

# 数 学

教育学部[数学(口)]

医学部医学科

工学部

## 問 題 冊 子

### 注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。
2. 本冊子は 3 ページで、解答用紙は 5 枚である。  
落丁、乱丁、印刷不鮮明などの箇所があった場合には、ただちに試験監督者に申し出ること。
3. 受験番号は、5 枚の解答用紙のそれぞれの指定箇所に必ず記入すること。
4. 問題は、大問 5 題である。
5. 解答は、解答用紙の指定箇所に記入すること。(ただし、やむをえない場合は裏面にまわってよい。)
6. 問題用紙の余白は計算に用いてよい。
7. 解答用紙は持ち帰らないこと。
8. 問題冊子は持ち帰ること。
9. 大問ごとに、満点に対する配点の比率(%)を表示してある。

## 教育学部 [数学(口)]

### 医学部医学科

### 工学部

1  $a, b, m$  を正の実数とする。  $xy$  平面上の点  $A(a, 0)$  から直線  $y = mx$  へ下ろした垂線の足を  $A'$  とし、  $x$  軸に関して  $A'$  と対称な点を  $P$  とする。また、点  $B(0, b)$  から直線  $y = mx$  へ下ろした垂線の足を  $B'$  とし、  $y$  軸に関して  $B'$  と対称な点を  $Q$  とする。以下の問に答えよ。

(配点比率 20 %)

- (1) 点  $P, Q$  のそれぞれの座標を求めよ。
- (2) 線分  $PQ$  を  $2 : 1$  に内分する点を  $R$  とするとき、  $R$  の座標を求めよ。
- (3)  $m$  の値がすべての正の実数を変化するとき、  $R$  の軌跡を求め、それを図示せよ。

2  $r$  を正の定数とし、側面の展開図が半径  $r$  の扇形で与えられる直円錐を考える。この円錐の底面の半径を  $x$ 、体積を  $V$  とするとき、以下の問に答えよ。(配点比率 20 %)

- (1)  $V$  の最大値、およびそのときの  $x$  の値を求めよ。
- (2) 円錐の側面積と底面積の和を  $S$  とし、  $Q$  を  $Q = \frac{V^2}{S^3}$  とする。  $Q$  の最大値、およびそのときの  $x$  の値を求めよ。

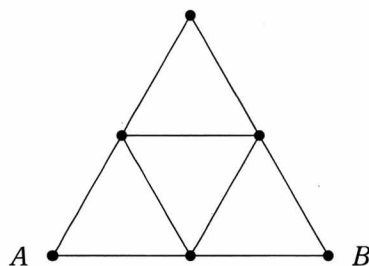
3  $a$  を実数の定数とする。 $x$  の関数  $f(x) = x|x - 2a|$  の  $0 \leq x \leq 1$  における最大値を  $M$  とおく。以下の問に答えよ。(配点比率 20%)

- (1)  $M$  を  $a$  を用いて表せ。
- (2)  $a$  の値がすべての実数を変化するとき、 $M$  の最小値を求めよ。

4 下図のように 6 つの点を線分で結んだ図形の点 A にコマを置き、次のルールで線分にそってコマを動かすことを考える。

- ・ 1 回の操作で隣接する点にコマを動かす。ただし、点 A および一度通った点へは動かせない。
- ・ 各操作における移動先の点は、移動可能な点の中から等しい確率で選ぶものとする。
- ・ 以上の操作を繰り返し、コマが点 B に達するか移動できる点がなくなったところで操作を終了する。

以下の問に答えよ。(配点比率 20%)



- (1) コマが点 B に達する確率を求めよ。
- (2) 操作が終了するまでの移動回数の期待値を求めよ。

5 座標空間の5点  $A(1, 1, 2)$ ,  $B(2, 1, 4)$ ,  $C(3, 2, 2)$ ,  $D(2, 7, 1)$ ,  $E(3, 4, 3)$  を考える。以下の問に答えよ。(配点比率 20%)

- (1) 線分  $AB$  と線分  $AC$  のなす角を  $\theta$  とするとき,  $\sin \theta$  の値を求めよ。  
ただし,  $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  とする。
- (2) 点  $D$  から三角形  $ABC$  を含む平面へ下ろした垂線の足を  $H$  とする。 $H$  の座標を求めよ。
- (3) 点  $E$  を通り, 三角形  $ABC$  を含む平面に平行な平面を  $\alpha$  とする。四面体  $ABCD$  を平面  $\alpha$  で切ったときの切り口の面積を求めよ。