宮崎大学

平成26年度入学試験問題

数学

(前期日程)

	学部等	ページ	解答用紙枚数
1	工学部 【試験科目　数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B】	1～6	5
2	医学部 【試験科目　数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B】	7～12	5
3	教育文化学部(中学数学) 【試験科目　数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B】	13～18	5
4	教育文化学部(初等教育・中学社会・中学理科・中学技術・中学家庭・特別支援・社会システム) 農学部 【試験科目　数学Ⅱ・数学A・数学B】	19～22	3

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで，この問題冊子を開かないこと。
2. 上記の1から4のうち，志願したものを選び解答すること。1から4のそれぞれの初めのページに注意事項が記載されているので，試験開始後，よく読んで解答を始めること。
3. すべての解答用紙の受験番号欄に受験番号を記入すること。受験番号が正しく記入されていない場合は，採点できないことがある。
4. 指定されたもの以外を解答しても，採点の対象とはしないので，十分注意すること。また，解答は解答用紙の指定された解答欄に記入すること。
5. 試験中に問題冊子および解答用紙の印刷不鮮明，ページの落丁および汚損等がある場合は，手を挙げて監督者に知らせること。
6. 試験終了後，問題冊子は持ち帰ること。

医　学　部

（数学Ⅱ・数学Ⅲ・数学A・数学B）

注　意　事　項

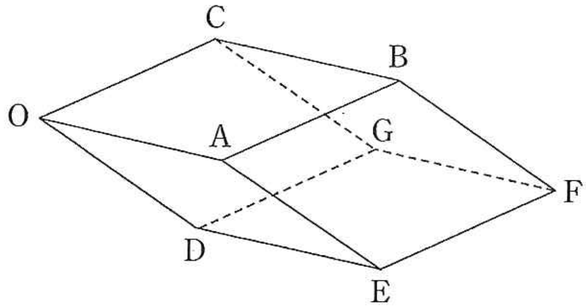
1. 問題は，1，2，3，4および5の5問ある。これら5問をすべて解答すること。

2. 解答は問題ごとに指定された解答用紙の解答欄に記入すること。解答欄が不足する場合は，「裏面に続く」と書き，裏面の枠内を使用すること。

◇M2(046—19)

医　学　部

1　右図の平行六面体において，$\vec{a}=\overrightarrow{\mathrm{OA}}$，$\vec{c}=\overrightarrow{\mathrm{OC}}$，$\vec{d}=\overrightarrow{\mathrm{OD}}$とし，△ACDと線分OFの交点をHとする。さらに，四面体OACDが1辺の長さ1の正四面体であるとする。このとき，次の各問に答えよ。



(1)　△ACDの重心が点Hに一致することを示し，2つの線分OHとHFの比OH：HFを求めよ。

(2)　内積$\overrightarrow{\mathrm{HE}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{HF}}$の値を求めよ。

(3)　△HEFの面積を求めよ。

2 $a > 0$，$a \neq 1$，$b > 0$ とする。このとき，変数 x の関数

$$f(x) = 4x^2 + 4x\log_a b + 1$$

について，次の各問に答えよ。

(1) 2次方程式 $f(x) = 0$ が重解を持つようなすべての a，b を，座標平面上の点 $(a,\ b)$ として図示せよ。

(2) 2次方程式 $f(x) = 0$ が $0 < x < \dfrac{1}{2}$ の範囲内にただ1つの解を持つようなすべての a，b を，座標平面上の点 $(a,\ b)$ として図示せよ。

(3) 放物線 $y = f(x)$ の頂点の座標を $(X,\ Y)$ とする。点 $(a,\ b)$ が(2)の条件を満たしながら動くとき，点 $(X,\ Y)$ の軌跡を座標平面上に図示せよ。

医　学　部

3　曲線 $C_1 : y = \cos x \ \left(0 \leqq x \leqq \frac{\pi}{2}\right)$ 上の点 $(t,\ \cos t)\ \left(0 < t < \frac{\pi}{2}\right)$ における曲線 C_1 の接線を ℓ とする。また，2直線 $x = 0$，$x = \frac{\pi}{2}$ と接線 ℓ との交点をそれぞれA，Bとし，放物線 $C_2 : y = -\frac{x^2}{2} + ax + c$ が2点A，Bを通るものとする。このとき，次の各問に答えよ。

(1)　接線 ℓ の方程式を求めよ。

(2)　2曲線 C_1，C_2 と2直線 $x = 0$，$x = \frac{\pi}{2}$ で囲まれる部分の面積を S とする。S を，a と c を用いて表せ。

(3)　(2)の S が最小となる t の値を求めよ。

4 2つの数列$\{a_n\}$と$\{b_n\}$が，$a_1 = 1$，$b_1 = 1$および

$$\begin{cases} a_{n+1} = 2a_n + 6b_n & (n = 1, 2, 3, \cdots) \\ b_{n+1} = 2a_n + 3b_n & (n = 1, 2, 3, \cdots) \end{cases}$$

で定められているとき，次の各問に答えよ。

(1) $a_{n+2} - \alpha a_{n+1} = \beta(a_{n+1} - \alpha a_n)$ $(n = 1, 2, 3, \cdots)$を満たす定数α，βの組を2組求めよ。

(2) a_nを，nを用いて表せ。

(3) 極限値 $\displaystyle\lim_{n \to \infty} \frac{a_n}{b_n}$ を求めよ。

5　白球6個と黒球4個がある。

はじめに，白球6個を横1列に並べる。次に，

> 1から6の目がそれぞれ$\dfrac{1}{6}$の確率で出るサイコロを1つ投げて，出た目の数がaであれば，並んでいる球の左からa番目の球の左に黒球を1個入れる

という操作を4回繰り返す。

例えば，

1回目に1の目

2回目に5の目

3回目に5の目

4回目に2の目

が出た場合の球の並びの変化は次の図のようになる。

はじめ	○○○○○○
1回目の操作の後	●○○○○○○
2回目の操作の後	●○○○●○○○
3回目の操作の後	●○○○●●○○○
4回目の操作の後	●●○○○●●○○○

最終的な10個の球の並びにおいて，一番左にある白球よりも左にある黒球の個数をkとするとき，次の各問に答えよ。

(1)　$k=0$である確率を求めよ。

(2)　$k=1$である確率を求めよ。

(3)　kの期待値を求めよ。