

3. 빛 = 전자기파

화공과 김영훈 교수

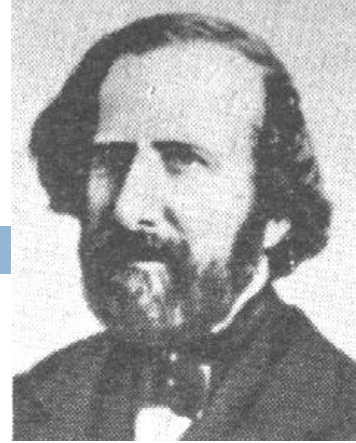
korea1@kw.ac.kr

빛의 무리들

2

- 빛은 전자기파
 - ▣ “전파, 적외선, 가시광선, 자외선, X선, 감마선”은 모두 빛(=전자기파)이다
 - ▣ 파장의 길이와 무관하게,
 - 전자기파 이론적 속도=빛의 속도
 - $299,792.458 \text{ km/s} = 107,925,848.8 \text{ km/hr}$
 - 1초에 지구 7 바퀴 반 회전

피조(Fizeau)의 광속 측정 실험



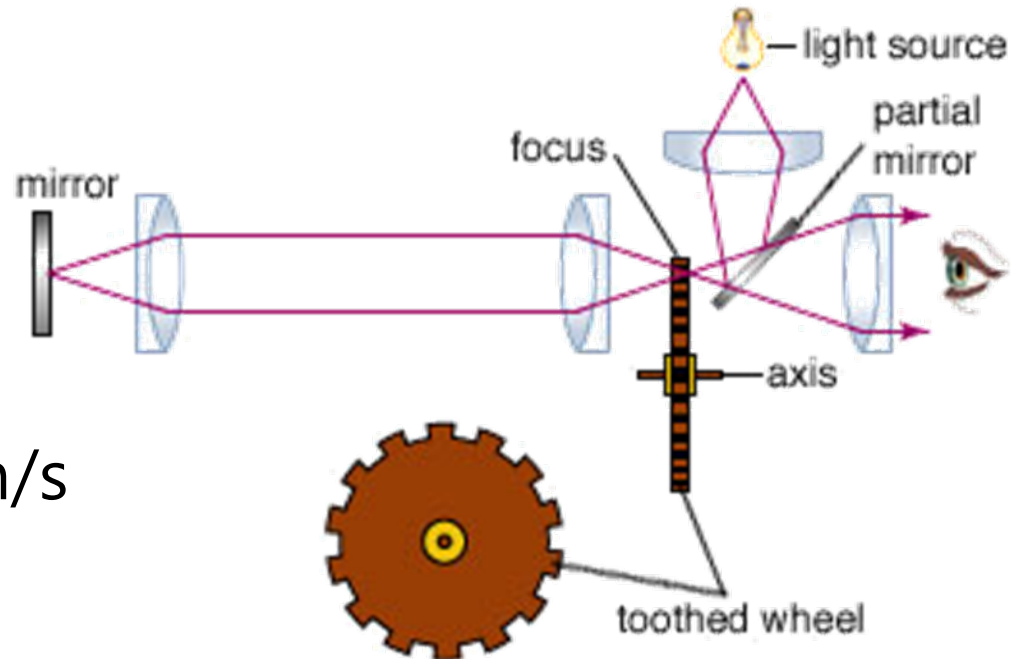
3

- Armand Fizeau의 톱니바퀴 실험
 - L =톱니바퀴와 반사경 사이 거리(8,633 m)
 - N =톱니바퀴 톱니 수(720)
 - n =1초 동안 톱니바퀴 회전수(12.6)
 - c =광속(?)

□ 계산식

□

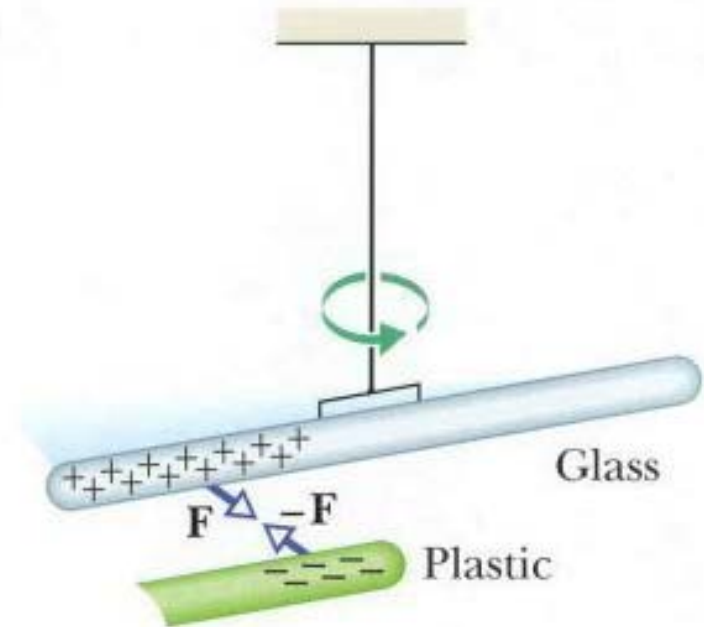
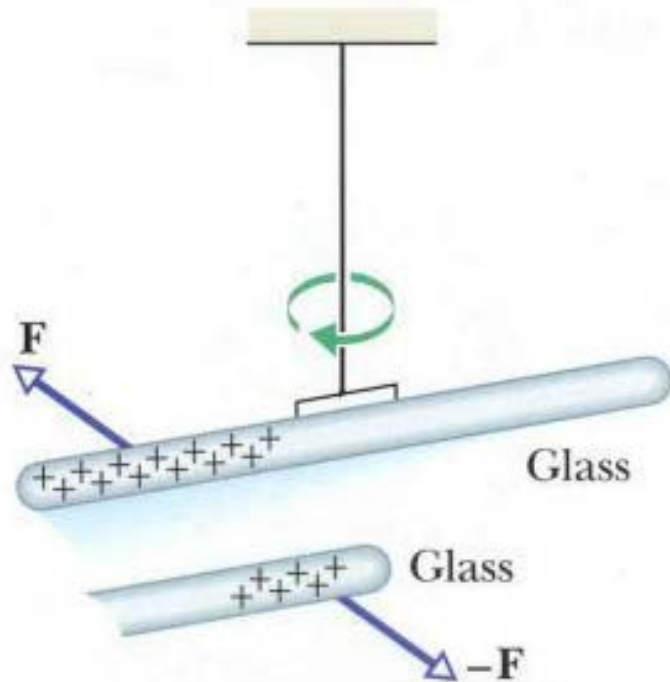
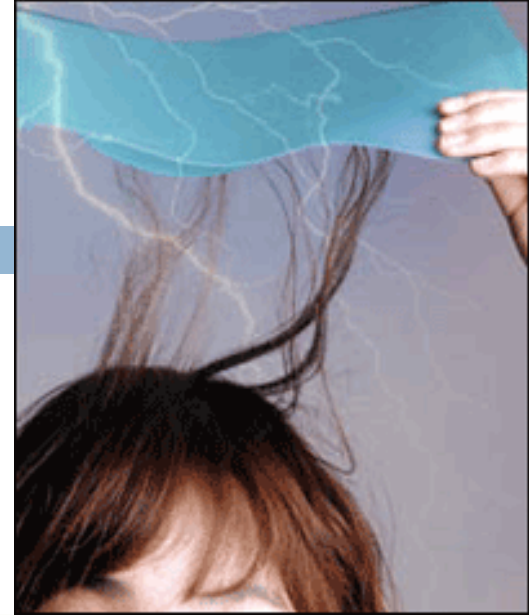
- 계산값: 313,000 km/s



일상생활 속 전기장

4

- 정전기=전기장의 일종



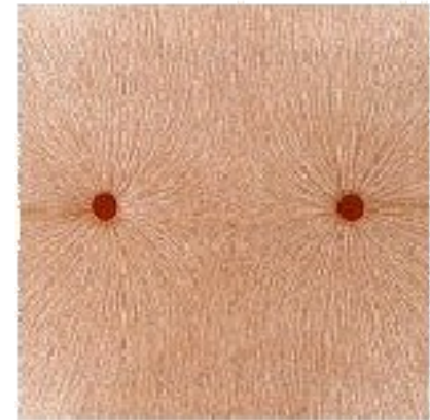
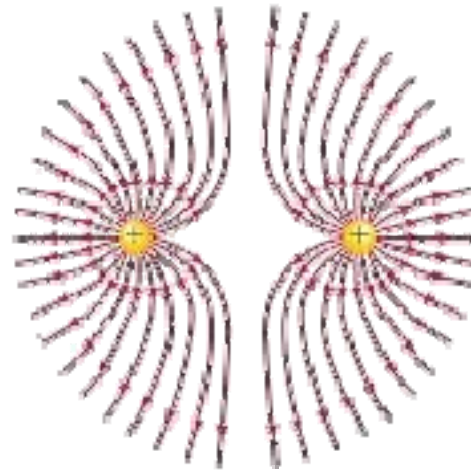
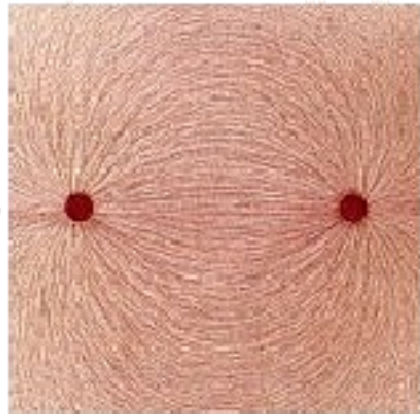
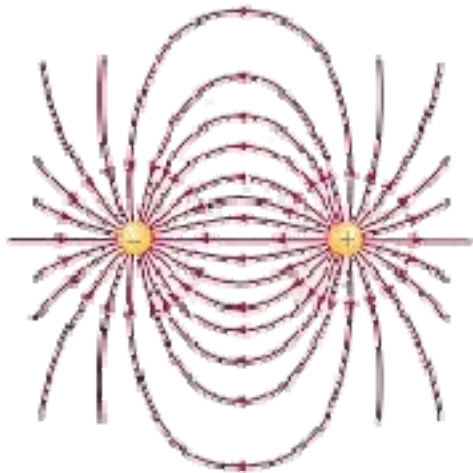
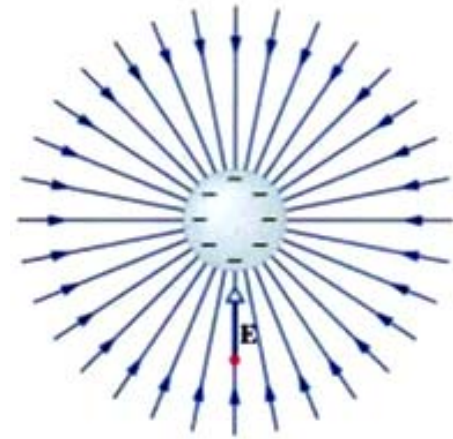
전기장

5

- 전기장 발생
 - ▣ 전자의 자전운동과 궤도운동에 기인
- 다양한 전기력선
 - ▣ 인력형, 척력형



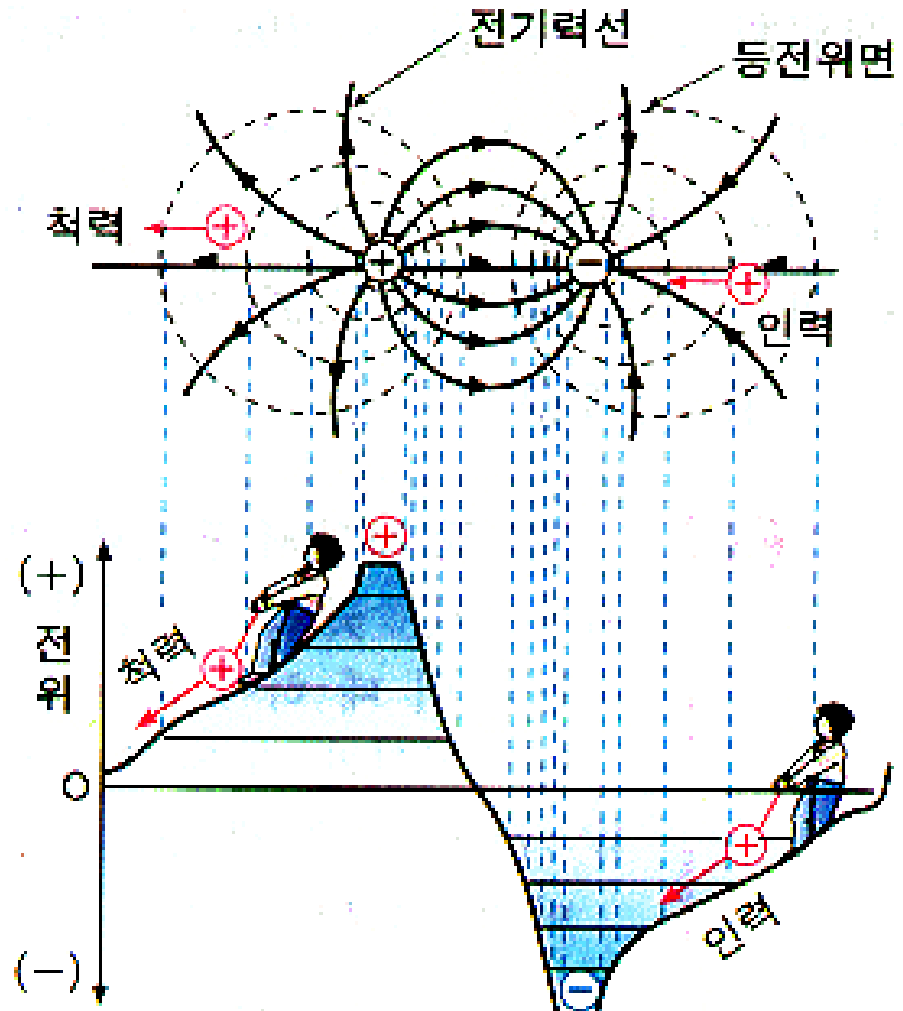
(a)



전기력선의 원인

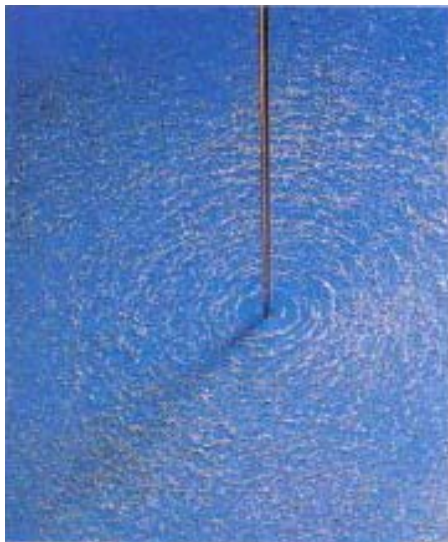
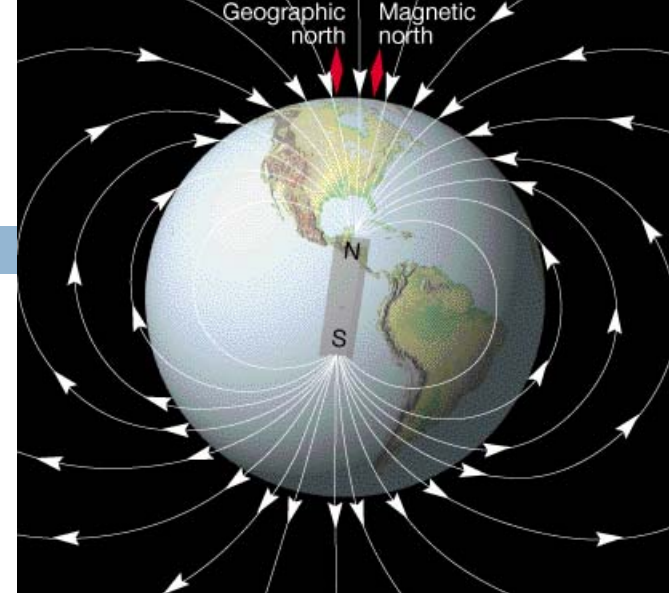
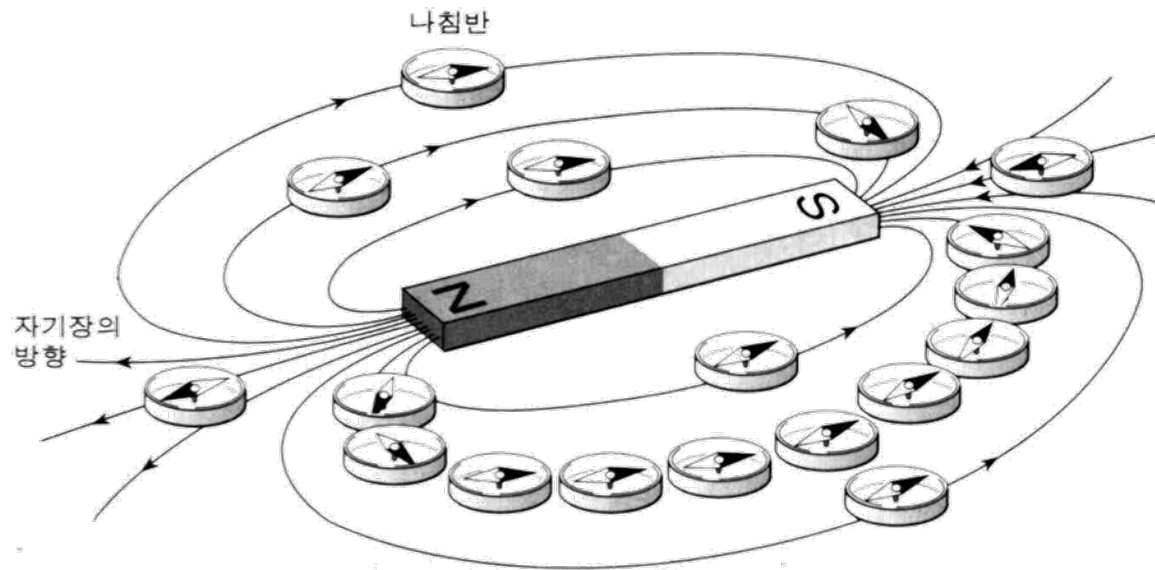
6

- 등전위면(선) 형성
 - ▣ 전위차로 인한 인력/척력 발생
 - ▣ → 등전위면 형성
 - ▣ 등전위면의 모든 점은 전위차 0
 - ▣ 전기력선과 등전위선은 수직

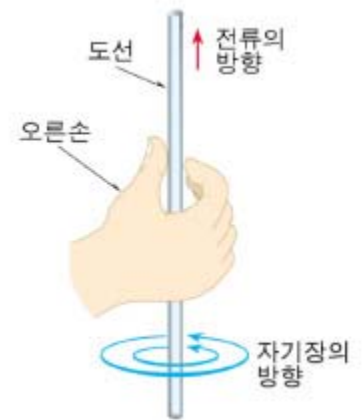
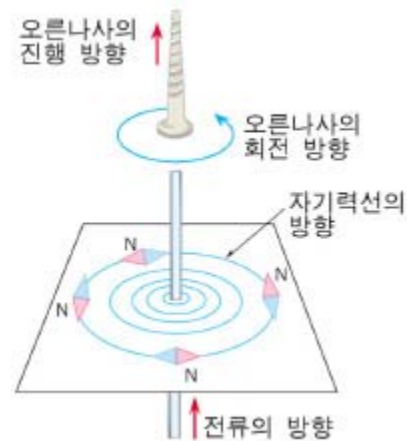
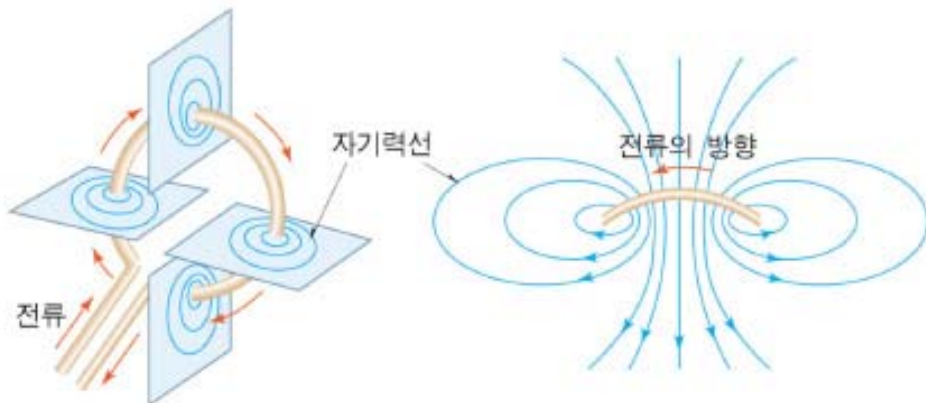
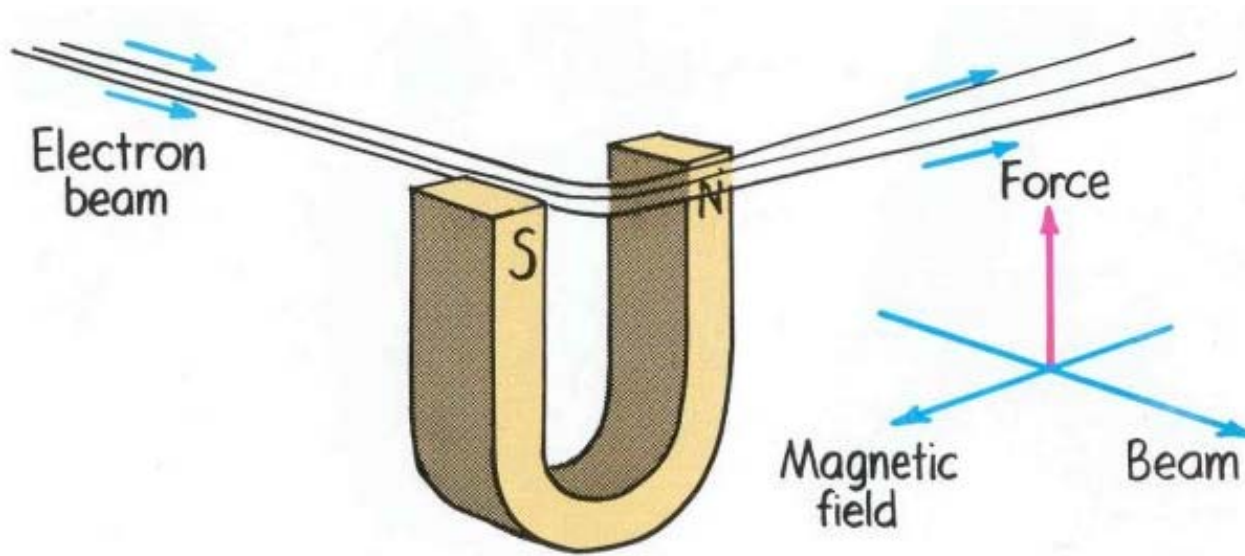


자기장

7



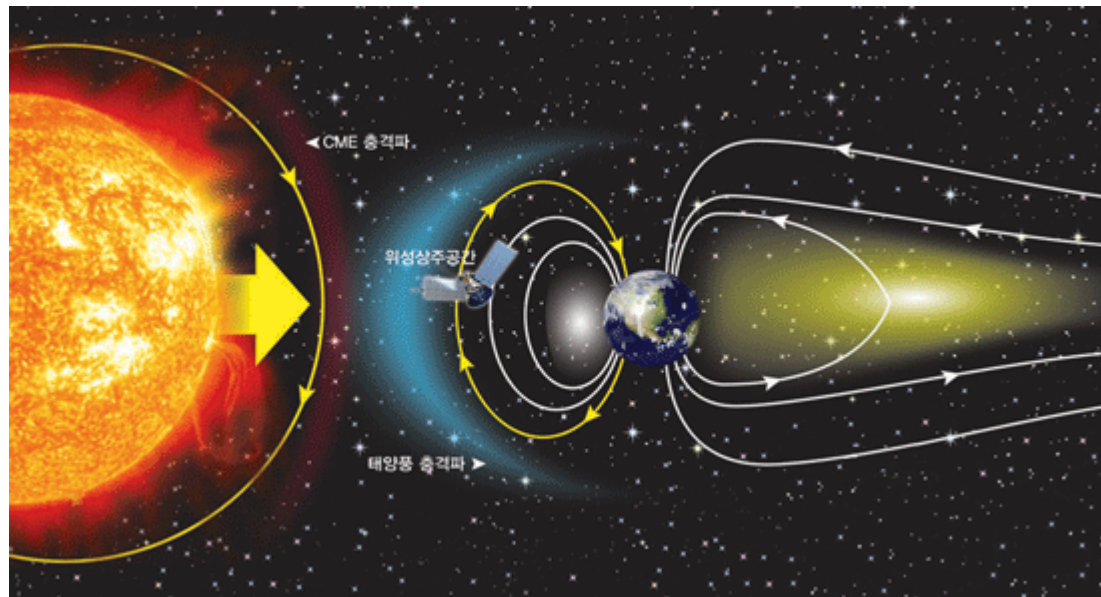
자기력



지구의 자기력선의 역할

9

- 지구 자기장
 - 태양풍으로부터 지구 보호
 - 태양풍 강할 때는 고속 입자들이 자기장을 타고 들어와 위성 고장, 통신두절 야기
 - 오로라가 왕관형인 이유



전기 vs. 자기

10

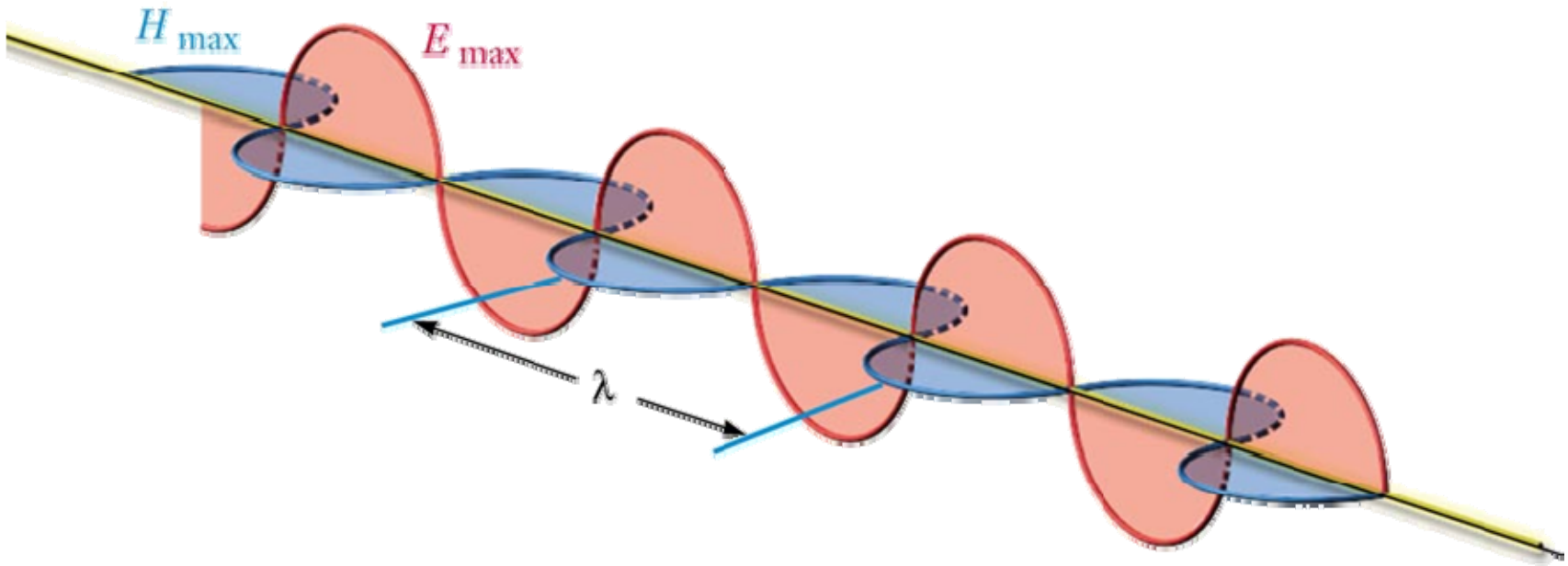
전기	자기
전하량 $Q[C]$	자기량 $m[wb]$
+, - 분리가능	N, S 분리불가
쿨롱법칙: $F=k q_1q_2/r^2$	쿨롱법칙: $F=k m_1m_2/r^2$
전기력선	자기력선



전자기파

11

- 전자기파
 - 전기장과 자기장의 연쇄적인 발생
 - 전류(전기장)의 흐름으로 자기장 발생
 - 자석(자기장)의 움직임으로 전기장 발생
 - 전기장과 자기장의 직교성

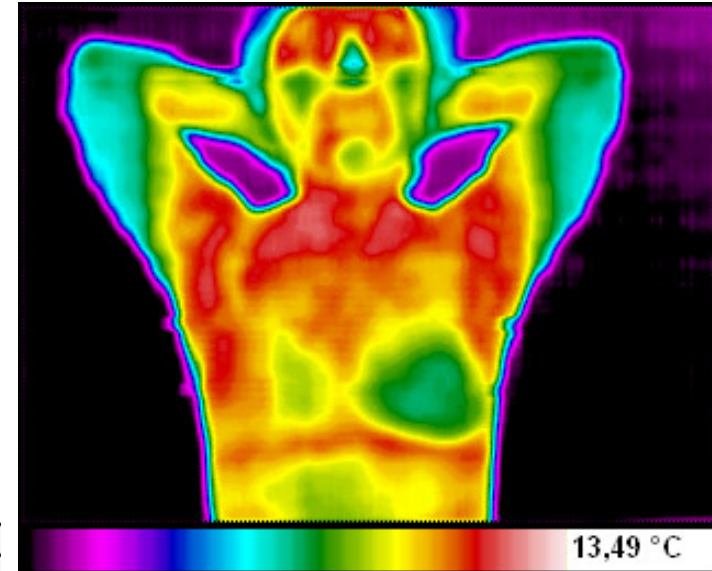
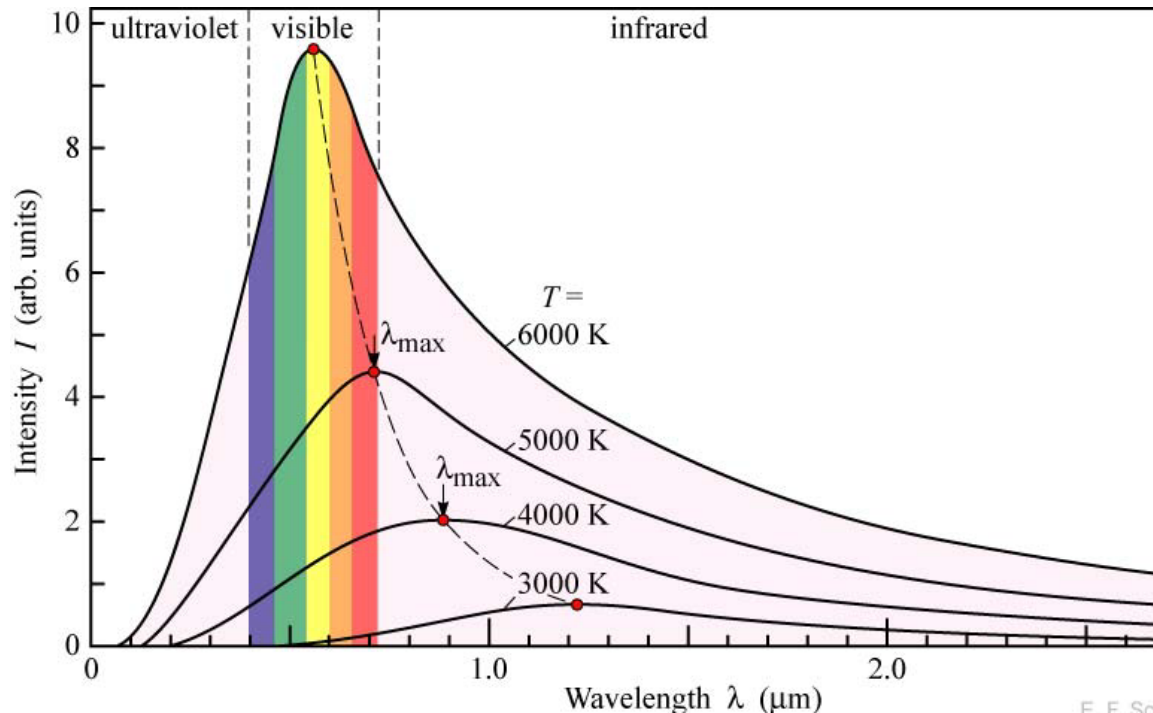


온도에 따른 전자기파 방출

12

□ Thermography

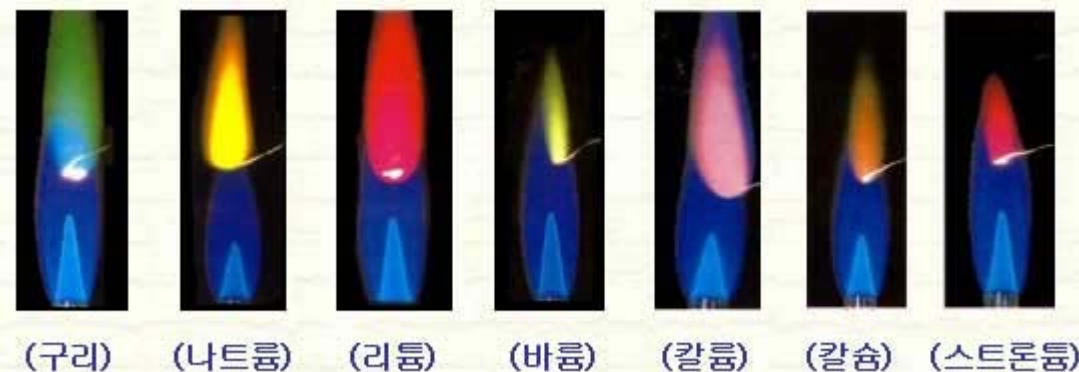
- 모든 물체는 그 온도에 상응한 양의 적외선(전자기파)을 방출
- 색깔 차이로 온도 구분: 별, 태양의 온도 측정
- 흑체 복사 → 양자역학의 중요 시발점



폭죽의 색

13

- 폭죽이 다양한 색을 보이는 이유
 - ▣ 원소는 고유의 빛을 방출/흡수
 - ▣ 불꽃 반응 실험으로 확인(Pt선에 용액 적셔 가열)
 - ▣ 휘선 스펙트럼 발생 원인

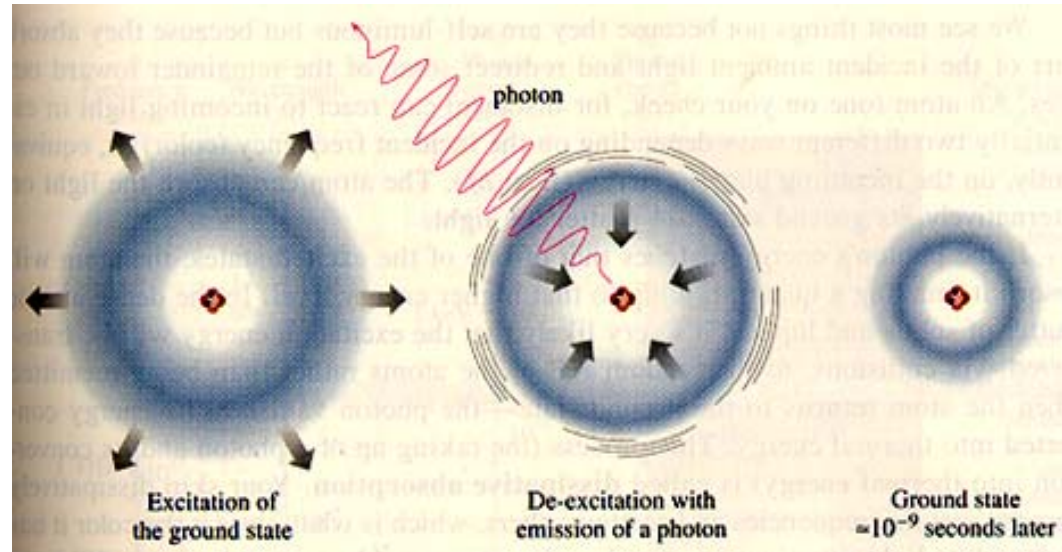
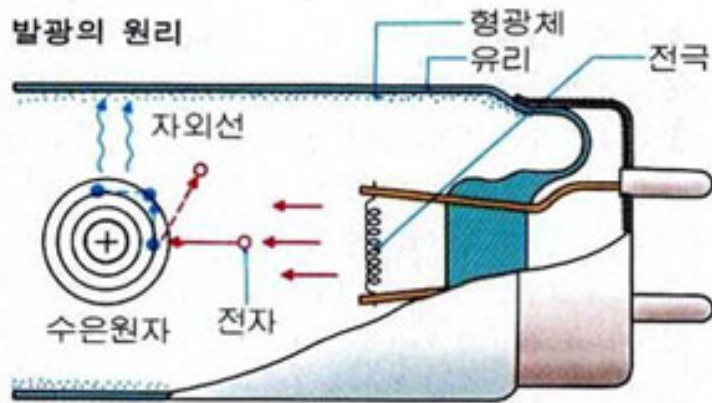


형광등의 발광 = 전자기파 발생

14

□ 발광 원리

- Excited state → ground state로 바뀔 때 발광
- 형광등내 수은: 고속의 전자에 의해 자외선 방출
- 형광등내 형광 도료: 자외선에 의해 형광 도료에서 가시광 방출



오로라의 발광 원리

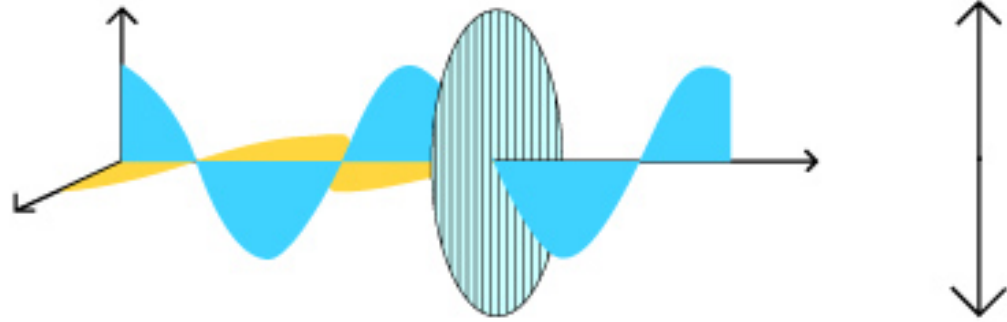
15

- 오로라
 - ▣ 주요 색깔: 빨강/초록(O_2), 분홍(N_2)
 - ▣ 태양풍의 입자(전자)가 지구자기에 의해 극지방으로 이동 → 산소/질소와 충돌
 - ▣ 형광등과 같은 원리로 발광

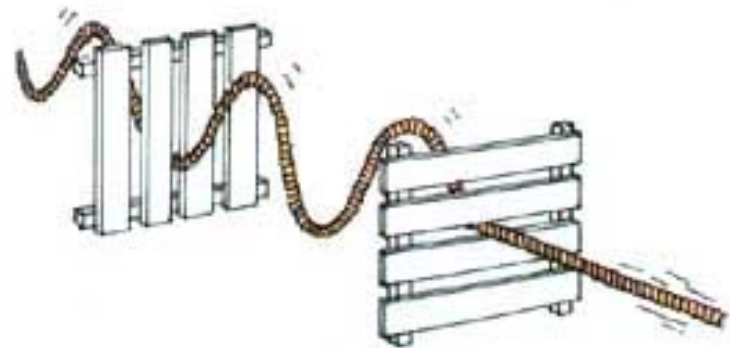
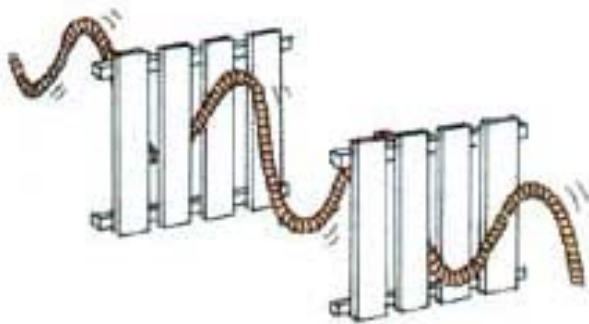


편광

16



- 편광 현상
 - ▣ 빛의 진동 방향 존재
 - ▣ 하나의 방향(전기장)으로만 진동하는 빛 = 편광
- 편광 선글라스
 - ▣ 반사광은 반사면에 평행한 방향으로 진동
 - ▣ 편광 선글라스는 반사광 필터



LCD

밝기가 강화된 편광필름의 원리

OFF

기존 디스플레이 방식

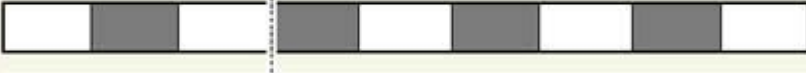
밝기가 강화된 디스플레이 방식 (50% 이상 더 밝음)

빛의
특정 파장

빛의
특정 파장

편광판

반사형
편광필름



빛의
특정 파장

빛의
특정 파장

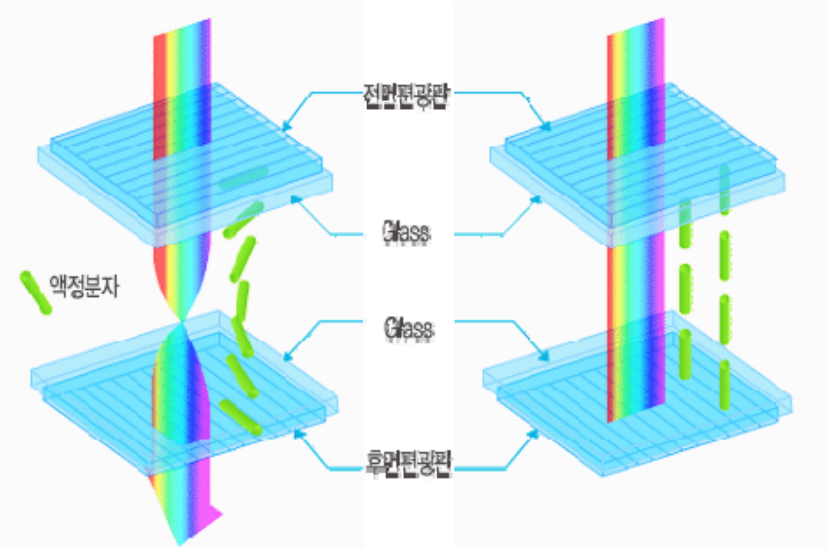
재반사

재반사

광원



ON



Homework #2

18

- “우주범선” 개발은 가능한가
 - ▣ 빛의 성질을 이용하여 설명하시오

 - ▣ 사진 자료는 복사 가능
 - ▣ 글은 자료를 읽고 자신의 방식으로 설명

- 제출기한
 - ▣ A4 2매 이내로, 1주일 뒤까지

