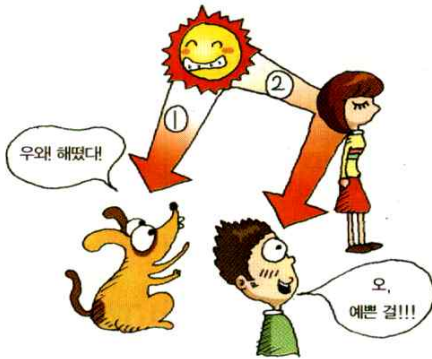


2. 빛

01. 빛의 반사와 굴절

1. 물체를 볼 수 있는 이유

- ① 스스로 빛을 내는 물체: 광원에서 나온 빛이 직접 우리 눈에 들어온다.
- ② 스스로 빛을 내지 못하는 물체: 광원에서 나온 빛이 물체의 표면에서 반사되어 우리 눈에 들어온다.



2. 빛의 직진

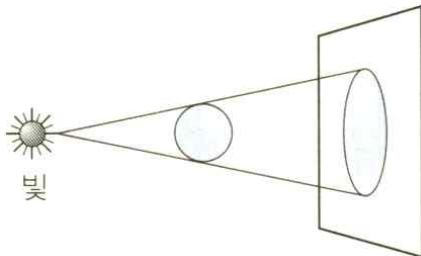
1) 광원: 스스로 빛을 내는 물체

예) 태양, 백열등, 촛불, 번개, 반딧불이

*광원이 아닌 예: 달, 지구, 거울, 종이, 극장의 스크린 등

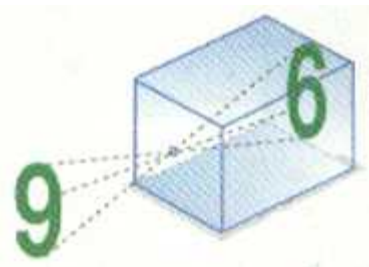
2) 빛의 직진: 광원으로부터 나온 빛이 같은 물질 내에서 곧게 나아가는 현상

예) 등대의 불빛이 나아가는 모습, 그림자, 바늘 구멍 사진기에 거꾸로 맺힌 물체의 상, 일식과 월식, 레이저 빛, 물체를 생긴 모양대로 볼 수 있는 현상



<그림자>

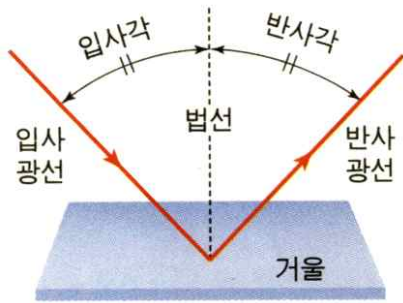
*바늘 구멍 사진기에 의한 상: 빛은 바늘 구멍 사진기의 구멍을 통해 직진하므로, 물체의 상은 상하좌우가 바뀌어 보인다.



3. 빛의 반사

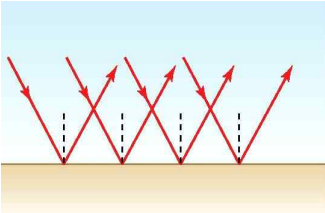
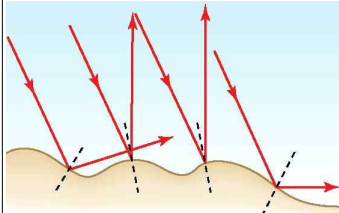
1) 빛의 반사: 빛이 진행하다가 성질이 다른 물질을 만나 경계면에서 되돌아 나오는 현상

(1) 반사의 법칙: 빛이 반사될 때 입사각과 반사각의 크기는 항상 같다.

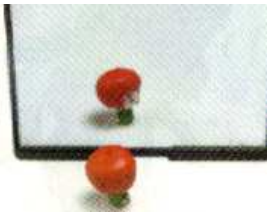
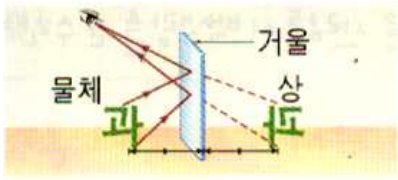
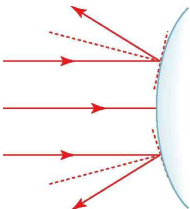
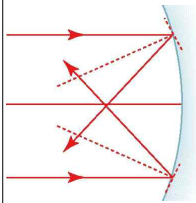


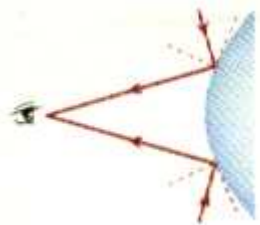
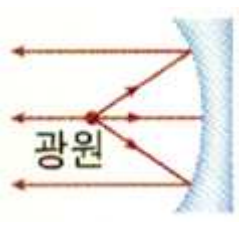
- 법선: 반사면에 수직인 직선
- 입사각: 입사 광선과 법선이 이루는 각
- 반사각: 반사 광선과 법선이 이루는 각
- 반사의 법칙: 입사각 = 반사각

(2) 반사의 종류

구분	정반사	난반사
반사 경로 및 반사면	 매끄러운 면 예) 거울, 잔잔한 수면	 거친 면 예) 달 표면, 종이, 영화 스크린
정의	매끄러운 면에서 일정한 방향으로 빛이 반사	울퉁불퉁한 면에서 빛이 여러 방향으로 흩어져서 반사
현상	물체를 일정한 방향에서만 볼 수 있다.	물체를 여러 방향에서 볼 수 있다.
특징	정반사, 난반사 모두 반사의 법칙이 성립한다.	

2) 거울에 의한 상: 좌우가 바뀐 상이 생긴다.

종류	평면 거울	볼록 거울	오목 거울
상의 크기	물체와 같은 크기의 상 	항상 물체보다 작은 상 	· 가까이 있는 물체: 실물보다 큰 상 · 멀리 있는 물체: 실물보다 작고 상하가 바뀐 상 
특징	거울에서 물체까지의 거리 = 거울에서 상까지의 거리 	· 빛을 퍼지게 한다.  · 시야가 넓다.	· 빛을 모은다.  · 빛을 한 방향으로 나아가게 한다.

			
이용	손거울, 전신 거울, 치과용 거울, 잠망경	도로의 커브 거울, 자동차의 우측 거울, 슈퍼마켓의 감시용 거울	성화 채화경, 현미경의 반사경, 반사 망원경, 자동차의 전조등, 등대의 탐조등

*상: 거울이나 렌즈를 통해 보이는 물체의 모습

*잠망경: 빛의 반사를 이용하여 시야에서 벗어나 있는 물체를 볼 수 있게 해 준다. 평면 거울이 2개이므로 물체가 2번 반사하여 원래 모양의 상이 생긴다.



4. 빛의 굴절

1) 빛의 굴절: 빛이 진행하다가 성질이 다른 물질을 지날 때 그 경계면에서 진행 경로가 꺾이는 현상

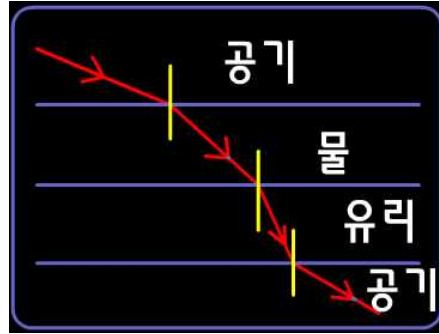
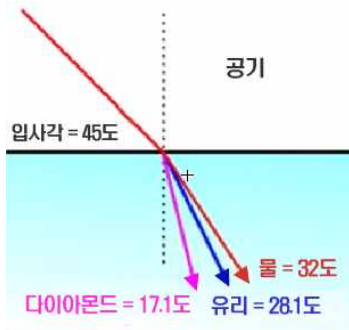
(1) 빛이 굴절하는 이유: 통과하는 물질에 따라 빛의 진행 속력이 달라지기 때문

① 빛은 속력이 느린 물질 쪽으로 굴절한다.

입사각, 반사각, 굴절각의 관계	공기 → 물	물 → 공기
 · 빛은 물질의 경계면에서 일부는 반사하고, 일부는 굴절한다. · 굴절각: 굴절 광선과 법선이 이루는 각 · 빛이 공기 → 물로 진행할 때: 입사각 = 반사각 > 굴절각	 입사각 > 굴절각	 입사각 < 굴절각

② 물질에 따른 빛의 속력: 공기 > 물 > 유리 > 다이아몬드

*물질의 종류와 빛의 굴절 정도

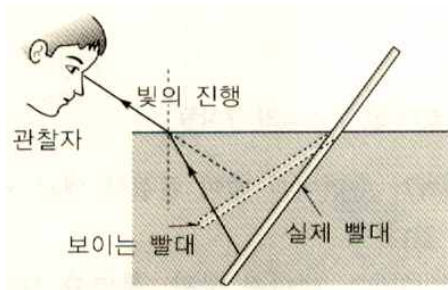


(2) 입사각과 굴절각의 관계: 입사각이 커지면 굴절각도 커진다.

(3) 빛의 굴절에 의한 현상

① 물 속의 젓가락이 꺾여 보인다.

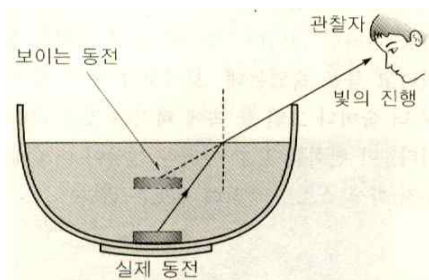
*물 속에 잠긴 물체가 꺾여 보이는 이유: 실제로 물 속의 물체는 A에 있으나, 빛의 굴절에 의해 공기 중에서 관찰하는 사람에게는 B에 있는 것처럼 보인다.



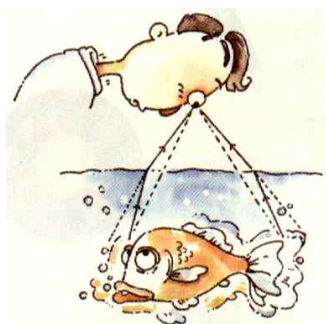
② 물 속의 물체가 실제보다 떠 보인다.

- 물 속의 동전이 떠 보인다.
- 물 속의 깊이가 실제보다 얕아 보인다.

*물 속의 물체가 떠 보이는 이유: 물체가 실제로 A에 있으나, 빛의 굴절에 의해 공기 중에서 관찰하는 사람에게는 B에 있는 것처럼 보인다.



③ 어항 속의 물고기가 실제보다 크게 보인다.



- ④ 뽕철 들판에서 아지랑이가 보인다.
- ⑤ 사막에서 신기루가 보인다.
- ⑥ 별이 실제 위치보다 높은 곳에 있는 것처럼 보인다.

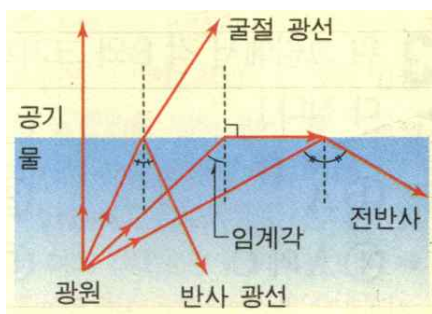
*물 속에 있는 물고기를 잡는 방법

레이저총	작살
물고기가 보이는 곳을 겨냥 → 레이저도 빛과 같은 경로로 굴절하기 때문	물고기가 보이는 곳보다 아래쪽을 겨냥 → 물고기가 실제보다 떠 보이기 때문

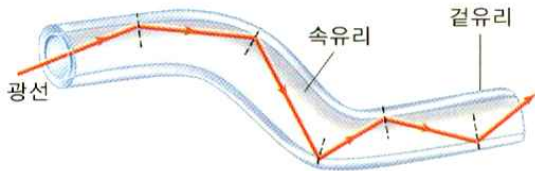
2) 전반사: 빛이 물질의 경계면에서 굴절하지 않고 모두 반사되어 되돌아오는 현상

(1) 전반사가 일어날 조건: 빛이 속력이 느린 물질(물)에서 속력이 빠른 물질(공기)로 진행할 때 입사각이 임계각보다 큰 경우

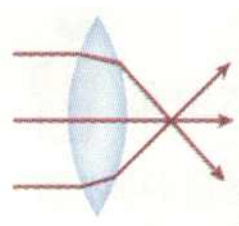
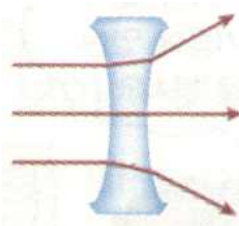
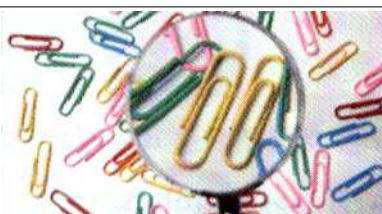
(2) 임계각(빛이 전반사할 수 있는 최소의 입사각): 굴절각이 90° 가 되는 입사각

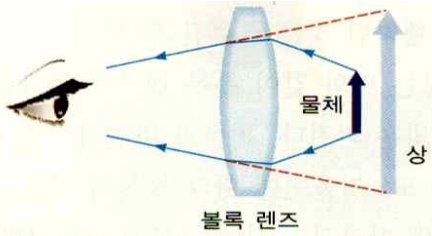
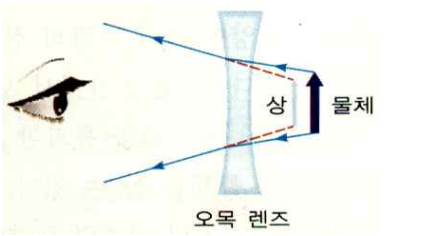
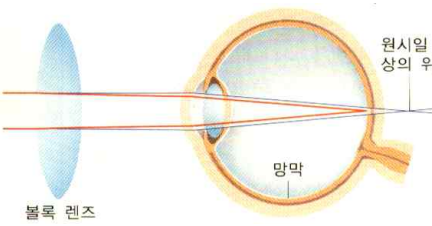
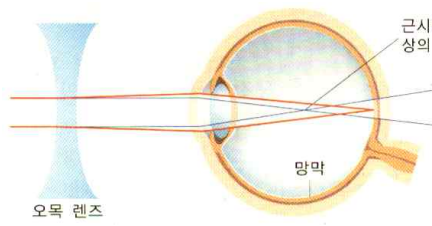


(3) 전반사의 이용: 광통신, 내시경, 직각 프리즘 등



3) 렌즈: 렌즈에서 빛이 굴절할 때는 렌즈의 두꺼운 쪽으로 굴절한다.

종류	볼록 렌즈	오목 렌즈
빛의 굴절	 빛을 한 곳으로 모아준다.	 빛을 바깥쪽으로 퍼지게 한다.
상의 크기		

	 · 가까이 있는 물체: 크게 보인다. · 멀리 있는 물체: 작게 보인다.	 · 항상 작게 보인다. · 상하좌우가 바뀌지 않는다.
이용	원시 교정용 안경, 돋보기, 굴절 망원경, 현미경, 사진기 원시: 먼 곳은 잘 보이지만, 가까운 곳은 잘 보이지 않는 눈, 상이 망막 뒤쪽에 맺힘 → 볼록 렌즈를 사용하여 빛을 모아 상이 망막에 맺히도록 한다. · 보통 노인들에게 많다.  <원시 교정>	근시 교정용 안경 근시: 가까운 곳은 잘 보이지만, 먼 곳은 잘 보이지 않는 눈, 상이 망막 앞쪽에 맺힘 → 오목 렌즈를 사용하여 빛을 퍼지게 하여 상이 망막에 맺히도록 한다. · 보통 청소년들에게 많다.  <근시 교정>

02. 빛의 분산과 합성

1. 빛의 분산

1) 빛의 분산: 백색광과 같은 빛이 여러 가지 색으로 나누어지는 현상

(1) 백색광과 단색광

① 백색광: 여러 가지 색의 빛이 섞여 있어 흰색으로 보이는 빛

예) 햇빛, 백열등, 형광등의 빛

② 단색광: 특정한 한 가지 색으로 보이는 빛

예) 빨간빛, 파란빛, 노란빛, 레이저 빛

(2) 빛이 분산되는 이유: 빛의 색에 따라 굴절하는 정도가 다르기 때문



(3) 빛이 분산되는 경우: 빛이 프리즘, 분광기, 물방울 등을 통과할 때

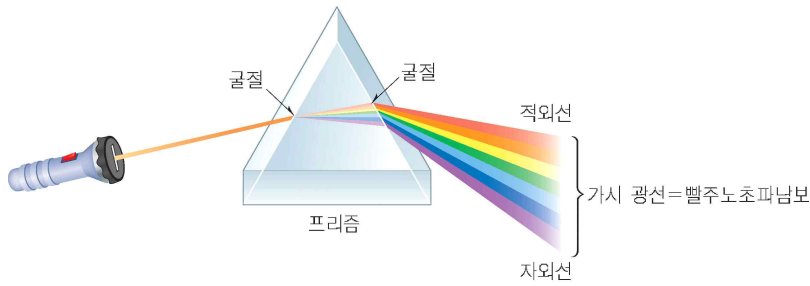
(4) 빛의 분산에 의한 현상: 프리즘에 의해 생긴 스펙트럼, 비온 뒤 하늘에 보이는 무지개, 비눗방울이나 얇은 기름층에 생긴 색의 띠, CD 뒷면에 생기는 무지개색 띠

*프리즘: 유리로 만들 투명한 삼각 기둥

2) 프리즘에서의 빛의 분산: 빛은 프리즘을 통과할 때 두꺼운 쪽으로 2번 굴절한다.

· 가장 작게 굴절되는 빛의 색: 빨간색

· 가장 크게 굴절되는 빛의 색: 보라색

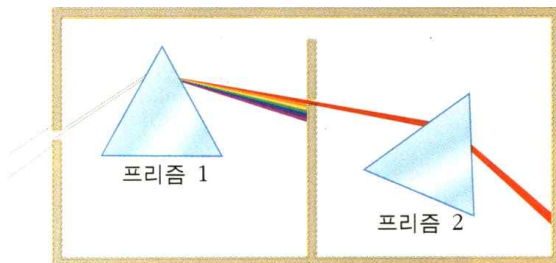


*스펙트럼: 프리즘 등에 의해 빛이 분산되어 생긴 여러 가지 색의 띠



- 연속 스펙트럼: 무지개와 같이 여러 가지 색이 나타나는 띠 예) 햇빛, 백열등
- 선 스펙트럼: 특정한 색의 빛만 나타나는 몇 가지 색의 띠 예) 네온 사인, 형광등

*프리즘에 의한 백색광과 단색광의 분산: 백색광에는 여러 가지 색의 빛이 포함되어 있으므로 프리즘을 통과 하면 서로 분리된다. 그러나 프리즘을 통과한 백색광 중 한 가지 색(단색광)만 다시 프리즘을 통과시키면 분리되지 않는다.

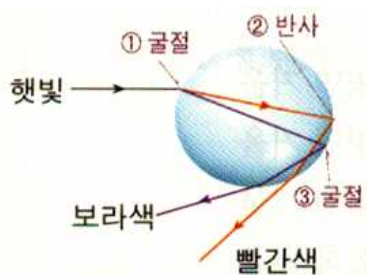


3) 무지개: 비가 그친 후 태양의 반대쪽에 원형으로 나타나는 일곱 색깔의 띠

*무지개가 나타나는 위치

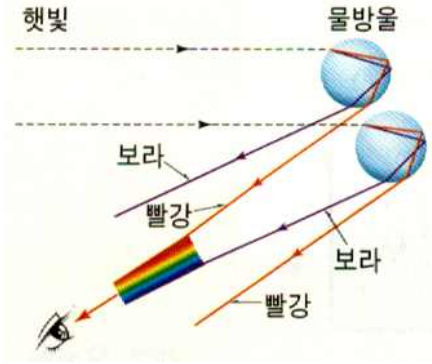
- 태양이 뜨는 아침: 서쪽 하늘
- 태양이 지는 저녁: 동쪽 하늘

(1) 무지개가 생기는 이유: 공기 중의 작은 물방울이 프리즘의 역할을 하여, 물방울로 입사한 빛이 굴절 → 물방울 끝에서 반사 → 공기로 나오면서 굴절되므로 분산되어 생긴다.



(2) 무지개의 색

- 가장 위쪽(바깥쪽): 빨간색(가장 작게 굴절)
- 가장 아래쪽(안쪽): 보라색(가장 크게 굴절)



*무지개 만들기: 태양을 등지고 서서 눈의 높이 정도에 분무기로 물을 뿌려 준다.

2. 빛의 합성

1) 빛의 합성: 여러 가지 색의 빛을 합하는 것

- 빛을 합성시키는 방법

· 분산된 빛을 다시 프리즘에 통과시킨다.



· 여러 가지 색의 빛을 흰 종이 위에 겹치게 비춘다.

· 여러 가지 색을 칠한 팽이나 회전판을 돌려서 색을 본다.

2) 빛의 삼원색

구분	빛	색
삼원색	빨간색, 초록색, 파란색	노란색, 자홍색, 청록색
합성	· 빨간색 + 초록색 + 파란색 → 흰색(백색광) · 빨간색 + 초록색 → 노란색 · 빨간색 + 파란색 → 자홍색 · 초록색 + 파란색 → 청록색	· 노란색 + 자홍색 + 청록색 → 검은색 · 노란색 + 자홍색 → 빨간색 · 노란색 + 청록색 → 초록색 · 자홍색 + 청록색 → 파란색
특징	· 적절히 합성하면 어떤 색의 빛도 만들 수 있다. · 빛은 합성할수록 밝아지며, 빛의 삼원색을 고르게 섞으면 백색광이 된다.	· 색은 섞을수록 어두워지며, 색의 삼원색을 고르게 섞으면 검은색이 된다.

*보색: 두 가지 색의 빛을 합성하여 백색광이 만들어질 때, 그 두 색의 관계를 보색이라고 한다.

· 빛의 삼원색 그림에서 마주보는 두 색은 보색 관계이다.

- 예) · 빨간색 - 청록색
 · 초록색 - 자홍색
 · 파란색 - 노란색

3) 빛의 합성의 이용

레이저 쇼, 무대 조명, 색팽이, 텔레비전 브라운관이나 컴퓨터 모니터의 화소, 점묘화 등



*화소: 화면을 구성하는 최소 단위

*점묘화: 색을 직접 섞지 않고 원색 그대로 작은 점을 촘촘히 찍어서 표현한 그림으로 밝고 명랑한 분위기를 만들어낸다.

3. 물체의 색

1) 우리 눈에 보이는 물체의 색: 물체에 닿은 여러 가지 색의 빛 중 반사되거나 통과되어 나오는 빛의 색이 우리 눈에 보이는 물체의 색이다.

불투명한 물체의 색 → 물체가 반사하는 빛의 색		투명한 물체의 색 → 물체가 통과시키는 빛의 색	
초록색 잎과 빨간색 장미	노란색 바나나	파란색 유리	자홍색 유리
· 초록색 잎: 초록색 반사, 다른 색 모두 흡수 · 빨간색 장미: 빨간색 반사, 다른 색 모두 흡수	빨간색과 초록색 반사 → 합성되어 노란색으로 보임	파란색만 통과, 다른 색 모두 흡수	빨간색과 파란색 통과 → 합성되어 자홍색으로 보임

*흰색과 검은색의 반사

흰색	모든 색의 빛을 반사 → 여름에 흰색 옷을 입으면 모든 색의 빛을 반사하므로 시원하다.
----	--

검은색	모든 색의 빛을 흡수 → 겨울에 검은색 옷을 입으면 모든 색의 빛을 흡수하므로 따뜻하다.
회색	모든 색의 빛을 고르게 일부만 반사하는 색

2) 광원에 따른 물체의 색: 같은 색의 물체라도 광원에 따라 색이 다르게 보인다.

백색 조명		빨간색 조명		초록색 조명		노란색(빨강+ 초록) 조명	
빨간색 초록색	· 빨간색 반사 · 다른 색 모두 흡수	빨간색 검은색	· 빨간색 흡수 · 반사되는 색 없음	검은색 초록색	· 초록색 흡수 · 반사되는 색 없음	빨간색 초록색	· 빨간색 반사 · 초록색 반사 · 다른 색 흡수