

2014年工学部第4問

4 関数 $f(x) = -\tan x$ ($0 \leq x \leq \frac{\pi}{4}$), $g(x) = \sin 2x$ ($0 \leq x \leq \frac{\pi}{4}$) について、次に答えよ.

(1) 不定積分 $\int \tan x dx$, $\int \tan^2 x dx$ を求めよ.

(2) $b > 0$ とする. 曲線 $y = g(x)$ および 3 直線 $y = -b$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{4}$ で囲まれた部分を直線 $y = -b$ のまわりに 1 回転してできる立体の体積 V_1 を b を用いて表せ.

(3) $0 \leq x \leq \frac{\pi}{4}$ のとき, 不等式 $f(x) + g(x) \geq 0$ を示せ.

(4) 2 曲線 $y = f(x)$, $y = g(x)$ および直線 $x = \frac{\pi}{4}$ で囲まれた部分を直線 $y = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ のまわりに 1 回転してできる立体の体積 V_2 を求めよ.