2024（令和 6）年度　福岡女子大学　一般選抜個別学力検査

〔 前期日程試験問題 〕

国際教養学科

数　学

【 90 分 】

注意事項

1　試験開始の合図があるまで，この問題冊子の中を見てはいけません。

2　問題は 5 ページから 13 ページにあります。問題は全部で**５題**です。

3　解答用紙には裏にも解答欄があります。

4　問題の小問がある場合は，(1)，(2)，(3)，…のように小問番号を各自で解答用紙に明記してください。

5　試験中に問題冊子の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気づいた場合は，手を挙げて監督者に知らせてください。

6　試験開始と同時に解答用紙の**受験番号欄に受験番号を記入**してください。

7　試験終了後，**問題冊子は持ち帰ってください。**

$\boxed{1}$ 十六進法では数が 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F の計 16 個の数字と文字を用いて表され，A から F はそれぞれ十進法による 10 から 15 を表す．一方，コンピュータのディスプレイ等では，ある色を赤，緑，青の 3 つの原色の混合によって表現する方法がとられている．ある色を構成する 3 つの原色の明るさ（輝度）をそれぞれ十六進法による 2 桁の数値で表すとき，それらを赤，緑，青の順に並べた 6 桁の数字や文字の列を，その色のカラーコードと呼ぶことにする．例えば，赤の明るさが $12_{(16)}$ で，緑の明るさが $34_{(16)}$ で，青の明るさが $56_{(16)}$ である色のカラーコードは 123456 である．このとき，以下の問に答えなさい．

(1) $2\mathrm{A}_{(16)}$ を十進法および二進法で表しなさい．

(2) 十六進法による 2 桁の数値で表現できる最大の整数を十六進法および十進法で表しなさい．

(3) $33_{(16)}, 66_{(16)}, 99_{(16)}, \mathrm{CC}_{(16)}$ をそれぞれ十進法で表しなさい．また，赤の明るさが $33_{(16)}$，緑の明るさが赤の明るさの 3 倍，青の明るさが赤の明るさの 4 倍である色のカラーコードを求めなさい．

(4) 赤，緑，青の明るさがそれぞれ十進法で 178, 36, 60 で表される色のカラーコードを求めなさい．

（下書き用紙）

試験問題は次に続く。

$\boxed{2}$ $0 < \alpha < \dfrac{\pi}{2}$，$\cos 4\alpha = \cos\alpha$ を満たす α がただ 1 つある．以下の問に答えなさい．

(1) α の値を求め，$\cos 2\alpha = \cos 3\alpha$ を示しなさい．

(2) $\cos\alpha = x$，$\cos 2\alpha = y$ とする．$x^2 - y^2$ が $-\dfrac{1}{2}(x-y)$ であることを示し，$x+y$ の値を求めなさい．

(3) $\cos\alpha$ の値を求めなさい．

（下書き用紙）

試験問題は次に続く。

$\boxed{3}$ 三角形 OAB において，辺 OA，AB，BO をそれぞれ $m:n$ に内分する点を，順に C，D，E とし，それぞれ外分する点を順に X, Y, Z とする．ただし，$m>n>0$ とする．また，$\overrightarrow{\mathrm{OA}}=\vec{a}$, $\overrightarrow{\mathrm{OB}}=\vec{b}$ とする．以下の問に答えなさい．

(1) $\overrightarrow{\mathrm{OD}}$ と $\overrightarrow{\mathrm{CE}}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$，m，n を用いてそれぞれ表しなさい．

(2) 三角形 OAB が，OA=OB，$\angle$O が 90° の直角二等辺三角形であるとき，OD$\perp$CE であることを示しなさい．

(3) $\overrightarrow{\mathrm{OX}}$，$\overrightarrow{\mathrm{OY}}$，$\overrightarrow{\mathrm{OZ}}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$，m，n を用いてそれぞれ表しなさい．

(4) 三角形 CDE の重心と三角形 XYZ の重心をそれぞれ $\mathrm{G_1}$，$\mathrm{G_2}$ とするとき，$\overrightarrow{\mathrm{OG_1}}$ と $\overrightarrow{\mathrm{OG_2}}$ を $\vec{a}$，$\vec{b}$ を用いてそれぞれ表しなさい．

（下書き用紙）

試験問題は次に続く。

$\boxed{4}$ 曲線 C : $y = x^4 - 2x^2$ と直線 $\ell : y = k$ を考える．以下の問に答えなさい．

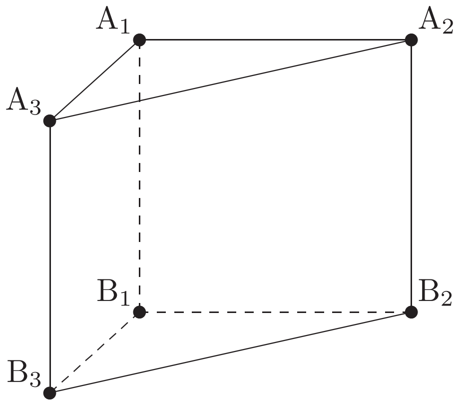
(1) 曲線 C のグラフの概形を描きなさい．

(2) $k = 0$ とするとき，曲線 C と直線 ℓ により囲まれる部分の面積を求めなさい．

(3) 曲線 C と直線 ℓ が 4 点で交わるとき，実数 k の範囲を答えなさい．

(4) 曲線 C と直線 ℓ が 4 点で交わるとし，その x 座標を t_1，t_2，t_3，t_4 とする．ただし $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$ とする．$t_2 - t_1 = t_3 - t_2 = t_4 - t_3$ が成り立つとき，${t_3}^2 + {t_4}^2$ および t_1，t_2，t_3，t_4 の値を求めなさい．

$\boxed{5}$ 図のような三角柱を考える．



この三角柱の頂点間を辺に沿って移動する動点 P がある．移動する際には，サイコロ 1 個を 1 回振り，出た目の数と動点 P の現在位置によって定まる頂点に移動する．動点 P の移動先は以下の表で与えられる．例えば，動点 P の現在位置が頂点 B_2 であるとき，サイコロを振って 5 の目が出た場合には，動点 P は頂点 A_2 に移動する．

移動先		サイコロを振って出た目の数			
		1 または 4	2	3	5 または 6
現在位置	A_1	A_1	A_2	A_3	B_1
	A_2	A_1	A_2	A_3	B_2
	A_3	A_1	A_2	A_3	B_3
	B_1	B_1	B_2	B_3	A_1
	B_2	B_1	B_2	B_3	A_2
	B_3	B_1	B_2	B_3	A_3

動点 P の最初の位置は頂点 A_1 であり，上のルールによる移動を次々と繰り返していくとき，以下の問に答えなさい．ただし，n 回目の移動後に動点 P の位置が頂点 $\mathrm{A}_1, \mathrm{A}_2, \mathrm{A}_3$ のいずれかである確率を a_n，頂点 $\mathrm{B}_1, \mathrm{B}_2, \mathrm{B}_3$ のいずれかである確率を b_n，頂点 A_1 である確率を p_n，頂点 B_2 か B_3 のいずれかである確率を q_n とする．

(1) a_1, b_1, a_2, b_2 の値を求めなさい．

(2) p_1, q_1, p_2, q_2 の値を求めなさい．

(3) a_{n+1} と b_{n+1} を a_n を用いた式で表しなさい.

(4) a_n と b_n を n を用いた式で表しなさい.

(5) p_{n+1} と q_{n+1} を p_n, q_n を用いた式で表しなさい.

(6) p_n と q_n を n を用いた式で表しなさい.

(7) n 回目の移動後に動点 P の位置が頂点 B_1 である確率 r_n を n を用いた式で表しなさい.