

# 2025年度編転入学試験問題

(先端理工学部 機械工学・ロボティクス課程)

(科目名: 専門 I)

2024年7月6日(土)

## 数学分野

以下のすべての問に答えなさい。解答においては結果だけでなく導出過程も詳細に示しなさい。

問1 次の2重積分の値を求めなさい。

$$\iint_D xy \, dx dy \quad D = \{x^2 + y^2 \leq a^2, x \geq 0, y \geq 0\} \quad (a > 0)$$

問2 次の関数の導関数を求めなさい。

$$y = x \log(x^2 + 1)$$

問3 関数  $f(x, y) = 3x^2 + 2xy + y^2$  の偏導関数  $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}$  を求めなさい。

問4 (1) 行列の積を計算しなさい。  $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$

(2) 行列  $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$  の逆行列を書きなさい。

(3) 行列  $\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -4 & -1 \end{bmatrix}$  の逆行列を計算しなさい。

(4) 行列  $\begin{bmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$  の固有値と固有ベクトルを求めなさい。

## 2025 年度 編転入学試験問題

(先端理工学部 機械工学・ロボティクス課程)

(科目名: 専門 I)

2024 年 7 月 6 日 (土)

### 物理分野

以下のすべての問に答えなさい。途中の計算と説明も記述すること。

- 問 1 (1) 質量  $800 \text{ kg}$  の自動車は、 $14 \text{ m/s}$  の速さで直線上を運動しているときの運動量の大きさを求めなさい。単位も書くこと。
- (2) 質量  $m$  の小球が、地上から初速  $V_0$  で鉛直上向きに発射された。小球が到達する最高の高さを求めなさい。ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とし、空気抵抗はないものとする。
- 問 2 速さ  $V$  で動いている質量  $m$  の小球に打撃を加えたところ、小球は速さを変えないで、運動の方向が打撃を加える前に比べて  $\frac{\pi}{3}$  ( $60^\circ$ ) 変化した。このとき小球に加わる力積の大きさを求めなさい。
- 問 3  $xy$  平面内で、質点にはたらく力  $\vec{F} = (F_x, F_y)$  が、 $F_x = y, F_y = 2x$  で与えられている。このとき、この質点が点  $P(0, a)$  から点  $Q(a, 0)$  まで直線  $PQ$  上を動くときにうける仕事の大きさ  $W$  を求めなさい。