1 두 벡터 $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - 3\mathbf{k}$, $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} - \mathbf{j} + 2\mathbf{k}$에 대하여 $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$를 구하여라.

2 임의의 세 벡터 $\mathbf{u}, \mathbf{v}, \mathbf{w}$에 대하여

$$(\mathbf{u} \times \mathbf{v}) \cdot \mathbf{w} = (\mathbf{v} \times \mathbf{w}) \cdot \mathbf{u} = (\mathbf{w} \times \mathbf{u}) \cdot \mathbf{v}$$

가 성립함을 보이고, $\mathbf{u} = 2\mathbf{i} + \mathbf{j}$, $\mathbf{v} = \mathbf{j}$, $\mathbf{w} = \mathbf{i} + 2\mathbf{k}$에 의해 결정되는 평행육면체의 부피를 구하여라.

3 세 점 $P(0, 2, -2)$, $Q(2, -1, 4)$, $R(-1, -2, 2)$가 주어졌다.

(a) P, Q, R을 꼭짓점으로 하는 삼각형의 넓이를 구하여라

(b) $\overline{OP}$, $\overline{OQ}$, $\overline{OR}$을 세 변으로 가지는 평행육면체의 부피를 구하여라.

(c) 세 점 P, Q, R을 포함하는 평면에 수직인 단위벡터 $\mathbf{n}$을 구하고, $\mathbf{n} \cdot \overrightarrow{OP}$ 를 이용하여 원점으로부터 그 평면까지의 거리를 구하여라.

4 외적을 이용하여 xy-평면에서 세 개의 정점 (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3)을 꼭짓점으로 갖는 삼각형의 넓이는 행렬식

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ x_1 & x_2 & x_3 \\ y_1 & y_2 & y_3 \end{vmatrix}$$

의 절댓값의 절반과 같음을 보여라.