

令和 6 年度

入学者選抜学力試験問題

後期日程

# 数 学

注 意

1. 解答用紙表紙の※印欄は、受験者が記入すること。  
受験番号は、本学受験票の受験番号欄に記入してあるとおりに書くこと。  
※印欄以外の箇所には、受験番号・氏名を絶対に書かないこと。
2. 問題冊子及び解答用紙は、「解答始め」の指示があるまで開かないこと。
3. 理学部数物科学科志願者は数学、理科から 1 教科選択し、解答用紙の表紙の選択別欄に○印を記入のうえ、選択した教科の問題を全問解答すること。なお、解答用紙の表紙の選択別欄に両教科とも○印をつけた場合は、すべての解答を無効とする。  
理学部化学生物環境学科、工学部志願者は数学の問題を全問解答すること。なお、数学の解答用紙の表紙の選択別欄には記入しないこと。
4. 解答は、別冊子の解答用紙に記入すること。  
解答用紙左上の問題番号を確認し、問題に対応する解答用紙のみに記入すること。
5. 試験終了後、この問題冊子と下書用紙は持ち帰ること。
6. 総ページ数  
問題冊子——3 ページ  
解答用紙——3 ページ  
下書用紙——1 枚

**I**  $e$  を自然対数の底とする。座標平面上の、関数  $y = e^{2-x}$  のグラフを  $C$  とする。 $t$  を正の実数とし、 $C$  上の点  $(t, e^{2-t})$  における接線を  $l$  とする。 $l$  が  $x$  軸と交わる点を  $P$ 、 $l$  が  $y$  軸と交わる点を  $Q$  とする。また、点  $(1, 0)$  を  $R$  とする。以下の問いに答えよ。

- (1) 点  $P$  の  $x$  座標を求めよ。
- (2) 三角形  $PQR$  の面積  $S(t)$  を求めよ。また、 $S(t)$  が最大となる  $t$  の値を求めよ。
- (3) 三角形  $PQR$  を  $x$  軸のまわりに 1 回転させてできる立体の体積  $V(t)$  を求めよ。また、 $V(t)$  が最大となる  $t$  の値とそのときの  $V(t)$  の値を求めよ。

II  $\theta$  を  $-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$  を満たす実数とする. 関数  $f(x) = (\sin \theta)x^2 + \sqrt{2}x + \sin \theta$  について, 以下の問いに答えよ.

- (1) 方程式  $f(x) = 0$  が実数解をもつときの  $\theta$  の値の範囲を求めよ.
- (2) 方程式  $f(x) = 0$  が  $-1 - \sqrt{2} \leq x \leq 1 + \sqrt{2}$  の範囲に異なる 2 つの実数解をもつときの  $\theta$  の値の範囲を求めよ.

III  $\alpha, \beta$  を複素数とし,

$$z = (|\alpha|^2 + 1)(|\beta|^2 + 1) - (\alpha\bar{\beta} + 1)(\bar{\alpha}\beta + 1)$$

とおく. 以下の問いに答えよ.

- (1)  $\overline{\alpha + \beta} = \bar{\alpha} + \bar{\beta}$ ,  $\overline{\alpha\beta} = \bar{\alpha}\bar{\beta}$ ,  $|\alpha|^2 = \alpha\bar{\alpha}$  が成り立つことを示せ.
- (2)  $z$  は 0 以上の実数であることを示せ.
- (3)  $\alpha, \beta$  が  $|\alpha - 1| = 1$ ,  $|\beta - 3| = 1$  を満たすとき,  $z$  のとり得る値の最大値と最小値を求めよ.