

2026 年度(令和 8 年度)

後 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 定数 k と 3 以上の定数 a について, 関数 $f(x)$ と $g(x)$ を次で定める。

$$f(x) = a x^{a-2} \log x + x^{a-2} - 1 \quad (x > 0)$$

$$g(x) = k x^a \log(x^2) - k x^2 - 5 \quad (x > 0)$$

必要であれば $\lim_{x \rightarrow +0} x \log x = 0$ を用いてよい。

- (1) $f(x)$ の極値を求めよ。
- (2) $f(x)$ の値が負となる x の範囲を求めよ。
- (3) $g(x)$ の最大値が 0 となるときの k の値を求めよ。

2 関数 $f(x)$ を次で定める。

$$f(x) = \int_0^x \frac{2-4t}{(1+2t)^3} dt \quad (x \geq 0)$$

(1) 次の等式が t についての恒等式であるとき、定数 a, b の値を求めよ。

$$\frac{2-4t}{(1+2t)^3} = \frac{a}{(1+2t)^3} + \frac{b}{(1+2t)^2}$$

(2) $f(x)$ を計算せよ。

(3) $A_1 = \int_1^e \frac{1}{x} f(\log x) dx$ とする。 A_1 の値を求めよ。

(4) $A_2 = \int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{1}{1+\cos x} dx$ とする。 A_2 の値を求めよ。

(5) $A_3 = \int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{x \sin x}{\cos x} f\left(\frac{\cos x}{2}\right) dx$ とする。 A_3 の値を求めよ。

3 OA, OB, OC を 3 辺とする平行六面体 OADB-CEFG があり, 次をみたま。

$$OA = 2, OB = 1, OC = 4, \quad \angle AOB = \angle BOC = \angle COA = \frac{\pi}{3}$$

$\vec{OA} = \vec{a}, \vec{OB} = \vec{b}, \vec{OC} = \vec{c}$ とする。

- (1) 内積 $\vec{a} \cdot \vec{b}, \vec{b} \cdot \vec{c}, \vec{c} \cdot \vec{a}$ を求めよ。
- (2) 点 O から平面 BCE へ垂線 OH を下ろす。 \vec{OH} を $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ を用いて表せ。
- (3) 点 C から直線 BD へ垂線 CK を下ろす。 \vec{CK} を $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ を用いて表せ。
- (4) 実数 t が $0 < t < 1$ の範囲を動く。辺 CE を $t : (1-t)$ に内分する点を P, 辺 BD を $\sqrt{1-t^2} : (1 - \sqrt{1-t^2})$ に内分する点を Q とする。BC の中点を M とする。三角形 MPQ の面積 $S(t)$ が最大になるときの t の値を求めよ。

4 曲線 $y = \frac{3}{x}$ ($x > 0$) を C_0 とする。点 $\left(t, \frac{3}{t}\right)$ における C_0 の接線を ℓ_t とする。原点 O から ℓ_t に垂線 OP を下ろす。実数 t を $t > 0$ の範囲で変化させたとき、点 P の軌跡を C とする。直線 $y = -\frac{11}{3}x + \frac{36}{5}$ を l とする。

- (1) 直線 ℓ_t の方程式を求めよ。
- (2) 点 P の座標 $(x(t), y(t))$ を t を用いて表せ。
- (3) (2) で求めた $x(t)$ の $t > 0$ の範囲における極値を求めよ。
- (4) 曲線 C と直線 l のすべての交点の座標を求めよ。
- (5) 曲線 C と直線 l によって囲まれる図形の面積 S を求めよ。