

平成 24 年度 入学者選抜学力検査問題

数 学 (理系 α)

数学Ⅰ，数学A
数学Ⅱ，数学B
数学Ⅲ，数学C

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで，問題冊子及び解答用紙の中を見てはいけません。
2. 問題は全部で 4 題あります。また，解答用紙は 4 枚あります。解答用紙枚数に過不足がある場合は，手を挙げて監督者に知らせてください。
3. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気がついた場合は，手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 試験開始後，すべての解答用紙に受験番号，志望学部及び氏名を記入してください。受験番号の記入欄は各解答用紙に 2 箇所あります。
5. 解答は各問，指定された番号の解答用紙のおもて面にだけ記入してください。
6. 解答を指定された番号以外の解答用紙に記入した場合，採点の対象となりません。
7. 裏面その他に解答を書いた場合，その部分は採点の対象となりません。
8. 各問題の配点 50 点は 200 点満点としたときのものです。
9. 試験終了後，問題冊子は持ち帰ってください。

a

〔 1 〕 (配点 50) xy 平面上に点 $A(-1, 0)$ と、原点を中心とする半径 1 の円 C を考える。 C 上の点 P を通り x 軸に垂直な直線を l とし、 l と x 軸の交点を Q とする。このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) P の x 座標を a とするとき、 $f(a) = AQ + PQ$ を a を用いて表しなさい。
- (2) (1) で求めた関数 $f(a)$ の $-1 \leq a \leq 1$ における最大値を求めなさい。

〔2〕（配点 50）点 O を原点とする空間内に 2 点 $P(1, 1, 2)$, $Q(-1, a, b)$ があり, $OP = OQ$ かつ $\angle POQ = 60^\circ$ が成り立っている。ただし, $a < 0$ とする。このとき, 次の問いに答えなさい。

- (1) a, b の値を求めなさい。
- (2) 3 点 O, P, Q を含む平面上において, Q とは異なる点 $R(x, y, z)$ が $OP = OR$ かつ $\angle POR = 60^\circ$ をみたすように x, y, z の値を定めなさい。

〔3〕（配点 50） $a < b$ とする。放物線 $C: y = x^2$ 上の点 $A(a, a^2)$ における接線を l_1 とし、点 $B(b, b^2)$ における接線を l_2 とする。 l_1 と l_2 の交点を P とするとき、次の問いに答えなさい。

- (1) P の座標を a, b を用いて表しなさい。
- (2) P の x 座標を p とし、点 $D(p, p^2)$ における放物線 C の接線を l_3 とする。 l_1 と l_3 の交点を Q , l_2 と l_3 の交点を R とするとき、 $\frac{AB}{QR}$ を求めなさい。
- (3) 放物線 C と線分 AB で囲まれた図形の面積を S_1 , 三角形 PQR の面積を S_2 とする。 $\frac{S_2}{S_1}$ を求めなさい。

〔 4 〕 （配点 50） 半径 1 の円周上に等間隔に並んだ 8 個の点がある。これらの中から相異なる 3 個の点を同時に選び、それらを結んで三角形をつくる。このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) 何種類の異なる三角形がつくられるかを答えなさい。ただし、合同な三角形は同じものとみなすことにする。
- (2) 面積が最大の三角形がつくられる確率と、その三角形の面積を求めなさい。
- (3) つくられる三角形の面積の期待値を求めなさい。