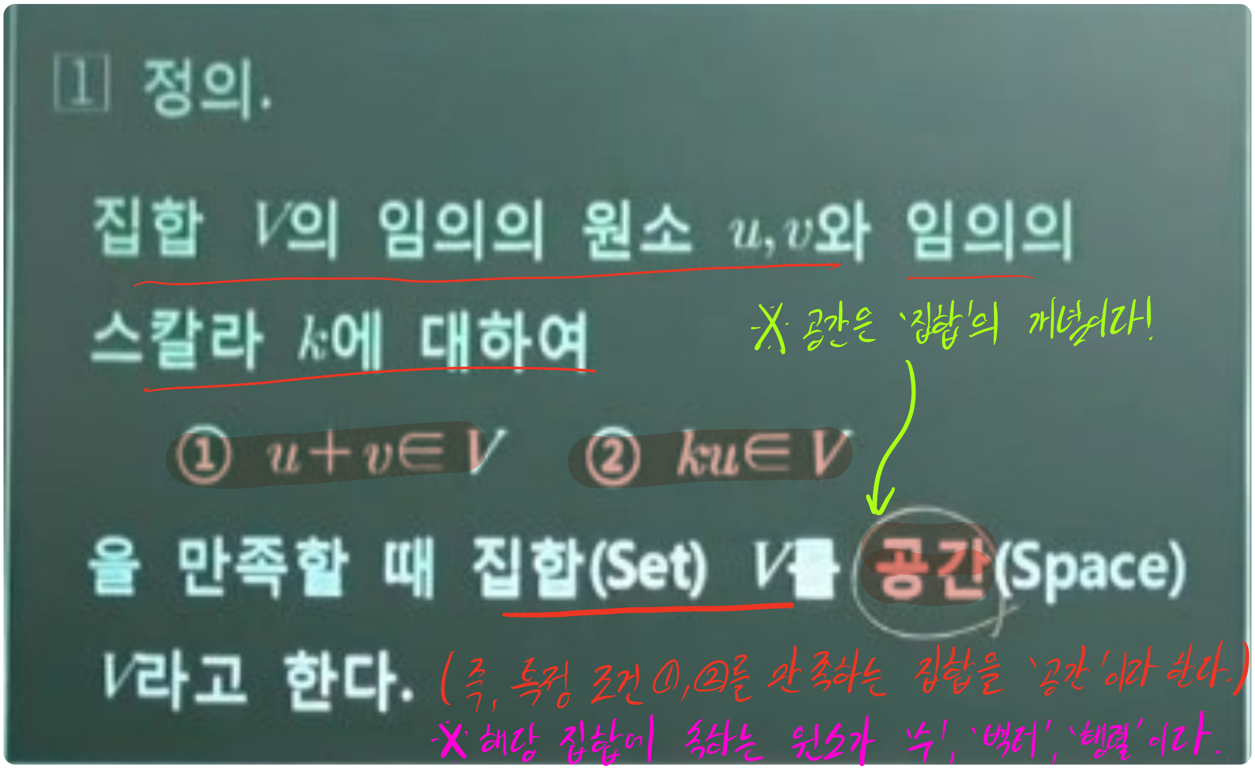

3. n 차원 공간 (n-dimensional Space) (공간의 종류)

o n 차원 실수 공간 R^n

- n개 실수 성분으로 이루어진 모든 n 순서쌍 $(x_1, x_2, ..., x_n)$ 벡터들의 집합
  - . $\mathbf{x} = (x_1, x_2, ..., x_n)$
  - . $R^n = R \times R \times ... \times R = \{ \mathbf{x} \mid x_i \in R,\ i=1,2,...,n \}$
    - .. 여기서, x_i는 좌표(coordinate),성분(component),원소(element) 등으로 불리움
- 例)

유클리드 기하학

  - . R^1 : 대수적으로 실수 집합 (기하학적으로 직선)
  - . R^2 : 대수적으로 실수들의 순서쌍 집합 (기하학적으로 평면)
  - . R^3 : 대수적으로 실수들의 3개 순서쌍 집합 (기하학적으로 공간)
  - . R^4 : 4 이상의 고 차원 공간(high-dimensional space)

1. 유클리드 공간 (Euclidean Space)

`실수공간'에 좌표계를 도입한 공간

※ 유클리드 기하학의 5개 공준(공리)이 성립되는 공간

유클리드가 실지로 연구했던 공간.

- 경험적 유클리드 공간 : E^3 (=좌표공간 : '좌표계'가 도입된 공간)

  세 실수 순서쌍 $\mathbf{a} = (a_1, a_2, a_3)$의 집합

  . 3 차원 이하의 형상을 하는 실수들 만으로 이루어진 공간 : R^1, R^2, R^3

  핵심!!!

2. 유클리드 공간 위의 점(또는 벡터) 표현

세 실수 순서 쌍을 '좌표계'를 통해 나타냄.

①
- 위치 좌표 표현

  좌표계 원점에 대한 3개 또는 그 이상의 실수로된 좌표 (x,y,z)로 나타냄

  . 즉, 카테시안 좌표계(직교 좌표계)로 표현하는 공간

  (=데카르트 좌표계)

②
- 거리 및 각도 표현

  - 원점으로부터의 거리(distance) 및 각도(angle)로 나타낼 수 있음

'유클리드 공간'의 특징.

3. 유클리드 공간 특징

- 두 점 사이의 거리가 양수(positive)

- 두 점을 평행 이동의 경우에 그 길이는 변하지 않음

  벡터의 특징

4. 임의 차원으로 확대된 일반화 유클리드 공간

'경험적 유클리드 공간'을 토대로

- 유한 차원, 실수 순서쌍, 내적이 주어지는 R^n 공간(n 차원 실수 공간)

'기저'의 핵심적인 조건.

벡터공간과 기저벡터

여러 벡터를 선형조합을 하면 다른 벡터를 만들 수 있다. 벡터 N개가 서로 선형독립이면 이 벡터들을 선형조합하여 만들어지는 모든 벡터의 집합을 **벡터공간(vector space)** V라 하고 이 벡터공간의 차원을 N이라고 한다. 그리고 그 벡터들을 벡터공간의 **기저벡터(basis vector)**라고 한다.

$$V = \{c_1 x_1 + \cdots + c_N x_N \mid c_1, \ldots, c_N \in \mathbf{R}\} \tag{3.2.32}$$

벡터공간의 차원(dimension)이 벡터의 차원(길이)가 아니라 **기저벡터의 개수**로 정의된다는 점에 유의해야 한다.