

# 香川大学

平成 21 年 度

(教育学部・農学部)

## 問題冊子

教 科	科 目	ページ数
数 学	数学Ⅰ・数学A 数学Ⅱ・数学B 数学Ⅲ	2

試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないこと。

### 解答の書き方

1. 問題〔1〕, 〔2〕, 〔3〕は全問解答すること。問題〔4〕, 〔5〕は, このうちから, 1題を選択し, 選択した問題の番号を解答用紙の〔 〕内に記入してから, 解答すること。
2. 解答は, すべて別紙解答用紙の所定欄に, はっきりと記入すること。
3. 答案には, 解答の過程を書き, 結論を明示すること。
4. 解答を訂正する場合には, きれいに消してから記入すること。
5. 解答用紙には, 解答と志望学部及び受験番号のほかは, いっさい記入しないこと。

### 注 意 事 項

1. 試験開始の合図の後, 解答用紙に志望学部及び受験番号を必ず書くこと。
2. 下書き用紙は, 片面だけ使用すること。
3. 用事があるときは, だまって手をあげて, 監督者の指示を受けること。
4. 試験終了時には, 解答用紙を必ずページ順に重ね, 机上の右側に置くこと。
5. 試験終了後, 問題冊子及び下書き用紙は持ち帰ること。

[ 1 ] 自然数  $n$  に対し,

$$f(n) = 6n^5 - 15n^4 + 10n^3 - n$$

とおく。このとき、次の間に答えよ。

1.  $f(1)$ ,  $f(2)$ ,  $f(3)$  の値を求めよ。
2. すべての自然数  $n$  に対して、 $f(n)$  は 30 で割り切れることを示せ。

[ 2 ]  $\triangle OAB$  は  $\angle AOB = 90^\circ$ ,  $AB = 4$  となる直角二等辺三角形とする。辺  $OB$

の中点を  $M$  とし、辺  $AB$  上の点  $C$  は  $AC : CB = 1 : 3$  をみたすとする。

$\vec{a} = \vec{OA}$ ,  $\vec{b} = \vec{OB}$  とおく。また、直線  $OC$  と  $AM$  の交点を  $P$  とし、

$$r = \frac{OP}{OC}, \quad s = \frac{AP}{AM} \quad \text{とおく。}$$

このとき、次の間に答えよ。

1.  $\vec{OP}$ ,  $\vec{AP}$  をそれぞれ  $r$ ,  $s$ ,  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  を用いて表せ。
2.  $r$ ,  $s$  の値を求めよ。
3. 線分  $PC$  と線分  $AP$  の長さを求めよ。
4.  $\angle APC$  を求めよ。

[ 3 ] 次の間に答えよ。

1. 関数  $y = x^3 - 6x^2 + 9x$  のグラフの概形をかけ。
2. 単位円周上の動点  $P(\cos \theta, \sin \theta)$  の位置は、時刻  $t$  において

$$\theta = t^3 - 6t^2 + 9t$$

で定められている。 $t = 0$  から  $t = 4$  までの間に点  $P$  が定点  $Q(-1, 0)$  を通過する回数を求めよ。

3. 2. の条件のもとで、 $t = 0$  から  $t = 6$  までの間に点  $P$  が定点  $Q(-1, 0)$  を通過する回数を求めよ。

[ 4 ] 2つの関数を  $f(x) = x^2 - 2x + 1$ ,  $g(x) = -2x^2 + 8x - 6$  とする。曲線  $y = f(x)$  と  $y = g(x)$  の交点を  $A$ ,  $B$  とする。ただし、点  $A$  の  $x$  座標は、点  $B$  の  $x$  座標より小さいとする。また、点  $A$ ,  $B$  を通る直線を  $\ell$  とする。

このとき、次の間に答えよ。

1. 点  $A$ ,  $B$  の座標を求めよ。
2. 曲線  $y = f(x)$  と直線  $\ell$  で囲まれた図形の面積を  $S_1$  とし、曲線  $y = g(x)$  と直線  $\ell$  で囲まれた図形の面積を  $S_2$  とする。 $S_1$  を求め、さらに、 $S_1$  と  $S_2$  の比を求めよ。
3. 直線  $\ell$  と平行な 2 直線があって、1つは曲線  $y = f(x)$  と点  $P$  で接し、もう1つは曲線  $y = g(x)$  と点  $Q$  で接しているとする。 $\triangle PAB$  と  $\triangle QAB$  の面積の比を求めよ。

[ 5 ]  $0 < a \leq b$  とするとき、放物線  $y = a - x^2$  と  $x$  軸とで囲まれた図形を  $y$  軸のまわりに回転してできる立体の体積を  $V_1$  とし、曲線  $y = |a - x^2|$  と直線  $y = b$  とで囲まれた図形を  $y$  軸のまわりに回転してできる立体の体積を  $V_2$  とする。

このとき、次の間に答えよ。

1.  $V_1$  を  $a$  を用いて表せ。
2.  $V_2$  を  $a$ ,  $b$  を用いて表せ。
3.  $a$ ,  $b$  が条件  $0 < a \leq b$  のもとで変化するとき、 $V_2 = cV_1$  をみたす実数  $c$  の値の範囲を求めよ。