

1 다음과 같이 주어진 벡터장  $\mathbf{F}$ 와 매개변수곡선  $C$ 에 대해  $\int_C \mathbf{F} \cdot d\mathbf{s}$ 의 값을 구하시오.

(a)  $\mathbf{F}(x, y) = (y^2, x^2), \quad C(t) = (t^2, t) \quad (0 \leq t \leq 1)$

(b)  $\mathbf{F}(x, y, z) = (x, x + y, x + y + z), \quad C(t) = (\cos t, \sin t, t) \quad (0 \leq t \leq 2\pi)$

2 다음 선적분의 값을 구하시오.

(a)  $\int_C (x^2 + y)dx + (x + y^2)dy, \quad C(t) = (\cos t, \sin t) \quad (0 \leq t \leq \pi)$

(b)  $\int_C xz dx + xy dy + yz dz, \quad C(t) = (t, t^2, t^3) \quad (0 \leq t \leq 1)$

(c)  $\int_C y dx - x dy, \quad C$ 는 단위원  $x^2 + y^2 = 1$ 을 따라  $(-1, 0)$ 부터  $(1, 0)$ 까지 진행하는 곡선

(d)  $\int_C (x + y)dx + (y + z)dy + (x + z)dz, \quad C$ 는 포물면  $z = x^2 + y^2$ 과 평면  $y = x$ 의 교선을 따라 점  $(1, 1, 2)$ 부터  $(0, 0, 0)$ 까지 진행하는 곡선

(e)  $\int_C y dx + z dy + x dz, \quad C$ 는 원기둥면  $x^2 + y^2 = 1$ 과 평면  $x - y + z = 1$ 의 교선이고, 그 방향은 이 곡선을  $xy$  평면에 정사영한 곡선이 양의 방향을 가지도록 주어졌다.

3  $D = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid x^2 + y^2 \leq 1 \text{ 이고 } x \geq 0\}$ 의 경계  $\partial D$ 가 양의 방향을 가질 때 선적분  $\int_{\partial D} x dx + (xy + y^2)dy$ 의 값을 정의를 이용하여 구하시오.

4  $\mathbb{R}^3$ 에서 곡선  $C$ 의 궤적은 세 개의 (길이가 1인) 선분으로 이루어져 있으며, 점  $(0, 0, 0)$ 에서 출발하여 점  $(1, 0, 0)$ 과  $(1, 1, 0)$ 을 차례로 거쳐 점  $(1, 1, 1)$ 까지 진행한다. 다음 선적분의 값을 구하시오.

$$\int_C (2x + y)dx + (2y + z)dy + (2z + x)dz$$

5  $\mathbb{R}^3 - \{(0, 0, 0)\}$ 에서 힘의 장(force field)  $\mathbf{F}$ 가 다음과 같이 주어졌다.

$$\mathbf{F}(x, y, z) = -\left(\frac{x}{(x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}}, \frac{y}{(x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}}, \frac{z}{(x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}}\right)$$

어떤 입자가 단위구면  $x^2 + y^2 + z^2 = 1$  위의 대원(great circle)을 따라 등속으로 움직일 때,  $\mathbf{F}$ 가 이 입자에 한 일(work)을 구하시오.