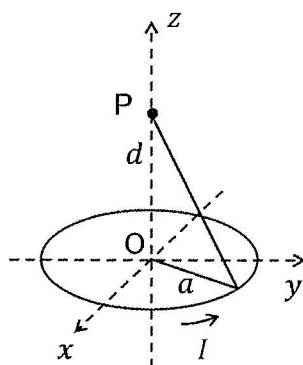
(d) 図3に示すように、長さ $\ell$ 、単位長さ当たりの巻き数 $n$ 、半径 $a$ の円形ソレノイドに電流 $I$ が流れている。このソレノイドの中心軸が $z$ 軸上にあり、一方の端が点  $Q(0,0,\frac{\ell}{2})$  にあるとき、点  $Q$  での磁束密度を求めよ。

図 1

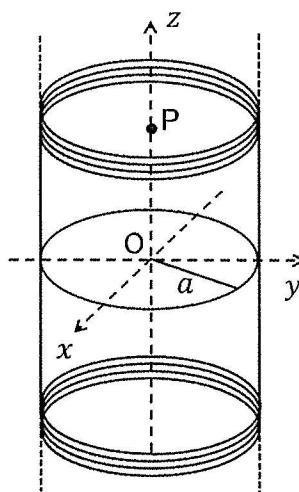


図 2

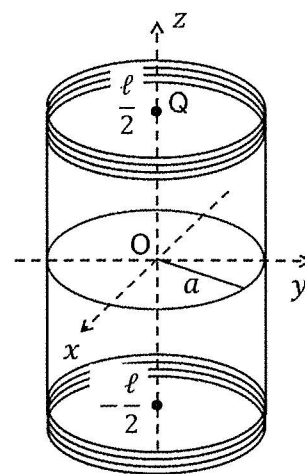


図 3

(2) 半径 $a$ の球体にその中心からの距離 $r$ に依存する電荷密度 $\rho(r) = Q_0 \left( \frac{3}{5} - \frac{r}{a} \right)$ で電荷が分布している。ここで $Q_0$ は定数である。以下の問いに答えよ。ただし、誘電率を $\epsilon_0$ とする。(a) 中心から距離 $r$ だけ離れた球体内部の電場を求めよ。

(b) 球体内部の全電荷を求めよ。

(c) 中心から距離 $r$ だけ離れた球体外部の電場を求めよ。

(d) 中心以外で、電場が0となる位置の中心からの距離を求めよ。

|      |  |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|--|
| 受験番号 |  |  |  |  |  |
| 氏 名  |  |  |  |  |  |

※「1」と「7」、「4」と「9」は明確に区別して書くこと

2026年9月・2027年4月入学試験問題  
大学院先進理工学研究科修士課程 共同原子力専攻

No. 

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | / | 4 |
|---|---|---|

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」は明確に区別して書くこと

2026年9月・2027年4月入学試験問題  
大学院先進理工学研究科修士課程 共同原子力専攻

No. 

|   |   |   |
|---|---|---|
| 2 | / | 4 |
|---|---|---|

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」は明確に区別して書くこと

2026年9月・2027年4月入学試験問題  
大学院先進理工学研究科修士課程 共同原子力専攻

No. 

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | / | 4 |
|---|---|---|

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」は明確に区別して書くこと

2026年9月・2027年4月入学試験問題  
大学院先進理工学研究科修士課程 共同原子力専攻

No. 

|   |   |   |
|---|---|---|
| 4 | / | 4 |
|---|---|---|

採点欄

※裏面の使用は不可

|         |  |     |  |
|---------|--|-----|--|
| 選択 問題番号 |  | 科目名 |  |
|---------|--|-----|--|