# 푸리에변환 : 벡터

# 벡터

- 스칼라 : 크기만을 가지고 있는 양
- 벡터 : 크기와 방향, 두 가지 정보를 나타내야 하는 양
- 예

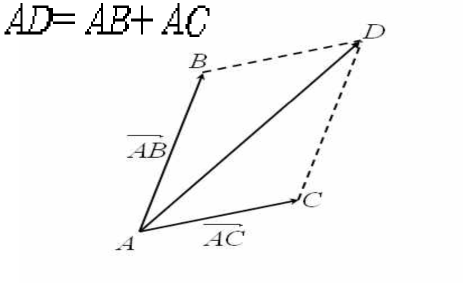
\- 스칼라 : 질량, 각도, 길이

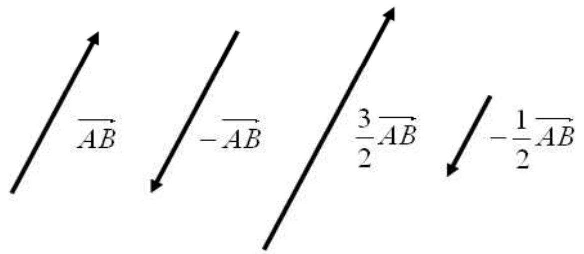
\- 벡터 : 속도, 가속도, 힘, 전기장, 자기장 등 대부분의 중요한 물리량

# Vector

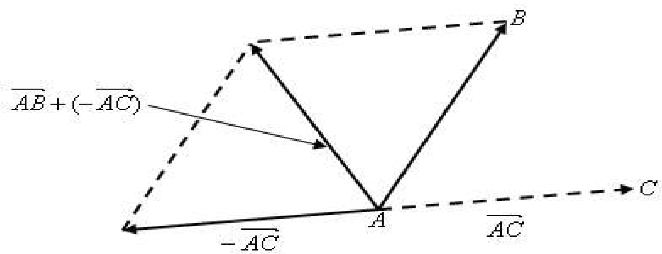
- 벡터 덧셈 : 두 벡터를 양변으로 하는 평행사변형에서 대각선의 방향과 크기로 표현
- 벡터 뺄셈 : 빼려는 벡터의 방향을 반대로 하여 두 벡터를 더하여 얻어지는 벡터

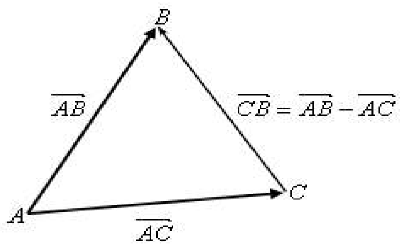
• **Vector Addition :** $\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}$




• **Vector subtraction :** $\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{AB}+(-\overrightarrow{AC})$



# 벡터공간(Vector Space)

- V를 벡터 덧셈, 스칼라곱이라 하는 두 연산들로 정의된 집합이라 하자. 이때 다음 10개의 성질들을 만족하는 V를 벡터 공간이라 한다.

(i) x와 y가 V안에 있으면, x+y 는 V안에 있다.

(ii) V안에 있는 모든 x,y 에 대하여, x+y=y+x 이다.(교환법칙)

(iii) V안에 있는 모든 x,y,z 에 대하여, (x+y)+z=x+(y+z)이다.(결합법칙)

(iv) V안에 있는 모든 x 에 대하여, x+0=0+x=x인 유일한 벡터 0 이 V안에 존재한다.(영벡터)

(v) V안에 있는 각 x에 대하여, x+(-x)=0 인 벡터 (–x) 가 존재 한다. (음벡터)

(vi) k가 임의의 스칼라이고 X가 V안에 있으면, kX 는 V안에 있다.

(vii) k(X+Y)=kX+kY

(viii) (m+n)X=mX+nX

(ix) m(nX)=(mn)X

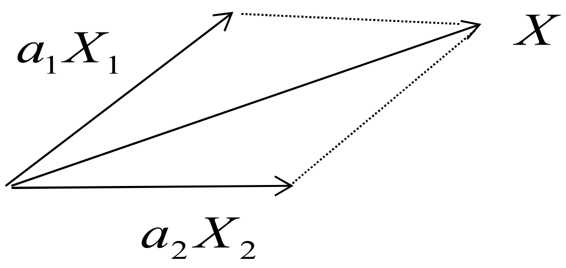
(x) 1X=X

# 기저벡터 (Basis Vector)

- 일차결합(Linear Combination)
  - 벡터 공간의 어떤 벡터를 다른 벡터들의 합으로 표현한 형태

$$X = a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_n X_n$$

$$a_1, a_2, \cdots, a_n : Scalar$$



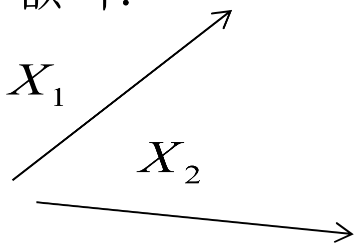
# 기저벡터 (Basis Vector)

- 일차독립(Linearly Independence)

다음의 조건을 만족하는 벡터 $X_1, X_2, \cdots, X_n$ 으로 된 집합을 일차독립이라 한다.

$$0 = a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_n X_n \Rightarrow a_1 = a_2 = \cdots = a_n = 0$$

예 : $X_1, X_2$ 는 일차독립, 두 벡터로
영벡터를 만들기위하여서는 두벡터에 0 를 곱하여 더할 수밖에 없다.
즉, $X_1$ 을 $X_2$ 에 스칼라 값만 곱해서 만들 수 없다.



# 기저벡터 (Basis Vector)

- 일차독립

일차독립인 벡터들은 그 벡터중 한 벡터를 다른 벡터들의 일차결합으로 표현할 수 없다.

- Basis Vector

벡터공간 V안에 있는 벡터 $X_1, X_2, \cdots, X_n$ 들로 된 집합을 생각하자. 이들 벡터들의 집합이 일차 독립이고, V의 임의의 벡터 $X$ 가 이들 벡터들의 일차결 합으로 표시될 수 있다면, 이 벡터들을 V에 대한 기저

# 기저벡터 (Basis Vector)

- Basis Vector

벡터공간 V안에 있는 벡터 $X_1, X_2, \cdots, X_n$ 이 V에 대한 기저벡터라면, 벡터공간 V 안에 있는 임의의 벡터 $X$ 는 기저벡터의 유일한 선형 일차결합으로 표현할 수 있다.

$$X = a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_n X_n, \forall X \in V$$

여기서 $a_1, a_2, \cdots, a_n : Scalar$는 벡터 $X$ 에 따라 유일하게 결정되는 스칼라 값이 된다.

# Vector Representation : N-Dimension

- **N-Dimensional Vector** 의 표현

  기저벡터가 정의되면 각 벡터를 표현하는 기저벡터에 대한 스칼라값들은 유일하여, 이들을 이용하여 벡터를 표현

- N-tuple of **N-Dimensional Vector :**

$$X = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a_n \end{bmatrix}$$