과 목	과 학	1학기 기말 내용정리 (2 단원 : 빛과 파동)	학교	
			이름	

1 빛

1) 빛

(1) 빛: 물체를 볼 수 있게 하는 것(원인)

(2) 광원 : 스스로 빛을 내는 물체

예) 태양, 별, 번개, 반딧불이, 전등, 촛불

비교) 반사체 : 달, 종이, 나무, 사람, 거울

(3) 물체가 보이는 이유(경로) ; 사물에서 반사되거나, 광원으로부터 나오는 빛이 사람의 눈에 들어와 시신경을 자극, 대뇌에 정보 전달이 되면서 인지, 파악하고 있음.

☀ 빛의 경로 실험 시 물 속에 레이저 포인터를 비추기 전에 우유 한 방울을 타거나 공기 중에 향 연기를 피우는 것은 빛의 경로를 잘 관찰하기 위해서이다.

2 빛의 성질

1) 직진

(1) 직진 : 빛이 공기 중이나 물 속에서와 같이 어느 한 매질에서만 나아갈 때는 곧장 직선으로 나아가는 것

예)☀ 구름(문틈) 사이로 보이는 빛,

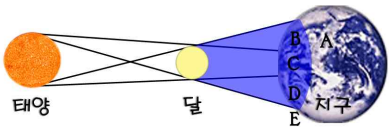
☀ 레이저 포인터를 비출 때 보이는 빛

☀ 안개 낀 날 가로등 주위의 빛

☀ 자동차의 전조등이 앞으로 곧게 비춘다.

☀ 그림자(광원과 반대쪽으로 생긴다)

☀ 일식(달이 태양을 가리는 현상)



☀월식(지구그림자 속으로 달이 들어가는현상)

☀ 바늘구멍 사진기(상의 모습이 상하좌우가 바뀌어 보인다)

2) 반사

(1) 반사 : 동일한 매질 안에서 빛이 일정한 방향으로 나오다 물체의 경계면에 부딪치면서 진행 방향을 바꿔 나가는 현상

예)☀ 잔잔한 호수에 주변 경치가 비친다.

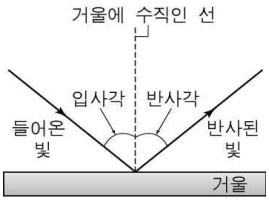
☀ 거울로 자신의 얼굴을 볼 수 있다.

☀ 수저에 비친 일그러진 사람의 얼굴

☀ 영화관의 스크린에 비친 상의 모습

☀ 잠망경

(2) 반사각



① 법선 : 반사면에 수직인 선

② 입사각 : 입사한 광선과 법선이 이루는 각

③ 반사각 : 반사한 광선과 법선이 이루는 각

(3) 반사의 법칙

: 빛이 반사될 때 입사광선과 반사 광선은 같은 평면상에 있으며, 빛의 속력의 변화도 없다

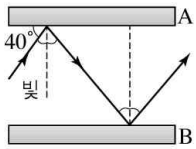
따라서 입사각과 반사각의 크기는 항상 같다.

→ 반사시에 빛은 속력이나 매질의 변화 없이 동일 평면상에서 일어나며 빛의 진행 방향만 변하게 된다.

입사각 (=) 반사각

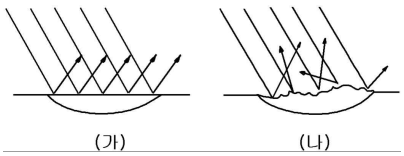
☺ 거울에 비추는 빛의 입사각을 40도에서 60도로 변화시키면, 반사각은 ( )도에서 ( )로 변화한다.

예)



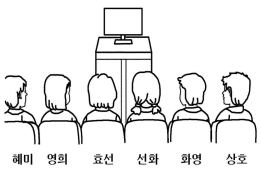
→ 입사각 ; 반사각 :

(4)반사의 종류



① 정반사(가) : 반사면이 매끄러운 면에서 일어나는 반사로 일정한 방향으로만 반사하며 상은 반사면 아래에 생긴다.

예) 거울이나 잔잔한 수면의 반사



② 난반사(나) : 반사면이 고르지 못한 면에서 일어나는 반사로 모든 방향에서 볼 수 있으며, 상은 반사면 위에서 보인다.

예) 스크린, 종이, 칠판, 달

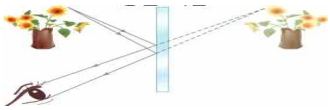
☀ 난반사의 경우 울퉁불퉁한 면에 빛을 한 방향에서 비추어도 입사각이 제각기 다르므로 반사각도 서로 다르다. 즉, 면의 각 점에서도 반드시 반사의 법칙이 성립한다.

※ 정반사이든, 난반사이든 반사의 법칙은 (성립)한다.

(5) 거울에 의한 반사

① 평면거울 : 거울에 비친 상의 크기는 실제 물체와 같고, 좌우가 바뀌어 보인다. 또한 거울과 물체까지의 거리와 거울과 상까지의 거리가 같다.

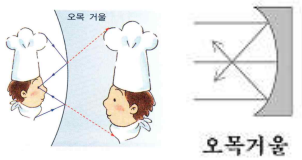
예) 백화점의 전신 거울, 자동차의 후면경, 자동차의 운전석 쪽 거울, 잠망경, 치과의사용 거울



※ 잠망경은 2번 반사하였으므로 좌우가 바뀌어 보이지 않는다.

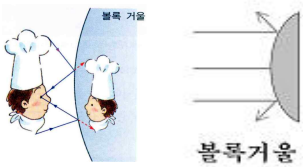
▶ 거울과 상까지의 거리와 거울과 물체 사이의 거리는 같다.

② 오목 거울 : 빛을 모아주며 거울 가까이 있는 물체는 실제보다 제대로 서서 크게 보이고 멀리 있는 물체는 실제보다 거꾸로 서서 작게 보인다.

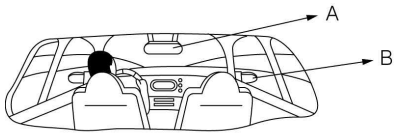


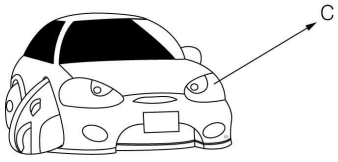
예) 자동차의 전조등, 손전등, 전등갓, 성화채화경, 등대의 반사판, 반사 망원경, 현미경의 반사경, 확대경, 치과 의사용 거울, 숟가락 안쪽

③ 볼록 거울 : 빛을 퍼지게 하며, 상의 모습은 제대로 서서 실제보다 작게 보이며 시야의 범위는 넓게 보인다.



예) 자동차의 조수석 측면경, 뒤보기 거울, 슈퍼마켓의 도난 방지용 거울, 모퉁이길 거울, 굽은길 거울, 주차장 입구의 거울, 숟가락 뒷면





3) 굴절

(1) 굴절 :

① 빛이 성질이 다른 물질 속으로 들어갈 때 그 경계면에서 꺾이는 현상

② 원인 : 빛이 진행할 때 통과하는 물질마다 빛의 속력이 다르기 때문에 굴절이 발생.

(물질에 따른 빛의 속력

- 진공 > 공기(기체) > 액체 > 고체)

굴절의 예)

☀ 사물이 실제보다 떠 보인다.

☀ 물에 잠긴 다리가 짧고 굵게 보인다.

☀ 물 속의 빨대가 꺾여 보이는 현상

☀ 돋보기를 이용하면 빛이 모이는 현상

☀ 어항 속의 금붕어가 크게 보이는 현상

☀ 신기루나 아지랑이 현상

☀ 별이 실제보다 높게 보이는 현상

☀ 컵 속의 동전이 물을 부으면 떠서 보이게 되는 현상

☀ 아스팔트가 젖어 보인다.

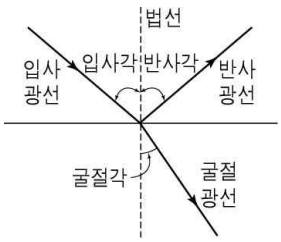
☀ 강이나 수영장의 바닥이 얕아 보인다.

☀ 하늘을 날던 새들이 수직으로 낙하하여 물고기를 잡는다.

☀ 무인도에서 작살을 던져 물고기를 잡으려면 보이는 것보다 아래로 던져야 하지만 레이저총을 쏘아서 물고기를 잡으려면 보이는대로 쏘아야 한다.

☀

(2) 매질에 따른 굴절각



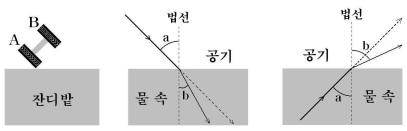
②굴절각 과 굴절률

ⅰ 굴절각 : 경계면에 수직인 선(법선)이 굴절된 광선과 이루는 각

ⅱ 굴절률 : 빛이 한 물질에서 다른 물질로 진행할 때 빛이 꺾이는 정도로 물질에 따라 빛의 속력이 다르므로 밀도가 클수록 크다.

※ 굴절각이 커지면 굴절률은 작아지고, 굴절각이 작아지면 굴절률은 커진다.

보기)



가 나

a:입사각, a>b a<b

b:굴절각 법선쪽으로꺾임 법선과반대로꺾임

㉠ 공기 중에서 물로 진행할 때 빛의 속력은 느려지고 입사각이 굴절각보다 커지고 굴절률은 커진다. 즉 법선쪽으로 빛이 꺾이게 된다.

㉡ 물에서 공기 중으로 진행할 때 빛의 속력은 빨라지고 입사각이 굴절각보다 작아지며 굴절각은 커진다. 빛은 법선과 반대쪽으로 꺾인다.

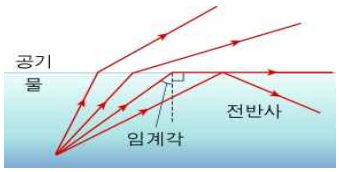
(3) 입사각이 커지면 굴절각도 커진다.

(4) 전반사 현상

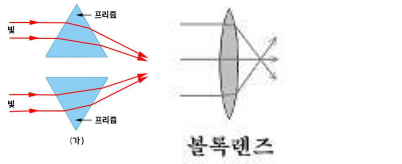
①전반사: 빛이 물 속에서 공기 중으로 나올 때(빛의 속력이 빨라질 때, 즉 입사각보다 굴절각이 커질 때), 굴절각이 90°(임계각) 이상이 되면 경계면에서 빛이 나가지 못하고 모두 반사하는 현상

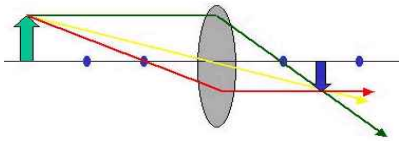
② 예) 직각 프리즘, 광섬유, 광통신, 내시경, 쌍안경

③



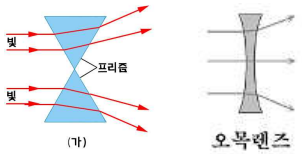
(5) 볼록렌즈

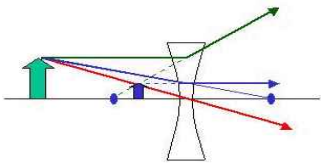


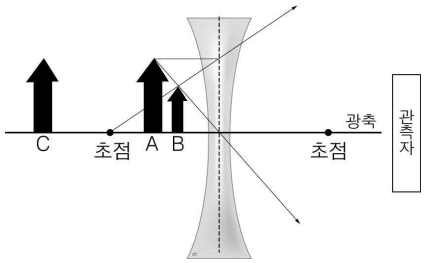


볼록 렌즈는 양끝보다 가운데 부분이 두꺼운 렌즈로 **빛을 모아주**며 상의 모습은 가까이서는 크고 뒤집어진 모습(거꾸로선 실상)을 하고 멀리서는 작고 제대로 선 모습을 한다. 구경이 두꺼울수록 초점거리가 짧다.

(6) 오목렌즈





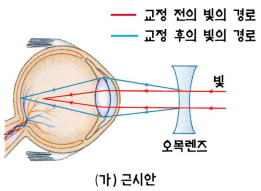


오목 렌즈는 가운데가 얇은 렌즈로 **빛을 퍼지**게 하며 사물이 실제보다 작게 보이고 제대로 서있다.(똑바로 선 실상)

(7) 렌즈의 이용 - 눈(수정체)의 이상

① 근시

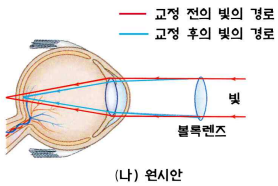
: 수정체가 두껍거나 수정체와 망막 사이의 거리가 먼 경우, 초점이 망막 앞에 맺히며 가까이 있는 물체가 더 잘 보이는 현상으로 오목렌즈로 교정한다.



(가) 근시안

② 원시

: 초점이 망막 뒤에 맺히며 멀리 있는 물체가 더 잘 보이는 현상으로 볼록 렌즈(돋보기)로 교정한다.



(나) 원시안

☀ 난시 : 수정체가 아니라 각막에 이상이 있는 경우로 특수렌즈로 교정

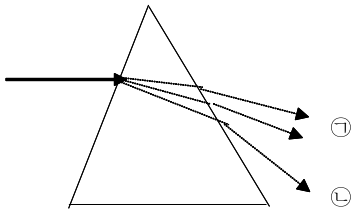
2 빛의 색

1) 분산

(1) 분산

① 분산: 빛이 프리즘 등을 통과하면서 여러 가지 색깔의 빛으로 나뉘는 현상

② 이유 : 색깔에 따른 굴절률의 정도가 다르기 때문에 일어난다. 또한 붉은색 보다는 보라색에서 굴절되는 정도가 크다 (굴절률 : 붉은색 < 보라색)



③ 스펙트럼 ; 여러 가지 색의 단색광이 혼합된 광선이 분산될 때 나타나는 색의 띠로 햇빛과 같이 모든 색의 빛이 포함된 빛은 연속 스펙트럼, 레이저처럼 분산되어 각각의 고유한 색만을 띠는 것은 선스펙트럼이라 한다.

④ 예)☀ 무지개

☀ 금강석이 무지개 빛으로 빛난다.

☀ 풀잎에 맺힌 이슬이 햇빛에 보석처럼 반짝인다.

☀ CD 뒷면에 비친 빛

☀ 셔틀콕의 깃털 사이로 비춰지는 빛

☀ 수면위에 퍼진 기름의 띠

☀ 비눗방울의 표면에서의 색의 띠

☊☋ 분산의 예가 아닌 경우(산란)

♂ 하늘이 파랗게 보인다.

♂ 저녁 노을이 진다.

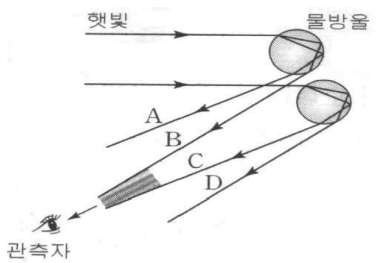
⑤ 무지개

ⅰ 햇빛이 공기 중의 물방울이 프리즘의 역할을 해서 빛이 분산되면서 공기 중에 나타나는 여러 가지 색의 띠

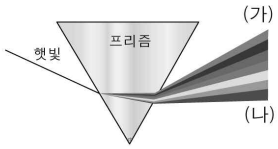
ⅱ 광원의 반대쪽에 나타난다.(즉 태양과 등지고 볼 수 있다.)

ⅲ 물방울 속으로 들어간 빛은 2번의 굴절과 1번의 반사를 한다.

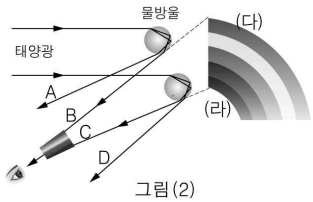
ⅳ 비온 후에 무지개가 잘 뜬다.



A, C : 보라색, B, D : 빨간색



그림(1)



그림(2)

2) 합성

(1) 합성 : 여러 색의 빛이 섞여 하나의 빛처럼 보이는 현상

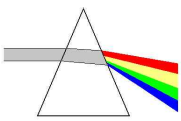
☀ 물체를 보는 경로는 빛이 수정체를 통하여 망막에 맺히게 되면 망막의 시세포가 이 빛을 인식하는 과정에서 색깔을 감지하는 세포가 있어서 물체의 색을 하나로 합성하여 인식하게 된다. 따라서 여러 색의 단색광이 들어와도 하나로 합쳐진 하나의 색으로 보이게 된다.

(2) 빛의 3원색 : 빨 · 파 · 초

※ 빛의 3원색을 합하면 백색광이 된다.

※ 빛은 합할수록 (밝아지고, 어두어지고) ,물감은 섞을수록 (밝아진다, 어두워진다.)

(3) 빛의 합성



〈빛의 분산〉

〈빛의 합성〉

비교) ☞ 색원판 : 원판에 여러 가지 색의 물감을 칠하여 빠르게 돌리면 이들이 합쳐져 흰색이나 회색으로 보인다

(4) 보색 : 두 색을 합쳤을 때 흰색이 되는 경우

① ( ) + 빨간색 = 흰색

② ( ) + 파 랑 = 흰색

③ 초 록 + ( ) = 흰색

(5) 예) ☀ 컬러 TV(모니터)

☀ 색팬이,

☀ 점묘화,

☀ 무대 조명

☀ 카멜레온의 몸의 색.

☀

3) 눈에 보이는 물체의 색

- 물체로부터 반사(투과)한 빛이 눈으로 들어와 여러 가지 색을 관찰할 수 잇다.

(1) 불투명한 물체 : 대부분의 물체

- 물체가 빛을 ( )할 때 우리 눈으로 들어온 빛의 색

① 모든 색의 빛 흡수 :

② 모든 색의 빛 반사 :

③ 노란색만 반사 :

④ 빨간색만 반사 :

<예>

- 빨간 장미의 꽃잎이 빨간 이유는 빨간색을 반사하기 때문

(2) 투명한 물체 : 색유리, 스테인드글라스, 셀로판지. 선글라스 등

- 물체가 빛을 ( ) 할 때 우리 눈으로 들어온 빛의 색

예)

① 빨간 셀로판지 : 투과 - 흡수 -

② 파란 선글라스 : 투과 - 흡수 -

<예>

- 빨간 유리는 빨간색의 빛만 통과시키기 때문에 세상이 빨갛게 보인다.

(3) 광원에 따른 물체의 색

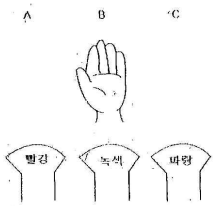
① 같은 물체라도 물체를 비추는 빛의 색깔에 따라 다른 색으로 보인다.

- 녹색의 빛을 빨간 장미에 비추면 녹색 빛을 흡수하므로 검게 보인다.

② 광원에 따른 물체의 색

조명 / 물체	자연광(태양)	빨간조명	초록조명	파란조명	노란조명	다홍조명	청록조명
빨간장미	빨강						
노란우산							
흰옷							
검은옷							

③ 광원과 그림자의 색



☀A

B

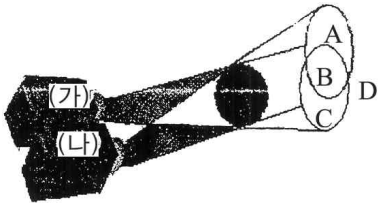
C

☀ 손바닥:

☀ 파란조명을 끄면 - 손바닥 :

④ 둥근 물체에서 두 가지 색의 조명을 비추었을 때 나타나는 현상이다. 조명 (나), 그림자 C 의 색은 무엇인가?

• A는 녹색 • D는 청록색 • 물체는 파란색으로 보인다.



1 파동의 발생

1. 파동

1) 파동의 뜻

(1) 진동 : 한 물질이 같은 경로를 주기적(반복적)으로 왕복 운동하는 것

예) 단진자의 운동, 용수철의 운동 등

(2) 파동: 한 곳에서 생긴 물질의 진동(흔들림)이 다른 곳으로 전달되는 현상으로 에너지의 전달임.

2) 파동의 전달 물질

(1) 매질 : 파동을 전달하는 물질

(2) 종류

① 물결파 : 물이 상하로 진동하면서 에너지 전달

② 소리(음파) : 주로 공기가 앞뒤로 진동하며 에너지 전달

③ 지진파 : 땅이 진동하면서 에너지 전달

④ 용수철의 진동 : 용수철의 탄성이 에너지를 전달

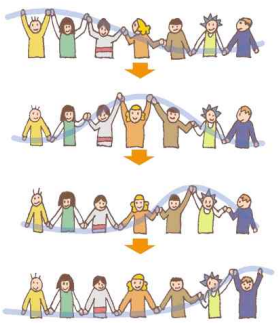
⑤ 빛, 전파 : 매질 없이 직접 에너지를 전달.

(3) 파원 : 매질의 흔들림이 시작되는 지점으로 파동이 시작하는 곳이다.

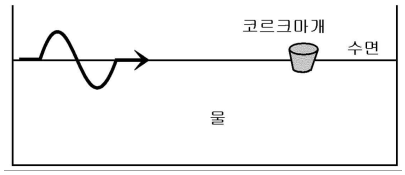
3) 파동의 특징

(1) **파동의 전달 시 매질은 제자리 진동만 하며 위치의 변화 없이 에너지만 전달된다.**

예)

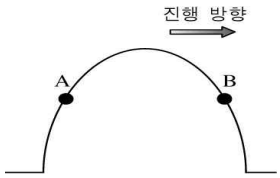


예) 코르크 마개의 위치 변화

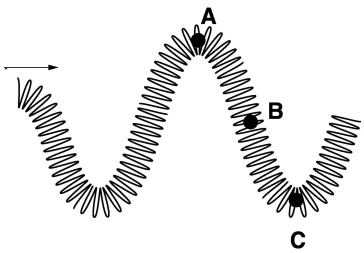


예제 1) 그림 가와 나를 비교하고 사람과 물을 매질과 에너지에 비교하시오.

예제 2) 다음 지점 A, B의 매질의 이동 방향을 그리시오.



예제 3) A, B, C의 앞으로의 이동 방향을 쓰시오.



(2) **진동수가 크고, 진폭이 클수록 에너지가 많이 전달**된다.

(3) **파동은 반사, 굴절, 회절 하는 성질이 있다.**

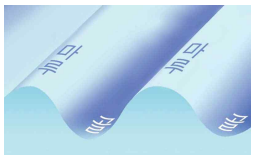
2. 파동의 종류

1) 파원으로 부터의 퍼지는 모양에 따라

- 파동이 전파될 때 파동의 같은 위치인 점을 연결한 면을 파면이라 하면 파면에 따라

(1) 원형파(구면파) - 파동은 파원으로부터 모든 방향으로 진행하으로 파원으로부터 멀리갈수록 진폭이 작아진다.

(2) 직선파(평면파) - 마루가 나란히 진행하는 파동으로 해안에서 해안선을 따라 해파가 나란하게 오는 현상 등이 있다.



2) 매질의 유무에 따라

(1) 물질파

: 파동의 전달에 매질이 반드시 필요한 파동

예) 물결파, 해파, 지진파, 용수철의 진동, 소리(음파) 등

☀ 매질의 밀도가 클수록 파동의 속력도 빠르다.

(2) 전자기파 : 파동의 전달에 매질이 필요하지 않은 파동으로 에너지가 직접 이동한다.

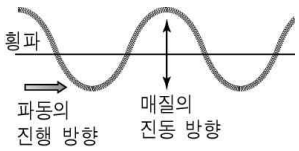
예) 빛, 전파 등

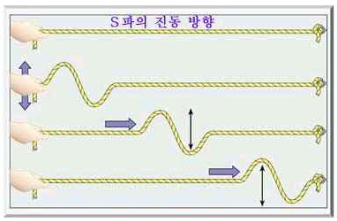
☀ 매질의 밀도가 작을수록 파동의 속력이 빠르다.

3) 매질의 진동 방향과 파동의 진행 방향에 따라

(1) **횡파(고저파)** - 파동의 진동 방향과 매질의 진행 방향이 수직(연직)인 파동으로 매질은 수직 이동(제자리 상하진동)만 한다.

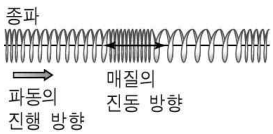
※ **빛**, 전파, 지진파의 S파, 물결파 등이 있다.

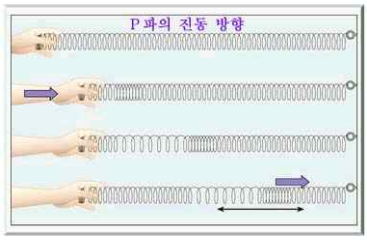




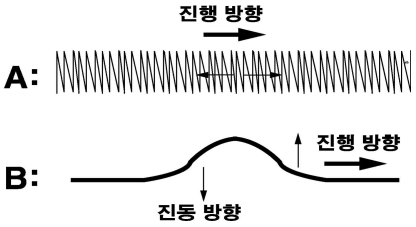
(2) **종파(소밀파)** - 파동의 진행 방향과 매질의 진동 방향이 나란한 파동으로 매질은 수평 이동(좌우 진동)만 한다.

※ **소리(음파)**, 지진파의 P파 등이 있다.

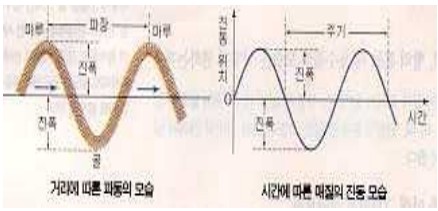




예4) A, B를 종파와 횡파로 구분하시오.



3. 파동의 표시



1) 마루와 골, 진폭과 파장

(1) 마루 : 파동의 가장 높은 부분

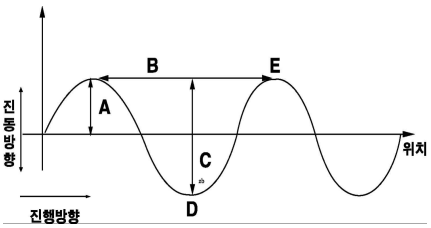
(2) 골 : 파동의 가장 낮은 부분

(3) 진폭 : 진동의 중심에서 마루까지, 진동의 중심에서 골까지의 거리(높이)

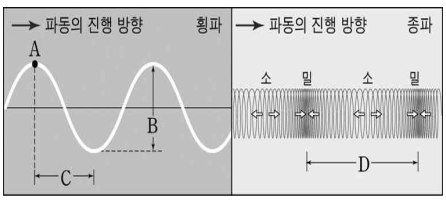
(4) 파고 : 마루에서 골까지의 높이 차이로 진폭의 2배이다.

(5) 파장 : 마루에서 마루까지, 골에서 골까지 걸리는 거리로 1번 진동하는데 걸린 거리

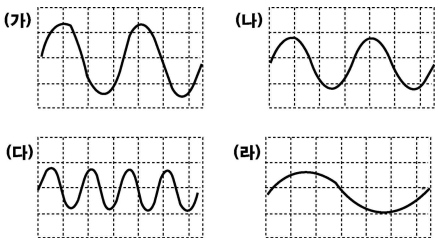
예 5) 다음의 기호 A, B, C, D의 명칭을 쓰시오.



예5-1) 다음의 기호의 명칭을 모두 쓰시오,



예 6) 다음 가, 나, 다, 라 중 진폭이 가장 큰 파장과 진동수가 가장 큰 파장을 순서대로 쓰시오.



2) 주기와 진동수

(1) **주기** : 마루에서 마루까지, 골에서 골까지 소한 곳에서 소한 곳까지, 밀 한 곳에서 다음 밀한곳 까지 걸리는 시간으로 1번 진동하는데 걸리는 시간이다. 즉 1파장에 걸리는 시간임.

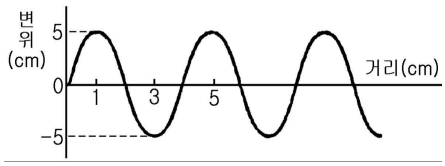
(2) 진동수 : 1초 동안에 진동한 횟수로서 단위는 Hz(헤르츠)를 쓴다.

(3) 진동수와 주기는 서로 역수관계이다.

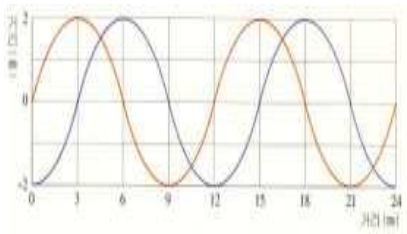
$$\text{진동수} = \frac{1}{\text{주기}} \quad \text{주기} = \frac{1}{\text{진동수}}$$

∴ 진동수 × 주기 = 1

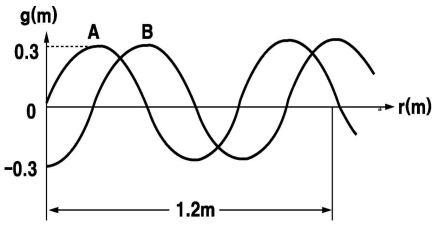
예7) 그림에서 진폭과 파장을 구하시오.



예8) 그림은 1초 후에 파동이 진행한 모습을 나타낸 그림이다. 진폭, 파고, 파장, 주기, 진동수를 구하시오.



예9) A에서 B까지 0.4초였다면 주기, 파장, 진동수, 진폭, 파고를 구하시오.



4. 파동의 속력

1) 속력

$$\text{속력} = \frac{\text{거리}}{\text{시간}} = \frac{\text{1번진동하는데걸린거리}}{\text{1번진동하는데걸린시간}}$$

$$= \frac{\text{파장}}{\text{주기}} = \text{주기} \times \text{진동수}$$

$v = \lambda f = \lambda / T$ (단, f=진동수, T=주기)

2) 주기가 같은 경우, 장파일수록 속력이 빠르다.

2 소리

1. 소리

1) 소리

: 어떤 물체에서 생긴(음원으로부터) 진동이 물체나 공기 속에서 퍼져 나가는 현상으로 좁은 의미로는 사람의 청각 기관을 자극하는 파동을 말한다.

2) 소리의 발생

: 물체의 진동(북, 소리굽쇠 등)이나 공기의 진동(바람, 관악기 등)에 의해 생긴다.

2. 소리의 전달 및 특징

1) 소리의 전달

(1) 전달 과정

: 물체의 진동 → 공기의 진동 → 고막의 진동 → 청신경 → 대뇌

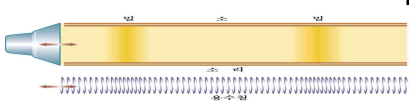
2) 소리의 특징

(1) 소리는 매질을 통해 전달된다(물질파)

→ 진공에서는 전달되지 않는다.

(2) 소리는 종파이다

→ 매질의 진동방향과 파동의 진행방향이 나란하다.



(3) 소리의 속력은 밀도가 클수록 빠르다.

(4) 매질에 따른 소리의 속력은 고체 > 액체 > 기체 순으로 빠르다.

(5) 소리의 속력은 온도가 높을수록 빠르다.

① 15℃ 공기 중에서 소리의 속력은 약 340m/s 이다.

② t ℃에서 소리의 속력 = 331.5 + $0.6t$

(6) 소리의 속력은 주로 공기의 진동이므로 그 당시의 기상조건(바람, 습도 등)의 영향을 많이 받는다.

(7) 소리의 반사(메아리), 소리의 굴절(낮 소리는 새가 듣고, 밤소리는 쥐가 듣는다), 소리의 회절(문틈 사이로 소리가 새어나온다) 의 성질이 있다.

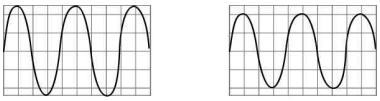
3. 소리의 3요소

1) 소리의 세기

(1) **세기(강약)** : 소리의 크고 작은 정도로서 큰 소리, 작은 소리를 말한다.

(2) 음파의 진폭에 따라 다르다. 즉 진폭이 클수록 큰 소리가 난다.

예) 북을 세게 칠수록 진폭이 커져서 큰소리가 난다.



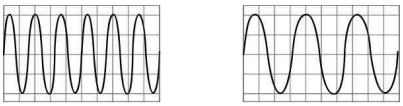
큰 소리 작은 소리

(3) 단위 - dB (데시벨)

2) 소리의 **고저**

(1) **높이(고저)** - 높은 소리, 낮은 소리를 의미하며 일반적으로 여자가 남자보다 높은 소리를 낸다.

(2) 소리의 진동수에 따라 다르다. 진동수가 높을수록 높은 소리가 나게 되나 진동수와 높이는 비례하진 않는다.



높은 소리 낮은 소리

(3) 단위 : Hz (헤르츠)

(4) 가청진동수 와 초음파

①- 가청진동수 - 사람이 들을 수 있는 소리의 범위로서 20 ~ 20000 Hz의 소리이다.

② 초음파 - 2만Hz를 넘는 소리를 초음파라 하며, 사람이 들을 수는 없으나 돌고래, 박쥐 등의 동물은 듣는 소리이다. 초음파는 통신, 태아의 진단, 어뢰탐지, 가습기, 세척기 등에 사용하고 있으며 빛과 같이 직진, 반사, 굴절한다.

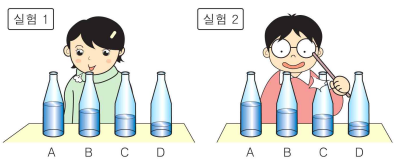
(5) 악기에 따른 소리는 악기의 길이가 짧을수록, 악기의 무게가 가벼울수록 진동수가 커져서 높은 소리가 나게 된다.

① 실로폰

② 책상위에서 흔들은 강철자

③ 물을 채운 유리잔을 숟가락으로 칠 때(실험2)

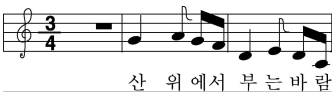
④ 물을 채운 유리잔의 입구를 불 때(실험1)



⑤ 기타의 줄

⑥ 바이올린과 첼로

(6) 악보의 음은 진동수가 같을 때 같은 음을 내게 된다.



▶ 음계와 음정 : 음악에서 음의 높과 낮은 순서로 늘어놓은 것을 음계라 하고 두 음사이의 높이 차를 음정이라 한다.

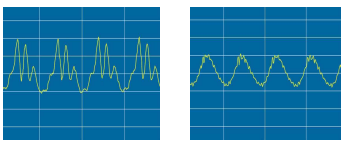
(7) 도플러 효과 - 소리를 내는 물체가 이동하는 경우, 물체가 접근할수록 진동수가 높은 소리로 들리고, 멀어질수록 진동수가 낮아져 낮은 소리로 변하는 현상

3) 소리의 **맵시**

(1) **맵시(음색)** - 발음체에 따른 소리의 차이, 즉 발음체가 지닌 고유한 특징을 말한다.

(2) 소리의 파형이 다르면 같은 음, 같은 크기의 소리라도 음색이 다르게 느껴진다.

예) 현악기와 관악기의 차이



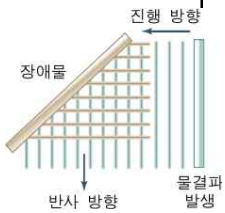
(3) 파형이 매끄러울수록 기계음이 난다.

3 파동의 성질

1. 파동의 반사

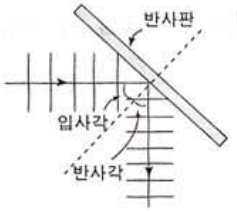
1) 반사

: 파동이 진행하다가 장애물을 만나 진행 방향이 바뀌어 되돌아 가는 현상



2) 반사의 법칙

: 파동이 반사할 때 입사각과 반사각의 항상 같다.



3) 반사의 특징

(1) 파동의 반사 현상은 물결파, 용수철의 파동, 음파, 빛 등 모든 종류의 파동에서 발생한다

(2) 반사면이 딱딱하고 매끄러울수록 반사가 잘 된다.

(3) 파동의 종류에 따른 반사

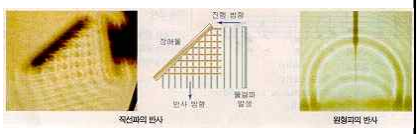
① 횡파의 반사 : 진행 방향과 모양의 변화가 있다.

② 종파의 반사 : 파동의 진행 방향만 바뀐다.

(4) 파형에 따른 반사

① 원형파의 반사 : 반사파도 원형파로 반사된다.

② 직선파의 반사 : 직선 장애물일 땐 반사파도 직선의 모양을 갖게 되나 원형 장애물일 땐 원형파로 반사된다.



(5) 매질에 따른 반사

① 소리의 반사 - 메아리, 강의실의 울림

② 빛의 반사 - 거울,

③ 물결파의 반사

(6) 방파제가 울퉁불퉁한 이유

: 방파제는 얼기설기한 구조물을 쌓아 만든다. 방파제를 이렇게 만드는 이유는 파도의 에너지를 흡수하여 물결파가 반사되는 것을 막기 위한 것이다. 만일 방파제를 반듯하게 만든다면 파도가 반사되면서 방파제에 많은 충격을 주게 될 것이다. 이와 같은 예로 넓은 강의실의 벽에 구멍이 많이 뚫려 잇는 이유는 소리를 흡수하기 위함이다.

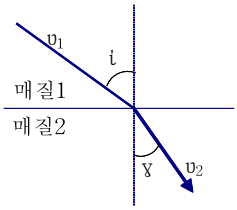
4) 파동이 반사할 때 매질의 변화가 없으므로 속도, 파장, 진동수의 변화는 없다.

5) 반사의 예) 어뢰 탐지, 과속 측정기, 초음파 진단장치 등

2. 파동의 굴절

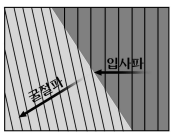
1) 굴절

: 파동이 진행하다가 서로 다른 매질을 만나거나 매질의 온도나 밀도가 변하여 진행 방향이 꺾여서 진행하는 현상



2) 굴절의 이유 - 파동의 속력이 변하기 때문

3) 매질에 따른 굴절

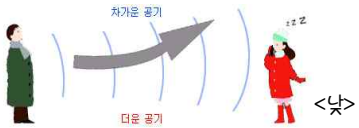


(1) 물결파의 굴절 : 물결파의 경우 깊이가 깊은 곳에서 얕은 곳으로 진행하면 파장이 짧아져 진행 방향이 바뀐다. 즉 깊은곳에서 얕은 곳으로 굴절하게 된다.

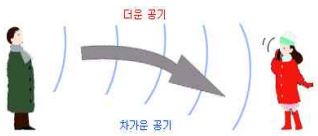
⇨예) 먼바다에서 발생한 파도는 해변에 접근함에따라 그 진행 방향이 해변 쪽으로 굽어져 접근한다. 파도가 해변으로 가까이 올수록 물의 깊이가 얕아져 파도의 진행 속력이 느려지기 때문에 해변 쪽으로 항상 꺾이는 굴절이 일어나서 파도의 모양이 해안선과 나란하게 된다.

(2) 소리의 굴절

: 소리는 낮에는 공기의 온도가 높은 지면쪽에서는 빨리 진행하고 온도가 낮은 상부에서는 느리게 진행하므로 위쪽으로 굴절하고, 밤에는 공기의 온도가 상부가 지면보다 높게 되므로 지면쪽으로 꺾이게 된다.



<낮>

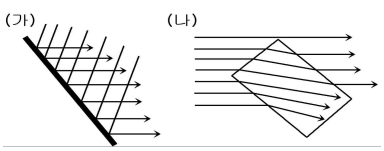


<밤>

⇨ 예) 낮소리는 새가 듣고, 밤소리는 쥐가 듣는다.

4) 파동이 굴절할 때는 진폭만 변하고 진동수나 주기의 변화는 없다.

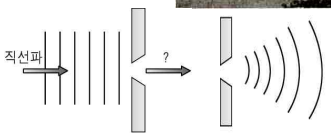
※ 반사와 굴절의 비교



3. 파동의 회절

1) 회절

: 파동이 진행하다가 장애물을 만났을 때, 그 주위를 돌아서 장애물 뒤로 진행하거나 좁은 틈을 통과한 파동이 주위로 넓게 퍼져 나가는 현상



2) 파장이 길수록 회절이 잘 발생하며, 틈이 좁을수록 회절이 잘 일어난다.

3) 예)

붉은 색이 파란색에 비해 회절이 잘된다.

항구 입구의 방파제 뒤에 물결이 인다.

담 너머의 말소리가 들린다.

문틈 사이로 소리가 들린다.

교내 방송의 경우 FM 보다 AM 방송이 더 잘 들린다.