

빈칸 암기장 물리 I

physics 1

made by Choi.B.G

# 1 시공간과 운동

1. 앙부일구와 GPS

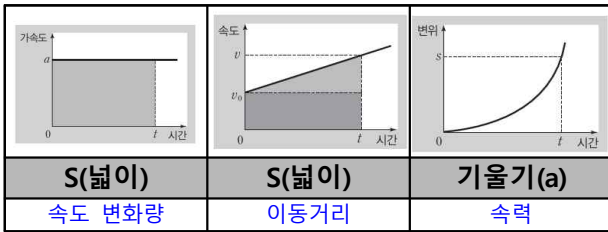
1. 세팅법 영침의 끝이 천구의 북극과 일치하게 설치
2. 세로선(시각선) 세로선 한 칸 → 2시간 / 세로선 → 15분
3. 가로선(절기선) 하지: 그림자길이 ↓ 동지: 그림자길이 ↑
4. GPS 마이크로파를 이용해 위성의 위치, 시간정보를 송수신

# 1 시공간과 운동

2. 속도와 가속도

이동거리	변위
움직인 경로의 길이	위치의 변화량

속력		속도	
물체의 빠르기	이동거리/시간	방향과 빠르기	변위/시간



1. 가속도 단위 시간당 속도 변화량  $a = \frac{v - v_0}{t}$
2. 등속도 운동 (등속직선운동) 속도 일정 / 가속도 = 0
3. 등가속도 운동 속도 일정하게 변화
4. 상대 속도 (A가 본 B의 속도 =  $v_B - v_A$ )

$v = v_0 + at$	$s = v_0t + \frac{1}{2}at^2$
$2as = v^2 - v_0^2$	평균속도 = $\frac{v + v_0}{2}$

# 2 운동 법칙과 역학적 에너지

1. 힘과 뉴턴 법칙

1. 알짜힘 단위는 N이며 물체에 작용한 모든 힘의 합
  - 1.1 힘의 평형 힘의 합력이 0 (등속도 운동, a=0인 경우)
2. 관성법칙(제1법칙)  $F=0, a=0$  (알짜힘 0, 가속도 0)
3. 가속도법칙(제2법칙)  $F=ma$  (운동방정식)
4. 작용-반작용법칙(제3법칙) ( $F_{AB}$ ) A가 B에 힘을 작용하면 B도 A에 반대 방향으로 같은 크기의 힘( $-F_{AB}$ )을 작용

제시	반작용
A가 B에 ~ / A가 B를 00하는	B가 A에게 / B가 A를 00하는

힘의 평형	작용-반작용
한 물체에 작용 / 합성 ○	두 물체에 작용 / 합성 X

5.1 용수철 저울 양쪽으로 F의 두 힘을 받으면 용수철저울이 가리키는 힘의 크기도 F이다

6. 운동량 물체의 운동 정도를 나타낸 물리량  $F \cdot \Delta t = \Delta p$

크기	질량 × 속도 = $m\vec{v}$
방향	속도의 방향

7. 충격량 물체에 작용한 힘과 시간을 곱한 양 = 운동량의 변화량

크기	충격력(F) × 시간(t) = $F \cdot \Delta t$
방향	힘의 방향 / 가속도의 방향
측정	$Ft = mv = mv_0$

# 2 운동 법칙과 역학적 에너지

2. 일과 에너지

1. 일  $W = Fs$  물체에 힘을 작용해서 물체가 힘의 방향으로 이동한 것, 일을 하면 물체 에너지 ↓, 일을 받으면 에너지 ↑

1.1 일 = 0

가속도=0 (등속도운동)	이동거리=0	이동방향과 힘을 주는 방향이 수직
------------------	--------	--------------------

2. 역학적 에너지 물체의 운동 에너지 + 퍼텐셜 에너지

2.1 운동 에너지 물체의 운동하는 물체가 가지는 에너지

크기	$E_k = \frac{1}{2}mv^2$
일을 받으면	$W = Fs = mas = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 = \Delta E_k$

2.2 중력 퍼텐셜 에너지 물체의 중력에 의한 에너지

크기	$E_p = mgh = W$
----	-----------------

2.3 역학적 에너지 보존 (2.2 ↑양) = (2.1 ↓양)

$$mgh_a + \frac{1}{2}mv_a^2 = mgh_b + \frac{1}{2}mv_b^2$$

# 3 시공간의 새로운 이해

1. 케플러 법칙과 만유인력

1. 케플러 제1법칙 행성들은 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 움직인다.

2. 케플러 제2법칙 (면적 속도 일정 법칙)

위치	원일점	근일점
거리	태양으로부터 가장 멀	태양으로부터 가장 가까움
속력	행성 속력 가장 느림	행성 속력 가장 빠름

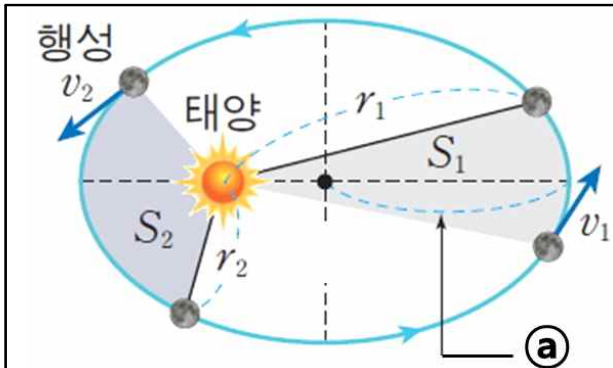
※ 같은시간 동안 태-행 연결선이 지나간 면적은 같음

3. 케플러 제3법칙 (조화 법칙)

행성의 공전 주기를 T, 공전 궤도 장반경을 a라고 둘 때  $T^2 \propto a^3$ 이다.

4. 만유인력  $F = G \frac{Mm}{r^2}$  ( $M$  태양질량,  $m$  행성 질량  $r$  태양과 행성 사이 거리)  $r \downarrow \rightarrow F$ 와 가속도  $\uparrow$

$\rightarrow$  근일점에서 행성의 가속도 크기가 가장 크다



①	공전 궤도 장반경 (공전 궤도 긴 반지름)
$S$	$S_1 = S_2$
가속도	$v_2 > v_1$
가속도	행성의 질량과 비례 X, 거리에만 비례 O

### 3 시공간의 새로운 이해

2. 특수 상대성 이론

명칭	관성 좌표계	비관성 좌표계
정의	관찰자가 정지하거나 등속운동 상태인 관성계	관측자가 가속운동 상태인 관성계
사용 원리	특수 상대성 원리	일반 상대성 원리

#### 1. 특수 상대성 이론의 가정

1.1 사건의 측정 물리적 현상의 발생을 사건, 사건측정은 사건이 발생한 좌표와 시간을 측정하는 것

1.2 상대성 원리 모든 관성 좌표계에서 물리 법칙은 동일하게 성립

1.3 광속 불변 원리 모든 좌표계에서 진공에서 진행하는 빛의 속도( $c$ )는 관찰자나 광원의 속도와 관계없이 동일

2. 동시성의 상대성 동일한 관성 기준계에서 동시인 사건이 다른 관성계에서는 동일한 사건이 아닌 현상

3. 시간 팽창 관측자와 다른 관성 좌표계(=가속 운동하는)의 시간이 고유시간보다 느리게 흐르는 것

3.1 고유시간 물체와 동일한 관성 좌표계(=등속운동/정지)의 관찰자가 측정한 시간

4. 길이 수축 관측자와 다른 관성 좌표계(=가속 운동하는)의 물체의 길이가 고유길이보다 짧게 측정되는 것

3.1 고유길이 물체와 동일한 관성 좌표계(=등속운동/정지)의 관찰자가 측정한 길이

장소 A

$t_A$ 
 $S_A$

 $\rightarrow V$

길이  $S$

$t_B$ 
 $S_B$

측정 장소	장소 A	장소 B
고유시간	$t_A$	$t_B$
시간 비교	$t_A < t_B$	$t_A > t_B$
고유 길이	$S_B$	
길이 비교	$S_A < S_B$	

#### 5. 질량-에너지 동등성 (등가 원리) $E = mc^2$

운동하는 물체는 정지할 때 보다 질량이 증가하는 현상

##### 5.1 정지 에너지 정지한 물체가 가지는 에너지 / 물체의

정지 질량(정지한 상태의 질량)에 비례  $E = m_0c^2$

#### 6. 사례 (뮤온의 지표면 관측)

뮤온은 빛의 속도와 가까운 속도를 가지어서 수명이 짧음에도 불구하고 지표면에서 관측 가능

움직이는 뮤온 입장	지면의 관측자 입장
지표면까지 거리 감소 (길이 수축)	뮤온 수명 증가 (시간 팽창)

### 3 시공간의 새로운 이해

3. 일반 상대성 이론

1. 관성력 가속도의 반대 방향으로 관측되는 가상의 힘( $ma$ )

2. 등가원리 관성력과 중력을 구분할 수 없다는 원리

위치	우주	지구
정의		
작용력	관성력 ( $F = ma$ )	중력 ( $F = mg$ )
관측자	관성력과 중력 구분 불가능	

#### 2. 일반 상대성 이론의 증거

2.1 공간의 휘어짐 중력에 의해 공간이 휘어짐. 특히, 중력이 클수록 더욱 많이 휘어짐

2.2 중력에 의한 시간 지연 중력에 의해 시간 흐름 느려짐 = 중력  $\uparrow \rightarrow$  시간  $\downarrow$  (느려짐)

위치	인공위성	항공기	블랙홀
시간 지연	중간이다	가장 작다	$\infty$ (무한)

2.3 빛의 휘어짐 (아인슈타인 십자자)

시공간 휘어짐 → 빛도 휨

2.4 중력에 의한 적색 편이

위치	적색 편이	청색 편이
별 방향	지구로부터 멀어진다	지구로부터 가까워진다

→ 블랙홀 근처 시간 팽창 발생 → 적색 편이 발생

2.5 다른 증거들 수성의 세차 운동, GPS 위성의 시간 보정, 중력 렌즈

### 3 시공간의 새로운 이해

4. 우주론과 기본입자

1. 정적 우주론 아인슈타인이 생각 / 우주 상수 도입
2. 프리드만 우주 아인슈타인의 상대론적 우주론 가정

명칭	열린 우주	평탄한 우주	닫힌 우주
상태	무한히 팽창	팽창 → 정지	팽창 → 수축
밀도차	평균 < 임계	평균 = 임계	평균 > 임계

3. 대폭팔 우주론 가모가 제안한 우주론 빅뱅 → 급팽창 → 가속 팽창의 단계로 구성되어 있다

3.1 적색 편이 은하들이 멀리 있을수록 적색 편이 심화 → 멀리 있는 은하 후퇴 속도↑ → 공간 팽창 증거

3.2 우주 배경 복사 2.7K에서 방출되는 복사의 파장 / 모든 방향에서 균일하게 관측 → 우주온도 균일

4. 기본 힘

기본 힘	정의	매개입자
강력	쿼크-쿼크 / 핵자(양성자-중성자)	글루온
전자기력	전하를 띤 두 물체 사이	광자
약력	중성자/양성자 → 전자+ 전자 중성미자 ( $\beta$ 붕괴)	W보손 Z보손
중력	질량을 가진 물체 사이 작용	중력자

※ 크기 비교 강력 > 전자기력 > 약력 > 중력

※ 작용 범위 중력/전자기력( $\infty$ ) > 강력 > 약력

5. 기본 입자 쿼크와 렙톤 (양성자/전자 X)

양성자	구성	전하량
	위 쿼크 2개 + 아래 쿼크 1개	+e
중성자	구성	전하량
	위 쿼크 1개 + 아래 쿼크 2개	0

	전하량	1세대	2세대	3세대
쿼크	$+\frac{2}{3}e$	위 쿼크 (u)	맵시 쿼크 (c)	꼭대기 쿼크 (t)
	$-\frac{1}{3}e$	아래 쿼크 (d)	야릇한 쿼크 (s)	바닥 쿼크 (b)
렙톤	-e	전자 ( $e^-$ )	뮤온 ( $\mu^-$ )	타우 ( $\tau^-$ )
	0	전자 중성미자	뮤온 중성미자	타우 중성미자

### 4 전자기장

1. 전기장과 정전기 유도

1. 전기력 전하(+/-)들 사이에 작용하는 힘  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$
2. 전기장 한 공간에 +1c을 놓을 때 받는 세기  $E = k \frac{Q}{r^2}$
3. 전기력선 양(+)-전하에서 음(-)전하로 간다
4. 도체와 절연체

도체		절연체(유전체)	
자유전자가 많음	정전기 유도	자유전자가 적음	유전 분극

5. 정전기 유도 자유전자가 이동하여 분극현상이 발생 / 전하면 전자가 이동하여 원상복귀 X, 그 외엔 원상복귀 가능

### 4 전자기장

2. 전기장과 전자기 유도

1. 자기장 자기력이 작용하는 공간  $B = \frac{\phi}{A}$  (밀도에 비례)
2. 자기력선 N극에서 나가서 S극으로 들어온다(외부) 고로 내부에서는 S에서 N으로 이동하는것으로 보임

2.1 지구 주위 자기력선 N극(남극)에서 S극(북극)으로

3. 여러도선 주위 자기장

직선 도선	세기	법칙
구하는법	전류(I)에 비례 거리(r)반비례	오른손

원형 도선	세기	법칙
구하는법	전류(I)에 비례 반지름(r)반비례	오른손

솔레노이드	세기	법칙
구하는법	전류(I)에 비례 감은수(n)비례	오른손

4. 자성의 원인 전자의 원자핵 주위 궤도운동, 전자의 스핀

여러 물질	특징	종류
강자성체	외부 자기장의 방향으로 자기장 생성 / 자석 효과 오래감	철, 니켈, 코발트
상자성체	외부 자기장의 방향으로 자기장 생성 / 자석 효과 일시적	중이, Al, Mg, O <sub>2</sub>

반자성체	외부 자기장의 반대 방향으로 자기장 생성 / 자석 효과 일시적	구리, 유리, 플라스틱
------	------------------------------------	--------------

※ 물질 내부 자기장의 방향 S극 → N극

5. 전자기 유도 코일 주변 자기장이 변할 때 코일에 유도 기전력이 형성되어 유도전류가 흐르는 현상

5.1 방향 및 세기 진방향의 반대, 감은수에 비례

## 5 물질의 구조와 성질

1. 에너지 준위와 빛의 방출

1. 스펙트럼 햇빛이나 백열전구의 빛이 프리즘을 통과하여 빛의 굴절률에 따라 색의 띠가 나타나는 것

스펙트럼	흡수	선(방출)	연속
특징	특정한 E의 빛을 흡수하여 선 생성	기체에 높은 V 특정한 E 방출 → 선 생성	백색광의 스펙트럼
그림			

2. 보어의 원자 모형(2) 양자 조건(특정 궤도 공전&궤도에 서 에너지 방출 X) 진동수 조건(특정 궤도 간 이동 → 에너지 준위 차만큼 에너지 흡수/방출)

3. 에너지의 양자화

3.1 양자수 양전자의 궤도 → 원자핵에서 멀수록  $n = 1, 2, 3 \dots$  인 궤도 →  $n$ 이 양자수(주양자수)

3.2 에너지 상태

바닥상태	원자가 가장 낮은 에너지 상태 ( $n = 1$ )
들뜬상태	바닥상태( $n = 1$ )보다 큰 에너지 갖는 상태

3.3 궤도 전이

정의	두 에너지 준위 차에 해당하는 에너지를 흡수/방출	
그림		
준위이동	낮은 E → 높은 E	높은 E → 낮은 E
광자 E	흡수( $E = hf$ )	방출( $E = hf$ )
E 형태	전자기파	

3.4 광자의 에너지

용어	$\lambda$	E	f
뜻	파장	에너지	진동수
커지면?	$f \downarrow E \downarrow$	$f \uparrow \lambda \downarrow$	$E \uparrow \lambda \downarrow$
광자E식	$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ (h상수 / c광속)		

그림	
E 비교/식	$E_A = E_B + E_C / E_A > E_C > E_B$
f 비교/식	$f_A = f_B + f_C / f_A > f_C > f_B$
$\lambda$ 비교/식	$\frac{1}{\lambda_A} = \frac{1}{\lambda_B} + \frac{1}{\lambda_C} / \lambda_B > \lambda_C > \lambda_A$

3.5 수소 원자의 선 스펙트럼

구역	A	B	C
계열	라이먼	발머	파셴
전자기파	자외선	가시광선	적외선

## 5 물질의 구조와 성질

2. 에너지띠

1. 기체 에너지 준위가 띄엄띄엄 존재 → 선 스펙트럼
2. 고체 인접한 원자의 에너지 준위가 겹쳐서 에너지띠 생성 → 연속적으로 배열 (허용된 범위 내에서만 존재)

명칭	허용된 띠	띠틈
전자 존재	O	X

2.1 원자가 띠 전자가 E흡수 → 낮은 에너지 준위부터 채움 → 채워진 띠 중 최외곽 에너지띠 (E최대)

2.2 전도띠 원자가 띠의 전자가 에너지 흡수 시 이동 할 수 있는 허용된 띠 (원자가 띠 위에 위치)

2.3 자유전자와 양공

자유전자	원자가띠 전자+E(>띠틈) → 전도띠에 있는 전자
양공	전자 → (전도띠 전이) → 원자가띠에 생긴 구멍

2.5 전류가 잘 흐르려는 조건 [전기전도성 ↑] (4) 원자가띠가 비어 있어야 한다 → 자유전자 존재 띠틈 ↓ / 전하 나르개 ↑ / 비저항 ↓

2.4 물질별 에너지띠 구조

물질	도체	반도체	부도체
상태	전류가 가장 잘 흐름	조건에 따라 흐름(선택적)	전기가 잘 안 흐름
띠름	없음	좁음	넓음
예	금/은/구리/Al	저마늄/실리콘	나무/고무/유리
그려라	전도띠 원자가띠	전도띠 원자가띠	전도띠 원자가띠

5 물질의 구조와 성질

3. 반도체

- 고유(순수한) 반도체 불순물이 섞이지 않은 순수한 14족 원소 (실리콘/저마늄) → 전기 전도성 ↓
- 도핑 순수 반도체 + 불순물 (전기전도성 ↑)
- P형 반도체 반도체에 13족 원소를 도핑한 반도체
- N형 반도체 반도체에 15족 원소를 도핑한 반도체

반도체		P형	N형
도핑	원소 종류	13족(B/Al/IN)	15족(P/As/Sb)
	원자가전자	3개	5개
	얻은것	양공 (+)	전자 (-)
공통점		전기전도성(도)가 좋아짐	

- p-n 접합 다이오드 P형 반도체 + N형 반도체
  - 기능 정류작용 (한 방향으로만 전류가 흐르게 함)

순방향				역방향			
p형	+	n형	-	p형	-	n형	+

6. 발광 다이오드(LED) 전류가 흐름 → 빛을 방출

LED 원리	방향	
전류 이동(이)	순방향 전류	
전류 이동(그)	ⓐ	
전자 이동	n → p	

- ※전압 ↑ 전류 ↑ → 양-전 접합수 ↑ → 빛의 세기 ↑
- 특징 반도체 구성 원소 변화 → 방출 색 변화

7. 트랜지스터 3개의 반도체를 접합한 구조

7.1 특징(3)/종류 매우 작다 / 소비전력 ↓ / 발열 X

n-p-n형	p-n-p형

7.2 스위치 작용  $V_B < V_\alpha \rightarrow$  베이스에 전류 X 이를 통해 0/1로 이루어진 디지털 회로 제작에 이용

7.3 증폭 작용

정의	진폭이 작은 전류의 변화를 진폭이 큰 전류로 바꾸는 작용
조건	이미터-베이스 → 순방향 전압 베이스-컬렉터 → 역방향 전압 베이스의 두께 ↓

5 물질의 구조와 성질

4. 신물질

- 초전도체 임계 온도 ↓ → 전기 저항=0 이 되는 물질
  - 마이스너 효과 내부 자기장이 0이 되는 현상
  - 이용 자기장:자기부상열차 / 전기장:MRI, 핵융합로
- 유전체 유전 분극이 나타나는 절연체
  - 유전율 유전체에 전기장 → 유전분극의 발생정도
  - 강유전체 외부 전기장 (X) → 유전분극 유지 → 용량 ↑ 축전기 / 서미스터 / 압전 소자 / 메모리 소자
- 액정 액체의 유동적 성질 + 결정의 성질
  - LCD 패널 아래 두 편광판의 편광축 수직

전압 여부	전압 on	전압 off
빛 통과 여부	X	O

6 소리와 빛

1. 파동과 소리

- 파동 한 지점에서 다른 지점으로 진동이 퍼진 현상
  - 매질 파동을 전달하는 물질 → 전파 속력 결정
  - 파원 진동이 발생하는 시점 → 진동수 결정

전파 O	전파 X (역할)
에너지 / 파형	매질 (제자리 진동 / E전달)

표현	문자	정의
파장	$\lambda$	1회 진동 시 반복되는 거리(진행한 거리)
진폭	$A$	중심으로부터 마루(골)까지의 거리
주기	$T$	1회 진동하는 동안 걸리는 시간
진동수	$f$	한 점이 1초 동안 지동하는 횟수
관계식	$T = \frac{1}{f} / f = \frac{1}{T}$	

종류	진행-진동 방향 $\theta$	예시
횡파	수직	전자기파 / S파
종파	나란한 (수평)	음파(초음파) / P파

※값 변동 시 관계 매질의 변화 → 진동수/진폭 일정  
 측정거리↑ → 진동수 일정 / 세기 변화

1.4 전파 속력 한 주기 동안 한 파장 이동 → 1회진동

$$\text{속력}(v) = \frac{\text{이동거리}}{\text{시간}} = \frac{\lambda}{T} = f\lambda$$

2. 소리 주변을 매질을 통해 종파의 형태로 전달

2.1 속력 기체 < 액체 < 고체 / 온도↑ → 속력↑

2.2 반사 다른 매질을 만나서 처음의 매질로 반사

입사각-반사각	변화 X
동일	파장 / 속력 / 진동수

2.3 굴절 소리가 진행하다 다른 매질을 만나 그 경계면에서 소리의 진행 방향이 꺾이는 현상

변화 X	변화 O
진동수	파장/속력
가정. $\theta_1 > \theta_2$	
매질 ㉠에서의 속력이 ㉡보다 빠르다 → 한 매질의 $\theta \uparrow \rightarrow$ 속력 $\uparrow \rightarrow$ 파장 $\uparrow$	
$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = \frac{A}{B} = \frac{C}{D} = \frac{n_y}{n_x}$	
$A=v_1 \ B=v_2 \ C=\lambda_1 \ D=\lambda_2 \ X=2 \ Y=1$	
<b>결론</b>	소리는 속력이 느린 쪽으로 굴절한다

2.4 회절 장애물 근처에서 소리의 진행 경로가 휘어짐

회절이 잘 일어나는 조건 (틈/파장/소리&빛)		
파장이 길수록	장애물 틈 ↓ (좁음)	소리(잘됨) > 빛

2.5 소리의 3요소

진동수 (높낮이)	진폭 (세기)	파형
클수록 높은소리	클수록 큰 소리	종류에 따른 소리

3. 가청 주파수 사람이 청취 가능한 소리(20~20000)

4. 초음파 진동수 20,000Hz 이상 → 사람 청취 X

4.1 활용(4) 초음파 진단기(태아/내장) / 초음파 탐지기 (어군/해저 지형) / 자동차 후방 센서 / 초음파 세척기

## 6 소리와 빛

2. 공명과 화음

1. 간섭 여러 파동이 한 매질에서 중첩 되어 진폭 변화

1.1 근거(2) 중첩원리 (합성파의 변위 = 각 파동 변위

합) 파동의 독립성 (중첩후 서로에 영향X → 특성 유지)

보강 간섭	진폭이 커짐(++/--)	상쇄 간섭	진폭이 작아짐(+/-)
-------	---------------	-------	--------------

2. 정상파 여러 파장이 서로 반대 방향으로 진행해 중첩된 결과 보기에 항상 정지(제자리에서 출렁)한 파장

특징			
파형 진행 X	소리의 세기 최대	공명 발생	
마디	진폭이 0	배	진폭이 최대

→ 이웃한 배-배(마디-마디) 사이 거리 =  $\frac{\lambda}{2}$

2.1 줄의 종류

저음	줄의 길이가 길다	줄의 굵기가 굵다
----	-----------	-----------

2.2 기주공명 물을 채운 유리관에서의 진동 → 물의 높이(양)↓ = 저음의 소리가 들린다

3. 옥타브 진동수가 1:2인 음정 관계 (ex.100hz-200hz)

4. 마이크 소리를 전기 신호로 변환 → 전자기유도

5. 스피커 전기 신호를 소리로 변환 → 코일(유도전류)

## 6 소리와 빛

3. 광전 효과

1. 광전 효과 금속 표면에 진동수가 큰 빛을 빛을 비출 때 금속에서 전자(광전자)가 방출하는 현상

1.1 조건 빛의 진동수가 문턱 진동수( $f_0$ )보다 커야함

1.2 일함수 전자를 금속에서 방출시키는 최소 에너지

최대E	$E - W \geq E_{\max}$	$W = hf_0$
-----	-----------------------	------------

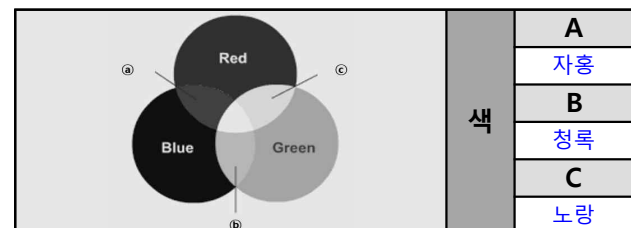
1.3 의의&해석 빛의 입자성을 검증하는 실험

정의	광자는 $hf$ 의 에너지를 가지는 입자 → 문턱진동수보다 진동수가 커야 빛이 방출
빛의 세기	방출되는 광전자의 수를 결정
진동수	방출되는 광전자의 최대 $E_k$ (운동에너지)를 결정

1.4 광센서 금빛 에너지를 전기 에너지로 변환하는 소자로 광다이오드 / 태양전지 / CCD가 있음

CCD	빛 신호를 전기 신호로 변환 (카메라/스캐너)
태양전지	p-n 접합 부위에 빛 → 빛E를 전기E로 전환
광다이오드	접합부에 빛을 비추면 세기에 비례해 전류 흐름

2. 색채 인식 빛이 원뿔 세포와 반응해 색을 인식



## 7 정보의 전달과 저장

### 1. 전자기파

#### 1. 전자기파 전기장+자기장에 진동하는 파동

매질이 없이 진동가능	진공에서 속력 30만km/s
$f(\uparrow) / \lambda(\downarrow) \rightarrow E(\uparrow)$	전자기파/전기장/자기장 진행방향 각각 수직

#### 1.1 종류

종류( $\lambda$ ↓ 순)	특징	이용
$\gamma$ 선	원자핵 붕괴로 형성 투과력 가장 강함	항암 치료 우주 망원경
X선	투과력 강함	X선 사진 / 공항
자외선	살균작용 / 형광물질 → 가시광선 방출	살균 / 소독 위조지폐
가시광선	사람의 눈으로 관측 가능	영상 장치
적외선	발열 물체에서 발생 강한 열작용 (열선)	리모컨 / 온도계 IR센서
마이크로파	물 분자 진동 → 식품 가열	전자레인지 / wifi 레이더
라디오파	넓은 방향으로 더 멀리 전파 가능	라디오 / TV

특징	투과력	회절성	에너지
$\lambda \downarrow (\gamma$ 선)	강해진다	약해진다 (직진성 강함)	강해진다

#### 1.2 발생 전하의 가속도 운동 → 전기장 변화 → 발생

방법 1	축전기에 교류 전류가 흘러서 생성	
	종류	흐르는 전류
	Ⓐ	(진동하는) 자기장
	Ⓑ	(진동하는) 전기장
방법 2	도체에 교류 전류가 흘러 전자의 진동으로 생성	

#### 1.3 수신 안테나를 이용하여 송/수신 한다

쌍극자 안테나	고리 안테나
---------	--------

#### 1.4 방송 통신

변조 방식	FM	AM
변화	진동수	진폭
진동수차	$f_{FM} > f_{AM}$	

## 7 정보의 전달과 저장

### 2. 전기 회로

#### 1. 직류와 교류 전류의 방향

직류	교류
한 방향으로만 흐르는 전류	다방향으로 수시로 바뀌는 전류

#### 2. 옴의 법칙 $V = IR / R = \frac{V}{I}$

표현	기호	단위	정의
전압	$V$	J/V	1C의 전하의 이동하며 소비 E
전류	$I$	V/S	단위 시간 당 흘러간 전하의 양
저항	$R$	V/A	1C당 방해하는 E 양
전력	$P$	J/S	단위 시간당 소비한 전력 E

#### 3. 직렬/병렬 연결



직렬	일렬로 모두 연결한 회로		
동일	전류(I)	동일X	전압 → 저항이 분할 소유

병렬	회로를 나란히 연결		
동일	전압(V)	동일X	전류 → 저항이 분할 소유

#### 4. 코일 자기장을 저장하는 전기 소자

#### 5. 축전기 전하를 저장하는 전기 소자

#### 6. 리액턴스 전류 흐름을 방해하는 정도 (저항)

그림			
종류	코일	축전기	
저장 물질	자기장	전기장(전하)	
구조	도선을 여러번 감음	평행한 두 금속판	
리액 턴스	식	$X_L = 2\pi fL$	$X_C = \frac{1}{2\pi fL}$
	관계	$f(\uparrow) X_L(\uparrow)$	$f(\downarrow) X_C(\uparrow)$
	명칭	유도 리액턴스	용량 리액턴스
직류 회로	처음엔 약하나, 점점 강해져 일정해짐	완전 충전까지만 흐르고 그 이후 X	
교류 회로	저항 역할, 주파수 ↑ 리액턴스 ↑	저항 역할, 주파수 ↑ 리액턴스 ↓	

#### 7. LC 회로 전원 장치의 진동수와 LC 회로의 공명 진동

수가 같을 때 공명이 발생 → 가장 강한 전류 흐름

#### 8. RLC 회로 교류 전원의 진동수와 회로의 고유 진동

수가 동일 → 공명 발생 → 가장 강한 전류 흐름

#### 9. 필터 회로

9.1 고주파 통과 필터 진동수 ↑ → 잘 흐른다

9.2 저주파 통과 필터 진동수 ↓ → 잘 흐른다

종류	고주파 통과 필터	저주파 통과 필터
큰음	높은음 ( $f \uparrow$ )	낮은음 ( $f \downarrow$ )

코일	축전기
고주파 통과 필터	고주파 통과 필터
저주파 통과 필터	저주파 통과 필터

10. RFID 전파를 이용하여 접촉 없이 정보를 인식

이용 전파	라디오파	이용 현상	공명 현상
능동형 태그	감지거리 $\uparrow$ / 크기 $\uparrow$	예	하이패스
수동형 태그	감지거리 $\downarrow$ / 크기 $\downarrow$	예	교통카드

## 7 정보의 전달과 저장

3. 전반사와 정보의 저장

1. 반사 진행하다 매질의 경계면에서 되돌아오는 현상
2. 굴절 진행하다 속력이 느린 쪽으로 꺾이는 현상

굴절률	$n = \frac{c}{v}$	진공에서 빛의 속도 매질에서 빛 속도
매질 종류	밀한 매질 $\rightarrow v(\downarrow)$ / 소한 매질 $\rightarrow v(\uparrow)$	
	$\theta_1$	$\theta_2$
	입사각	굴절각
	매질 ㉠ : 소 / 매질 ㉡ : 밀	
	소(㉠) $v_a >$ 밀(㉡) $v_b \rightarrow n_a < n_a \rightarrow \theta_1 > \theta_2 \rightarrow$ 전반사 불가	
$\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2} = A = B = C$		
$A = \frac{n_2}{n_1} \quad B = \frac{v_1}{v_2} \quad C = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$		
전 반사	정의	완전히(100%) 반사되는 현상
	조건	1. 밀한(느린) 매질 $\rightarrow$ 소한(빠른) 매질 2. 입사각 $>$ 임계각
	이용	내시경 / 카메라 / 쌍안경 / 광통신

3. 광섬유 유리로 된 섬유 (코어 + 클래딩)

종류	코어	클래딩
매질	밀한 매질 ( $v \downarrow$ )	소한 매질 ( $v \uparrow$ )

4. 광통신 빛 신호가 광섬유를 통해 전달되는 것
  - 4.1 장점 전송속도  $\uparrow$  / 대용량 전송  $\circ$  / 외부 간섭  $\times$
  - 4.2 단점 비용  $\uparrow$  / 유지보수 어려움 / 전력 전송  $\times$
5. 아날로그/디지털 신호

아날로그 신호	디지털 신호
연속적으로 변함 (효율 $\downarrow$ )	불연속적으로 변함 (효율 $\uparrow$ )

6. 정보 저장 매체

자기 기록	빛 기록	전기적 기록
자기 테이프 하드디스크	CD DVD BD $\uparrow \quad \lambda \quad \downarrow$	플래시 메모리 (SSD/USB)

※ CD 구조 랜드(움푹 들어감)  $\rightarrow$  반사광 보강 (세기  $\uparrow$ )  
피트(볼록 튀어나옴)  $\rightarrow$  반사광 상쇄 (세기  $\downarrow$ )

## 8 에너지의 발생

1. 전기 에너지의 발생과 수송

1. 전기 에너지의 생산

- 1.1 발전기 역학적 E  $\rightarrow$  전기 E (전자기 유도 이용)
- 1.2 여러 발전 방식

수력 발전	화력 발전	원자력 발전
위치 에너지 $\rightarrow$ 터빈 회전(역학 E)	열 E $\rightarrow$ 수증기 $\rightarrow$ 터빈 회전(역학 E)	열 E $\rightarrow$ 터빈 회전(역학 E)

2. 전기 에너지의 수송 교류 전기

표현	기호	정의
전압	$V$	1C의 전하의 이동하며 소비 E
전류	$I$	단위 시간 당 흘러간 전하의 양
저항	$R$	1C당 방해하는 E 양
전력	$P$	단위 시간당 소비한 전력 E

생산 전력	손실 전력	소비 전력
$P = VI$	$P = I^2R$	$P = \frac{V^2}{R}$

※ 풀이법 송전선 한 단계(발전 $\rightarrow$ 변압/변압 $\rightarrow$ 소비지)는 직렬로 구성  $\rightarrow$  단계 내부의 전류(I) 동일

2.1 전력 손실 송전선의 저항  $\rightarrow$  손실 전력 발생

손실 전력 줄이는 방법
송전 전압 $\uparrow \rightarrow$ 손실 전력 $\downarrow$ (송압 원리)
저항의 저항값 $\downarrow$ (도선 굵기 $\uparrow$ / 도선 길이 $\downarrow$ )

3. 변압기 송전선의 저항  $\rightarrow$  손실 전력 발생

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$ (감은수 $\rightarrow$ 전압 비례/전류 반비례)
--

# 8 에너지의 발생

2. 핵에너지와 여러 발전

## 1. 원소 기호

$\begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix}$	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ
	질량수	원자번호 (양성자수)	원소 기호

1.1 질량수 양성자수+중성자수

1.2 중성자수 질량수(Ⓑ) - 양성자수(Ⓐ)

1.3 등위 원소 원자번호 동일 → 질량수 다름

## 2. 핵반응 원자핵+원자핵 → 다른 종류의 원자핵

보존 O	보존 X
전하량 보존 / 질량수 보존	질량 → 에너지 (질량결손)
${}^a_xA + {}^b_yB \rightarrow {}^c_zC + {}^d_wD + E$	
$a + b = c + d$ (질량수 보존)	
$x + y = z + w$ (전하량(원자량) 보존)	

2.1 핵분열 무거운 원자핵이 쪼개면서 새 원자핵 생성

2.2 핵융합 작은 원자핵 융합 → 더 큰 원자핵 생성

방사선	본질	전하량	붕괴
α 선	헬륨 원자핵 ( ${}^4_2\text{He}$ )	+2e	α 붕괴
β 선	전자 ( ${}^0_{-1}e$ )	-e	β 붕괴
γ 선	전자기파	0	γ 붕괴

## 3. 원자로

3.1 감속재 고속의 중성자 속도를 늦춤 (ex. 물/흑연)

3.2 제어봉 중성자를 흡수하여 연쇄 반응 속도 ↓

종류	경수로	중수로
장점	감속재 확보 편리	반응 조절 편리
단점	연료 확보 어려움	감속재 확보 어려움
핵연료	저농축 우라늄	천연 우라늄
감속재	경수	중수

고속증식로	연료의 양 계속 증가		
감속재	X	냉각재	액화 소듐

## 4. 태양 전지 태양의 빛 E → 전기 E 변환 장치

태양 전지	방향	
전자 이동	Ⓐ	
전류 이동	Ⓛ	
발생 전류	직류 전류	

## 5. 연료 전지 (수소+산소) 전기 화학 반응 → 전기

연료 전지	방향	
전류 이동	Ⓑ	
전자 이동	Ⓐ	
①	수소 투입	
②	산소 투입	
③	물 방출	

# 9 힘의 이용

1. 돌림힘과 힘의 평형

## 1. 지레 막대의 한점을 받침점을 중심으로 물체 이동

1종 지레	2종 지레	3종 지레
힘점-받침점-작용점	받침점-작용점-힘점	작용점-힘점-받침점
가위 / 시소	병따개 / 손수레	핀셋 / 젓가락

## 2. 돌림힘 물체의 회전 운동 변화에 영향을 주는 힘

## 3. 축바퀴 하나의 회전축에 반지름이 다른 두 바퀴

$W \times b = a \times F$	$W \times a = b \times F$

## 4. 힘의 평형 모든 힘의 합력이 0이 되는 현상

알짜힘	물체에 작용하는 모든 힘들의 합력
힘의 평형	직선 운동 상태의 변화 X
돌림힘의 평형	회전 운동 상태의 변화 X

## 5. 무게중심 작용하는 모든 중력을 더한 합력의 작용점

안정성	무게중심 위치 ↓ → 안정성 ↑
-----	-------------------

## 6. 질량중심 무게중심을 기준 '질량×회전팔의 길이' 동일

계산	$\frac{(m \times \text{자기 위치}) \text{의 합}}{\text{모든 } m \text{의 합}}$
----	--

# 9 힘의 이용

2. 유체의 법칙과 이용

## 1. 유체 액체나 기체처럼 흐를수 있는 물질

압력	밀도	질량
$\text{압력}(P) = \frac{\text{힘}(F)}{\text{면적}(A)}$	$\text{밀도}(\rho) = \frac{\text{질량}(m)}{\text{부피}(V)}$	$\text{질량}(m) = \text{부피}(V) \times \text{밀도}(\rho)$

# 물리 I

Made by choi

1.1 비중 어떤 물질의 질량과 그 물질과 같은 부피를 가진 표준 물질의 질량과의 비율

공식	고체	액체
$\frac{\text{물질의 밀도}}{\text{물 (4°C)의 밀도}}$	4°C / 1기압 물	0°C / 1기압 공기

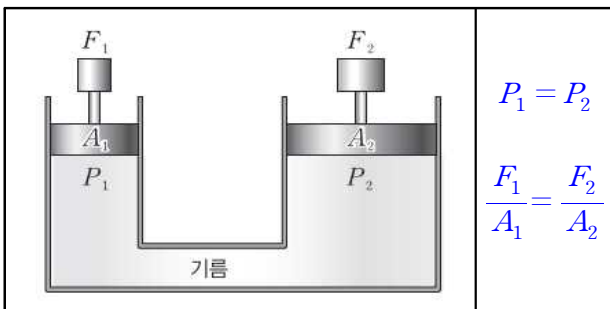
1.2 부력 물체 주위의 유체가 물체에 작용하는 힘의 합력 / 부력의 방향은 중력의 방향과 반대

$$F = \rho Vg$$

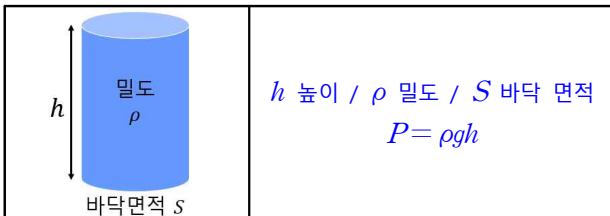
( $\rho$  물체의 밀도,  $V$  물체의 잠긴 부피,  $g$  중력가속도)

2. 파스칼 법칙 유체의 일부에 가해진 압력은 유체 내의 모든 부분에 동일하게 전달 되는 현상

2.1 유압장치 힘 ↓ →  $m$  ↑ 들어올림/이동하는 장치



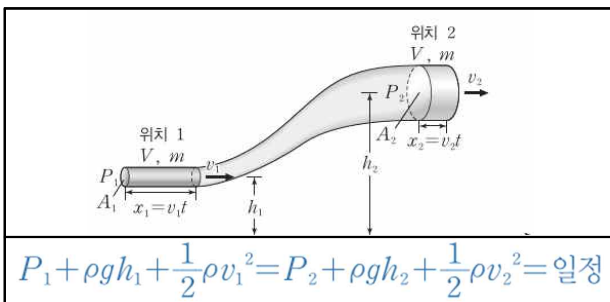
3. 아르키메데스 법칙 물체가 받는 부력의 크기 = 물체가 잠긴 부피에 해당하는 유체의 무게



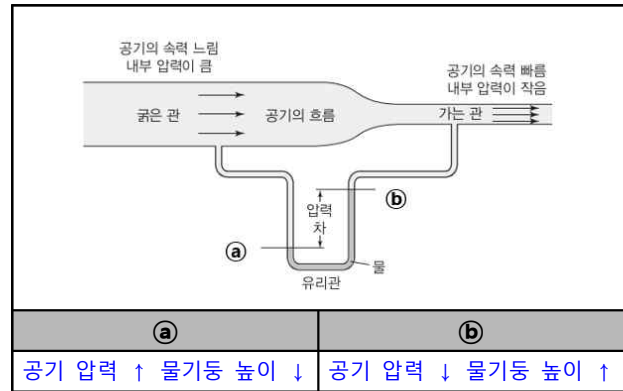
4. 베르누이 법칙

이상 유체	
정상류	특정 지점의 속도 변화 X
점성 X	마찰이나 끈고 가는 성질 X
압축성 X	단위 시간당 흘러가는 부피가 일정

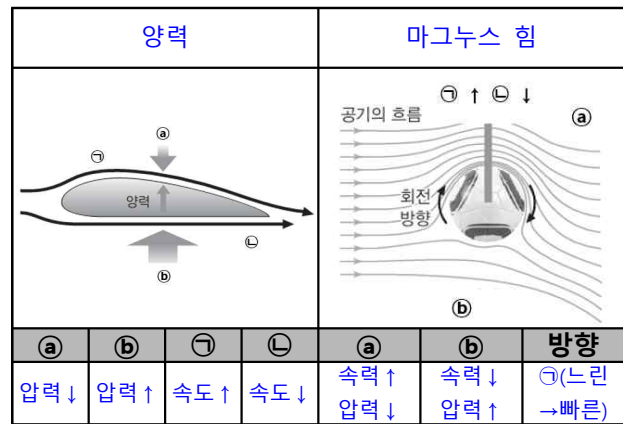
단면적 ↓	이상유체의 속도( $v$ ) ↑
<b>Know!</b> → 이상 유체는 압축 X → 유입한 양만큼 유출	



4.1 벤츨리관 베르누이 법칙 관 + 서로 다른 유체



4.2 활용 양력 / 마그누스 힘



## 10 에너지의 이용

1. 열과 온도

- 열 물체의 온도와 상태 변화시키는 원인
- 온도 물체의 차갑고 뜨거운 정도를 수량화

섭씨 온도	절대 온도	화씨 온도
°C	$T = C + 273$	$F = 9/5C + 32$

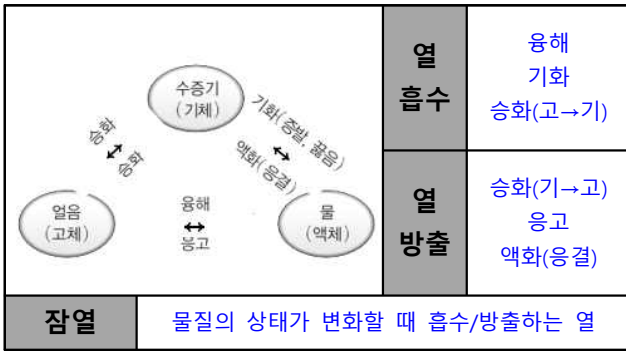
- 열의 이동 고온 → 저온
- 열평형 상태 고온의 물체가 잃은 열의 양 = 저온의 물체가 얻은 열의 양
- 열량과 비열

비열	열용량	열량
물질 1kg 온도를 1K(°C) 올리는데 필요한 열량	물질의 온도를 1K(°C) 올리는데 필요한 열량	물체 간의 열 이동시 각 물체가 받거나 잃은 열의 양
$c = \frac{Q}{m\Delta T}$	$H = \frac{Q}{\Delta T}$	$Q = cm\Delta T = H\Delta T$

6. 열의 이동

전도	고/액체	입자간 충돌에 의해 운동에너지 이동
대류	액/기체	유체 밀도 차로 인해 에너지 순환
복사	All	전자기파 형태로 에너지 직접 전달

7. 물질의 상태 변화와 잠열



10 에너지의 이용

2. 열역학 법칙

- 이상 기체 기체 분자의 역학적 E = 운동 E 동일
- 이상 기체 상태 방정식/하는 일

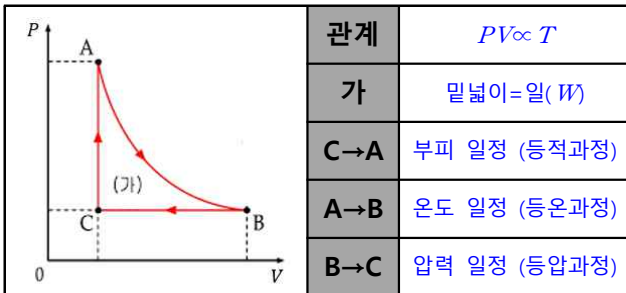
$PV = nRT$	$W = F \cdot \Delta S = P\Delta V$
------------	------------------------------------

→ 부피 팽창 시 → 기체가 외부에 일을 한다  
 부피 감소 시 → 기체가 외부로부터 일을 받는다

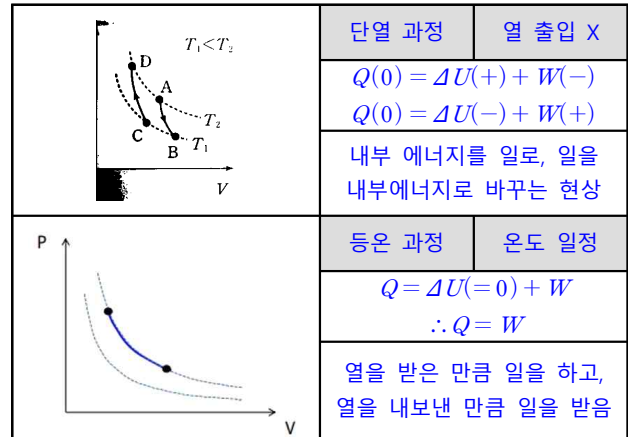
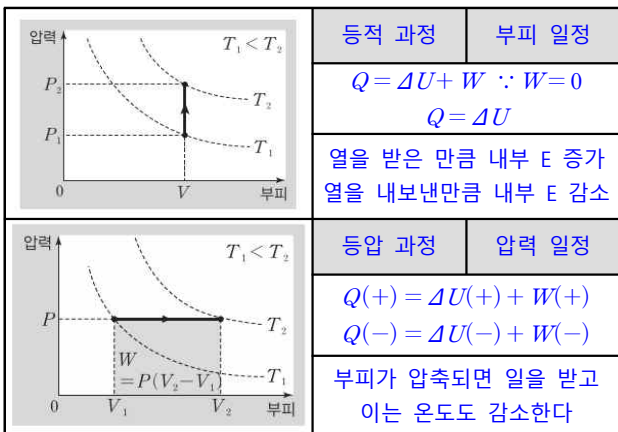
- 이상 기체 내부 에너지  
부기체의 내부 에너지는 절대온도와 몰수에 비례
- 열역학 제 1법칙 에너지 보존 법칙

$Q = \Delta U + W$	열=내부 E 변화량(온도)+일
--------------------	------------------

5. P-V곡선



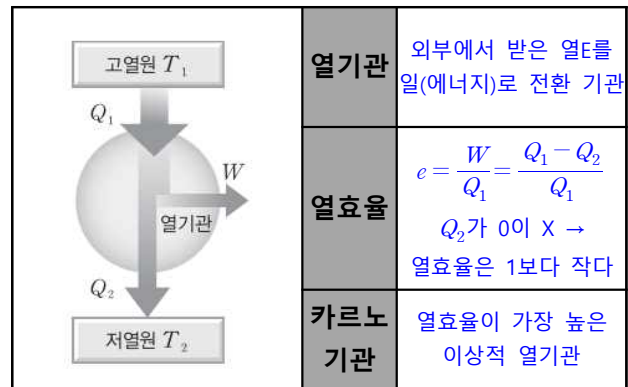
7. 여러 열역학적 과정



8. 열역학 제 2법칙

열은 고온에서 저온으로 이동하지만 그 반대는 일어나지 X

9. 열기관의 효율



10 에너지의 이용

3. 전기 에너지의 이용

- 정격 전압 안전하게 기능할 수 있는 전원의 전압
- 전력량 전기E사용량 (소비전력×사용시간)
- 형광등 자외선 + 형광 물질 → 가시광선