3　原点 O を中心とする 1 つの円周上に相異なる 4 点 A_0，B_0，C_0，D_0 をとる．A_0，B_0，C_0，D_0 の位置ベクトルをそれぞれ $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, $\vec{d}$ と書く．

(1)　$\triangle B_0C_0D_0$，$\triangle C_0D_0A_0$，$\triangle D_0A_0B_0$，$\triangle A_0B_0C_0$ の重心をそれぞれ A_1，B_1，C_1，D_1 とする．このとき，この 4 点は同一円周上にあることを示し，その円の中心 P_1 の位置ベクトル $\overrightarrow{OP_1}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, $\vec{d}$ で表せ．

(2)　4 点 A_1，B_1，C_1，D_1 に対し上と同様に A_2，B_2，C_2，D_2 を定め，A_2，B_2，C_2，D_2 を通る円の中心を P_2 とする．以下，同様に $P_3, P_4, \cdots$ を定める．$\overrightarrow{P_nP_{n+1}}$ を $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, $\vec{d}$ で表せ．

(3)　$\lim_{n\to\infty} |P_nQ| = 0$ を満たす点 Q の位置ベクトルを $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, $\vec{d}$ で表せ．ただし，$|P_nQ|$ は線分 P_nQ の長さである．