

数 学

教育学部[数学(Ⅰ)]

地域科学部

医学部看護学科

応用生物科学部

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(イ)〕

地域科学部

医学部看護学科

応用生物科学部

1 実数 x と y が、各々 $5^x = 81$ と $135^y = 243$ をみたすとき、以下の間に答えよ。ただし、 $\log_3 5$ が有理数でないことを用いてもよい。(配点比率 20 %)

- (1) $a = \log_3 5$ とするとき、 x 、 y をそれぞれ a を用いて表せ。
- (2) m 、 n 、 k は自然数で、 $\frac{m}{y} - \frac{n}{x} = k$ をみたすとする。このとき、 k の最小値を求めよ。

2 面積が 1 であるような長方形 ABCD を考える。また、 t を $0 < t < \frac{1}{\sqrt{2}}$ なる実数とし、長方形 ABCD の辺 BC 上に点 E を $BE : EC = t : (1 - t)$ となるようにとり、辺 DA 上に点 F を $DF : FA = 2t^2 : (1 - 2t^2)$ となるようにとる。四角形 ABEF の面積を S_1 、四角形 CDFE の面積を S_2 とする。以下の間に答えよ。(配点比率 20 %)

- (1) S_1 を t を用いて表せ。
- (2) t の値が変化するとき、 S_1 の最大値を求めよ。
- (3) t の値が変化するとき、 $\frac{S_2}{S_1}$ のとりうる値の範囲を求めよ。

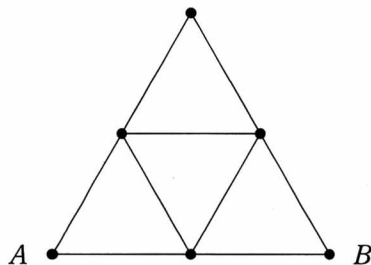
3 a を実数の定数とする。 x の関数 $f(x) = x|x - 2a|$ の $0 \leq x \leq 1$ における最大値を M とおく。以下の問に答えよ。(配点比率 20 %)

- (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さない。
- ・ 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 θ 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 α とする。四面体 $ABCD$ を平面 α で切ったときの切り口の面積を求めよ。