

- 1 매개변수곡면  $S$ 가 다음과 같이 주어졌을 때 곡면적분  $\iint_S u \, dS$ 의 값을 구하시오.

$$S: \mathbf{r}(u, v) = \langle u \cos v, u \sin v, 2v \rangle, \quad 0 \leq u \leq 2, \quad 0 \leq v \leq 2\pi.$$

- 2 매개변수곡면  $S$ 와 벡터장  $\mathbf{F}$ 가 각각 다음과 같이 주어졌을 때  $\iint_S \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} \, dS$ 의 값을 구하시오. 여기에서  $\mathbf{n}$ 은 곡면  $S$ 의 연속 단위법선벡터장으로  $\mathbf{n} \cdot \mathbf{k} > 0$ 을 만족한다.

$$S: \mathbf{r}(u, v) = \langle u + v, u - v, uv \rangle, \quad (u, v) \in [0, 1] \times [0, 1]$$

$$\mathbf{F}(x, y, z) = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} - \mathbf{k}.$$

- 3 삼변수 함수  $f$ 와 곡면  $S$ 가 각각 다음과 같이 주어졌을 때 곡면적분  $\iint_S f \, dS$ 의 값을 구하시오.

(a)  $f(x, y, z) = x^2y^2 + z$  이고

$S$ 는 평면  $2x - 3y + z = 1$  중에서  $x^2 + y^2 \leq 1$ 을 만족하는 부분.

(b)  $f(x, y, z) = x$  이고

$S$ 는 평면  $x + y + z = 3$  중에서  $(x - 1)^2 + y^2 \leq 1$ 을 만족하는 부분.

(c)  $f(x, y, z) = y^2 + z$  이고

$S$ 는 원기둥면  $x^2 + y^2 = 4$  중에서 평면  $z = 0$ 과  $z = 3$  사이에 있는 부분.

- 4 벡터장  $\mathbf{F}$ 와 곡면  $S$ , 그리고 곡면  $S$  위의 연속 단위법선벡터장  $\mathbf{n}$ 이 각각 다음과 같이 주어졌을 때 곡면적분  $\iint_S \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} \, dS$ 의 값을 구하시오.

(a)  $\mathbf{F}(x, y, z) = \langle xy^2, x^2y, z \rangle$  이고

$S$ 는 포물면  $z = x^2 + y^2 - 4$  중에서  $xy$  평면의 아래쪽에 있는 부분이고  $\mathbf{n} \cdot \mathbf{k} < 0$ .

(b)  $\mathbf{F}(x, y, z) = y\mathbf{i} - x\mathbf{j} + z\mathbf{k}$  이고

$S$ 는 구면  $x^2 + y^2 + z^2 = 4$  중에서  $xy$  평면의 아래쪽에 있는 부분이고  $\mathbf{n} \cdot \mathbf{k} \leq 0$ .

(선택 문제: 4번 문제를 발산정리를 이용해 풀어보고 두 결과가 같음을 확인하세요.)