3 平面上の $\triangle OA_1A_2$ は $\angle OA_2A_1 = 90^\circ$，$OA_1 = 1$，$OA_2 = \dfrac{1}{\sqrt{3}}$ を満たすとする．A_2 から OA_1 へ垂線を下ろし，交点を A_3 とする．A_3 から OA_2 へ垂線を下ろし，交点を A_4 とする．以下同様に，$k = 4, 5, \cdots$ について，A_k から OA_{k-1} へ垂線を下ろし，交点を A_{k+1} として，順番に $A_5, A_6, \cdots$ を定める．このとき，以下の問いに答えよ．

(1) A_kA_{k+1} $(k = 1, 2, \cdots)$ を求めよ．

(2) $\overrightarrow{h_k} = \overrightarrow{A_kA_{k+1}}$ とおくとき，自然数 n に対して $\displaystyle\sum_{k=1}^{n} \overrightarrow{h_k} \cdot \overrightarrow{h_{k+1}}$ を求めよ．ただし，$\overrightarrow{h_k} \cdot \overrightarrow{h_{k+1}}$ は $\overrightarrow{h_k}$ と $\overrightarrow{h_{k+1}}$ の内積を表す．