

問題 関数

$$f(x) = 2 \log(1 + e^x) - x - \log 2$$

を考える。ただし、対数は自然対数であり、 e は自然対数の底とする。

- (1) $f(x)$ の第 2 次導関数を $f''(x)$ とする。等式

$$\log f''(x) = -f(x)$$

が成り立つことを示せ。

- (2) 定積分 $\int_0^{\log 2} (x - \log 2) e^{-f(x)} dx$ を求めよ。