

**문제 6.** 그림 1 처럼, 세 개의 벡터가 2차원 평면에 놓여있다. 각각의 크기는  $a = 3.00 \text{ m}$ ,  $b = 4.00 \text{ m}$ ,  $c = 10.0 \text{ m}$  이고,  $\vec{a}$  와  $\vec{b}$  의 사잇각은  $30^\circ$ 이다.

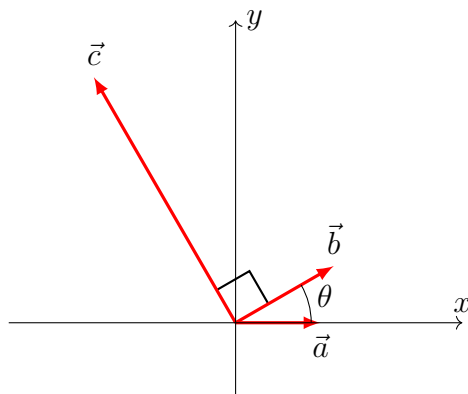


FIG. 1: 문제 6

**답:**

(a) 벡터  $\vec{a}$  와  $x$  축이 이루는 각도를  $\phi$  라고 하면 각 성분은 다음과 같다.

$$a_x = |a| \cos \phi, \quad a_y = |a| \sin \phi. \quad (1)$$

$|a| = 3.00 \text{ m}$  이고  $\phi = 0^\circ$  이므로,

$$\begin{aligned} a_x &= (3.00 \text{ m})(\cos 0^\circ) = 3.00 \text{ m}, \\ a_y &= (3.00 \text{ m})(\sin 0^\circ) = 0 \text{ m}. \end{aligned} \quad (2)$$

(b) 벡터  $\vec{b}$  의 각 성분은 다음과 같다.

$$b_x = |b| \cos \theta, \quad b_y = |b| \sin \theta \quad (3)$$

$|b| = 4.00 \text{ m}$  이고  $\theta = 30^\circ$  이므로,

$$\begin{aligned} b_x &= (4.00 \text{ m})(\cos 30^\circ) = (4.00 \text{ m}) \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = (2.00 \times \sqrt{3}) \text{ m} = 3.46 \text{ m}, \\ b_y &= (4.00 \text{ m})(\sin 30^\circ) = (4.00 \text{ m}) \left( \frac{1}{2} \right) = 2.00 \text{ m}. \end{aligned} \quad (4)$$

(c) 벡터  $\vec{c}$  와  $x$  축이 이루는 각도를  $\psi$  라고 하면,

$$\psi = \theta + 90^\circ. \quad (5)$$

따라서, 벡터  $\vec{c}$  의 각 성분은 다음과 같다.

$$c_x = |c| \cos(\theta + 90^\circ), \quad c_y = |c| \sin(\theta + 90^\circ). \quad (6)$$

$|c| = 10.0 \text{ m}$  이고  $\theta = 30^\circ$  이므로,

$$\begin{aligned} c_x &= (10.0 \text{ m})(\cos 120^\circ) = (10.0 \text{ m}) \left( -\frac{1}{2} \right) = -5.00 \text{ m}, \\ c_y &= (10.0 \text{ m})(\sin 120^\circ) = (10.0 \text{ m}) \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = (5.00 \times \sqrt{3}) \text{ m} = 8.66 \text{ m}. \end{aligned} \quad (7)$$

(d)  $\vec{c}$  를 성분별로 나눠서 생각해보면,

$$c_x = pa_x + qb_x, \quad c_y = pa_y + qb_y. \quad (8)$$

dlek. (1), (2), (3) 에서 각 벡터의 성분을 구했으므로 대입해보면,

$$\begin{aligned} -5.00 \text{ m} &= p \times (3.00 \text{ m}) + q \times ((2.00 \times \sqrt{3}) \text{ m}) \\ (5.00 \times \sqrt{3}) \text{ m} &= p \times (0 \text{ m}) + q \times (2.00 \text{ m}) \end{aligned} \quad (9)$$

$p$  와  $q$  에 대한 연립 일차 방정식이 된다. 두번째 식부터 계산해보면,

$$q = \frac{(5.00 \times \sqrt{3}) \text{ m}}{2.00 \text{ m}} = 4.33 \quad (10)$$

이고  $q$  를 첫번째 식에 대입하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} p &= -\frac{5.00 \text{ m} + q \times ((2.00 \times \sqrt{3}) \text{ m})}{3.00 \text{ m}} \\ &= -\frac{5.00 \text{ m} + (2.50 \times \sqrt{3})((2.00 \times \sqrt{3}) \text{ m})}{3.00 \text{ m}} = -\frac{5.00 \text{ m} + 15.0 \text{ m}}{3.00 \text{ m}} \\ &= -6.67. \end{aligned} \quad (11)$$

따라서,  $p = -6.67$  이고  $q = 4.33$  이다.