



2019年 理学部(数) 第2問

2 $f(x) = e^x \sin x$, $g(x) = a \sin x$ とする. ただし a は 0 以上の実数とする. このとき, 次の問いに答えよ.

(1) b を定数とし

$$I = \int_0^b e^{2x} \cos 2x dx, \quad J = \int_0^b e^{2x} \sin 2x dx$$

とおく. このとき,

$$I + J = \frac{1}{2} e^{2b} \sin 2b, \quad I - J = \frac{1}{2} (e^{2b} \cos 2b - 1)$$

が成り立つことを示し, I と J を求めよ.

(2) $f(x) = g(x)$ を満たす正の実数 x のうち最小のものを求めよ.

(3) (2) で求めた実数を x_0 とする. $0 \leq x \leq x_0$ の範囲で 2 曲線 $y = f(x)$, $y = g(x)$ で囲まれた図形を x 軸の周りに 1 回転してできる回転体の体積 $V(a)$ を求めよ.