

【重要】 答えは別紙に記入すること。答えだけでなく、導出の過程も記すこと。

1 微分せよ。

(1) $y = e^x + 2 + 3x^4 + 5 \sin x + 6 \cos x$

(2) $y = \frac{1}{x} + 2\sqrt{x} + e^{-3x} + \log 4x + 5 \tan x$

(3) $y = x^n \log x$ (n は定数)

(4) $y = \frac{1}{\sin x}$

(5) $y = \sqrt{1 - x^2}$

(6) $y = \log\left(\tan \frac{x}{2}\right)$

(7) $y = \operatorname{Cos}^{-1} x$

2 区分求積法によって、連立不等式

$$0 \leq x \leq 1, \quad 0 \leq y \leq x^{3/2}$$

で表される領域を x 軸のまわりに回転させてできる立体の体積 V を求めよ。

3 $y = xe^{-x^2}$ のグラフを描け。ただし、 $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} xe^{-x^2} = 0$ であることは既知としてよい。

4 空欄を埋めよ。導き方も示せ。

体積を一定として、できるだけ小さな表面積（上下の面も含む）で、円柱状の缶詰を作る方法を考えよう。缶の底面の半径を R ，高さをその x 倍の xR とすると、体積 V は (a)，表面積 S は (b) となる。

V を一定として、 S を x のみの関数とすれば、 S を最小とする x の値を求めると、(c) のときになる。