

1 다음에 주어진 매개변수곡면과 실함수 f 에 대해 면적분 $\iint_X f dS$ 의 값을 구하시오.

(a) $X(u, v) = (u - v, u + v, u^2) \quad ((u, v) \in [0, 1] \times [0, 3]),$

$$f(x, y, z) = x + y$$

(b) $X(\phi, \theta) = ((2 + \cos \phi) \cos \theta, (2 + \cos \phi) \sin \theta, \sin \phi) \quad (0 \leq \phi, \theta \leq \pi/2),$

$$f(x, y, z) = 2z$$

2 다음에 주어진 곡면 S 와 실함수 f 에 대해 면적분 $\iint_S f dS$ 의 값을 구하시오. 풀이에 적절한 매개화를 사용하시오.

(a) S 는 함수 $g(x, y) = x^2 + y^2$ ($0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1$)의 그래프이고,

$$f(x, y, z) = \sqrt{1 + 4z}$$

(b) S 는 원뿔면 $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ 중에서 평면 $z = 1$ 과 xy 평면 사이에 있는 부분이고,

$$f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2$$

(c) S 는 원기둥면 $x^2 + y^2 = 4$ 중에서 두 평면 $z = x - 1$ 과 $z = y + 3$ 사이에 있는 부분이고, $f(x, y, z) = x^2 - y^2 + z$

(d) S 는 반구면 $y = \sqrt{4 - x^2 - z^2}$ 이고, $f(x, y, z) = y$

3 \mathbb{R}^3 의 유계 영역

$$D = \{(x, y, z) \mid x^2 + y^2 + z^2 \leq 1 \text{ 이고 } z \geq \sqrt{x^2 + y^2}\}$$

에 대해 면적분 $\iint_{\partial D} 3z^2 dS$ 의 값을 구하시오.

4 \mathbb{R}^3 의 유계 영역 D 가 네 평면 $x = 0, y = 0, z = 0, x + y + z = 1$ 로 둘러싸인 사면체 영역일 때, 면적분 $\iint_{\partial D} 6xyz dS$ 의 값을 구하시오.