

1 두 벡터 $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} + \mathbf{j} - \mathbf{k}$ 와 $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} - \mathbf{j} + 2\mathbf{k}$ 의 외적 $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$ 를 구하여라.

2 \mathbb{R}^3 의 세 점 $P(1, 2, 2)$, $Q(1, -1, 2)$, $R(-3, -1, 1)$ 에 대해 다음 물음에 답하여라.

- (a) 세 점 P, Q, R 을 모두 포함하는 평면에 수직인 단위벡터 \mathbf{n} 을 모두 구하여라.
- (b) 세 점 P, Q, R 을 꼭짓점으로 가지는 삼각형의 넓이를 외적을 이용하여 구하여라.
- (c) 세 벡터 \overrightarrow{OP} , \overrightarrow{OQ} , \overrightarrow{OR} 에 의해 만들어지는 평행육면체의 부피를 구하여라. 여기에서 O 는 \mathbb{R}^3 의 원점이다.

3 xy -평면의 세 점 (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_3, y_3) 을 꼭짓점으로 가지는 삼각형의 넓이는

$$\frac{1}{2} |(x_2y_3 - x_3y_2) + (x_3y_1 - x_1y_3) + (x_1y_2 - x_2y_1)|$$

임을 외적을 이용하여 증명하여라.

4 \mathbb{R}^3 의 세 벡터 $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ 에 대하여 다음 등식이 성립함을 정의를 이용하여 증명하여라.

$$\mathbf{a} \cdot (\mathbf{b} \times \mathbf{c}) = \mathbf{b} \cdot (\mathbf{c} \times \mathbf{a})$$