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　$U = \{ (x, y) \mid x,\ y$ は整数，$|x| \leqq 100,\ |y| \leqq 100 \}$ 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。

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

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　△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。

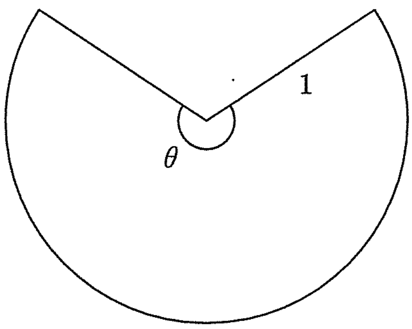
（設問は次のページにつづく）

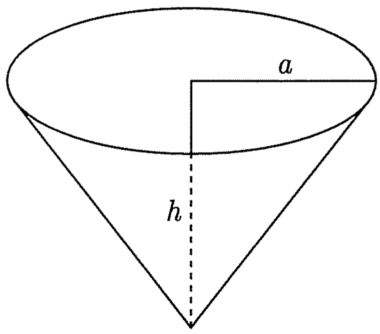
III　半径が1で中心角 θ の扇形を用いて円錐状の容器をつくる。ここで，θ は弧度法で表されており，$0 < \theta < 2\pi$ であるとする。このとき，以下の設問に答えよ。(30点)

(1)　容器の上面の半径を a，深さを h とするとき，a と h をそれぞれ θ 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 θ 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)