

令和5年度前期日程入学試験問題

数 学 D

工 学 部

注 意 事 項

- ① 試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- ② 問題冊子は、2ページ(表紙、白紙を除く)です。試験開始後、確認下さい。
- ③ 解答は、別紙の解答用紙の表面に記入下さい。裏面に記入してはいけません。  
解答用紙の裏面に解答しても、その部分は採点しません。
- ④ 受験番号は、解答用紙の指定の欄に用紙ごとに正しく記入下さい。
- ⑤ 各問題とも必ず解答の過程を書き、結論を明示下さい。

## 数 学 D

1 以下の各問に答えよ。ただし、対数は自然対数とし、 $e$  は自然対数の底とする。

(1) 次の極限を求めよ。

(i)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \{\log(x+2) - \log x\}$

(ii)  $\lim_{x \rightarrow \infty} x \{\log(x+2) - \log x\}$

(2) 次の定積分を求めよ。

(i)  $\int_{-1}^1 e^{3x+3} dx$

(ii)  $\int_1^4 \frac{(\sqrt{x}+1)^2}{x} dx$

(3) 双曲線  $x^2 - \frac{y^2}{4} = 1$  上の点  $(\sqrt{2}, 2)$  における接線の方程式を求めよ。

2 以下の各問に答えよ。

(1) 2次関数  $y = x^2 + 2(m-1)x + 2m^2 - 7$  のグラフが  $x$  軸と異なる2点で交わる時、定数  $m$  の値の範囲を求めよ。

(2)  $a, b$  を整数とする。 $a$  を14で割ると余りが9、 $b$  を7で割ると余りが5である。このとき、次の(i)と(ii)に答えよ。

(i)  $a$  を7で割ったときの余りを求めよ。

(ii)  $a - 2b$  を7で割ったときの余りを求めよ。

(3) 赤球4個と白球5個が入っている袋から、1個ずつ順に3個の球を取り出すとき、3回目に白球が取り出される確率を求めよ。ただし、取り出した球はもとには戻さないものとする。

**3** 以下の各問に答えよ。

- (1) 不等式  $(x^2 + y^2 - 1)(x^2 + y^2 - 9) < 0$  の表す領域を  $xy$  平面上に図示せよ。
- (2) 方程式  $\log_{\frac{1}{2}} x + \log_{\frac{1}{2}} \left(x - \frac{1}{2}\right) = 1$  を解け。
- (3)  $t$  を実数とする。座標空間において、3点  $A(2, 0, 1)$ ,  $B(1, 4, 0)$ ,  $C(0, -1, 0)$  によって定められる平面上に点  $P(1, 1, t)$  があるとき、 $t$  の値を求めよ。

**4** 関数  $f(x) = \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$  のグラフが、 $0 \leq x \leq \pi$  の範囲で、 $x$  軸と交わる点の  $x$  座標を  $p$  とする。以下の各問に答えよ。

- (1)  $p$  の値を求めよ。
- (2)  $0 \leq x \leq p$  の範囲で、曲線  $y = f(x)$ ,  $x$  軸, および  $y$  軸で囲まれた図形  $D$  の面積  $S$  を求めよ。
- (3) 前問(2)で定めた図形  $D$  を  $x$  軸のまわりに1回転してできる立体の体積  $V$  を求めよ。