



2011年 理学部（数理）第4問

4 媒介変数 t を用いて $x = t^2$, $y = t^3$ と表される曲線を C とする。ただし, t は実数全体を動くとする。また, 実数 a ($a \neq 0$) に対して, 点 (a^2, a^3) における C の接線を l_a とする。このとき, 次の問に答えよ。

(1) l_a の方程式を求めよ。

(2) 曲線 C の $0 \leq t \leq 1$ に対応する部分の長さを求めよ。ただし, 曲線 $x = f(t)$, $y = g(t)$ の $\alpha \leq t \leq \beta$ に

対応する部分の長さは $\int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2} dt$ であたえられる。

(3) 曲線 C と直線 l_1 で囲まれた図形の面積を求めよ。

(4) 曲線 C と直線 l_1 で囲まれた図形を y 軸の周りに 1 回転してできる回転体の体積を求めよ。