香川大学

平 成 20 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〕 △OABに対し，$\vec{a}=\overrightarrow{\mathrm{OA}}$，$\vec{b}=\overrightarrow{\mathrm{OB}}$ とおく。△OAB の重心Gを通る直線 ℓ は辺OA と交わり，その交点をCとする。ただし，点Cは頂点Oとは異なるとする。直線 ℓ と直線OBが交わるとき，その交点をDとし，$\overrightarrow{\mathrm{OC}}=r\vec{a}$，$\overrightarrow{\mathrm{OD}}=s\vec{b}$ とする。このとき，次の問に答えよ。

1. $\overrightarrow{\mathrm{OG}}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$ を用いて表せ。
2. $\overrightarrow{\mathrm{OG}}$ を r，s，$\overrightarrow{\mathrm{OC}}$，$\overrightarrow{\mathrm{OD}}$ を用いて表せ。
3. $\dfrac{1}{r}+\dfrac{1}{s}$ の値を求めよ。
4. △OCD の面積と △OAB の面積が等しいとき，r の値を求めよ。
5. OC：CA = 3 ： 1 のとき，OD：DB を求めよ。

〔2〕 数列 $\{a_n\}$ を次のように定める。ただし，p，q は定数とする。

$$\begin{cases} a_1=p \\ a_2=q \\ a_{n+2}=3a_{n+1}-2a_n \quad (n=1,2,3,\cdots) \end{cases}$$

また，数列 $\{b_n\}$ を $b_n=a_{n+1}-a_n \quad (n=1,2,3,\cdots)$ と定める。

このとき，次の問に答えよ。

1. a_3，a_4，a_5，a_6 を求めよ。
2. b_1，b_2，b_3，b_4 を求めよ。
3. a_n を n，p，q を用いて表せ。
4. $S_n=\sum_{k=1}^{n}a_k$ を n，p，q を用いて表せ。

〔3〕 放物線 $C:y=\dfrac{1}{4}x^2$ と，点 B$(0,b)$ を中心とする半径 r の円（ただし，$r<b$）は，異なる2点A_1，A_2を共有し，それ以外に共有点をもたないとする。ここで，点A_1，A_2は，それぞれ第1象限，第2象限にあるとする。このとき，次の問に答えよ。

1. 円の中心Bおよび2点A_1，A_2の座標を r を用いて表せ。さらに，r の値の範囲を求めよ。
2. $r=4$ のとき，$\angle\mathrm{A}_1\mathrm{BA}_2$ の大きさを求めよ。ただし，$0°<\angle\mathrm{A}_1\mathrm{BA}_2<180°$ とする。
3. 2. で求めた $\angle\mathrm{A}_1\mathrm{BA}_2$ に対する弧 $\overparen{\mathrm{A}_1\mathrm{A}_2}$ と放物線 C で囲まれた図形の面積を求めよ。

〔4〕 関数 $f(x)=x^3-x$ について，次の問に答えよ。

1. $f(x)$ の極値を求め，曲線 $y=f(x)$ の概形をかけ。
2. $t>0$ のとき，点 A$(t,\ t^3-t)$ における曲線 $y=f(x)$ の接線の方程式を求めよ。
3. 2. で求めた接線と曲線 $y=f(x)$ の共有点のうち，接点Aと異なる点Bの座標を t を用いて表せ。
4. 原点をOとするとき，△OAB の面積を t を用いて表せ。

〔5〕 円錐（すい）の中に1辺の長さが $2a$ の立方体がある。その立方体の4つの頂点が円錐の底面にあり，他の4つの頂点は円錐の側面にある。円錐の底面の半径を x とするとき，次の問に答えよ。

1. 円錐の高さ $h(x)$ を a，x を用いて表せ。
2. 円錐の体積 $V(x)$ を a，x を用いて表せ。
3. 円錐の体積 $V(x)$ の最小値とそのときの x の値を a を用いて表せ。
4. 円錐の体積 $V(x)$ が最小となるとき，立方体の表面積と円錐の表面積の比を求めよ。