

出題の意図および解答のポイント

[1] 数学の基礎に関する問題である。以下に解答ならびに解答のポイントを示す。

(1) 一次従属. $z = 3x + y$. (2) 自然数 $n \geq 2$ に関する数学的帰納法により証明する。

[2] 微分積分の基礎に関する問題である。偏導関数と極値に関する理解が問われている。以下に解答を示す。

(1) $(1, 0), (4, 0), (1, 2), (2, \frac{2}{3})$. (2) 点 $(2, \frac{2}{3})$ で極大値 $\frac{4}{3}$ をとる。

[3] 線形代数の基礎に関する問題である。連立方程式の解の存在条件と計算方法の理解が問われている。以下に解答を示す。

(1) $\text{Ker}(\mathbf{A}) = \{c(-1, -1/2, 1)^T \mid c \in \mathbb{R}\}$. (2) $\alpha = 2$. (3) $p(x) = 6 - 2x - x^2$.

[4] 確率・統計の基礎に関する問題である。期待値、分散、確率密度関数に関する理解が問われている。以下に解答を示す。

(1) $\frac{d}{2}$. (2) $\frac{1}{12}d^2$. (3) $\frac{1}{12}d^2$. (4) $\frac{1}{2d}(\sqrt{z})^{-1}1_{[0,d^2]}(z)$.

[5] プログラミングの基礎に関する問題である。2次元配列の操作および入れ子の繰り返し処理を用いたプログラムに関する理解、ならびにアルゴリズムが正しく機能する条件についての考察力が要求されている。以下に解答例を示す。

(1)

```
int i, j, t;
for (i = 0; i < N; i++) {
    for (j = i + 1; j < N; j++) {
        t = a[i][j];
        a[i][j] = a[j][i];
        a[j][i] = t;
    }
}
```

(2)

```
1 4 7
2 5 8
3 6 9
```