

## Mechanica 물리I (상)

<b>01</b>	시공간과 운동	p.004
	운동 법칙과 역학적 에너지	p.050
<b>02</b>		
<b>03</b>	시공간의 새로운 이해	p.112
	전자기장	p.198
<b>04</b>		
<b>05</b>	물질의 구조와 성질	p.268

# Mechanica

## 물리 I (하)

소리와 빛

p.316

06

07

정보의 전달과 저장

p.360

에너지의 발생

p.408

08

09

힘의 이용

p.456

에너지의 이용

p.566

10

## 시간 표준

**시각** 어느 한 순간.

**시간** 시각과 시각 사이 간격.

## 시간 표준

1초의 정의: 세슘  $^{133}_{55}\text{Cs}$ 에서 방출되는 빛이 9,192,631,770번 진동하는 데 걸리는 시간.

## 시간의 측정

## ① 태양시

태양일(24시간)을 정하고

$\frac{1}{60}$  시간을 1분,  $\frac{1}{60}$  분을 1초로 정의

※문제점: 지구의 자전 속력이 변화함에 따라서 1초가 변화함. 사용 불가능.

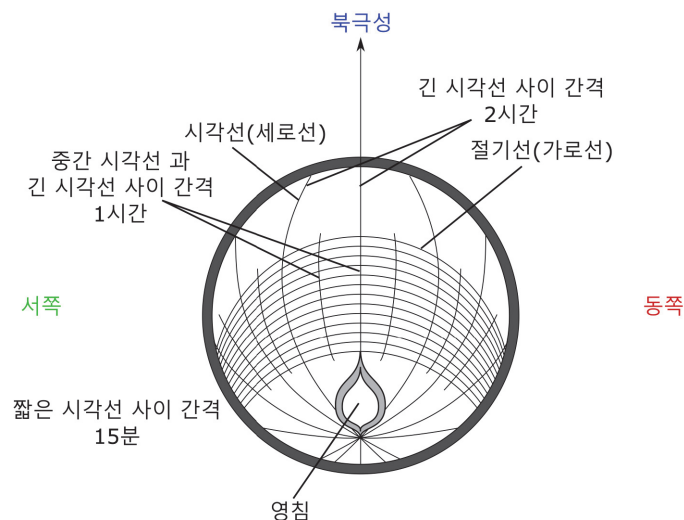
## ② 원자시

1초의 정의: 세슘  $^{133}_{55}\text{Cs}$ 에서 방출되는 빛이 9,192,631,770번 진동하는 데 걸리는 시간.

오차가 거의 없다.

## ③ 양부일구(조선시대)

시각선(세로선)과 절기선(가로선)으로 나뉜다.



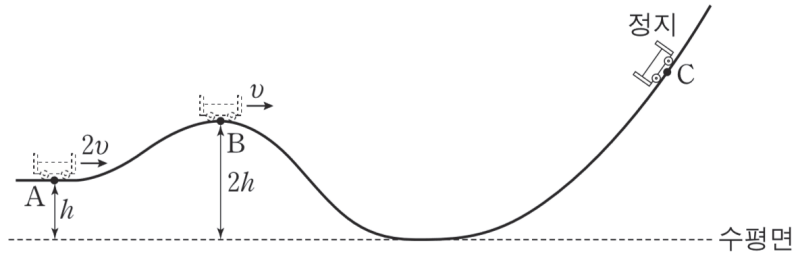
## 1. 시각선(세로선)

- 긴 시각선과 중간 시각선, 가장 짧은 시각선이 존재한다.

**기출 문제 적용 예시 1**

[14학년도 9월 모의평가 7번 문제]

그림은 높이가  $h$ 인 A 점에서 속력이  $2v$ 로 운동하던 수레가 B 점을 지나 최고점 C에 도달하여 정지한 모습을 나타낸 것이다. B에서 수레의 속력은  $v$ 이고, 높이는  $2h$ 이다.

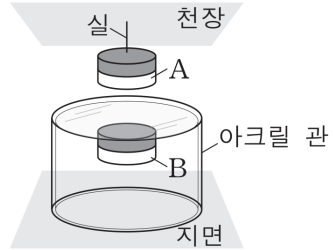


최고점 C의 높이는? (단, 수레는 동일 연직면 상에서 궤도를 따라 운동하고, 수레의 크기와 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{7}{3}h$       ②  $\frac{8}{3}h$       ③  $3h$       ④  $\frac{10}{3}h$       ⑤  $\frac{11}{3}h$

**1성 ★ [역학계 유형, 운동량과 충격량] 적용 문제.**

1. 그림은 자석 A, B, 아크릴 관이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A는 천장과 실로 연결되어 있으며, B는 아크릴 관 윗면에 접촉해 있다.



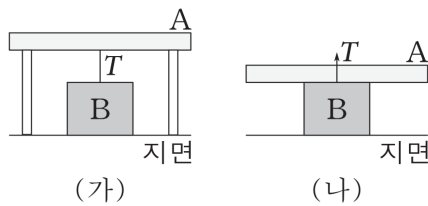
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 아크릴 관이 B에 작용하는 힘의 크기보다 크다.
- ㄴ. B를 제거하면, 지면이 아크릴 관에 작용하는 힘의 크기는 감소한다.
- ㄷ. B를 제거하면, 실이 A를 당기는 힘의 크기는 증가한다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 A와 B가 실로 연결되어 있는 모습을, 그림 (나)는 (가)에서 A를 B 위에 올려놓은 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 B는 지면에 정지해 있다. (가)에서 실이 A를 당기는 힘의 크기와 (나)에서 B가 A에 작용하는 힘의 크기는  $T$ 로 같다.



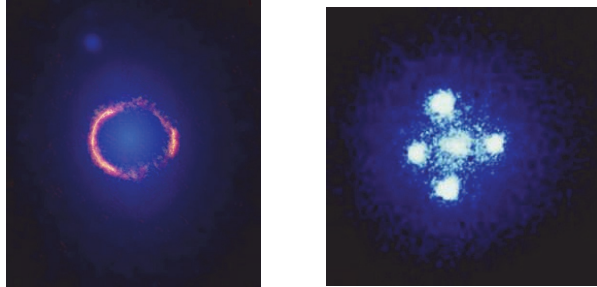
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 지면이 B에 가하는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
- ㄴ. (가)에서 실이 A를 당기는 힘과 실이 B를 당기는 힘은 서로 작용 반작용 관계이다.
- ㄷ. (나)에서 A에 작용하는 중력의 크기는  $T$ 이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

## 관측 결과



<왼쪽 아인슈타인의 원, 오른쪽 퀘이사>

### ② 수성의 세차 운동

수성은 태양에서 가장 가까운 행성이다.

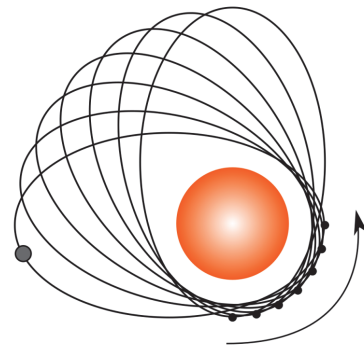
뉴턴의 중력 이론에서는 타원 궤도 운동을 해야 하는 게 정상이다.

이는 다른 행성과의 상호작용이 없을 경우를 전제한다.

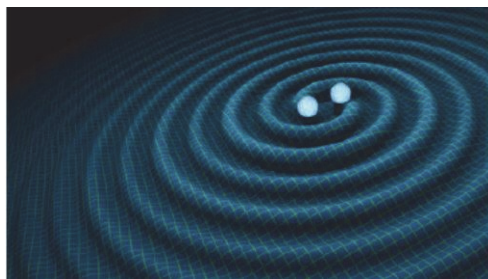
그러나 행성끼리 가까이 있을 경우 그 효과는 무시할 수 없다. 수성의 경우는 태양과 가장 가까이 존재하기 때문에 이러한 것을 고려하여 움직임을 관측해 보면 옆의 그림처럼 꽃잎 모양의 운동을 한다. 이러한 운동을 ‘세차 운동’ 이라고 한다.

뉴턴의 중력 이론에 따르면, 수성의 근일점은 100년에 5,600초의 시간만큼 이동한다. 하지만, 실제 값과 43초 차이를 보인다.

이를 **일반상대론의 시공간의 휘어짐 효과로 증명**을 한다면, 43초의 차이를 정확하게 보여주고 있다.



### ③ 중력파



중력이 큰 천체 주변의 시공간이 휘어진다. 만일 큰 천체들이 큰 상호작용을 한다면, 시공간의 휘어짐이 교란되어 물결처럼 퍼져 나가는데, 이를 **중력파**라고 한다.

중력파는 아직 직접적으로 발견되지는 않았지만, 간접적으로 존재함이 밝혀졌다.

(최근에 중력파가 발견되었다 합니다. 교과서를 만든 시점에서는 발견되지 않았어서 발견되지 않았다고 서술했습니다.)

### 3. [정답] ①

[출제 의도] 전반사의 성질을 알고 있는가?

[해설]

ㄱ. 반사가 일어나는 상황에서 빛의 입사각은 반사각과 같다. (ㄱ. 참)

ㄴ, ㄷ.

산의 상이 강 표면에 보이는 이유는 강물에서의 전반사가 아니라, 난반사 현상 때문이다. 빛의 굴절률이 큰 곳에서 작은 곳으로 이동할 때 전반사가 일어나는데, 공기 중에서는 강에서보다 빛의 속력이 더 빠르기 때문에 빛의 굴절률은 공기 중이 강물에서보다 작다. 따라서 전반사라는 표현은 옳지 못하다. (ㄴ, ㄷ 거짓)

### 4. [정답] ①

[출제 의도] 광굴절의 성질을 이해하고 있는가?

[해설]

일단 ③은 삭제하고 시작하는 게 맞다. A에서 B로  $90^\circ$ 로 입사하면, 굴절을 하지 않는다.

A가 B보다 굴절률이 더 작으므로 굴절 방향이 법선과 가까운 쪽으로 굴절되어야 한다. 따라서 ②와 ④는 불가능하다.

이제 B에서 C로 이동할 때를 보면, B가 C보다 굴절률이 더 작으므로, 굴절 방향이 법선과 가까운 쪽으로 굴절되어야 한다. 따라서 ⑤는 불가능하다.

따라서 정답은 ①이다.

### 5. [정답] ⑤

[출제 의도] 굴절 방향을 보고 매질의 굴절률을 비교할 수 있는가?

[해설]

법선을 그려 보면 편하다.

A에서 B로 진행할 때, 법선과 진행 방향의 사이가 아닌, 이동 경로 밖으로 굴절된다. 이는 빛의 속력이 B에서 더 빨라졌다는 뜻으로, 굴절률은 A가 B보다 크다.

마찬가지로, B에서 C로 진행할 때도 진행 방향이 법선과 진행 방향 사이가 아니라 진행 방향 밖으로 굴절 된다. 따라서 굴절률은 B가 C보다 크다.

따라서  $n_A > n_B > n_C$ 이다.

