

自然数 n に対して $I_n = \int_1^e (\log x)^n dx$ とする。ただし、対数は自然対数であり、 e は自然対数の底である。

(1) I_1 の値を求めよ。

(2) I_{n+1} と I_n の関係式を求めよ。

(3) 定積分 $\int_1^{\sqrt{e}} x(\log x^2)^4 dx$ の値を求めよ。

〔岩手大〕