



2021年度

公立千歳科学技術大学 理工学部

一般選抜 前期日程 問題

# 数 学

試験開始の指示があるまで、この問題冊子を開いてはいけない。

## 注意事項

1. 受験番号と氏名を解答用紙の所定の欄に記入すること。
2. 解答は解答用紙の所定の欄に記入すること。
3. 解答用紙の余白には、何も書いてはいけない。
4. 問題冊子の余白は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけない。

1. 以下の問いに答えなさい。解答欄には答えのみ書きなさい。

(1)  $2^{2x^2} \times 4^{4x} \times 8^2 = 1$  の解を求めなさい。

(2) 座標平面上の2つの直線  $y = \frac{1}{3}x + 1$  と  $y = 2x - 3$  がなす角  $\theta$  の大きさを求めなさい。ただし、 $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$  とする。

(3)  $f(x) = x^2 + \int_{-1}^1 f(t)dt$  を満たす関数  $f(x)$  を求めなさい。

(4) 3次方程式  $x^3 - 3x + a = 0$  が、1個の正の解と、異なる2個の負の解をもつような実数の定数  $a$  の範囲を求めなさい。

(5) AAAABBCCCCDE の11文字のアルファベットを横一列に並べるとき、何通りの並べ方があるか求めなさい。

(6) 3辺の長さが  $x$ ,  $2x + 3$ ,  $-2x + 5$  である直方体のうち、体積が最大であるものの体積を求めなさい。

(7) 2進法で表された2つの数の積  $10110110_{(2)} \times 1101_{(2)}$  を10進法で答えなさい。

(8)  $\log_2(x + 1) + \log_4(x + 1) + \log_8(x + 1) = 11$  の解を求めなさい。

2.  $n$  を正の整数とすると、 $n(n^2 + 2)$  は 3 の倍数であることを、数学的帰納法を用いて証明しなさい。

3.  $O$  を原点とする座標平面において、放物線  $C: y = x^2 - 1$  に接する直線を  $l$  とし、その接点を  $P$  とするとき、以下の問いに答えなさい。解答欄には途中の計算過程も書きなさい。

(1) 原点  $O$  と点  $P$  を結ぶ直線  $OP$  と  $l$  が直交するとき、直線  $l$  の方程式と、対応する点  $P$  の座標をすべて求めなさい。

(2) (1) で求めた  $l$  のうち、傾きが正でかつ最大であるものを  $l_1$ 、傾きが負でかつその絶対値が最大のを  $l_2$  とするとき、 $C$  と  $l_1$  および  $l_2$  のすべてによって囲まれた部分の面積  $S$  を求めなさい。

4.  $y = 2\cos^2 x - 3\cos x - 5$  の最小値および最大値を求めなさい。解答欄には途中の計算過程も書きなさい。