



2013年理工第4問

4 n を自然数とし、 a_n, b_n を次のようにおく。

$$a_n = -\int_0^\pi (e^x + e^{-x}) \sin 2nx \, dx, \quad b_n = \int_0^\pi (e^x - e^{-x}) \cos 2nx \, dx$$

以下の問いに答えよ。

- (1) a_n と b_n をそれぞれ求めよ。
- (2) $\int_n^{n+1} \frac{1}{4x^2 - 1} \, dx$ を計算せよ。
- (3) 次の不等式が成り立つことを示せ。

$$\frac{(4n^2 + 1)b_n}{4n^2 - 1} > \frac{e^\pi - e^{-\pi} - 2}{4} \log \frac{(2n + 1)^2}{(2n - 1)(2n + 3)}$$