

令和7年度入学者選抜学力検査問題(前期日程)

数	学
---	---

I ・ II ・ III ・ A ・ B ・ C

(医学部生命科学科・医学部保健学科)
(工学部・農学部共同獣医学科)

(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し、乱丁、落丁、印刷不鮮明の箇所等がある場合は、ただちに試験監督者に申し出ること。
3. 解答はすべて解答用紙の指定の箇所に記入すること。
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] $0 \leq \theta < 2\pi$ のとき, $f(\theta) = \sin 2\theta + \sqrt{2} \sin \theta + \sqrt{2} \cos \theta$ とする。以下の問いに答えよ。

- (1) $t = \sin \theta + \cos \theta$ として, $f(\theta)$ を t を用いて表せ。
- (2) t のとりうる値の範囲を求めよ。
- (3) $f(\theta)$ の最大値および最小値と, そのときの θ の値をそれぞれ求めよ。

〔Ⅱ〕 数列 $\{a_n\}$ を次の①～③を満たす等比数列とする。

① すべての自然数 n について $a_n > 0$

② $a_1 = 512$

③ $a_1 + a_2 + a_3 = 896$

また、数列 $\{b_n\}$ を $b_n = \log_2 a_n$ で定め、

$$S_n = \sum_{k=1}^n b_k$$

とおく。以下の問いに答えよ。

(1) 数列 $\{a_n\}$ の一般項を n を用いて表せ。

(2) 数列 $\{b_n\}$ の一般項を n を用いて表せ。

(3) S_n が最大となるときの n の値を求めよ。

(4) $|S_n|$ が最小となるときの n の値を求めよ。

〔Ⅲ〕 a を実数の定数とする。O を原点とする座標平面上を運動する点 P の時刻 t における座標 (x, y) が t の関数として

$$x = e^{at} \cos t, \quad y = e^{at} \sin t$$

で表されるとき、時刻 t における点 P の速度を $\vec{v} = \left(\frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt} \right)$ で表す。以下の問いに答えよ。

- (1) $\frac{dx}{dt}$ および $\frac{dy}{dt}$ を求めよ。
- (2) 時刻 t における点 P の速さ $|\vec{v}|$ を求めよ。
- (3) $\vec{p} = \overrightarrow{OP}$ とおく。時刻 t において、 $\vec{p}$ と $\vec{v}$ のなす角を θ ($0 \leq \theta \leq \pi$) とする。
 $\cos \theta$ を a を用いて表し、 θ は t によらない定数であることを示せ。
- (4) (3) で定めた角 θ の値が $\theta = \frac{\pi}{6}$ であるとき、定数 a を求めよ。

〔Ⅳ〕 関数 $f(x)$ を

$$f(x) = \frac{1}{16}(x+2)^2(x-2)^2$$

と定める。 $0 \leq t \leq 1$ を満たす実数 t に対して、直線 $y = t$ と曲線 $y = f(x)$ によって囲まれる図形を y 軸の周りに1回転させてできる回転体の体積を $V(t)$ とおく。以下の問いに答えよ。

- (1) 曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = t$ の交点の x 座標を k とすると、 k^2 をすべて求めよ。
- (2) $V(t)$ を t を用いて表せ。
- (3) $V(t)$ の最小値と、そのときの t の値を求めよ。