1. 스칼라 **(Scalar)**

- **스칼라**는 방향이 없는 **단일 값**으로 크기만을 갖는 물리량을 의미합니다.
- 예시: **1**
- 물리학적으로는 **온도, 질량, 에너지** 등의 크기만 있는 값을 스칼라로 다룹니다.

2. 벡터 **(Vector)**

- **벡터**는 크기와 방향을 모두 가지는 물리량입니다.
- 예시: [1,2]
- 물리학에서 **속도, 힘** 등은 벡터로 표현되며, 이는 공간 상의 방향과 크기를 가지고 있습니다.

3. 행렬 **(Matrix)**

- **행렬**은 **2차원 배열**로, 수치나 변수들이 행과 열로 구성된 구조입니다.
- 예시: $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$
- 행렬은 **변환, 회전, 스케일링**과 같은 선형 대수에서 중요한 역할을 합니다.

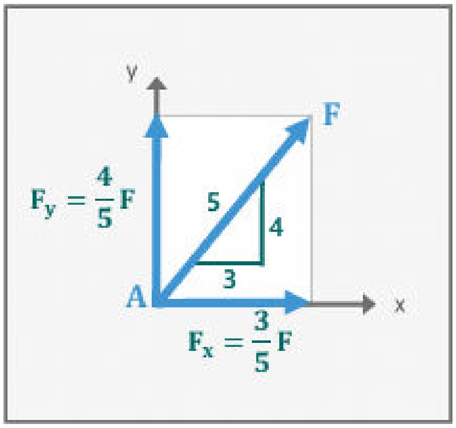
4. 텐서 **(Tensor)**

- **텐서**는 행렬보다 더 **고차원적인 배열**로, 다차원의 데이터를 표현할 수 있는 수학적 구조입니다.
- 예시: $\begin{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 7 \end{bmatrix} & \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 4 \end{bmatrix} \end{bmatrix}$
- 텐서는 **물리학, 공학, 컴퓨터 그래픽스**에서 매우 중요하며, 특히 기계 학습에서 다차원 데이터를 표현하는 데 필수적인 개념입니다.

스칼라의 이론

예제

점 A에 작용하는 힘 $\vec{F}$의 크기가 60N일 때
$\vec{F}$의 x, y 스칼라 성분을 구하고, 단위벡터 $\vec{i}, \vec{j}$를 이용하여
$\vec{F}$를 벡터로 표현한다면?
(한 눈금의 크기는 1cm이다.)



문제 정보 요약**:**

1. 힘의 크기: 60N
2. 점 **A**: 좌표 (0, 0)
3. 점 **B**: 좌표 (3, 4) — (눈금 단위로, x축 방향으로 3cm, y축 방향으로 4cm 이동)
4. 한 눈금의 크기: 1cm

단계별 풀이**:1.** 벡터 방향 계산 **(A**에서 **B**로의 방향**)**

- 벡터 **AB**는 $\mathbf{AB} = (3, 4)$입니다.

2. 벡터 **AB**의 크기 계산

벡터의 크기는 피타고라스 정리를 사용하여 구할 수 있습니다:

$$|\mathbf{AB}| = \sqrt{3^2 + 4^2} = \sqrt{9 + 16} = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$$

3. 단위 벡터 구하기

벡터 **AB**를 단위 벡터로 변환하려면 벡터의 각 성분을 크기로 나누어야 합니다:

$$\hat{\mathbf{AB}} = \left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right)$$

4. 힘 벡터 구하기

힘 벡터 **F**의 크기가 60N이므로, 이를 벡터 AB의 단위 벡터에 곱하면 힘 벡터 **F**를 구할 수 있습니다:

$$\mathbf{F} = 60 \times \hat{\mathbf{AB}} = 60 \times \left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right)$$

계산하면:

$$\mathbf{F} = (36, 48)$$

5. 벡터로 표현

힘 벡터 **F**는 다음과 같이 표현할 수 있습니다:

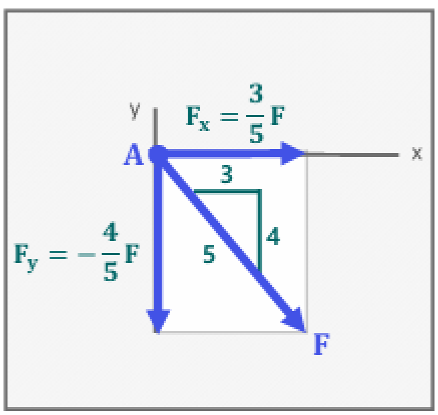
$$\mathbf{F} = 36\hat{i} + 48\hat{j}$$

결론:

- 힘 벡터 **F**의 x 성분은 **36N**, y 성분은 **48N**입니다.
- 벡터 **F**는 $\mathbf{F} = 36\hat{i} + 48\hat{j}$로 표현됩니다.

예제

점 A에 작용하는 힘 $\vec{F}$의 크기가 60N일 때
$\vec{F}$의 x, y 스칼라 성분을 구하고, 단위벡터 $\vec{i}$, $\vec{j}$를 이용하여
$\vec{F}$를 벡터로 표현한다면?
(한 눈금의 크기는 1cm이다.)



1. **Fx (x 방향 성분):**

$$F_x = \frac{3}{5}F = \frac{3}{5} \times 60 = 36\,\mathrm{N}$$

성분은 양의 방향으로 향하므로 36N으로 계산됩니다.

1. **Fy (y 방향 성분)**:

$$F_y = \frac{4}{5}F = \frac{4}{5} \times 60 = 48\,\mathrm{N}$$

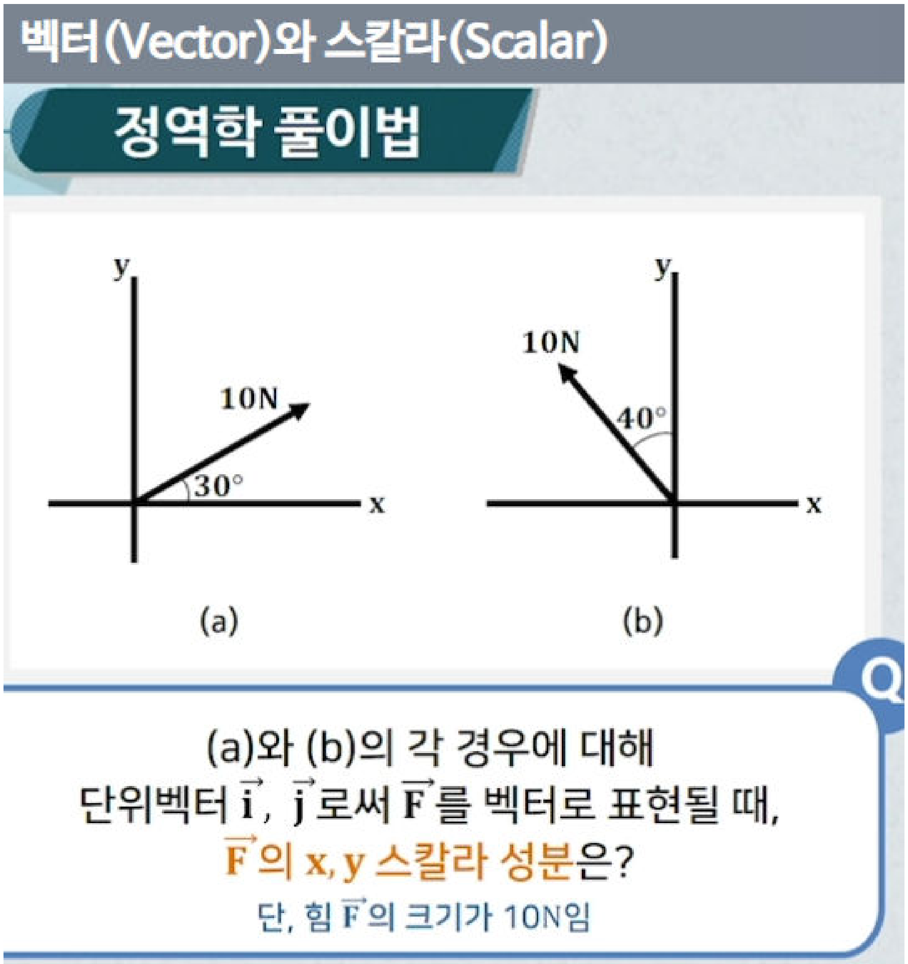
그러나 y 성분은 **음의 방향**으로 향하고 있기 때문에, 이를 반영하여:

$F_y = -48\,\mathrm{N}$

최종 벡터 표현:

$$\mathbf{F} = 36\hat{i} - 48\hat{j}$$

여기서 **i**는 x 방향의 단위 벡터, **j**는 y 방향의 단위 벡터를 나타냅니다.



(a) 경우:

- 힘 **F**는 10N이고, x축과 30°의 각도를 이루고 있습니다.

1. x 성분:

$$F_x = F\cos\theta = 10\cos 30^\circ = 10 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 5\sqrt{3}\,\mathrm{N} \approx 8.66\,\mathrm{N}$$

2. y 성분:

$$F_y = F\sin\theta = 10\sin 30^\circ = 10 \times \frac{1}{2} = 5\,\mathrm{N}$$

벡터 표현:

$$\mathbf{F} = 8.66\hat{i} + 5\hat{j}$$

(b) 경우:

- 힘 **F**는 10N이고, x축과 40°의 각도를 이루고 있으며, x축의 음의 방향으로 작용하고 있습니다.

1. x 성분:

$$F_x = F\cos\theta = 10\cos 40^\circ \approx 10 \times 0.766 = 7.66\,\mathrm{N}$$

x 성분은 음의 방향이므로:

$$F_x = -7.66\,\mathrm{N}$$

2. y 성분:

$$F_y = F\sin\theta = 10\sin 40^\circ \approx 10 \times 0.643 = 6.43\,\mathrm{N}$$

y 성분은 양의 방향으로 향하므로 그대로 둡니다.

벡터 표현:

$\mathbf{F} = -7.66\hat{i} + 6.43\hat{j}$

최종 정리:

1. (a)의 경우:

$$\mathbf{F} = 8.66\hat{i} + 5\hat{j}$$

1. (b)의 경우:

$$\mathbf{F} = -7.66\hat{i} + 6.43\hat{j}$$

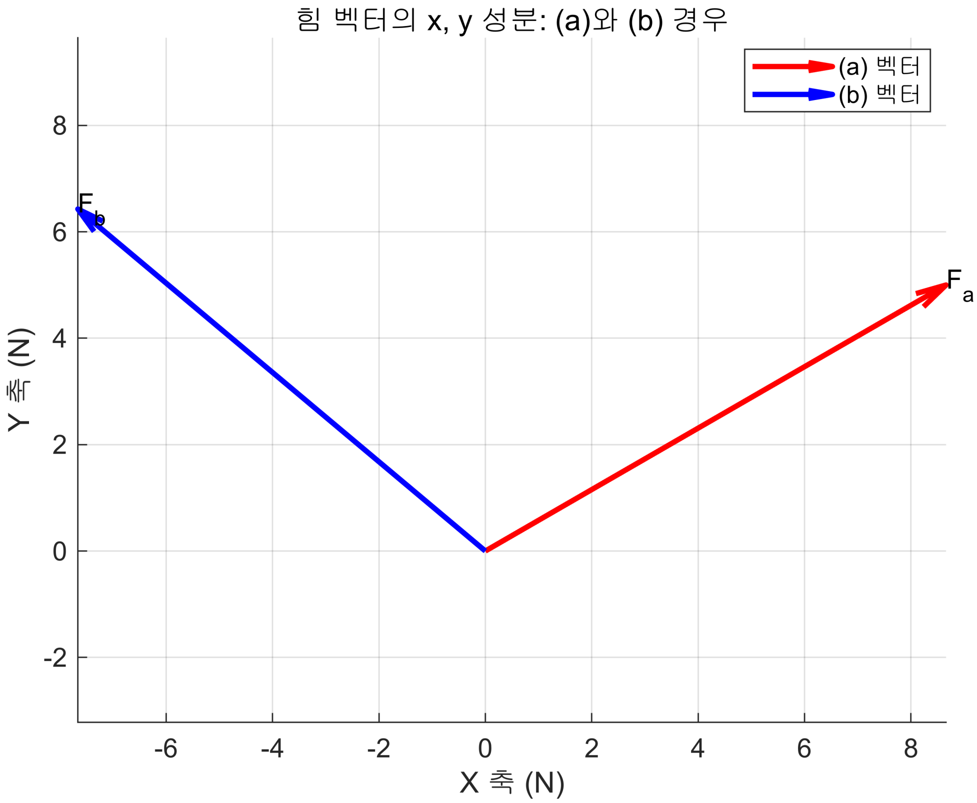
```
% MATLAB 코드: (a)와 (b)의 힘 벡터 계산 및 그래프 시각화

% (a)와 (b)의 입력 값
F = 10;  % 힘의 크기 (10N)
theta_a = 30;  % (a)에서의 각도
theta_b = 40;  % (b)에서의 각도

% (a)의 힘 성분 계산
Fx_a = F * cosd(theta_a);  % x 성분 (a)
Fy_a = F * sind(theta_a);  % y 성분 (a)

% (b)의 힘 성분 계산 (b는 음의 x 방향으로 작용)
Fx_b = -F * cosd(theta_b);  % x 성분 (b)
Fy_b = F * sind(theta_b);   % y 성분 (b)

% 출력: (a)의 성분
fprintf('(a) 경우: Fx = %.2f N, Fy = %.2f N\n', Fx_a, Fy_a);
```

```
(a) 경우: Fx = 8.66 N, Fy = 5.00 N
```

```
% 출력: (b)의 성분
fprintf('(b) 경우: Fx = %.2f N, Fy = %.2f N\n', Fx_b, Fy_b);
```

```
(b) 경우: Fx = -7.66 N, Fy = 6.43 N
```

```
% 그래프 설정
figure;
hold on;
axis equal;
grid on;

% (a)의 벡터 그리기
quiver(0, 0, Fx_a, Fy_a, 0, 'r', 'LineWidth', 2);  % (a)의 힘 벡터 (빨간색)
text(Fx_a, Fy_a, 'F_a', 'HorizontalAlignment', 'left');

% (b)의 벡터 그리기
quiver(0, 0, Fx_b, Fy_b, 0, 'b', 'LineWidth', 2);  % (b)의 힘 벡터 (파란색)
text(Fx_b, Fy_b, 'F_b', 'HorizontalAlignment', 'left');

% 축 라벨 추가
xlabel('X 축 (N)');
ylabel('Y 축 (N)');

% 그래프 제목 추가
title('힘 벡터의 x, y 성분: (a)와 (b) 경우');
legend({'(a) 벡터', '(b) 벡터'}, 'Location', 'Best');

hold off;
```


힘 벡터의 x, y 성분: (a)와 (b) 경우
(a) 벡터
(b) 벡터
F_b
F_a
Y 축 (N)
X 축 (N)
8
6
4
2
0
-2
-6
-4
-2
0
2
4
6
8