

令和2年度 一般入試・前期

## ソフトウェア情報学部

# 数 学 (120分)

### 注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この冊子は、4ページあります。
- 3 試験中に問題冊子及び解答用紙の印刷不鮮明、ページの脱落などがあった場合は、手を挙げて試験監督者に知らせなさい。
- 4 解答は、必ず黒鉛筆(シャープペンシルも可)で記入し、ボールペン・万年筆・定規などを使用してはいけません。
- 5 解答用紙には、氏名及び受験票と同じ受験番号を忘れずに記入しなさい。
- 6 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に、途中の式なども省略せずに記入しなさい。解答用紙の裏面に記入してはいけません。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

1 以下の問いに答えなさい。

[問 1]  $k$  を実数とする。関数  $f(x) = x^2 - 2(k+2)x + k^2 - k + 4$  について、次の設問に答えなさい。

- (a)  $f(x)$  の最小値とそのときの  $x$  の値をそれぞれ  $k$  を用いて表しなさい。
- (b)  $1 \leq x \leq 2$  の範囲において、常に不等式  $f(x) > 0$  が成り立つような  $k$  の値の範囲を求めなさい。

[問 2]  $x, y, z$  を 0 ではない実数とする。  $x + y + z = 0$  のとき、次の設問に答えなさい。

- (a) 不等式  $xy + yz + zx < 0$  が成り立つことを証明しなさい。
- (b)  $(x+y)(y+z)(z+x) < 0$  ならば、不等式  $xyz > 0$  が成り立つことを証明しなさい。

2

$n$  を正の整数とする。次の数列について、分母が  $n+1$  の項をまとめて第  $n$  群とする。

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{1}{6}, \frac{2}{6}, \frac{3}{6}, \frac{4}{6}, \dots$$

このとき、以下の問いに答えなさい。

[問 1] この数列の第 128 項を求めなさい。

[問 2] 第  $n$  群の和を求めなさい。

[問 3]  $1 \leq n \leq 10$  のとき、次を満たす  $n$  の値をすべて答えなさい。

「第  $n$  群に含まれる項のうち、既約分数にしたときに分子が 1 となる項が 1 個のみである。」

[問 4] 第  $n$  群に含まれる項のうち、既約分数にしたときに分子が 1 となる項が 1 個のみである条件を答えなさい。

[問 5] 第 359 群に含まれる項のうち、既約分数にしたときに分子が 1 となる項の個数を求めなさい。

3 空間に5点  $A(1, 1, -2)$ ,  $B(2, 0, -2)$ ,  $C(3, 3, -3)$ ,  $D(a, 1, b)$ ,  $E(-1, -2, -3)$  がある。  
 $a, b$  は実数の定数である。また,  $A, B, C, D$  を含む平面を  $T$  とし,  $E$  から  $T$  に下ろした垂線と  
 $T$  との交点を  $H$  とする。このとき, 以下の問いに答えなさい。

[問 1]  $b = -1$  であるとき,  $a$  の値を求めなさい。

[問 2]  $H$  の座標を求めなさい。

[問 3] 線分  $DH$  の長さが最小になる  $b$  の値を求めなさい。

4  $t$  を  $0 \leq t \leq 1$  の範囲を動く実数とし、関数  $f(t)$  を

$$f(t) = \int_0^1 |x^2 - 2tx| dx$$

とする。このとき、以下の問いに答えなさい。

[問 1]  $f(1)$  を求めなさい。

[問 2]  $f\left(\frac{1}{4}\right)$  を求めなさい。

[問 3]  $f(t)$  の最大値とそのときの  $t$  の値を求めなさい。また、 $f(t)$  の最小値とそのときの  $t$  の値を求めなさい。