

平成 30 年度入学者選抜学力検査問題(前期日程)

数 学

I ・ II ・ III ・ A ・ B

(医学部生命科学科・医学部保健学科・工学部)

(注 意)

1. 問題冊子は指示があるまで開かないこと。
2. 問題冊子は4 ページ，解答用紙は4 枚である。
指示があってから確認すること。
3. 解答はすべて解答用紙の指定のところに記入すること。
解答用紙の表面だけで書ききれない場合は，裏面の下半分
を使用することができる。
4. 解答用紙は持ち帰ってはならないが，問題冊子は必ず持ち
帰ること。

〔Ⅰ〕 複素数平面上の点 $z (z \neq 0)$ に対して、 $w = \frac{1}{z}$ で表される点 w がある。以下の問いに答えよ。ただし、 i は虚数単位とする。

(1) 実数 x, y, u, v に対して $z = x + iy, w = u + iv$ とするとき、 x, y をそれぞれ u と v を用いて表せ。

(2) 複素数平面上の 2 点 $z_1 = 1$ と $z_2 = i$ を結ぶ線分上を点 z が動くとき、点 w はどのような図形を描くか図示せよ。

〔Ⅱ〕 原点を O とする座標空間内の 3 点 $A(-3, -3, 1)$, $B(3, -3, -5)$, $C(-1, 1, 3)$ を頂点とする三角形 ABC において, 点 A から直線 BC に下ろした垂線を AH とする。また, 平面 ABC に垂直なベクトル $\vec{v} = (v_1, v_2, v_3)$ と同じ向きに, 点 H から距離 d だけ進んだ点を P とする。以下の問いに答えよ。ただし $|\vec{v}| = 1$ とし, $v_1 > 0$ とする。

(1) \overrightarrow{OH} を求めよ。

(2) $\vec{v} = (v_1, v_2, v_3)$ を求めよ。

(3) $d = 2$ のとき, 三角形 PBC の面積を求めよ。

(4) 三角形 PBC の面積を S , 三角形 PAB の面積を T , 三角形 PAC の面積を U とする。 $S^2 = T^2 - U^2$ となる d を求めよ。

〔Ⅲ〕 以下の問いに答えよ。ただし、必要ならば、 k を自然数とするとき、

$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{t^k}{e^t} = 0$ であることを用いてよい。

(1) 関数 $y = x^3 e^{-x^2}$ の極値を求め、そのグラフをかけ。

(2) 極限值 $\lim_{r \rightarrow \infty} \int_0^r x^3 e^{-x^2} dx$ を求めよ。

[IV] t を 1 でない実数とするとき, $x \geq 0$ の範囲において, 2 つの曲線 $y = x^3 - x$ と $y = t^3x^3 - tx$ で囲まれた部分の面積を $F(t)$ とする。以下の問いに答えよ。

- (1) $F(t)$ を求めよ。
- (2) 関数 $F(t)$ の極値を求めよ。