

# Orientation

---

이동현상이론 (MSA0013)

창원대학교 신소재공학부

정영웅



[yjeong@changwon.ac.kr](mailto:yjeong@changwon.ac.kr)  
<https://youngung.github.io>  
<https://github.com/youngung>

# 출석 인정 관련 우리대학 학사 규정

## □ 제23조(출석인정)

➤ 다음 각 호의 사유에 따라서 결석하고자 하는 학생은 별지 서식 5 출석인정신청서에 관계 증빙서류를 첨부하여 학과장을 경유하여 총장의 허가를 얻어야 하며, 그 기간은 출석으로 인정한다. (개정 2017.2.27.)

1. 병사관계(신체검사 등)로 인한 결석은 그 기간 동안
2. 본인 결혼 시에는 5일 이내 (개정 2017.2.27.)
3. 자녀 결혼 시에는 1일 이내 (개정 2017.2.27.)
4. 배우자 출산 시에는 5일 이내
5. 배우자, 본인 및 배우자의 부모 사망 시에는 5일 이내 (개정 2017.2.27.)
6. 본인 및 배우자의 조부모, 외조부모 사망 시에는 2일 이내 (개정 2017.2.27.)
7. 본인 및 배우자의 형제자매 사망 시에는 1일 이내 (개정 2017.2.27.)
8. 학교의 공식적인 행사참가 및 교육 등에 의한 결석은 그 기간 동안
9. 졸업예정자(마지막 학기 등록자)의 조기취업으로 인한 결석은 그 기간 동안 (신설 2016.11.16.)

## □ 제24조(출석 및 성적표)

➤ ③ 학생의 출석이 총 수업시간의 **4분의 3에 미달된 경우의 성적은 F로 처리한다.**



# Internal Policy

---

## □ 지각이란

- 수업 시작보다 10분 초과하여 늦는 경우
- 수업 후 지각한 인원은 면담후 수정.

## □ 결석이란

- 수업 시작에서 30분 초과하여 나타나거나, no-show

## □ 평가

### ➤ 출결 (10%)

- ❖ 지각 (0.5 시간): 1회x 1점 차감
- ❖ 결석 (1.5 시간): 1회x 3점 차감

### ➤ 과제 (20%)

### ➤ Mid-term (30%)

### ➤ Final (40%)



# 공학도와 정량화

- 정성적, 정량적
- 정량화(quantification)란?
- 왜 공학도는 정량화를 좋아하나?
- 얼마나 정확한 정량화를 해야하나?
- 그렇다면, 왜 수학이 공학에서 중요한 역할을 할까?
  - 물리적 현상을 수학적 모형으로 표현
  - 복잡한 형상, 조건을 수학적 모형으로 통해서 재현
  - 수학 모형을 사용해 물리현상, 물리량의 정량적인 값을 예측
- 왜 예측이 필요하나?



# What you expect from this lecture

---

## □ Physical entities we are dealing with

### ➤ Momentum

- ❖ Viscosity (Newtonian fluid)

### ➤ Energy

- ❖ Heat conduction (Fourier's law)

### ➤ Mass

- ❖ Molecular diffusion (Fick's law)

## □ Physical phenomena we are interested in:

- Flow of fluids; flow of heat, and flow of mass.

## □ Physical properties we are interested in:

### ➤ Viscosity

### ➤ Thermal conductivity

### ➤ Diffusion coefficient

## □ Disciplines

### ➤ Fluid statics (and dynamics)

### ➤ Heat transport

### ➤ Mass diffusion

## □ Why?

- The above three topics are described in the same (or similar) mathematical methodology.



# Conservation principle

---

- $\text{Input} + \text{Generation} = \text{Output} + \text{Depletion} + \text{Accumulation}$
- If at steady state (시간에 따른 변화가 없는 정상상태),
  - Accumulation = zero



# Mathematical Prerequisites

---

## ❑ Some Mathematical prerequisites

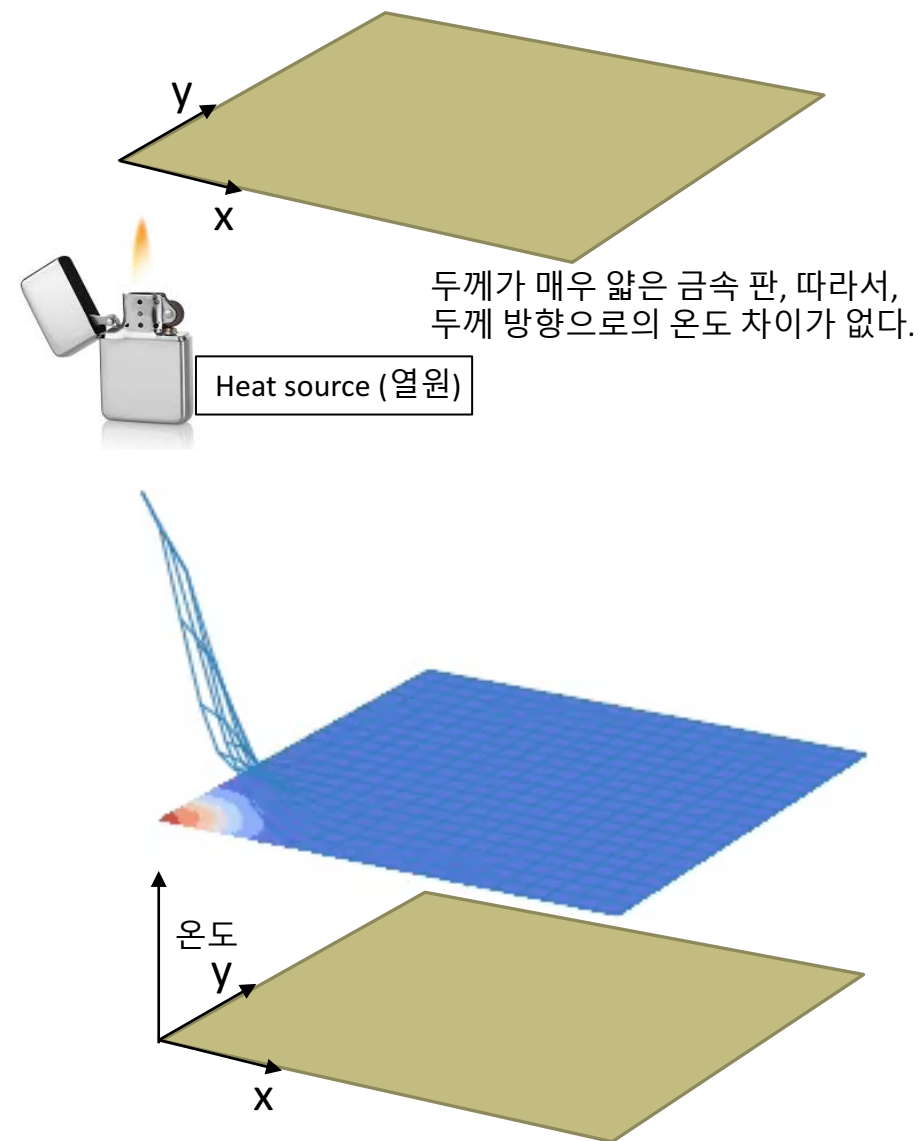
- Scalars (scalar is a special case of tensor)
- Vectors (and possibly tensors; actually vector is a special case of tensor)
- Coordinate systems (Rectangular, cylindrical, spherical)
- **Gradient** of a scalar field (or a vector/tensor field)

## ❑ Field variable

- **A field is a physical quantity represented by a number (vector/tensor), that has a (set of) value(s) for each point in space and time.**



# Scalar Gradient; Vector Gradient



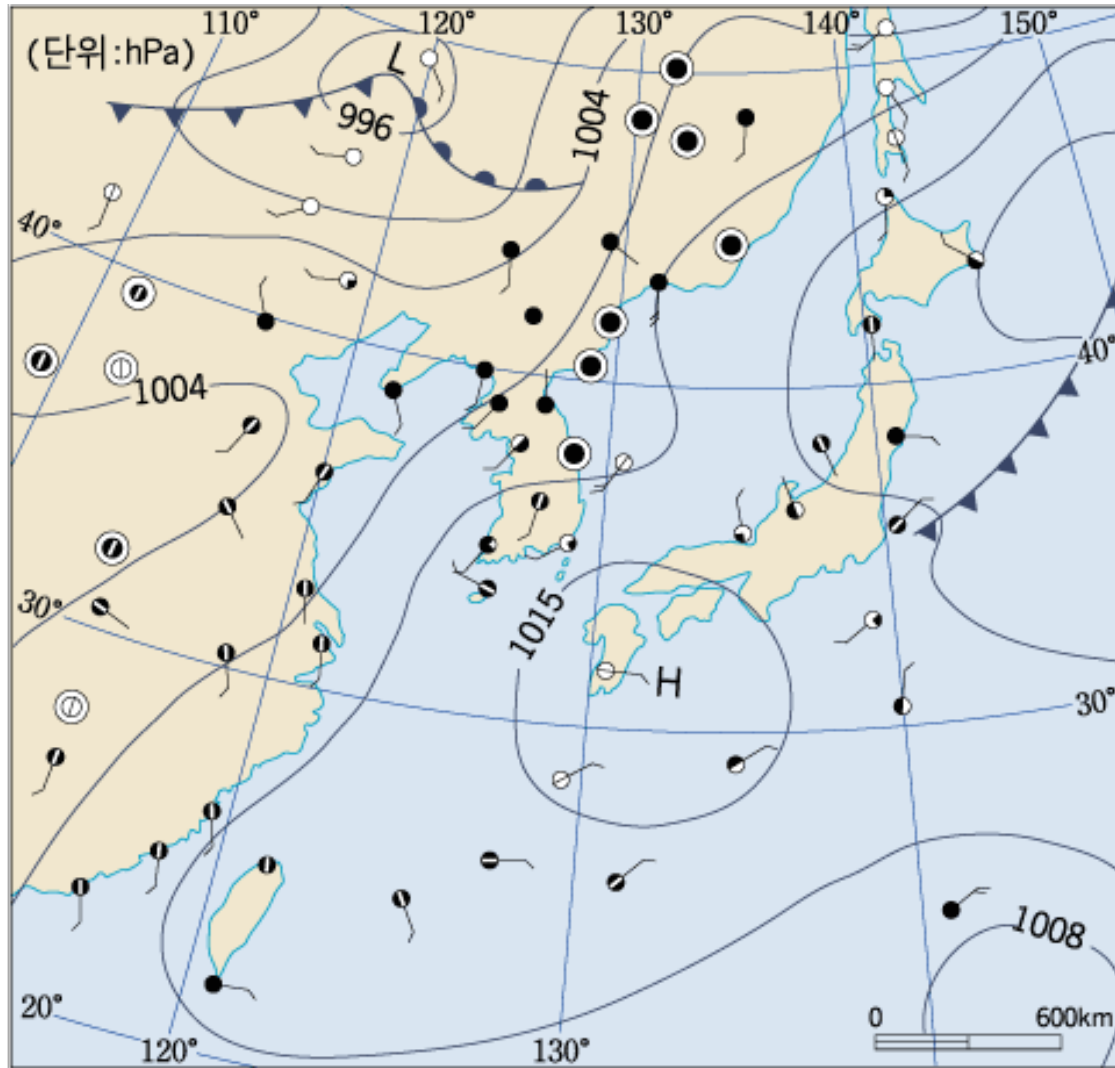
Temperature gradient:  $\left(\frac{\partial T}{\partial x}, \frac{\partial T}{\partial y}\right)$

Temperature gradient itself is a field variable  
온도 구배 자체가 공간(여기서는 x,y  
space)에  
따라 다른 값을 가질 수 있다.





# 일기도의 예



압력: scalar

바람: Vector (세기, 방향)

둘 다, 위치(공간)에 따라서 달라질 수 있다. 따라서, field variable.

바람은 압력(기압)이 높은 곳에서 낮은 곳으로.

(아마도, 내 짐작으로는) 압력의 Gradient는 바람과 밀접한 관계가 있을 듯.

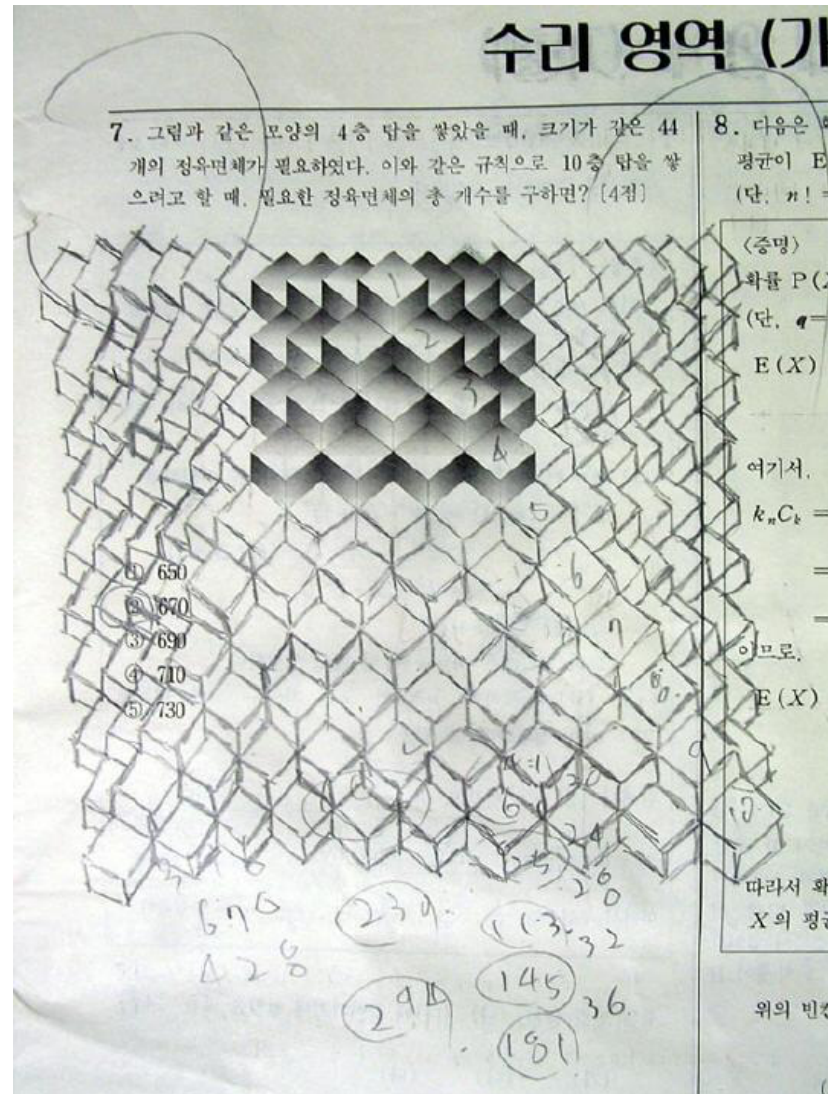


# 성분 분해

- 벡터 성분
- 벡터 성분은 '주어진 좌표'(임의로 설정한 **직각** 좌표계)의 각 단위 방향  $(x,y,z)$ 에서의 세기 혹은 크기를 표현한다.
- 직각 좌표계의 각 단위 방향은 서로 '독립적'이다.
- 벡터 성분들은 서로 '독립적이다'.
- 앞으로 살펴볼 물리량들도 성분으로 분해하여 설명한다.
- 앞으로 살펴볼 물리 현상의 수학적 모형들도, 서로 직각한 '성분'으로 살펴본다.



# Engineering approach



# Recap

---

## □ Some mathematical prerequisites

- 성분 분해
- 직각?
- 스칼라
- 벡터
- 텐서
- 정량화
- Gradient?
  - ❖ Scalar gradient
  - ❖ Vector gradient

## □ Disciplines

- Fluid statics (and dynamics)
- Heat transport
- Mass diffusion



# References

---

- ❑ 재료공학의 이동현상 개론 (D. Gaskell)
- ❑ Transport Phenomena (Bird, Stewart, Lightfoot)
- ❑ Advanced Transport Phenomena (P. A. Ramachandran)

