

前期日程

令和 8 年度入学試験問題（前期日程）

数 学

（理工学部）

————— 解答上の注意事項 —————

1. 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
2. 問題冊子 1 冊および解答紙 4 枚がある。解答紙は 1 枚ずつ切り離して使用すること。
3. 問題は 1 から 4 まで 4 問ある。各問の解答は所定の解答紙にのみ記入すること。
4. 解答は、できるだけ解答紙の表面にすべて書くこと。やむを得ず解答紙の裏面を使う場合は、表面の右下に「裏面に続く」と書き、解答の続きを裏面の仕切り線の下に記入すること。
5. 解答しない問題がある場合でも、解答紙 4 枚すべてを提出すること。
6. 問題冊子は持ち帰ること。

1 4点 $O(0, 0, 0)$, $A(2, 1, 0)$, $B(\sqrt{5}, 0, \sqrt{11})$, $C(0, 0, 12\sqrt{5})$ がある。点 C から平面 OAB に垂線を下ろし、交点を H とする。 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ とおくとき、次の問に答えよ。

- (1) $\vec{a}$ と $\vec{b}$ のなす角を求め、 $\triangle OAB$ の面積を求めよ。
- (2) ベクトル $\overrightarrow{OH}$ を $s\vec{a} + t\vec{b}$ と表すとき、実数 s, t の値を求めよ。さらに、点 H の座標を求めよ。
- (3) 線分 CH の長さを求め、四面体 $OABC$ の体積を求めよ。

2

赤玉2個と白玉8個が入っている袋から、玉を1個取り出し、色を調べてからもとに戻す試行を繰り返す。この試行を何回か繰り返したとき、赤玉が取り出された回数が2以上であれば得点は0になり、それ以外の場合であれば得点は白玉が取り出された回数になる。次の問に答えよ。

- (1) 2回試行を繰り返すとき、得点が0にならない確率を求めよ。また、2回試行を繰り返したときの得点が0でないとき、もう1回試行を行って得点が0にならない条件付き確率を求めよ。
- (2) n 回試行を繰り返したときの、得点の期待値を E_n とする。 E_n を n を用いて表せ。
- (3) (2) の E_n について、 $E_n > E_{n+1}$ を満たす n についての必要十分条件を求め、 E_n が最大となる n の値を求めよ。

3 関数

$$f(x) = 8 \sin x - \tan x \quad \left(-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}\right)$$

について，次の問に答えよ。

- (1) 曲線 $y = f(x)$ と x 軸の交点の個数を求めよ。
- (2) 関数 $f(x)$ の増減を調べ，極値をすべて求めよ。
- (3) 曲線 $y = f(x)$ と x 軸で囲まれた 2 つの図形の面積の和を求めよ。

4 複素数平面上の点 z について、複素数 $w = -iz^2$ で表される点を考える。
次の問に答えよ。

- (1) 点 z が i と $1+i$ を通る直線上を動くとき、点 w の描く図形 C を複素数平面上に図示せよ。
- (2) 点 z が原点と $2+i$ を通る直線上を動くとき、点 w の描く図形を ℓ とする。 ℓ は原点を端とする半直線であることを示せ。
- (3) (1) の図形 C と (2) の半直線 ℓ との交点を求めよ。また、この交点における C の接線と ℓ とのなす角を θ とするとき、 $\tan \theta$ の値を求めよ。ただし、 $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ とする。

