

## 基礎数学 B1 — 期末試験

2017 年 7 月 25 日

時間 60 分

- 筆記用具以外の持ち込みは不可.
- 最終的な答えだけを書くのではなく途中の計算や説明も書くこと. これがない場合, 大幅な減点をすることもある.

1] 実数全体の集合  $U$  の部分集合  $A, B$  を  $A = \{x \mid x \text{ は } 12 \text{ の正の約数}\}$ ,  $B = \{x \mid |x - 8| \leq a\}$  と定める. 次の間に答えよ. ただし,  $a$  は正の実定数とする.

- $A$  を外延的記法 (要素をすべて並べて表す表し方) によって表せ.
- $A \cap B = \phi$  となるような  $a$  の範囲を求めよ.
- $A \subset B$  となるような  $a$  の範囲を求めよ.

2] 1 枚の硬貨と 1 個のさいころを同時に投げるといふ試行において, 硬貨の表が出ることを F, 裏が出ることを T で表し, たとえば, 硬貨は裏が出て, さいころの出た目の数が 3 であるという結果を (T, 3) という記号で表すとする.

- この試行の標本空間  $U$  を上の記号を用いて表せ.
- この試行において事象は全部でいくつあるか.
- 「硬貨は表が出て, サイコロの出た目は 3 以上である」という事象を  $A$  とする.  $A$  を表す集合を上記の記号を用い, 外延的記法によって表せ.
- 「サイコロの出た目は奇数である」という事象を  $B$  とするとき,  $A \cap B$  を表す集合を外延的記法によって表せ.
- 確率  $P(A)$ ,  $P(B)$ ,  $P(A \cap B)$  を求めよ.
- 事象  $A$  と事象  $B$  は独立であるかどうかを判定せよ.

3] ある病原菌の検査試薬は, 病原菌に感染しているのに誤って陰性と判断する確率が 1%, 感染していないのに誤って陽性と判断する確率が 2% である. この病原菌には我が国全体の 1% の人が感染しているという.

- この病原菌の感染・非感染, 検査の陽性・陰性の割合を表す下の一覧表を完成させよ.

| 検査 \ 病原菌 | 感染 | 非感染 | 計    |
|----------|----|-----|------|
|          | 陽性 | %   | %    |
| 陰性       | %  | %   | %    |
| 計        | 1% | %   | 100% |

- ある人が検査で陽性であったとき, 実際には病原菌に感染していない確率を求めよ.

4 1 から 6 までの番号をつけた 6 枚のカードから、同時に 2 枚のカードを取り出すとき、取り出したカードの番号の和を  $X$  とする。

a)  $X$  の確率分布を求めよ。

b)  $X$  の期待値と分散を求めよ。

c) 確率変数  $Y$  を 1 次式  $Y = aX + b$  で定める。ただし、 $a, b$  は定数で、 $a > 0$  とする。 $Y$  の期待値が 0、分散が 1 となるような  $a, b$  の値を求めよ。

5 原点  $O$  から出発して、数直線上を動く点  $P$  がある。2 個のサイコロを同時に投げるとき、同じ目が出るならば  $P$  は +6 だけ移動し、そうでなければ -1 だけ移動する。サイコロを 15 回投げ終わったとき、同じ目が出た回数を  $X$  とし、そのときの  $P$  の座標を  $Y$  とする。以下の問いに答えよ。

a)  $X$  は二項分布に従う。その分布を  $B(n, p)$  の形で表し、 $X$  の期待値、分散、標準偏差を求めよ。

b)  $X$  と  $Y$  の関係を式で表せ。

c)  $Y$  の期待値、分散、標準偏差を求めよ。