

1 다음과 같이 주어진 함수들의 1계 편도함수들을 모두 구하시오.

(a) $f(x, y) = e^{xy} + \ln(x^2 + y^2), \quad (x, y) \neq (0, 0)$

(b) $f(x, y, z) = \sin(x^3 y^2 z)$

2 상수 $a \in \mathbb{R}$ 에 대해 $f(x, y) = e^{ax} \sin y$ 가 다음 항등식을 만족할 때, a 의 값을 모두 구하시오.

$$f_{xx} + f_{yy} = 0$$

3 다음 3변수 함수의 2계 편도함수들을 모두 구하시오.

$$f(x, y, z) = e^x y \cos z$$

4 \mathbb{R}^2 에서 정의된 함수

$$f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$$

에 대해 다음 물음에 답하시오.

(a) $(x, y) \neq (0, 0)$ 일 때 $f_x(x, y)$ 를 구하시오. 필요하다면 1변수 함수의 연쇄법칙을 이용하시오.

(b) $f_x(0, 0)$ 가 존재하는지 답하고, 그 이유를 설명하시오.

(c) 문제 (b)를 풀 때 (a)의 풀이를 그대로 사용할 수 없다. 왜 그런지 설명하시오.

5 다음과 같이 정의된 함수 f 에 대해 아래 물음에 답하시오.

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^3 - xy - 2y^3}{x^2 + y^2}, & (x, y) \neq (0, 0), \\ 0, & (x, y) = (0, 0). \end{cases}$$

(a) f 가 $(0, 0)$ 에서 불연속임을 보이시오.

(b) $f_x(0, 0)$ 와 $f_y(0, 0)$ 가 존재하는지 판정하고, 존재할 경우 그 값을 구하시오.