

## Physics world

"What I cannot create, I do not understand." — Richard Feynman

"What I cannot understand, I do not utilize." — Redwoods

"물리는 그냥 안된다.~~ 물리에서는 모든 게 된다." — Giles Sparrow

### keywords

#### atom, genome, bit

- 물리, 물리학, physics
  - 고전물리학
  - 열역학
  - 전자기학
  - 광학
  - 현대물리학
  - 양자물리학
  - 입자물리학
  - 우주론
  - 상대성이론

- 교재-구글이북

### 고전물리학: 역학

#### 지난 주 배운 내용

- 운동의 정의와 이해
- 뉴턴의 운동 법칙 I, II, III
- 탄성충돌과 비탄성충돌
- 중력과 행성의 운동
- 회전운동, 각운동량

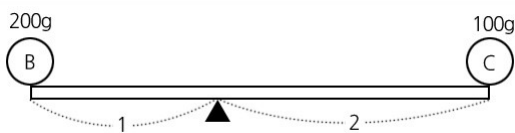
속력, 속도와 가속도 / 질량, 관성, 무게 / 마찰력 / 운동량 / 일, 에너지와 일률 / 운동에너지와 위치에너지 / 탄성충돌과 비탄성충돌 / 뉴턴의운동법칙 / (식과 운동 그래프) / 궤도 / 케플러의 행성 운동 법칙 / 뉴턴의 인력 / 각운동량 / 구심력과 원심력 / 코리올리효과

### 오늘의 물리

- 변형과 탄성
- 기체
- 유체
- 카오스이론

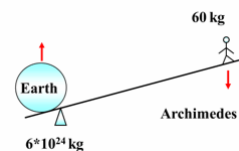
단순 기계 / 변형 / 탄성, 응력과 변형률 / 기체법칙 / 기체분자운동론 / 아보가드로의법칙 / 유체역학 / 아르키메데스의원리 / 베르누이의정리 / 카오스이론

#### 단순 기계



(source: <http://ncc.phinf.naver.net/ncc02/2012/7/16/173/4.jpg?type=w646>)

- 아르키메데스의 지렛대



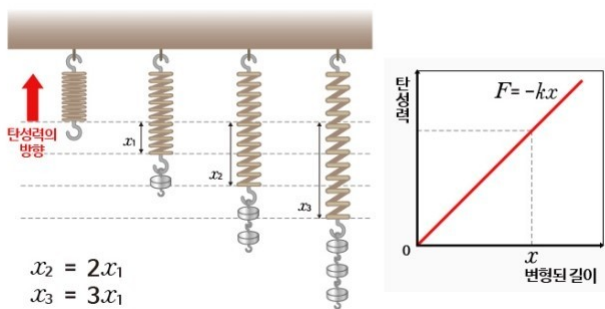
(source: <https://www.scienceall.com/%EC%95%84%EB%A5%B4%ED%82%A4%EB%A9%94%EB%8D%B0%EC%8A%A4%EC%9D%98-%EC%A7%80%EB%A0%9B%EB%8C%80%EC%9D%98-%EC%9B%90%EB%A6%AC%EC%99%80-%EC%9B%90%EC%A3%BC%EC%9C%A8/>)  
[https://cba.snu.ac.kr/webdata/sbl-column/img/142\\_01.gif](https://cba.snu.ac.kr/webdata/sbl-column/img/142_01.gif))

WORK LIFE

(source: <https://previews.123rf.com/images/cbies/cbies1603/cbies160300003/54712452-%EC%9D%BC%EA%B3%BC-%EC%82%B6%EC%9D%98-%EA%B7%A0%ED%98%95-%EB%82%98%EB%AC%B4-%EC%8B%9C%EC%86%8C%EC%97%90-%EB%8B%A8%EC%96%B4.jpg>)

## 변형과 탄성

변형 : 훅의 법칙

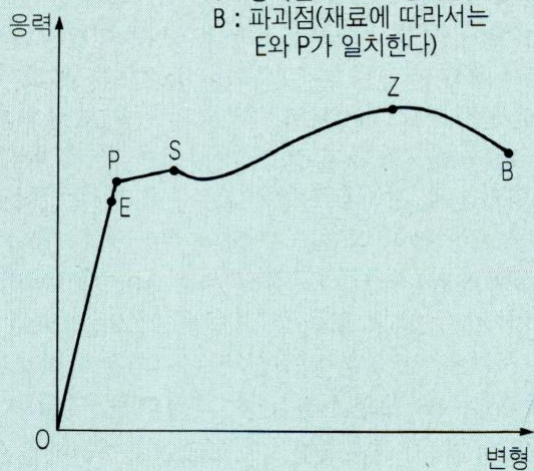


(source: <https://t1.daumcdn.net/cfile/tistory/2759343F55B6E67F1B>)

탄성, 응력과 변형률 : 훅의 법칙의 한계

후크의 법칙

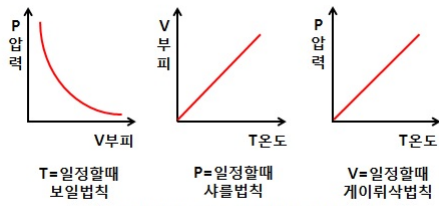
E : 탄성한계 P : 비례한계  
S : 항복점 Z : 종국응력  
B : 파괴점(재료에 따라서는  
E와 P가 일치한다)



(source: [https://www.scienceall.com/nas/image/201008/20100826\\_T40z7f4b.jpg](https://www.scienceall.com/nas/image/201008/20100826_T40z7f4b.jpg))

## $(PV = N k_B T)$ , 이상기체

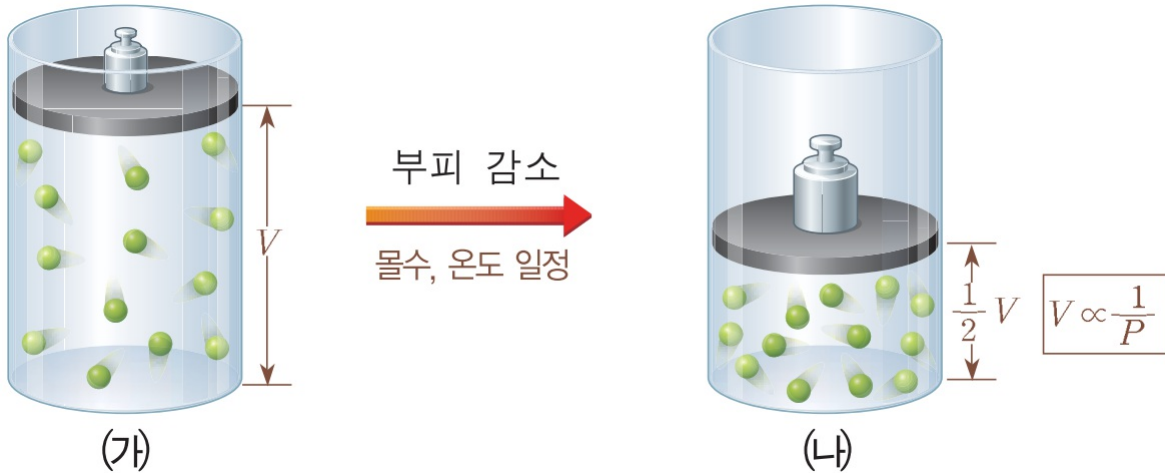
- 이상기체와 (일반적인) 기체의 차이는?



<이상기체의 압력, 부피, 압력 간의 관계 그래프>

(source: <http://postfiles7.naver.net/MjAxNjEyMjlfMjU3/MDAxNDgyOTk5NDY0ODA1.cUdqDKLF0oTqiKm4TtzRuZ-C2LIMAtksJkMiCRcwm8lg.I98EvD06grqwgpdo68pu-bVKHHxnE4n3oRvJM8TO1qIg.JPEG.applepop/87675.jpg?type=w3>)

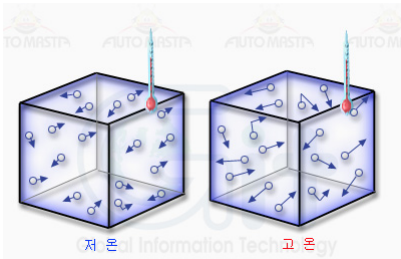
- 온도가 일정할 때 부피와 압력의 변화



(source: <http://study.zumst.com/upload/00-d33-00-11-12/%EB%B3%B4%EC%9D%BC%20%EB%B2%95%EC%B9%99%EA%B3%BC%20%EA%B8%B0%EC%B2%B4%20%EB%B6%84%EC%9E%90%20%EC%9A%B4%EB%8F%99%EB%A1%A0.p>)

- link: 이상기체의 상태방정식

## 기체 분자운동론



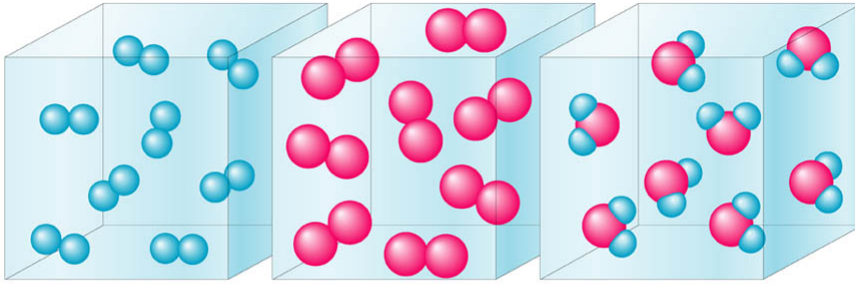
(source: <http://image.surae.com/library/img/carsense/heatenergy.jpg>)

- $(PV = n N_A k_B T = n R T, (N = n N_A, R = N_A k_B))$

## 아보가드로의 법칙

- 모든 기체는 같은 온도, 같은 압력에서 같은 부피속에 같은 개수의 입자(분자)를 포함한다.
- 기체 내 입자의 수  $(N = n N_A)$ ,  $n$ 은 몰의 수.

▼아보가드로 법칙 같은 온도, 같은 압력에서 같은 부피 속에 든 기체의 분자 수는 같다.



수소  $H_2$

0 °C, 1 기압에서 부피  
22.4 L 속에 수소 분자는  
 $6 \times 10^{23}$  개가 있다.

산소  $O_2$

0 °C, 1 기압에서 부피  
22.4 L 속에 산소 분자는  
 $6 \times 10^{23}$  개가 있다.

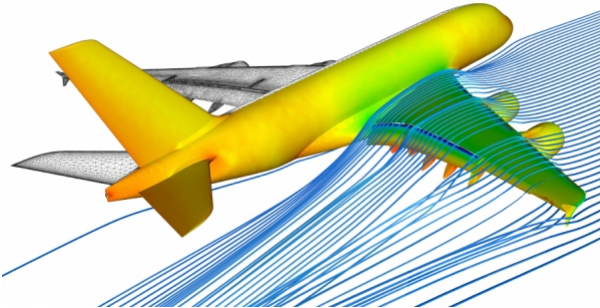
수증기  $H_2O$

0 °C, 1 기압에서 부피  
22.4 L 속에 수증기 분자는  
 $6 \times 10^{23}$  개가 있다.

(source: <http://dic.kumsung.co.kr/upfiles/editor/201310/fas3saio7svk5s7aavbqso3350.jpg>)

## 유체역학

- 뉴턴유체와 비뉴턴유체
- 층류와 난류
- 비행기의 양력



(source: [http://www.skkuw.com/news/photo/201809/20429\\_9442\\_327.jpg](http://www.skkuw.com/news/photo/201809/20429_9442_327.jpg))

- 담배연기



(source: [http://www.skkuw.com/news/photo/201809/20429\\_9442\\_327.jpg](http://www.skkuw.com/news/photo/201809/20429_9442_327.jpg))

## 아르키메데스의 원리

- 아르키메데스의 부력 원리와 왕관의 무게 측정

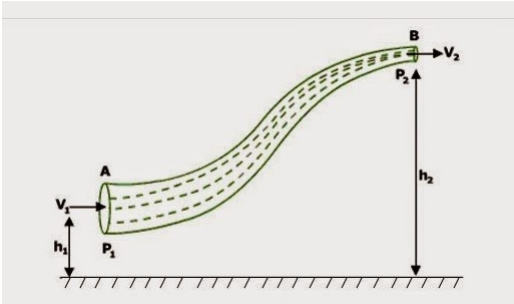


(SOURCE: [https://javalab.org/lee/contents/Archimedes\\_cartoon\\_03.jpg](https://javalab.org/lee/contents/Archimedes_cartoon_03.jpg))

- link: 아르키메데스와 왕관 (comic)

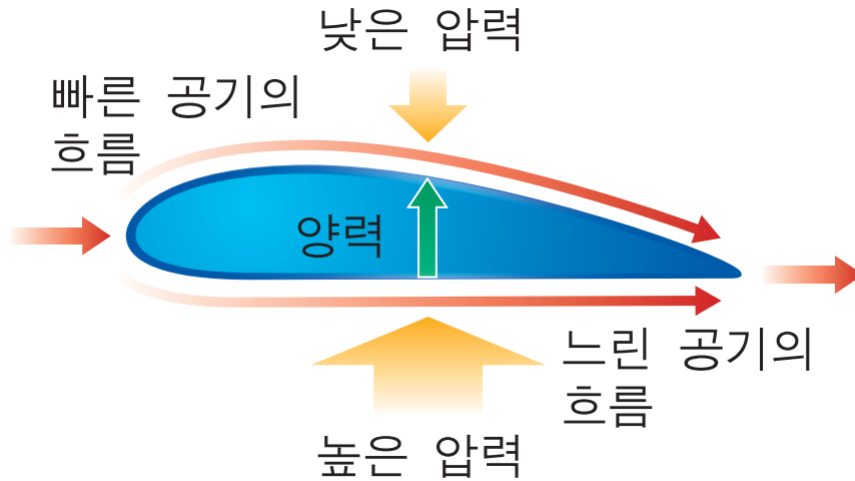
## 베르누이의 정리

- 유체에서의 에너지 보존법칙
- 가는 관에서 유체 속도가 증가되는 현상



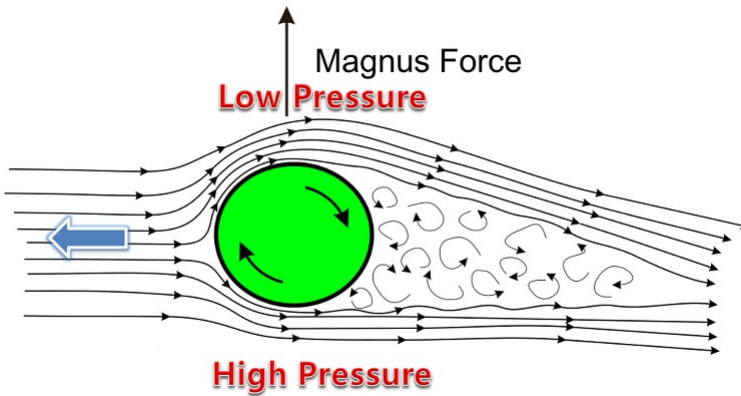
(SOURCE: <http://4.bp.blogspot.com/-mLfEnWcNdNs/VHU4Diknekl/AAAAAAAAAKg/9Vt-cFD6dpo/s1600/1.jpg>)

- 비행기의 양력



(SOURCE: <http://study.zumst.com/upload/00-K33-00-42-13/K33-00-42-13-%EC%96%91%EB%A0%A5.png>)

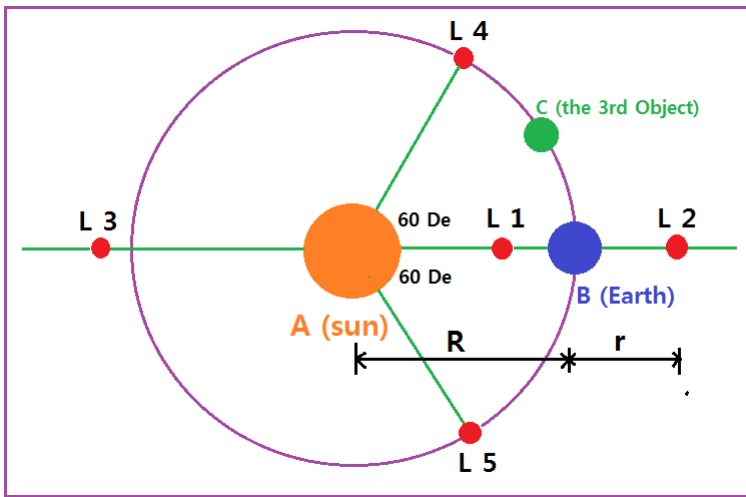
- 커브볼: 마그누스 효과



(SOURCE: <http://tinyfactory21.cafe24.com/wp/wp-content/uploads/2016/03/Image1.png>)

## 카오스 이론

- 초기조건 민감성: 초기 조건의 조그마한 차이가 시간이 지나면서 어마 어마한 결과로 커지는 현상.
- 삼체문제: 3개의 천체가 서로 영향을 주면서 움직일 때 궤도의 안정성을 예측할 수 없다.



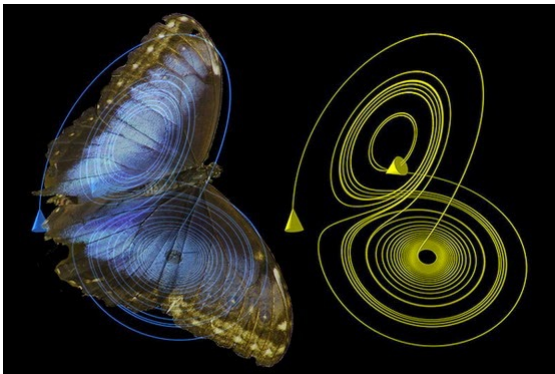
(SOURCE: <http://www.seoulkaas.org/xe/files/attach/images/58213/971/085/faa74c7425a32b6013b7c424c169bf63.png>)

### • 나비효과



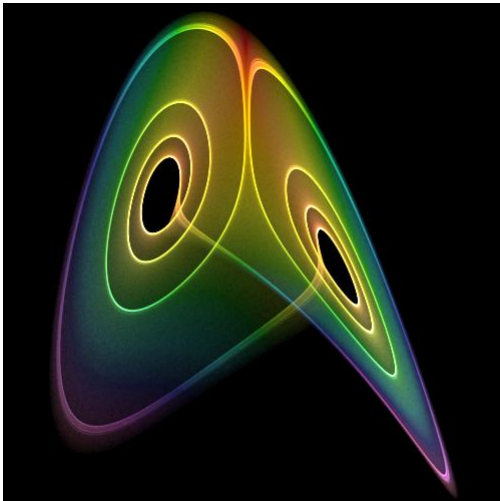
(SOURCE: <http://scent.ndsl.kr/site/main/file/thumbfly/215.jpg?w=220&h=220>)

### • 나비 날개와 로렌츠 끌개 (attractor)



(SOURCE: <http://3.bp.blogspot.com/-ZakW7dQL0Os/VMD102wq1tI/AAAAAABnQs/BpdapL8BRyc/s1600/ButterflyEffect-CreativeCommons-Hellisp.jpg>)

### • 로렌츠 끌개

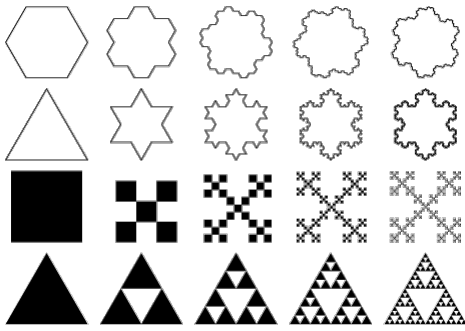


(SOURCE: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Intermittent\\_Lorenz\\_Attractor\\_-\\_Chaoscope.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Intermittent_Lorenz_Attractor_-_Chaoscope.jpg))

### 카오스의 패턴 -> 프랙털

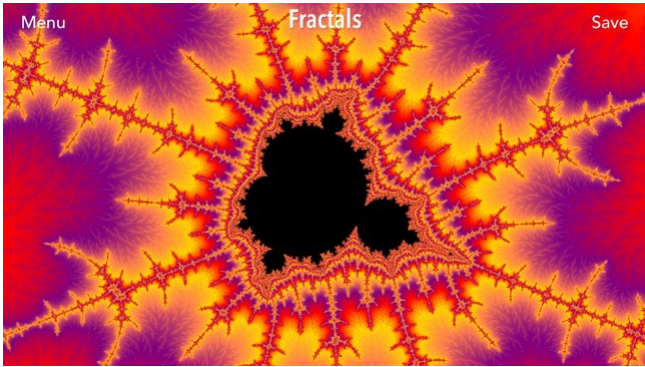
### • 프랙털이란 무엇인가? 그리고 카오스와의 관계는?





(SOURCE: [http://mathworld.wolfram.com/images/eps-gif/Fractal1\\_1000.gif](http://mathworld.wolfram.com/images/eps-gif/Fractal1_1000.gif))

- 만데브로트세트



(SOURCE: [https://is1-ssl.mzstatic.com/image/thumb/Purple5/v4/73/b6/45/73b645d9-0019-37da-cc96-3bbba023af56/pr\\_source.png/643x0w.jpg](https://is1-ssl.mzstatic.com/image/thumb/Purple5/v4/73/b6/45/73b645d9-0019-37da-cc96-3bbba023af56/pr_source.png/643x0w.jpg))

## keywords

- 유튜브 키워드 검색:
  - 기체분자운동론과 기체의 압력
  - 베르누이 정리와 커브볼
  - 로렌츠의 나비와 기상

## • 운동에 대한 토론, 그리고 1차 Quiz

### • 운동에 대한 토론

- 주제 1 사과와 떨어짐과 달의 공전

**Youtube:** [사과의 떨어짐과 달의 공전](#)

- 주제 2 야구에서 공의 회전에 따른 구종과 유체역학

**Youtube:** [마그누스 효과 = 공의 회전에 따른 구종과 유체역학](#)

- 주제 3 카오스 이론의 한계

**Youtube:** [카오스 이론: 나비효과](#)

- [Youtube: 프랙탈 \(Fractal\) 이해하기!](#)

## • 운동에 대한 이해 및 개념 확인 퀴즈 7개 (Kahoot quiz)

- PC: [kahoot.com](https://kahoot.com) 또는 [kahoot.it](https://kahoot.it) (즉석 퀴즈 참여)
- Mobile: [kahoot app](#) 설치 또는 [kahoot.it](https://kahoot.it) (즉석 퀴즈 참여)

## Prestudy: wk04

### • 진동과 열림의 세계에 대한 개념 형성 및 이해

- 파동과 진동, 지진파
- 도플러 효과
- 음향과 잡음

파동의 성질 / 하위헌스의원리 / 간섭 / 변조 / 음파 / 도플러효과 / (음향학) / 조화파와 공명

## keywords

- 지진과 지진파

- 도플러효과와의 응용
- 음악과 잡음의 차이는?

---

수업 자료실 : **github**

---

> **Redwood's GitHub**

---

<https://github.com/redwoods/physics>



created with the free version of [Markdown Monster](#)