

平成19年度入学者選抜試験
個別学力試験問題(前期日程)

数 学

(物質科学科
地球資源環境学科
電子制御システム工学科
材料プロセス工学科)

注 意

1. 問題紙は指示があるまで開いてはいけない。
2. 問題紙は1ページ，解答用紙は3枚である。指示があつてから確認し，解答用紙の所定の欄に受験番号を記入すること。
3. 答えはすべて解答用紙の所定のところに記入すること。
4. 解答用紙の裏面は使わないこと。
5. 各問題とも必ず解答の過程を書き，結論を明示すること。
小問に分けられているときは，小問の結論を明示すること。
6. 解答用紙は持ち帰ってはいけない。
7. 試験終了後，問題紙は持ち帰ること。

- 1 大小 2 個のさいころを投げるとき、大きいさいころの目の数を m 、小さいさいころの目の数を n とする。この m, n を用いて、 $AB = m$, $AC = n$, $\angle A = 60^\circ$ である $\triangle ABC$ をつくる。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) BC を m, n を用いて表せ。
- (2) $\triangle ABC$ の外接円の半径 R を m, n を用いて表せ。
- (3) $\triangle ABC$ の外接円の面積の期待値 E を求めよ。

- 2 $\vec{0}$ でない 2 つのベクトル $\vec{a}$ と $\vec{b}$ のなす角が 120° であり、

$$|\vec{a} + p\vec{b}| = p|\vec{b}|, \quad (\vec{a} + p\vec{b}) \perp (\vec{a} - q\vec{b})$$

とする。ただし、 $p > 0, q > 0$ である。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) $|\vec{a}|$ を $|\vec{b}|$ と p を用いて表せ。
- (2) q を p を用いて表せ。
- (3) $|\vec{a}| = 1$ とする。実数 s が正の範囲を動くとき、 $\left| \frac{s}{p}\vec{a} + \frac{q}{s}\vec{b} \right|$ の最小値が $\frac{1}{4}$ となるような p と q の値を求めよ。

- 3 正の実数 a, b は $a + b = 1$ をみたすとし、2 つの楕円

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1, \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{(y-b)^2}{b^2} = 1$$

の内部の共通部分を D とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 2 つの楕円の交点を a を用いて表せ。
- (2) D の面積を a を用いて表し、その面積の最大値とそのときの a の値を求めよ。
- (3) D を x 軸のまわりに一回転させてできる回転体の体積を a を用いて表し、その体積の最大値とそのときの a の値を求めよ。