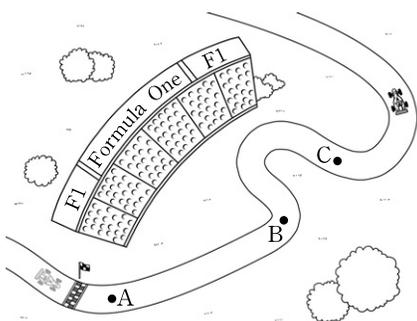


제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명 수험 번호

1. 그림은 경주용 자동차가 수평면에서 곡선 경로를 따라 점 A, B, C를 지나 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A에서 B, B에서 C까지의 이동 거리와 이동 시간은 각각 같다.



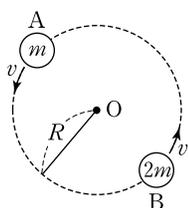
이 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A에서 B까지 변위의 크기는 B에서 C까지 변위의 크기와 같다.
- ㄴ. A에서 B까지 평균 속력은 B에서 C까지 평균 속력과 같다.
- ㄷ. A에서 C까지 등속도 운동을 하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 질량이 각각 m , $2m$ 인 물체 A, B가 점 O를 중심으로 반지름 R 인 원 둘레를 따라 등속 원운동 하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 속력은 v 로 서로 같다.



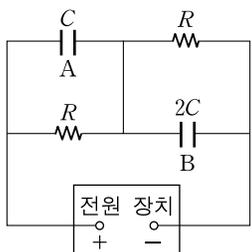
A와 B의 물리량 중 서로 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 주기 ㄴ. 구심 가속도의 크기 ㄷ. 구심력의 크기

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림은 전기 용량이 각각 C , $2C$ 인 축전기 A, B와 저항값이 R 인 저항 2개를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다.



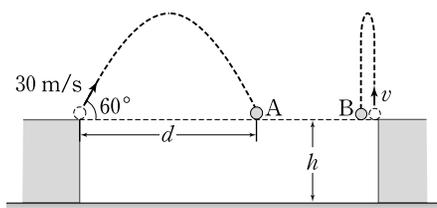
A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 완전히 충전되었다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 축전기 양단의 전위차는 A와 B가 서로 같다.
- ㄴ. 충전된 전하량은 B가 A의 2배이다.
- ㄷ. 저장된 에너지는 B가 A의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 지면으로부터 높이 h 인 건물 옥상에서 공 A가 수평 방향과 60° 의 각으로 30 m/s 의 속력으로 던져지는 순간에 옆 건물의 같은 높이에서 공 B가 연직 위로 속력 v 로 던져졌을 때, A와 B가 동시에 높이 h 인 지점에 도달하는 것을 나타낸 것이다. d 는 던져진 순간부터 높이 h 인 지점에 도달할 때까지 A의 수평 이동 거리이다.



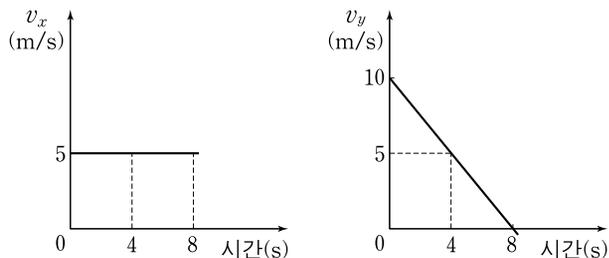
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. d 는 $45\sqrt{3}\text{ m}$ 이다.
- ㄴ. v 는 $15\sqrt{3}\text{ m/s}$ 이다.
- ㄷ. A가 B보다 지면에 먼저 도달한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 속도의 x 성분 v_x 와 y 성분 v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



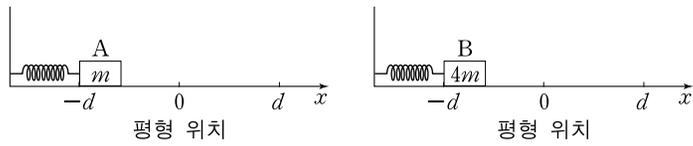
이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 0초부터 8초까지 가속도의 크기는 점점 감소한다.
- ㄴ. 4초일 때 속력은 $5\sqrt{2}\text{ m/s}$ 이다.
- ㄷ. 0초부터 8초까지 변위의 x 성분과 y 성분의 크기는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 수평면에서 질량이 각각 m , $4m$ 인 물체 A, B를 동일한 용수철에 연결하여 평형 위치로부터 거리 d 만큼 압축시킨 후, 동시에 가만히 놓았더니 A, B가 단진동을 하였다.



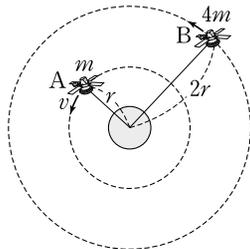
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 물체를 놓는 순간 가속도의 크기는 A가 B의 4배이다.
 ㄴ. 평형 위치를 지날 때의 속력은 A가 B의 4배이다.
 ㄷ. B가 $x = -d$ 인 위치에 도달하는 순간 A도 $x = -d$ 인 위치에 도달한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 질량이 각각 m , $4m$ 인 인공 위성 A, B가 지구를 중심으로 반지름이 각각 r , $2r$ 인 원 궤도를 따라 등속 원운동 하고 있다. A의 속력은 v 이다.



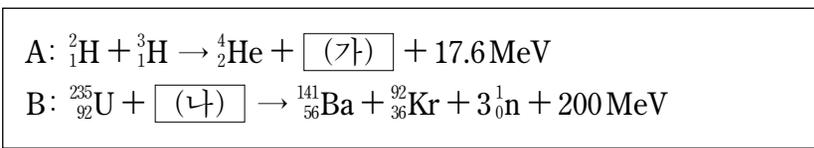
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 인공 위성에 작용하는 만유 인력의 크기는 A와 B가 서로 같다.
 ㄴ. 가속도의 크기는 A와 B가 서로 같다.
 ㄷ. B의 속력은 $\frac{v}{\sqrt{2}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 핵반응 A와 B의 반응식을 나타낸 것이다.



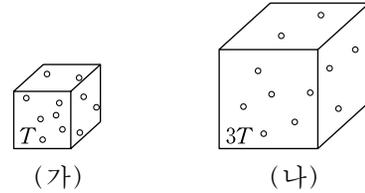
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A는 핵융합 반응이다.
 ㄴ. (가)는 전자이다.
 ㄷ. (나)는 음(-)전하를 띤다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

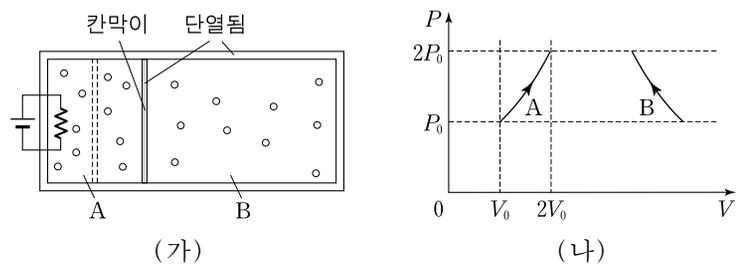
9. 그림 (가)는 압력 P , 부피 V , 절대 온도 T 인 1몰의 이상 기체가 상자 안에 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 기체의 압력을 일정하게 유지하면서 기체에 $5RT$ 의 열을 가하였더니 그림 (나)와 같이 부피가 증가하였고 온도는 $3T$ 가 되었다.



이 과정에서 기체의 내부 에너지 변화량은? (단, R 는 기체 상수이고, 상자 안의 기체 분자수는 일정하다.)

- ① RT ② $2RT$ ③ $3RT$ ④ $4RT$ ⑤ $5RT$

10. 그림 (가)는 각각 1몰의 이상 기체 A, B를 분리하는 칸막이가 A에 열이 가해지는 동안 이동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A의 부피가 V_0 부터 $2V_0$ 까지 변하는 동안 A와 B의 압력 P 와 부피 V 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.



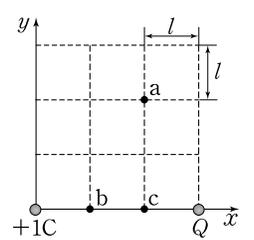
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 칸막이에 의한 마찰은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A의 내부 에너지 변화량은 A가 받은 열량과 같다.
 ㄴ. 온도는 매 순간 A와 B가 서로 같다.
 ㄷ. B의 내부 에너지 변화량은 $\frac{3}{2}P_0V_0$ 보다 작다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 xy 평면에 전하량 $+1C$ 인 점전하와 전하량 Q 인 점전하가 일정 거리만큼 떨어져 고정되어 있다. 점 b와 c에서, 전기장은 방향이 서로 같고 세기가 각각 E_0 과 $1.5E_0$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 a, b, c는 xy 평면에 있다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. Q 는 $-2C$ 이다.
 ㄴ. b에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄷ. a와 c에서의 전위는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 전자의 비전하 실험 장치를 이용하여 전자의 비전하를 측정한 철수의 실험 보고서의 일부이다.

[실험 과정]

(가) A 영역에 전기장과 자기장이 없을 때 스위치를 닫아 전자가 $+x$ 방향으로 슬릿을 통과하여 스크린 정중앙 O에 도달하도록 한다.

(나) A 영역에 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장과 $-y$ 방향의 균일한 전기장을 걸어 준다.

(다) A 영역의 전기장 세기를 바꿔 가며 전자의 경로를 관찰한다.

[실험 결과]

실험	가속 전압	A 영역의 자기장 세기	A 영역의 전기장 세기	전자의 경로
I	V_0	B_0	E_1	a
II	V_0	B_0	E_2	b

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

— <보기> —

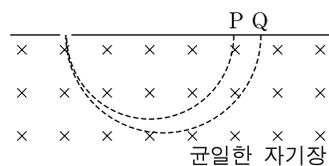
ㄱ. 실험 I에서 전자는 A 영역에서 등속도 운동을 한다.

ㄴ. 실험 II에서 전자가 스크린에 도달하는 순간의 속력은 $\frac{E_2}{B_0}$ 이다.

ㄷ. E_1 은 E_2 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 동위 원소의 원자핵 P, Q가 동일한 속도로 균일한 자기장에 입사하여 원운동 하는 궤적을 나타낸 것이다. 궤적의 반지름은 Q가 P보다 크다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 전하량은 P와 Q가 서로 같다.

ㄴ. 질량은 P가 Q보다 크다.

ㄷ. 중성자 수는 P가 Q보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 영희가 전자기파에 대해 조사한 내용의 일부이다.

[파장에 따른 전자기파의 분류]

[전자기파의 이용]

(가) 은/는 고속의 전자를 텅스텐과 같은 금속에 충돌시킬 때 갑자기 감속하는 전자가 발생시키는 전자기파로, 투과력이 강해 물질 내부의 원자 배열을 조사하는 데뿐만 아니라 인체의 흉부를 촬영하거나 뼈의 영상을 얻는 등의 의료 진단에 이용된다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

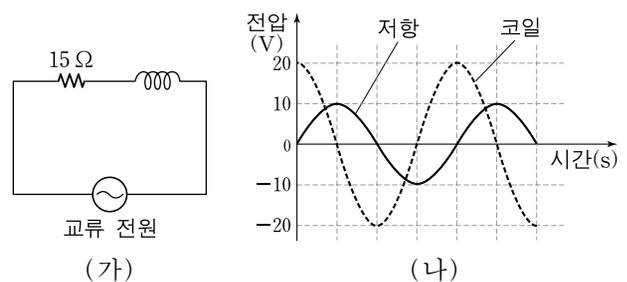
ㄱ. (가)는 C 영역의 전자기파이다.

ㄴ. 진동수는 A 영역의 전자기파가 C 영역의 전자기파보다 크다.

ㄷ. 살균 소독에 이용되는 자외선은 B 영역의 전자기파이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 저항값이 15Ω 인 저항과 코일을 교류 전원 연결한 것을 나타낸 것이고, (나)는 저항과 코일 양단에 걸리는 전압을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

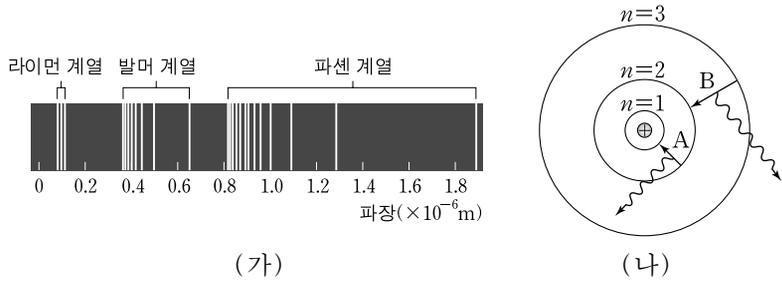
ㄱ. 코일의 유도 리액턴스는 30Ω 이다.

ㄴ. 교류 전원 전압의 실효값은 $30V$ 이다.

ㄷ. 코일에서 소비되는 전력은 0이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 수소 원자의 선스펙트럼의 일부를 파장에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 전자가 양자수 $n=2$ 인 상태에서 $n=1$ 인 상태로 전이하는 과정 A와 $n=3$ 인 상태에서 $n=2$ 인 상태로 전이하는 과정 B를 모식적으로 나타낸 것이다.

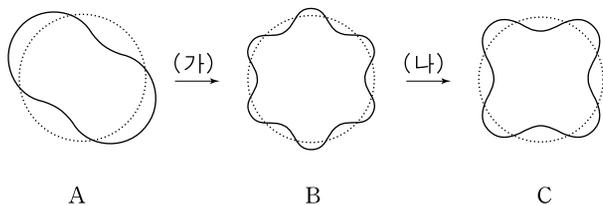


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 전자의 에너지는 양자화되어 있다.
 - ㄴ. B에서 방출하는 전자기파는 발머 계열에 속한다.
 - ㄷ. 방출된 전자기파의 파장은 A에서가 B에서보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 보어의 수소 원자 모형에 따른 전자의 원운동 궤도와 전자가 만든 정상파를 각각 점선과 실선을 이용하여 모식적으로 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 전자가 전이하는 과정이다.

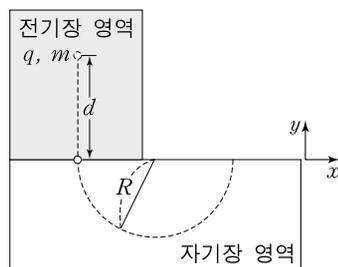


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 양자수는 B가 A의 2배이다.
 - ㄴ. 전자의 물질파 파장은 C가 A의 2배이다.
 - ㄷ. 전자는 (가)에서 에너지를 흡수한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

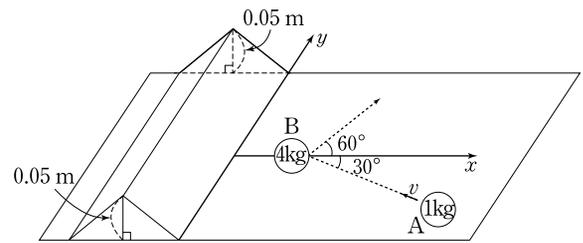
18. 그림과 같이 세기가 E 인 균일한 전기장에 가만히 놓인 전하량 q , 질량 m 인 양(+)전하가 $-y$ 방향으로 거리 d 만큼 움직여 세기가 B 인 균일한 자기장에 입사한다. 자기장 속에서 전하는 반지름 R 인 원 궤도를 따라 운동한다.



R 는? [3점]

- ① $\sqrt{\frac{mEd}{4qB^2}}$
- ② $\sqrt{\frac{mEd}{2qB^2}}$
- ③ $\sqrt{\frac{mEd}{qB^2}}$
- ④ $\sqrt{\frac{2mEd}{qB^2}}$
- ⑤ $\sqrt{\frac{4mEd}{qB^2}}$

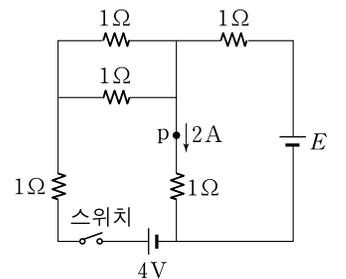
19. 그림은 마찰이 없는 xy 평면에서 질량이 1kg 이고 속력이 v 인 물체 A가 질량이 4kg 이고 정지해 있는 물체 B를 향해 x 축과 30° 의 각으로 입사하는 것을 나타낸 것이다. A와 B가 충돌한 후, A는 속력 $\frac{v}{\sqrt{3}}$ 로 x 축과 60° 의 각으로 운동하고 B는 최고점 높이가 0.05m 이고 경사각이 일정한 빗면을 향해 운동한다.



B가 빗면의 최고점에 도달하기 위한 v 의 최솟값은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 빗면의 마찰과 공기 저항 및 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $2\sqrt{3}\text{ m/s}$
- ② $2\sqrt{2}\text{ m/s}$
- ③ $\sqrt{3}\text{ m/s}$
- ④ $\sqrt{2}\text{ m/s}$
- ⑤ $\frac{\sqrt{6}}{2}\text{ m/s}$

20. 그림과 같이 저항값이 1Ω 인 저항 5개, 기전력이 각각 4V , E 인 전지를 이용하여 회로를 구성하였다. 스위치가 열려 있을 때, 점 p에 흐르는 전류의 세기는 2A 이다.



스위치를 닫았을 때 p에 흐르는 전류의 세기는? (단, 전지의 내부 저항은 무시한다.)

- ① 2A ② 2.5A ③ 3A ④ 3.5A ⑤ 4A

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.