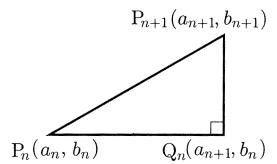


2010年畜産学部第1問

- 1 自然数 n に対して、 $\{a_n\}$ は初項 a 、一般項 a_n の数列であり、 $\{b_n\}$ は初項 b 、一般項 b_n の数列である。座標平面上の点 $P_n(a_n, b_n)$ 、点 $P_{n+1}(a_{n+1}, b_{n+1})$ と点 $Q_n(a_{n+1}, b_n)$ の座標は数列 $\{a_n\}$ と $\{b_n\}$ によって与えられる。また、点 P_n と点 P_{n+1} を通る直線の傾き g_n と $\triangle P_n P_{n+1} Q_n$ の面積 h_n は、それぞれ $g_n = cb_n$, $h_n = dg_n$ で定義され、各点の位置関係は右図のようになる。ここで、 h_n を一般項とする数列を $\{h_n\}$ で表し、また、 $d > 0$ 、任意の n について $a_{n+1} > a_n$, $h_n > 0$ と仮定する。



- (1) 数列 $\{a_n\}$, $\{b_n\}$ と $\{h_n\}$ の中から等差数列と等比数列を見つけ、それぞれの公差または公比を c と d で表しなさい。
- (2) 数列 $\{a_n\}$ と数列 $\{b_n\}$ について、それぞれの一般項と、初項から第 n 項までの和を a , b , c , d および n で表しなさい。
- (3) $d = \frac{1}{2}$ のとき、 c の値の範囲を求めなさい。
- (4) $b = 1$, $d = \frac{1}{2}$, $4h_2 - 6h_1 - 1 = 0$ のとき、 c の値を求めなさい。
- (5) P_1 , P_2 , P_3 と Q_1 の各点を用いて、 $\alpha = \angle Q_1 P_1 P_2$, $\beta = \angle P_2 P_1 P_3$, $\theta = \angle Q_1 P_1 P_3$ と定義する。 $b = 1$, $c = \frac{2}{3}$, $d = \frac{1}{2}$ のとき、 $\tan \alpha$, $\tan \beta$ と $\tan \theta$ を求めなさい。