

令和4年度第4学年編入学生選抜学力検査問題

数 学

(注意)

- 1 問題用紙は指示があるまで開かないでください。
- 2 問題用紙は1ページから4ページまであります。また、解答用紙は2ページです。検査開始の合図の後、確認してください。
- 3 答えは、すべて解答用紙の解答欄に記入してください。
- 4 問題及び公表用解答の無断転載を禁じます。

茨城工業高等専門学校

1 次の各問いに答えなさい。

(1) 2次不等式 $15x^2 + 2x - 8 \leq 0$ を解きなさい。

(2) $9xy^2 + 3y^2 - x - 2y - 1$ を因数分解しなさい。

(3) $\frac{(1-i)^2}{1+i} + 1 - i$ を簡単にしなさい。ただし、 i は虚数単位とする。

(4) $\log_2 15 \cdot \log_4 2 - \log_2 12 - \log_2 \sqrt{\frac{5}{3}}$ を簡単にしなさい。

(5) 方程式 $3 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^x - 10 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x + 3 = 0$ を解きなさい。

(6) 方程式 $x^3 - 2x^2 - 5x + 6 = 0$ を解きなさい。

(7) 6人の生徒を対象に数学のテストを行ったという。その得点が、5, 5, 6, 8, 9, 9点であった。このとき、以下のものを求めなさい。

- ① 得点の平均値
- ② 得点の分散
- ③ 得点の標準偏差

② 次の各空欄に当てはまる適切な数値または式を答えなさい。ただし、⑧、⑨、⑩については、適切な数値がない場合は【なし】と答えなさい。

m を定数として、2次関数 $y = x^2 - 2mx + 2m^2 + 1$ を考える。この関数のグラフについて、頂点の座標は m を用いて表すと (①, ②) となる。

$-2 \leq x \leq 1$ の範囲におけるこの関数の最小値を m を用いて表すと、 $m < ③$ のとき最小値は ④、 $③ \leq m \leq ⑤$ のとき最小値は ⑥、 $⑤ < m$ のとき最小値は ⑦ である。

次に、上記の最小値が6となるような m の値を求める。 $m < ③$ のときは $m = ⑧$ 、

$③ \leq m \leq ⑤$ のときは $m = ⑨$ 、 $⑤ < m$ のときは $m = ⑩$ である。

3 次の各問いに答えなさい。

(1) $\sin \alpha - \sin \beta = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $\cos \alpha + \cos \beta = \frac{3}{2}$ のとき、 $\cos(\alpha + \beta)$ の値を求めなさい。

また、 $0 \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$, $0 \leq \beta \leq \frac{\pi}{2}$ のとき、 $\alpha + \beta$ の値を求めなさい。

(2) $\alpha + \beta$ が (1) の値のとき、 $(\sqrt{3} \tan \alpha + 1)(\sqrt{3} \tan \beta + 1)$ の値を求めなさい。

4 次の各問いに答えなさい。

(1) $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 3$ の極大値、極小値とそのときの x の値を求めなさい。

(2) 3次方程式 $2x^3 - 3x^2 - 12x + 3 = k$ が異なる3つの実数解をもつような定数 k の値の範囲を求めなさい。

5 次の各問いに答えなさい。

(1) 次の等式を満たす関数 $f(x)$, $g(x)$ を求めなさい。

$$f(x) = x^2 + 2x - \int_0^1 g(t) dt, \quad g(x) = 4x + \int_0^3 f(t) dt$$

(2) (1) で求めた関数 $y = f(x)$, $y = g(x)$ のグラフで囲まれた図形の面積 S を求めなさい。

