受験者は，志望する学類の解答すべき問題を下表で確認のうえ，解答しなさい。選択問題も含まれているので十分注意すること。

※　○印のついた問題は必ず解答し，△印もしくは□印のついた問題については選択解答すること。それ以外の問題を解答してはならない。

学類		解答すべき問題						備考
		数学Ⅱ	数学Ⅲ		数学B	数学C		
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	
社会学類		○			○			○印の問題2問を解答すること。
国際総合学類	「数学Ⅱ・数学B」選択者	○			○			○印の問題2問を解答すること。
国際総合学類	「数学Ⅲ・数学C」選択者		△	△		□	□	△印の中から1問，□印の中から1問を選択解答。計2問を解答すること。
教育学類 障害科学類	「数学Ⅱ・数学B」選択者	○			○			○印の問題2問を解答すること。
教育学類 障害科学類	「数学Ⅲ」選択者		○	○				○印の問題2問を解答すること。
教育学類 障害科学類	「数学C」選択者					○	○	○印の問題2問を解答すること。
心理学類		○	△	△	○	△	△	○印の問題は必ず解答。△印の中から2問を選択解答。計4問を解答すること。
生物学類		○	○	○	△	△	△	○印の問題は必ず解答。△印の中から2問を選択解答。計5問を解答すること。
生物資源学類		○	○	○	△	△	△	○印の問題は必ず解答。△印の中から2問を選択解答。計5問を解答すること。
地球学類		△	○	○	△	○	○	○印の問題は必ず解答。△印の中から1問を選択解答。計5問を解答すること。
数学類		△	○	○	△	○	○	○印の問題は必ず解答。△印の中から1問を選択解答。計5問を解答すること。
物理学類		△	○	○	△	○	○	○印の問題は必ず解答。△印の中から1問を選択解答。計5問を解答すること。
化学類		△	○	○	△	○	○	○印の問題は必ず解答。△印の中から1問を選択解答。計5問を解答すること。
応用理工学類		△	○	○	△	△	△	○印の問題は必ず解答。△印の中から3問を選択解答。計5問を解答すること。
工学システム学類		△	○	○	△	△	△	○印の問題は必ず解答。△印の中から3問を選択解答。計5問を解答すること。
社会工学類		△	○	○	△	□	□	○印の問題は必ず解答。△印の中から1問，□印の中から1問を選択解答。計4問を解答すること。
情報科学類		△	○	○	△	○	○	○印の問題は必ず解答。△印の中から1問を選択解答。計5問を解答すること。
情報メディア創成学類		△	○	○	△	○	○	○印の問題は必ず解答。△印の中から1問を選択解答。計5問を解答すること。
知識情報・図書館学類		△	△	△	□	□	□	△印の中から1問，□印の中から1問を選択解答。計2問を解答すること。
医学類		○	○	○	△	△	△	○印の問題は必ず解答。△印の中から2問を選択解答。計5問を解答すること。
医療科学類		○	○	○	△	△	△	○印の問題は必ず解答。△印の中から2問を選択解答。計5問を解答すること。

Ⅰ

$f(x)$，$g(t)$ を

$$f(x)=x^3-x^2-2x+1$$

$$g(t)=\cos 3t-\cos 2t+\cos t$$

とおく。

(1)　$2g(t)-1=f(2\cos t)$ が成り立つことを示せ。

(2)　$\theta=\dfrac{\pi}{7}$ のとき，$2g(\theta)\cos\theta=1+\cos\theta-2g(\theta)$ が成り立つことを示せ。

(3)　$2\cos\dfrac{\pi}{7}$ は3次方程式 $f(x)=0$ の解であることを示せ。

Ⅱ　n は自然数とする。

(1)　$1\leqq k\leqq n$ を満たす自然数 k に対して

$$\int_{\frac{k-1}{2n}\pi}^{\frac{k}{2n}\pi}\sin 2nt\cos t\,dt=(-1)^{k+1}\frac{2n}{4n^2-1}\left(\cos\frac{k}{2n}\pi+\cos\frac{k-1}{2n}\pi\right)$$

が成り立つことを示せ。

(2)　媒介変数 t によって

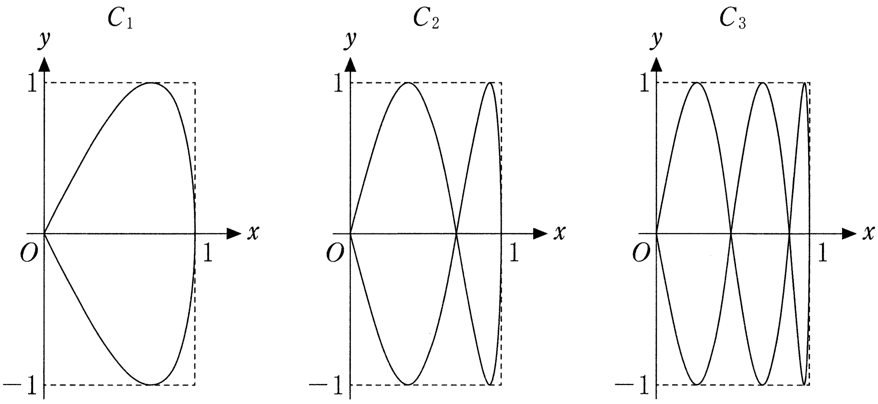
$$x=\sin t,\ y=\sin 2nt\quad(0\leqq t\leqq\pi)$$

と表される曲線 C_n で囲まれた部分の面積 S_n を求めよ。ただし必要なら

$$\sum_{k=1}^{n-1}\cos\frac{k}{2n}\pi=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\tan\frac{\pi}{4n}}-1\right)\quad(n\geqq 2)$$

を用いてよい。

(3)　極限値 $\lim_{n\to\infty}S_n$ を求めよ。



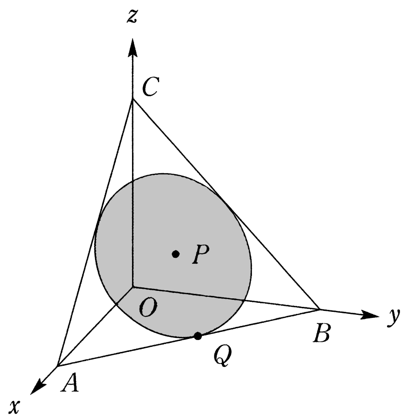
Ⅲ　xyz 空間において，点 $A(1,\ 0,\ 0)$，$B(0,\ 1,\ 0)$，$C(0,\ 0,\ 1)$ を通る平面上にあり，正三角形 ABC に内接する円板を D とする。円板 D の中心を P，円板 D と辺 AB の接点を Q とする。

(1)　点 P と点 Q の座標を求めよ。

(2)　円板 D が平面 $z=t$ と共有点をもつ t の範囲を求めよ。

(3)　円板 D と平面 $z=t$ の共通部分が線分であるとき，その線分の長さを t を用いて表せ。

(4)　円板 D を z 軸のまわりに回転してできる立体の体積を求めよ。



Ⅳ　3つの数列$\{a_n\}$，$\{b_n\}$，$\{c_n\}$が

$$a_{n+1}=-b_n-c_n \quad (n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$
$$b_{n+1}=-c_n-a_n \quad (n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$
$$c_{n+1}=-a_n-b_n \quad (n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$$

および$a_1=a$，$b_1=b$，$c_1=c$を満たすとする。ただし，a，b，cは定数とする。

(1)　$p_n=a_n+b_n+c_n$　$(n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$
で与えられる数列$\{p_n\}$の初項から第n項までの和S_nを求めよ。

(2)　数列$\{a_n\}$，$\{b_n\}$，$\{c_n\}$の一般項を求めよ。

(3)　$q_n=(-1)^n\{(a_n)^2+(b_n)^2+(c_n)^2\}$　$(n=1,\ 2,\ 3,\ \cdots)$
で与えられる数列$\{q_n\}$の初項から第$2n$項までの和をT_nとする。$a+b+c$が奇数であれば，すべての自然数nに対してT_nが正の奇数であることを数学的帰納法を用いて示せ。

Ⅴ　2次の正方行列$A=\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$について以下の問いに答えよ。ただし，$a$，$b$，$c$，$d$は実数とする。

(1)　$A^2=\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$を満たす$A$は存在しないことを示せ。

(2)　$A^2=\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$を満たす$A$をすべて求めよ。

(3)　(2)で求めたAのそれぞれについて$A+A^2+A^3+\cdots+A^{2013}$を求めよ。

Ⅵ　楕円$C:\dfrac{x^2}{16}+\dfrac{y^2}{9}=1$の，直線$y=mx$と平行な2接線を$\ell_1$，$\ell'_1$とし，$\ell_1$，$\ell'_1$に直交する$C$の2接線を$\ell_2$，$\ell'_2$とする。

(1)　ℓ_1，ℓ'_1の方定式をmを用いて表せ。

(2)　ℓ_1とℓ'_1の距離d_1およびℓ_2とℓ'_2の距離d_2をそれぞれmを用いて表せ。
ただし，平行な2直線ℓ，ℓ'の距離とは，ℓ上の1点と直線ℓ'の距離である。

(3)　$(d_1)^2+(d_2)^2$はmによらず一定であることを示せ。

(4)　ℓ_1，ℓ'_1，ℓ_2，ℓ'_2で囲まれる長方形の面積Sをd_1を用いて表せ。
さらにmが変化するとき，Sの最大値を求めよ。