



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.