



数 学

(120 分)

環 境 科 学 部

(環 境 生 態 学 科)

(環境建築デザイン学科)

(生物資源管理学科)

工 学 部

注 意 事 項

1. 解答開始の合図があるまで、問題冊子および解答冊子の中を見てはいけません。
2. 問題は 4 問で、2 ページあります。
3. 問題冊子には、「下書き用紙 1」～「下書き用紙 4」と書いてある下書き用紙がついています。下書き用紙と問題冊子の余白は、計算などに使用することができます。
4. 解答開始後、解答冊子の表紙所定欄に受験番号、氏名をはっきり記入しなさい。表紙にはこれら以外のことを書いてはいけません。
5. 解答は、解答冊子の指定されたページに書きなさい。解答に関係のないことを書いた答案は無効にすることがあります。
6. 解答冊子は、どのページも切り離してはいけません。
7. 試験終了後、問題冊子は、下書き用紙も含めて持ち帰りなさい。解答冊子は持ち帰ってはいけません。

1

$y = x(x - 2a) \ (a > 0)$ で表される放物線 C がある。 C の頂点 P を通る y 軸に平行な直線と、 x 軸との交点を Q とする。また、 C 上を原点 O から P まで動く点を R とし、 R を通り x 軸に平行な直線と線分 PQ との交点を H とする。

- (1) 線分 OQ , 線分 PQ および C で囲まれた領域の面積 S を a を用いて表せ。
- (2) 線分 OR と C で囲まれた領域の面積と、線分 RH , 線分 PH および C で囲まれた領域の面積との和を T とするとき、 T を最小にする R の座標と T の最小値を a を用いて表せ。

2

$a_1 = 1, \ a_{n+1} = \frac{a_n}{2 + a_n} \ (n = 1, 2, 3, \dots)$ で定まる数列 $\{a_n\}$ を考える。

- (1) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を求めよ。
- (2) $\sum_{k=1}^n \frac{k a_k}{1 + a_k}$ を n の式で表せ。

3

直方体 OADB-CEGF において、 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$ とし、直線 OG と平面 DEF の交点を P とする。

- (1) $\overrightarrow{OG}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ を用いて表せ。
- (2) $\overrightarrow{OP}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ を用いて表せ。
- (3) $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = |\vec{c}| = 1$ としたとき、 $\overrightarrow{OP}$ と $\overrightarrow{AP}$ は直交することを示せ。

4

$a < -2$ とする。関数 $f(x) = e^x - e^{-x} + ax$ を考える。

- (1) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$ と $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ を求めよ。ただし、 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{e^x} = 0$ であることを用いてよい。
- (2) $y = f(x)$ のグラフは x 軸と異なる 3 点で交わることを示せ。

問題は、このページで終わりである。