

2 方程式 $\frac{(x - c_n)^2}{a_n^2} + \frac{y^2}{k^2 a_n^2} = 1$ で表される橿円 E_n ($n = 1, 2, \dots$) の列を考える。どの E_n も直線 $y = mx$ ($m > 0$) に接し、かつ、 E_n と E_{n+1} はただ 1 点を共有している。ただし、 $c_1 > 0$, $c_n > c_{n+1}$, $c_n > 0$ ($n = 1, 2, \dots$) とする。

(1) m を a_1 , c_1 , k を用いて表せ。

(2) $\frac{a_{n+1}}{a_n}$ を a_1 と c_1 で表せ。

(3) 橿円 E_n の内部の面積を S_n とするとき、 $\sum_{n=1}^{\infty} S_n$ を a_1 , c_1 , k で表せ。ただし、橿円 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($a > 0$, $b > 0$) の内部の面積は πab である。