

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 컴퓨터의 디지털 정보를 저장하는 세 종류의 저장 장치인 CD, 플래시 메모리, 하드디스크를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. CD는 하드디스크보다 자기장에 의한 교란이 적다.
- ㄴ. 플래시 메모리는 정보의 저장을 위해 반도체를 이용한다.
- ㄷ. 하드디스크에 정보를 저장하는 과정은 패러데이 전자기 유도 법칙으로 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 다음은 전자기파 A, B, C의 특징에 대한 설명이다.

A	광통신, 센서, 온도계 등에 활용된다.
B	라디오 방송, 휴대전화 등 무선 통신에 이용된다.
C	에너지가 커서 암을 치료하는 데 이용된다.

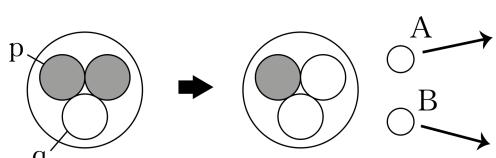
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 자외선보다 파장이 길다.
- ㄴ. B는 세 전자기파 중 진동수가 가장 작다.
- ㄷ. C는 X선보다 투과력이 약하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 탄소($^{14}_6C$)가 질소($^{14}_7N$)로 변환되는 과정에서 핵자 하나의 구성이 바뀌면서 기본 입자 A, B를 방출하는 모습을 나타낸 것이다. p, q는 쿼크이다. 질량은 A가 B보다 크다.



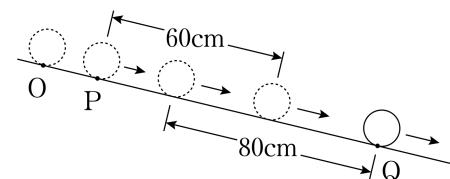
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, e는 기본 전하량이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 전하량의 크기는 p가 q보다 작다.
- ㄴ. B의 전하량은 $-e$ 이다.
- ㄷ. 약한 상호작용이 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 기울기가 일정한 빗면의 점 O에 가만히 놓은 물체가 등가속도 운동하여 점 P를 지나는 순간부터 점 Q를 지나는 순간까지 물체의 위치를 0.2초 간격으로 나타낸 것이다.



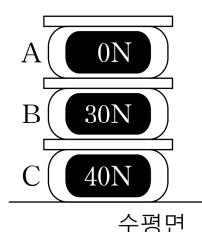
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 마찰 및 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

<보기>

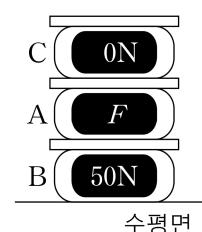
- ㄱ. 물체의 가속도의 크기는 2m/s^2 이다.
- ㄴ. P에서 물체의 속력은 1m/s 이다.
- ㄷ. O와 Q 사이의 거리는 1.25m 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가), (나)는 모양이 같은 대칭인 전자저울 A, B, C를 수평면 위에 차례로 쌓아 올린 모습을 각각 나타낸 것이다.



수평면



수평면

(가)

(나)

(나)에서 A의 측정값 F는?

- ① 10N ② 15N ③ 20N ④ 25N ⑤ 30N

6. 다음은 같은 항성 주위를 타원 궤도를 따라 공전하는 행성 A, B의 항성과의 최소 거리와 최대 거리를 나타낸 것이다. A의 공전 주기는 T 이다.

행성	항성과의 최소 거리	항성과의 최대 거리
A	R	$2R$
B	$3R$	$9R$

B의 공전 주기는? (단, A, B에는 항성에 의한 만유인력만 작용한다.)

- ① $2\sqrt{2}T$ ② $4T$ ③ $4\sqrt{2}T$ ④ $8T$ ⑤ $8\sqrt{2}T$

대학수학능력시험 대비

Wabu 모의평가 비바체 정답 및 해설

• 1회 정답 및 해설 •

빠른 정답

1	③	2	③	3	④	4	⑤	5	③
6	④	7	①	8	②	9	④	10	①
11	①	12	⑤	13	①	14	②	15	⑤
16	②	17	④	18	③	19	⑤	20	④

해설

1. [정보의 저장]

- ㄱ. 광학 저장 매체(CD, DVD)는 자기장의 영향을 텔 빙한다. (참)
 - ㄴ. 플래시 메모리는 반도체를 이용하여 만든 셀(Cell)을 기초로 하여 만들어지며, 포함된 전자의 수에 따라 달라지는 셀의 특성을 이용하여 정보를 저장한다. (참)
 - ㄷ. 하드디스크는 헤드에 흐르는 전기 신호(전류)에 의한 자기장으로 산화철의 정렬 방향을 바꾸어 자기 정보를 저장한다. (거짓)
- [보충설명]
- ㄷ. 전자기 유도는 자기 정보를 전기 신호로 변환하는데 이용된다.

2. [전자기파의 활용]

- ㄱ. A는 적외선으로, 자외선보다 파장이 길다. (참)
- ㄴ. B는 전파(μ 파, 라디오파)로, 적외선보다 진동수가 작다. (참)
- ㄷ. C는 감마(γ 선)으로, X선보다 투과력이 강하다. (거짓)

3. [표준 모형]

- 베타 붕괴에 의해 중성자(udd) 1개가 양성자(uud) 1개로 바뀌었으므로 p는 아래 퀘크, q는 위 퀘크이다.
- 베타 붕괴 과정에서 방출되는 다른 입자는 전자와 중성미자이다. A의 질량이 B보다 크므로 A는 전자, B는 중성미자이다.
- ㄱ. 아래 퀘크의 전하량은 $-\frac{1}{3}e$ 이고 위 퀘크의 전하량은 $+\frac{2}{3}e$ 이므로 아래 퀘크의 전하량의 크기가 더 작다. (참)
 - ㄴ. 중성미자의 전하량은 0이다. (거짓)
 - ㄷ. 중성자가 붕괴되어 전자와 중성미자를 방출하고 양성자로 변환되는 과정에는 약한 상호작용이 관여한다. (참)

4. [속도와 가속도]

- 계산의 편의상 P를 지나는 순간을 0초라고 하자.
- 0초부터 0.4초까지 이동 거리가 0.6 m 이므로 평균 속력은 1.5 m/s 이다. 따라서 0.2초일 때의 속력은 1.5 m/s 이다. 0.2초부터 0.6초까지 이동 거리가 0.8 m 이므로 평균 속력은 2 m/s 이다. 따라서 0.4초일 때의 속력은 2 m/s 이다.
- ㄱ. 0.2초일 때의 속력은 1.5 m/s , 0.4초일 때의 속력은 2 m/s 이고 방향이 일정하므로 가속도의 크기는 $\frac{2-1.5}{0.2} = 2.5\text{ m/s}^2$ 이다. (거짓)
 - ㄴ. 가속도의 크기가 2.5 m/s^2 이므로 0초일 때의 속력은 $1.5 - 2.5 \times 0.2 = 1\text{ m/s}$ 이다. (참)
 - ㄷ. 0.6초일 때의 속력은 $1 + 2.5 \times 0.6 = 2.5\text{ m/s}$ 이다. $2 \times 2.5 \times s = (2.5)^2$, $s = 2.5/2 = 1.25\text{ m}$. (참)

5. [뉴턴의 운동 법칙]

- (가)에서 A의 무게는 B의 측정값 30 N 이고, B의 무게는 C의 측정값 40 N 에서 A의 무게를 뺀 10 N 이다. (나)에서 C의 무게는 B의 측정값 50 N 에서 A의 무게를 뺀 20 N 이고, 이것이 곧 A의 측정값 F 이다. 따라서 $F = 20\text{ N}$.

6. [캐플러의 법칙]

- 항성과의 최대 거리와 최소 거리의 합은 긴반지름의 2배이다. 따라서 A의 긴반지름은 $1.5R$, B의 긴반지름은 $6R$ 이므로, $R_A : R_B = 1 : 4 \rightarrow T_A : T_B = 1 : 8$. 따라서 B의 공전 주기는 $8T$ 이다.

7. [특수 상대성 이론]

- ㄱ. P와 Q는 B에 대해 정지해 있고 거리가 같으므로 빛이 이동하는 데 걸리는 시간도 같다. 따라서 빛이 P에 도달하는 사건과 Q에 도달하는 사건은 동시에 일어난다. (참)

- ㄴ. A가 관측할 때 광원과 Q 사이의 거리는 수축되어 L 보다 짧고, 광원과 P 사이의 거리는 수축되지 않아 L 이다. 한편, Q는 빛을 향해 다가가므로 빛의 이동 거리는 더욱 짧아지고, P는 빛이 대각선으로 이동하여 도달해야 하므로 이동 거리가 L 보다 길어진다. 따라서 A는 빛이 Q에 먼저 도달하는 것으로 관측한다. (거짓)

- ㄷ. B가 측정할 때, 빛이 P까지 이동하는데 걸린 시간은 $\frac{L}{c}$ 이다. A가 측정할 때, 빛이 P까지 이동하는데 대각선으로 이동하므로 이동 거리가 L 보다 길다. 따라서 걸린 시간도 $\frac{L}{c}$ 보다 크다. (거짓)

8. [직선 도선에 의한 자기장]

- ㄱ. A에 흐르는 전류의 세기를 크게 하면 A가 나침반에 작용하는 자기장의 세기가 커지므로 N극이 $+y$ 방향에 더 가깝게 다가간다. 따라서 N극과 $+y$ 방향이 이루는 각이 작아진다. (거짓)
- ㄴ. B와 나침반 사이의 거리를 가깝게 하면 B가 나침반에 작용하는 자기장의 세기가 커지므로 N극이 $-x$ 방향에 더 가깝게 다가간다. 따라서 N극과 $+y$ 방향이 이루는 각이 커진다. (참)
- ㄷ. B에 흐르는 전류의 방향을 반대로 바꾸면 N극의 방향이 $(-x, +y)$ 방향에서 $(+x, +y)$ 방향으로 바뀌지만 자기장의 세기는 일정하므로 $+y$ 방향과 이루는 각은 동일하다. (거짓)

9. [점전 하에 의한 전기장]

- P에서 C에 의한 전기장이 $-x$ 방향이므로 A와 B에 의한 전기장이 $+x$ 방향이어야 총 합이 0이 된다.
- ㄱ. P에서 A와 B에 의한 전기장이 $+x$ 방향이므로 A와 B는 모두 음(-)전하이고 전하량의 크기가 같다. 전하량의 부호가 같고 크기가 같으므로 O에서의 전기장은 0이다. (참)
 - ㄴ. A는 음(-)전하이다. (거짓)
 - ㄷ. B와 C는 전하를 떠므로 쿨롱 법칙을 따르는 정전기력이 작용한다. (참)

10. [전자기유도]

- ㄱ. A는 종이면에서 수직으로 나오는 방향의 유도 자기장을 형성하므로, 유도 전류의 방향은 시계 반대 방향이다. (참)
- ㄴ. B와 C의 유도 기전력은 같다. C의 유도 기전력 $\epsilon_C = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ 라 면, B의 유도 기전력 $\epsilon_B = \frac{1}{2} \times \frac{3\Delta\phi}{\Delta t} - \frac{1}{2} \times \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = +\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$ 이므로, 영역 I의 자기장 세기가 영역 II의 3배이다. (거짓)
- ㄷ. 유도 전류의 세기는 A에서가 B(또는 C)에서의 3배이다. (거짓)