

令和3年度入学試験問題

数 学

(人文, 教育, 経済科, 農, 創生学部)

注 意 事 項

- 1 この問題冊子は, 試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- 2 問題冊子は, 全部で4ページある。(落丁, 乱丁, 印刷不鮮明の箇所などがあつた場合は申し出ること。) 別に解答用紙が4枚ある。
- 3 解答はすべて, 問題ごとに指定された解答用紙に記入すること。指定と異なる解答用紙に記入された解答は零点となる。
- 4 受験番号は, 各解答用紙の指定された2箇所に必ず記入すること。
- 5 解答時間は, 90分である。
- 6 下書きは, 問題冊子の余白を使用すること。
- 7 問題冊子は, 持ち帰ること。

1

四面体 $OABC$ において三角形 ABC の重心を D ，線分 AB を $2 : 1$ に内分する点を E ，線分 AC を $5 : 2$ に外分する点を F とする。
 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ ， $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ ， $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$ として，次の問いに答えよ。

(1) ベクトル \overrightarrow{OD} を \vec{a} ， \vec{b} ， \vec{c} を用いて表せ。

(2) ベクトル \overrightarrow{OE} および \overrightarrow{OF} を \vec{a} ， \vec{b} ， \vec{c} を用いて表せ。

(3) 点 G は点 E を通り \overrightarrow{OA} に平行な直線上にある。点 H は点 F を通り \overrightarrow{OB} に平行な直線上にある。3 点 D ， G ， H が一直線上にあるとき，ベクトル \overrightarrow{OG} および \overrightarrow{OH} を \vec{a} ， \vec{b} ， \vec{c} を用いて表せ。

2

平面上に正五角形 ABCDE があり、頂点 A, B, C, D, E は時計回りに配置されている。点 P をまず頂点 A の位置に置き、この正五角形の辺にそって時計回りに頂点から頂点へ与えられた正の整数 n だけ動かす。たとえば、 $n = 2$ ならば点 P は頂点 C の位置にあり、 $n = 6$ ならば点 P は頂点 B の位置にある。次の問いに答えよ。

- (1) さいころを 2 回投げて出た目の和で n を与えるとき、点 P が頂点 A, B, C, D, E の位置にある確率をそれぞれ求めよ。
- (2) さいころを 3 回投げて出た目の和で n を与えるとき、点 P が頂点 D の位置にある確率を求めよ。
- (3) さいころを 5 回投げて出た目の和で n を与えるとき、点 P が頂点 A の位置にある確率を求めよ。

3

座標平面上の 2 点 $A(0, -1)$, $B(1, 2)$ を通る直線を l とする。また, 中心 $(3, -2)$, 半径 3 の円を C とする。次の問いに答えよ。

(1) l の方程式を求めよ。

(2) l と C は共有点を持たないことを示せ。

(3) 点 P が円 C 上を動くとき, 三角形 ABP の重心の軌跡を T とする。 T はどのような図形になるか答えよ。

(4) (3) で求めた図形 T 上の点 (x, y) に対して $\sqrt{x^2 + y^2}$ の最大値と最小値を求めよ。

4

関数 $f(x)$ を

$$f(x) = x|x - 1| - 3x + 3$$

と定める。次の問いに答えよ。

- (1) $y = f(x)$ のグラフをかけ。
- (2) a の値が $-3 \leq a \leq -2$ の範囲で動くとき、曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = ax + 3$ で囲まれた図形の面積 S を a を用いて表せ。
- (3) (2) で与えられた S に対して、 a の値が $-3 \leq a \leq -2$ の範囲で動くとき、 S の最大値と最小値を求めよ。また、そのときの a の値を求めよ。

