

H 1 数 学

この冊子は、数学の問題で 1 ページより 5 ページまであります。

〔注 意〕

- (1) 試験開始の指示があるまで、この冊子を開いてはいけません。
- (2) 受験番号等記入の指示があったら、直ちに解答用紙に志望学科・受験番号を記入しなさい。解答用マークシートには受験番号および氏名を記入し、さらに受験番号・志望学科をマークしなさい。
- (3) 解答は所定の解答用紙に記入したものおよび解答用マークシートにマークしたものだけが採点されます。
- (4) 解答用マークシートについて
 - ① 解答用マークシートは絶対に折り曲げてはいけません。
 - ② マークには黒鉛筆(HBまたはB)を使用しなさい。指定の黒鉛筆以外でマークした場合は採点されません。
 - ③ 誤ってマークした場合は消しゴムで丁寧に消し、消しくずを完全に取り除いた上、新たにマークし直しなさい。
 - ④ マークは横 1 行について 1 箇所に限ります。2 箇所以上マークすると採点されません。あいまいなマークは無効となるので、はっきりマークしなさい。
- (5) 試験開始の指示があったら、初めに問題冊子のページ数を確認しなさい。
- (6) 問題冊子は、試験終了後、持ち帰りなさい。

問題 1 の解答は解答用マークシートにマークしなさい。

1 次の (1), (2), (3) においては, 内の 1 つのカタカナに 0 から 9 までの数字が 1 つあてはまる。その数字を解答用マークシートにマークしなさい。与えられた枠数より少ない桁の数があてはまる場合は, 上位の桁を 0 とし, 右に詰めた数値としなさい。分数は既約分数とし, 値が整数の場合は分母を 1 としなさい。

(50 点)

(1) 複素数 z が式 $|z - \sqrt{3}| + |z + \sqrt{3}| = 4$ を満たすとき, $(z + 1)^2$ の実部は

$z =$ ア $$ で最大値 イ $$ をとり, $z = -\frac{\text{ウ}}{\text{エ}} \pm \frac{\sqrt{\text{オカ}}}{\text{キ}}i$ で最小値 $-\frac{\text{ク}}{\text{ケ}}$ をとる。ここで, i は虚数単位である。

右のページは白紙です。

(2) 連立不等式

$$\begin{cases} y \leq \frac{1}{2}x + 3 \\ y \leq -5x + 25 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

の表す領域を点 (x, y) が動くとき、以下の問いに答えなさい。

(a) $x^2 + y^2$ は $x = \boxed{\text{ア}}$, $y = \boxed{\text{イ}}$ で最小値 $\boxed{\text{ウ}}$ をとり, $x = \boxed{\text{エ}}$,

$y = \boxed{\text{オ}}$ で最大値 $\boxed{\text{カ}} \boxed{\text{キ}}$ をとる。

(b) $x^2 + y^2 - 2(x + 6y)$ は $x = \boxed{\text{ク}}$, $y = \boxed{\text{ケ}}$ で最小値 $-\boxed{\text{コ}} \boxed{\text{サ}}$

をとる, $x = \boxed{\text{シ}}$, $y = \boxed{\text{ス}}$ で最大値 $\boxed{\text{セ}} \boxed{\text{ソ}}$ をとる。

右のページは白紙です。

(3) すべての実数を定義域とする x の関数

$$y = \log_3 \frac{mx^2 + 4x + n}{x^2 + 1} + \log_3 2$$

の値域が $0 \leq y \leq 2$ となるのは、 $m = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ 、 $n = \frac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ のときである。こ

のとき、 y は $x = -\boxed{\text{オ}}$ で最小値をとり、 $x = \boxed{\text{カ}}$ で最大値をとる。また、

$\lim_{x \rightarrow \infty} y = \log_3 \boxed{\text{キ}}$ である。

右のページは白紙です。

問題 2, 3 の解答は解答用紙に記入しなさい。

2

(25 点)

(1) 関数 $y = \frac{\log \sqrt{x}}{x^2}$ ($x > 0$) を微分しなさい。

(2) 不等式 $x^2 + y^2 \leq 8$ の表す領域が放物線 $y = \frac{x^2}{2}$ によって分けられる 2 つの部分の面積を求めなさい。

右のページは白紙です。

3

正の数 α に対して関数 $f(x) = \left(\alpha - \frac{1}{\alpha} - x\right)(4 - 3x^2)$ は2つの極値をもつ。

その極値をとる x の値を $x = p, q$ ($p < q$) とするとき、以下の問いに答えなさい。

(25 点)

- (1) p, q を α で表しなさい。
- (2) α を $\alpha > 0$ の範囲で動かすとき、 $q - p$ の最小値を求めなさい。
- (3) $f(q) - f(p)$ を α で表しなさい。
- (4) $y = f(x)$ のグラフ上の2点 $(p, f(p)), (q, f(q))$ を通る直線の傾きが -3 であるとき、 α の値を求めなさい。