

2026 年度(令和 8 年度)

前 期 日 程

数 学 (120 分)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開いてはいけません。
2. 問題は、1 ページから 4 ページまであります。解答用紙は、



、



、



、



 の 4 枚からなっています。ページの脱落等に気付いたときは、手をあげて監督者に知らせなさい。
3. 解答はすべて、各問題の解答用紙の解答欄に記入しなさい。  
なお、解答用紙の裏にも解答を記入する場合には、表と上下を逆にして記入しなさい。
4. 監督者の指示に従って、すべての解答用紙の該当欄に志望学科名(社会工学科を志望するものは志望分野名，創造工学教育課程を志望するものは志望コース名)及び受験番号(2か所)を記入しなさい。
5. 解答用紙の網掛け部分及び※を付した欄には、何も記入してはいけません。
6. 問題冊子の白紙と余白は下書きに適宜利用してもよいが、どのページも切り離してはいけません。
7. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰りなさい。

**1** 関数  $f(x) = \frac{1}{3}(\log x)^3 - 3\log x$  について、曲線  $y = f(x)$  を  $C$  とする。

- (1) 関数  $f(x)$  の極値を求めよ。
- (2) 曲線  $C$  の変曲点の座標を求めよ。
- (3) 曲線  $C$  と  $x$  軸で囲まれる図形の面積  $S$  を求めよ。

**2** 数列  $\{a_n\}$  が次をみたす。

$$\frac{(a_{n+1} + 1)(a_n + 1)^2}{(n + 1)n} = a_n^2 + a_n - a_n a_{n+1} - a_{n+1} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

(1)  $x^2 + x - xy - y$  を因数分解せよ。

(2) すべての自然数  $n$  に対して  $a_n \neq -1$  とする。

$b_n = \frac{1}{a_n + 1}$  とおくと、 $b_{n+1}$  を  $b_n$  と  $n$  を用いて表せ。

(3) すべての自然数  $n$  に対して  $a_n \neq -1$  とする。

$a_n$  を  $a_1$  と  $n$  を用いて表せ。

(4)  $a_{10} = 1$  であるとき、 $a_1$  としてとりうる値をすべて求めよ。

**3** 一辺の長さが 1 の正四面体 OABC の辺 AB を 3 : 1 に内分する点を D, 線分 CD を 6 : 1 に内分する点を E とする。点 E から平面 OAC に垂線 EH を下ろす。 $\vec{OA} = \vec{a}$ ,  $\vec{OB} = \vec{b}$ ,  $\vec{OC} = \vec{c}$  とする。

- (1)  $\vec{OE}$  を  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  を用いて表せ。
- (2)  $\vec{OH}$  を  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  を用いて表せ。
- (3)  $\angle HAB = \theta$  とする。  $\cos \theta$  の値を求めよ。
- (4) 点 P が次をみたしながら動く。

$$\vec{AP} = s\vec{AB} + t\vec{AH}, \quad s \geq 0, t \geq 0, s + \sqrt{3}t \leq 2$$

そのとき、P の存在範囲の面積  $S$  を求めよ。

4 曲線  $C$  を次で定める。

$$C: y = \sqrt{x^3 - 2x + 4} \quad (x \geq -2)$$

正の定数  $t$  に対し、直線  $l_t$  を次で定める。

$$l_t: y = \sqrt{t}(x + 2)$$

必要であれば、次の等式を用いてよい。ただし、 $a, b, c$  は定数である。

$$\int_a^c (x - a)(x - b)(x - c) dx = \frac{1}{12}(c - a)^3 (2b - a - c)$$

- (1) 関数  $f(x) = x^3 - 2x + 4$  ( $x \geq -2$ ) の極値を求めよ。
- (2) 曲線  $C$  と直線  $l_t$  が異なる 3 つの共有点をもつように、 $t$  の値の範囲を定めよ。
- (3) 曲線  $C$  と直線  $l_t$  がちょうど 2 つの共有点  $P, Q$  をもつとする。そのとき、 $C$  と線分  $PQ$  によって囲まれる図形を  $x$  軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積  $V$  を求めよ。
- (4) 曲線  $C$  と直線  $l_t$  が異なる 3 つの共有点  $P, Q, R$  をもつとする。ただし、 $P, Q, R$  の  $x$  座標をそれぞれ  $\alpha, \beta, \gamma$  とするとき、 $\alpha < \beta < \gamma$  とする。 $C$  と線分  $PQ$  によって囲まれる図形を  $x$  軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積を  $V_1$  とする。 $C$  と線分  $QR$  によって囲まれる図形を  $x$  軸のまわりに 1 回転してできる立体の体積を  $V_2$  とする。 $V_1 = V_2$  となるとき、 $t$  の値を求めよ。