

## 2020 年 度 入 学 試 験 問 題

# 数 学

(試験時間 16:25～17:25 60 分)

1. この問題冊子が、出願時に選択した科目のものであることを確認のうえ、解答してください。
2. 解答用紙は、記述解答用紙のみです。
3. 解答は、必ず解答欄に記入してください。解答欄以外に書くと無効となります。
4. 解答は、HBの鉛筆またはシャープペンシルを使用し、訂正する場合は、プラスチック製の消しゴムを使用してください。
5. 解答用紙には、受験番号と氏名を必ず記入してください。

200-SQ-M



(設問は 2 ページより始まる)

I  $U = \{(x, y) \mid x, y \text{ は整数}, |x| \leq 100, |y| \leq 100\}$  を全体集合とし, その部分集合  $A, B$  をそれぞれ次のように定める。

$$A = \{(x, y) \mid |y - 5x| = 5\}$$

$$B = \{(x, y) \mid |y - 5x| \leq 5\}$$

このとき, 以下の設問に答えよ。答は結果のみ解答欄に記入せよ。(15 点)

(1)  $A$  の要素の個数  $n(A)$  を求めよ。

(2)  $B$  の要素の個数  $n(B)$  を求めよ。

(設問は次のページにつづく)

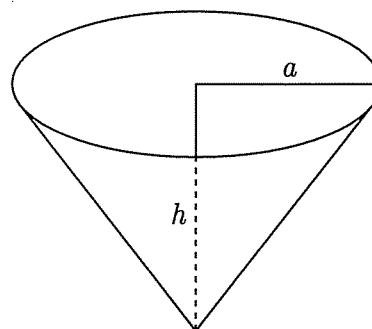
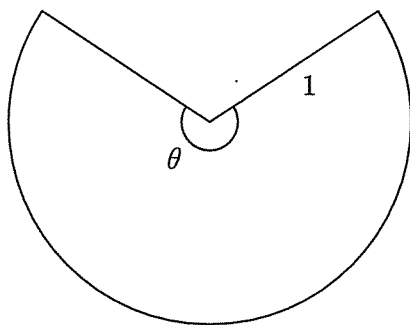
II  $\triangle ABC$ において、 $AB = 2$ ,  $AC = 3$ ,  $BC = 4$ である。 $AB$ の中点を $D$ ,  $AC$ を $1:2$ に内分する点を $E$ とする。 $CD$ と $BE$ の交点を $F$ とし、直線 $AF$ と $BC$ の交点を $K$ とする。 $\overrightarrow{AB} = \vec{b}$ ,  $\overrightarrow{AC} = \vec{c}$ とし、以下の設問に答えよ。  
(25点)

- (1) 内積  $\vec{b} \cdot \vec{c}$  の値を求めよ。
- (2)  $\overrightarrow{AF}$  を  $\vec{b}$  と  $\vec{c}$  を用いて表せ。
- (3) 線分  $AK$  の長さを求めよ。

(設問は次のページにつづく)

III 半径が1で中心角 $\theta$ の扇形を用いて円錐状の容器をつくる。ここで、 $\theta$ は弧度法で表されており、 $0 < \theta < 2\pi$ であるとする。このとき、以下の設問に答えよ。(30点)

- (1) 容器の上面の半径を $a$ 、深さを $h$ とすると、 $a$ と $h$ をそれぞれ $\theta$ を用いて表せ。
- (2) 容器の容積を $V$ とし、 $y = V^2$ とおく。 $x = \theta^2$ とおいたとき、 $y$ を $x$ を用いて表せ。
- (3) 容器の容積 $V$ の最大値と、そのときの中心角 $\theta$ の値を求めよ。



(設問は次のページにつづく)

IV 箱 A には赤球が 1 個と白球が 4 個，箱 B には白球が 5 個入っている。箱 A, 箱 B からそれぞれ 1 個ずつを同時に取り出し，交換するという試行をくり返す。 $n$  回目の試行の直後に箱 B に赤球が入っている確率を  $p_n$  とするとき，以下の設問に答えよ。(30 点)

- (1)  $p_1, p_2$  の値を求めよ。
- (2)  $p_n$  を  $n$  を用いて表せ。
- (3)  $n$  回目の試行の直後に箱 B に赤球が入っているという条件のもとで  $n + 3$  回目の試行の直後に箱 B に赤球が入っている確率を求めよ。

(以下計算用紙)

