

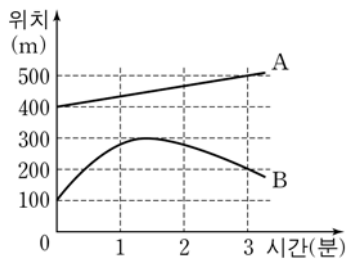
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 직선 철로에서 움직이는 기차 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

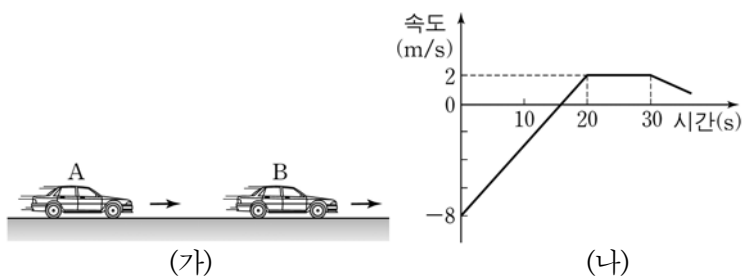


0분부터 3분까지 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A의 속도의 크기는 증가한다.
  - ㄴ. 평균속력은 A가 B보다 작다.
  - ㄷ. B는 운동 방향이 한 번 바뀐다.

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

2. 그림 (가)는 직선 도로 상에서 자동차 A, B가 오른쪽으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. B는 20 m/s의 일정한 속력으로 운동한다. 그림 (나)는 B에 대한 A의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

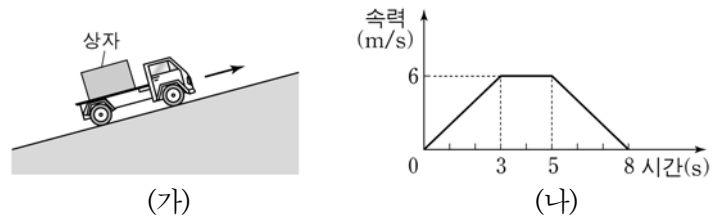


지면에 대한 A의 운동을 설명한 것으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 오른쪽을 양(+))의 방향으로 한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 10초일 때 가속도의 크기는  $0.5 \text{ m/s}^2$ 이다.
  - ㄴ. 25초일 때 속력은  $18 \text{ m/s}$ 이다.
  - ㄷ. 20초부터 30초까지 이동한 거리는  $220 \text{ m}$ 이다.

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

3. 그림 (가)는 자동차가 상자를 싣고 기울기가 일정한 경사면을 올라가고 있는 것을 나타낸 것이고, (나)는 자동차의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 자동차가 운동하는 동안 상자는 마찰력이 작용하여 미끄러지지 않는다.

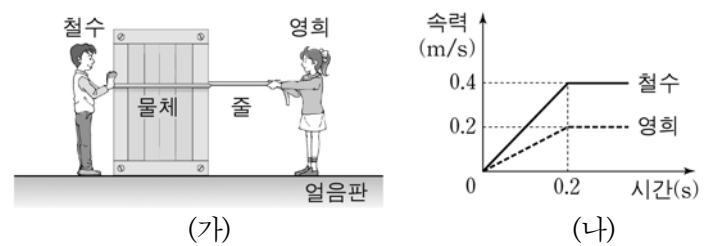


자동차와 상자에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 상자에 작용하는 마찰력의 크기는 2초일 때가 1초일 때보다 크다.
  - ㄴ. 4초일 때 상자에 작용하는 마찰력의 방향은 자동차의 운동 방향과 반대이다.
  - ㄷ. 6초부터 7초까지 자동차에 작용하는 합력은 일정하다.

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

4. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평인 얼음판 위에서 0.2초 동안 철수는 물체를 밀고 동시에 영희는 줄을 당겼다. 그림 (나)는 철수와 영희가 각각 물체와 줄에 힘을 작용하는 순간부터 철수와 영희의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 철수, 영희의 질량은 각각 65 kg, 50 kg이고, 물체의 질량은 60 kg이며, 철수, 영희, 물체는 일직선 상에서 운동한다.



0초부터 0.2초까지 철수, 영희, 물체에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 줄의 질량과 공기 저항은 무시하고, 철수와 영희가 각각 물체와 줄에 작용한 힘의 방향은 수평 방향이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 철수의 운동 방향은 물체의 운동 방향과 반대이다.
  - ㄴ. 영희가 줄을 당기는 힘의 크기는 50 N이다.
  - ㄷ. 물체의 가속도의 크기는  $3 \text{ m/s}^2$ 이다.

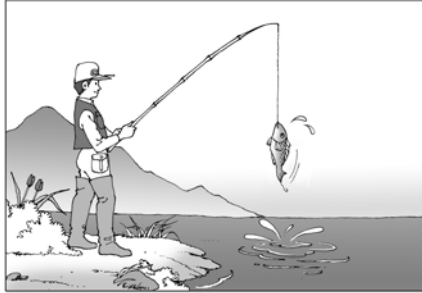
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2

과학탐구 영역

(물리 I)

5. 그림은 낚시꾼이 낚시대로 물고기를 낚아 올리는 장면을 나타낸 것이다.

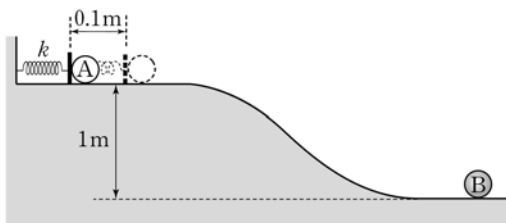


작용과 반작용 관계에 있는 힘을 짝지은 것으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 낚시대가 낚시줄을 당기는 힘과 물고기가 낚시줄을 당기는 힘
  - ㄴ. 낚시줄이 물고기를 당기는 힘과 물고기가 낚시줄을 당기는 힘
  - ㄷ. 물고기의 무게와 물고기가 지구를 당기는 힘

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

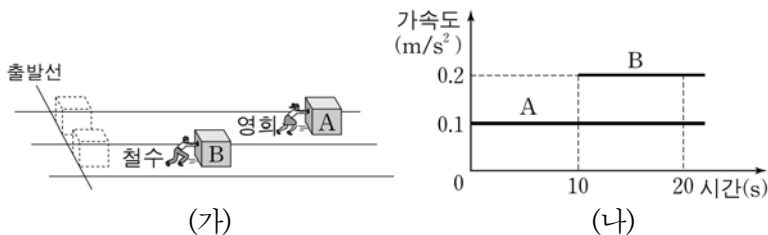
6. 그림과 같이 위쪽 수평면에서 한쪽 끝을 고정된 용수철에 물체 A를 접촉시켜 용수철을 평형 위치로부터 0.1m만큼 압축시켰다. A를 가만히 놓았더니 A는 빗면을 따라 내려와 아래쪽 수평면에 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 운동하였다. 용수철상수  $k$ 는 1000 N/m이며, A, B의 질량은 각각 2kg, 3kg이다. 물체와 모든 면 사이의 마찰은 없다.



충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 속력은? (단, 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$  이고, 공기 저항, 물체의 크기, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

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

7. 그림 (가)와 같이 영희와 철수가 각각 정지해 있던 물체 A, B를 직선 운동하도록 밀고 있다. 영희가 A를 밀기 시작하고 10초 후에 철수는 B를 밀기 시작하였다. 그림 (나)는 A, B의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같다.

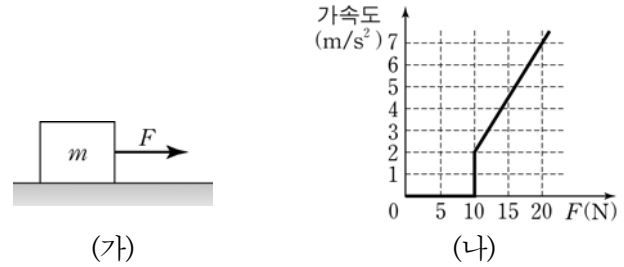


A, B에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 20초일 때 속력은 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ. 0초부터 20초까지 이동한 거리는 A가 B의 2배이다.
  - ㄷ. 0초부터 20초까지 A에 작용하는 합력이 한 일은 B에 작용하는 합력이 한 일과 같다.

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

8. 그림 (가)는 수평면에 정지해 있는 질량  $m$ 인 물체에 힘  $F$ 가 수평 방향으로 작용하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 힘  $F$ 의 크기에 따른 물체의 가속도를 나타낸 것이다.

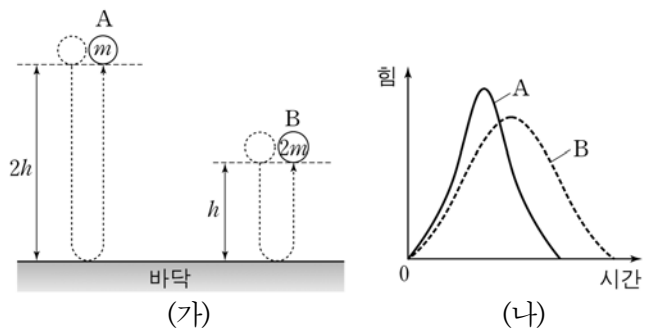


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 물체의 질량  $m$ 은 2kg이다.
  - ㄴ. 최대 정지마찰력의 크기는 10 N이다.
  - ㄷ. 운동마찰력의 크기는 8 N이다.

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

9. 그림 (가)는 질량  $m$ ,  $2m$ 인 물체 A, B가 정지 상태에서 떨어져 바닥과 충돌하여 원래 높이까지 올라간 것을 나타낸 것이고, (나)는 A, B가 바닥과 충돌하는 동안 바닥이 물체에 작용한 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다.



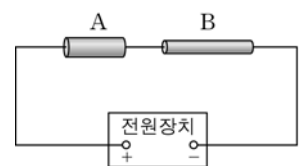
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 바닥과 충돌하기 직전의 운동량의 크기는 A가 B보다 작다.
  - ㄴ. B의 역학적 에너지는 충돌 전과 충돌 후가 같다.
  - ㄷ. (나)에서 A와 B의 곡선 아래의 넓이의 비는 1:2이다.

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

10. 표는 재질이 같은 두 원통형 금속막대 A, B의 길이와 단면적을 나타낸 것이다. 그림과 같이 A, B를 전원장치에 연결하였다.

	길이 (cm)	단면적 ( $\text{mm}^2$ )
A	2	2
B	3	1



A, B의 양단에 걸리는 전압을 각각  $V_A$ ,  $V_B$ 라고 할 때,  $V_A : V_B$ 는? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.)

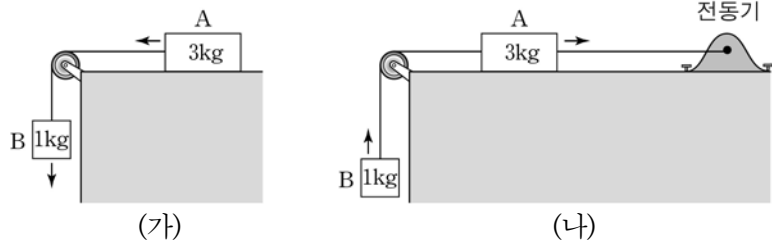
- ① 1:3    ② 2:3    ③ 1:1    ④ 3:2    ⑤ 3:1

(물리 I)

과학탐구 영역

3

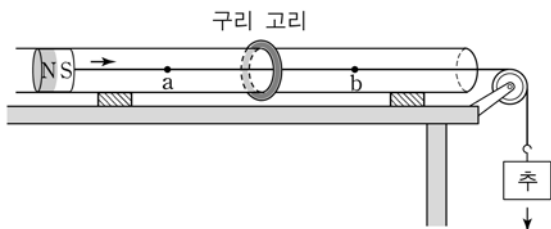
11. 그림 (가)는 마찰이 있는 수평면 위의 물체 A가 물체 B와 연결되어 왼쪽으로 일정한 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 전동기가 A를 당길 때 A가 오른쪽으로 2m/s의 일정한 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 수평면과 A 사이의 마찰계수는 같다.



(나)에서 전동기의 일률은? (단, 중력가속도는  $10\text{ m/s}^2$ 이고, 공기 저항과 도르래의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 10 W    ② 20 W    ③ 30 W    ④ 40 W    ⑤ 50 W

12. 그림과 같이 수평으로 고정된 유리관 속에서 자석이 추와 실로 연결되어 오른쪽으로 운동한다. 유리관의 바깥 둘레에는 구리 고리가 고정되어 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

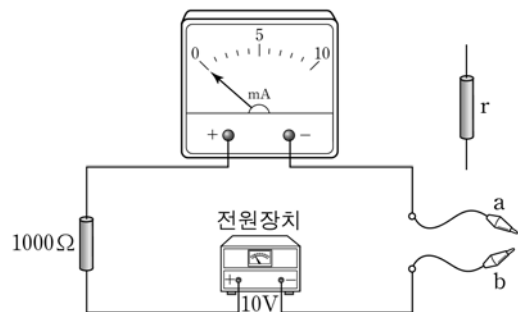
— <보 기> —

ㄱ. 자석이 a지점을 지날 때, 구리 고리에 생기는 유도전류의 방향은 a에서 보아 시계방향이다.  
 ㄴ. 자석이 b지점을 지날 때, 구리 고리가 자석에 작용하는 자기력의 방향은 왼쪽이다.  
 ㄷ. 자석이 a지점에서 b지점으로 운동하는 동안 추의 역학적 에너지는 변하지 않는다.

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

13. 철수는 그림과 같이

전압이 10 V로 일정한 전원장치, 전류계, 저항값이 1000 Ω인 저항을 이용하여 미지의 저항 r의 저항값을 측정할 수 있는 회로를 구성하였다. 집게 a와 b를

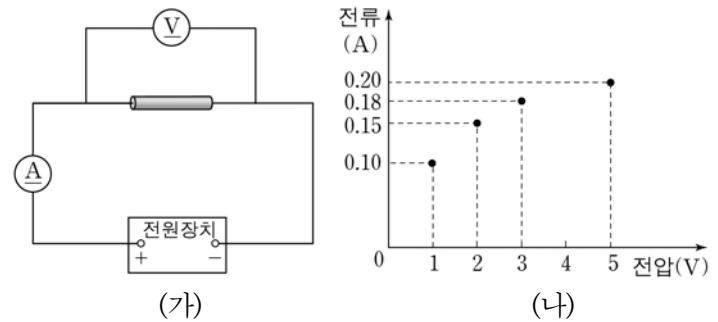


서로 직접 연결하면 전류계에 10 mA의 전류가 흐른다.

r의 양단에 a, b를 연결하였더니 전류계의 바늘이 2 mA를 가리켰다. r의 저항값은?

- ① 1000 Ω    ② 2000 Ω    ③ 3000 Ω    ④ 4000 Ω    ⑤ 5000 Ω

14. 영희는 그림 (가)와 같이 온도에 따라 비저항이 변하는 저항체를 전원장치에 연결하여 회로를 구성하였다. 그림 (나)는 전압계의 측정값이 1 V, 2 V, 3 V, 5 V일 때 저항체에 흐르는 전류를 각각 측정하여 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

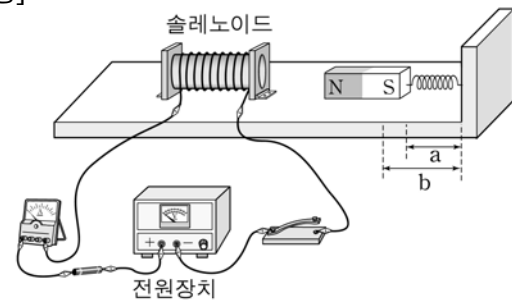
— <보 기> —

ㄱ. 저항체의 저항값은 3 V일 때가 1 V일 때보다 크다.  
 ㄴ. 저항체 내의 자유전자들과 원자들 사이의 1초당 충돌 횟수는 3 V일 때가 1 V일 때보다 작다.  
 ㄷ. 저항체의 소비전력은 3 V일 때와 1 V일 때가 같다.

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

15. 다음은 솔레노이드에 흐르는 전류에 의한 자기장에 관한 실험 과정이다.

[실험 과정]



(가) 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에 솔레노이드를 고정하고 막대자석을 용수철에 연결하여 솔레노이드의 중심축과 일치시킨다.

(나) 스위치를 닫기 전 용수철의 길이 a를 측정한다.

(다) 전원장치의 전압을 0으로 조정하고 스위치를 닫는다.

(라) 막대자석이 진동하지 않도록 전압을 서서히 증가시켜 전압이 V일 때 용수철의 길이 b를 측정한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시하며, 용수철은 탄성한계 내에서 변한다.)

— <보 기> —

ㄱ. a와 b의 차이가 커지면 자석이 솔레노이드로부터 받는 자기력의 크기는 작아진다.  
 ㄴ. (라)에서 솔레노이드가 자석으로부터 받는 자기력의 방향은 자석이 솔레노이드로부터 받는 자기력의 방향과 반대이다.  
 ㄷ. (라)에서 V가 증가하면 용수철에 저장되는 탄성력에 의한 위치에너지는 감소한다.

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

4

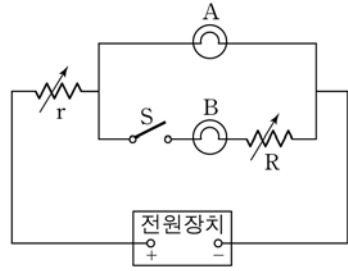
과학탐구 영역

(물리 I)

16. 그림과 같이 동일한 전구 A, B와 가변저항  $r$ ,  $R$ , 스위치  $S$ 를 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다.

A, B의 밝기에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

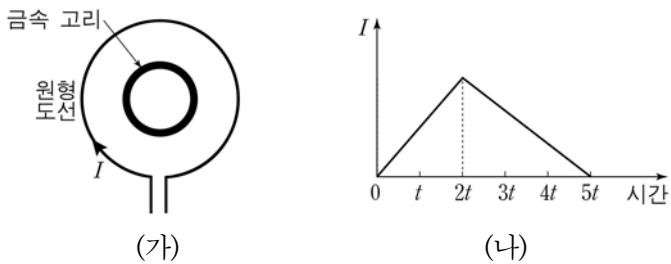
[3점]



- <보기>
- ㄱ.  $r$ 의 저항값이 0이 아닐 때,  $S$ 를 닫으면 A는 닫기 전보다 어두워진다.
  - ㄴ.  $r$ 의 저항값이 0일 때,  $S$ 를 닫으면 A의 밝기는 닫기 전과 같다.
  - ㄷ.  $r$ 의 저항값이 0일 때,  $S$ 를 닫고  $R$ 의 저항값을 증가시키면 B는 증가시키기 전보다 밝아진다.

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

17. 그림 (가)는 동일한 수평면 상에 중심이 일치되도록 고정시킨 원형 도선과 금속 고리를 나타낸 것이고, (나)는 원형 도선에 흐르는 전류의 세기  $I$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다.

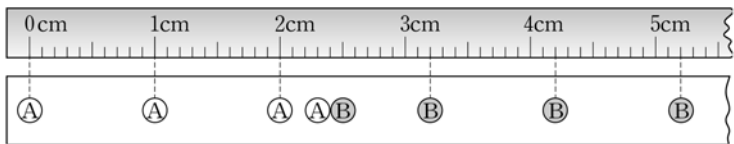


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ.  $t$ 에서  $2t$  사이에 금속 고리에 흐르는 전류의 세기는 증가한다.
  - ㄴ. 금속 고리에서 소비되는 전력은  $t$ 일 때가  $3t$ 일 때보다 크다.
  - ㄷ.  $3t$ 에서  $4t$  사이에 원형 도선에 흐르는 전류의 방향과 금속 고리에 흐르는 전류의 방향은 같다.

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

18. 그림은 일직선 상에서 물체 A가 오른쪽으로 운동하여 정지해 있는 물체 B와 충돌하는 과정을 0.1초 간격으로 찍은 다중선택광 사진을 나타낸 것이다. 충돌 전 A의 속력은 0.1 m/s이다.

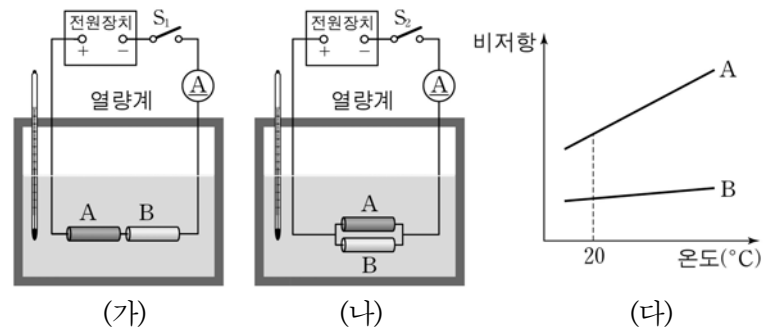


A, B에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 충돌 후 A는 정지한다.
  - ㄴ. A와 B의 질량은 같다.
  - ㄷ. A와 B의 운동에너지의 합은 충돌 전과 충돌 후가 같다.

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

19. 그림 (가), (나)와 같이 길이와 단면적이 같은 금속막대 A, B를 같은 질량의 물이 들어 있는 열량계 속에 넣고 전원장치에 연결하였다. 두 열량계 속의 물의 처음 온도는  $20^{\circ}\text{C}$ 로 같고, 두 전원장치의 전압은 같으며 일정하다. 그림 (다)는 A, B의 온도에 따른 비저항을 나타낸 것이다.

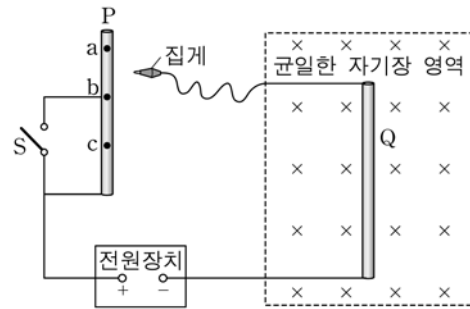


스위치  $S_1, S_2$ 를 닫아 열량계 속의 물의 온도가  $20^{\circ}\text{C}$ 에서  $60^{\circ}\text{C}$ 까지 증가하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 전류계의 측정값은 증가한다.
  - ㄴ. 물의 온도가  $20^{\circ}\text{C}$ 에서  $60^{\circ}\text{C}$ 가 되는 데 걸리는 시간은 (가)에서가 (나)에서보다 짧다.
  - ㄷ. (나)에서 B의 소비전력은 A보다 크다.

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

20. 그림과 같이 비저항과 단면적이 일정한 금속막대 P, Q를 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다. 스위치  $S$ 는 열려 있고 금속막대 Q는 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에 놓여 있다.



Q가 받는 자기력에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 집계를 점 a에 연결했을 때 Q가 받는 자기력의 방향은 왼쪽이다.
  - ㄴ. Q가 받는 자기력의 크기는 집계를 점 a에 연결했을 때가 점 b에 연결했을 때보다 작다.
  - ㄷ. 집계를 점 c에 연결한 후, Q가 받는 자기력의 크기는  $S$ 를 닫았을 때가 닫기 전보다 작다.

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

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



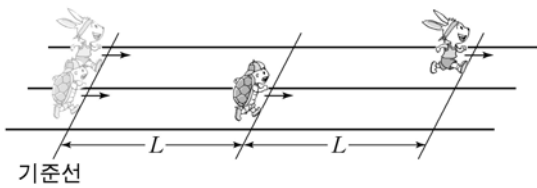
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명	수험 번호
----	-------

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하십시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림과 같이 직선 도로에서 거북이와 토끼가 기준선을 동시에 통과하여 각각 일정한 속도로 운동하고 있다. 거북이가 기준선으로부터 거리가  $L$ 인 지점을 통과할 때 토끼는  $2L$ 인 지점을 통과한다.

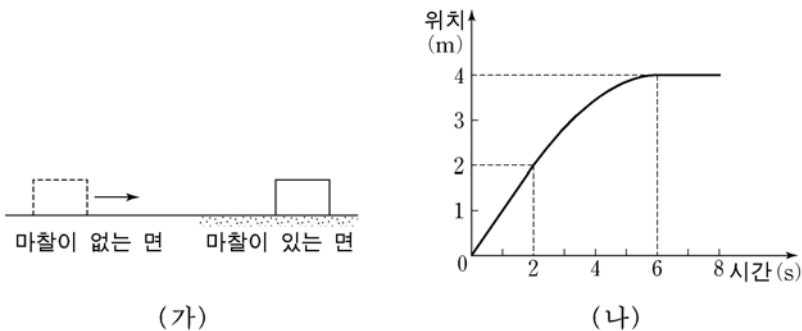


기준선을 통과한 후, 거북이와 토끼의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 거북이와 토끼 사이의 거리는 점점 멀어진다.
  - ㄴ. 거북이의 속력은 토끼의 속력과 같다.
  - ㄷ. 토끼는 가속도 운동을 한다.

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

2. 그림 (가)와 같이 물체가 마찰이 없는 수평면에서 마찰이 있는 수평면으로 직선 운동하였다. 그림 (나)는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체는 0초에서 2초 사이에는 등속 운동을 하였고, 2초에서 6초 사이에는 등가속도 운동을 하였다.

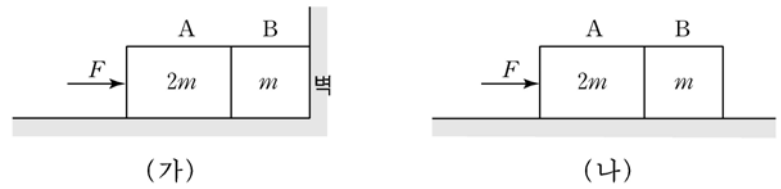


물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 1초일 때 속력은  $1 \text{ m/s}$ 이다.
  - ㄴ. 2초에서 6초 사이의 평균속력은  $1 \text{ m/s}$ 이다.
  - ㄷ. 4초일 때 가속도의 방향은 운동 방향의 반대이다.

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

3. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 물체 B를 함께 붙여 벽에 대고 수평 방향의 힘  $F$ 로 A를 밀고 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 마찰이 없는 수평면에서 A와 B를 함께 붙여 같은 힘  $F$ 를 A에 작용하여 A, B가 등가속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이다.

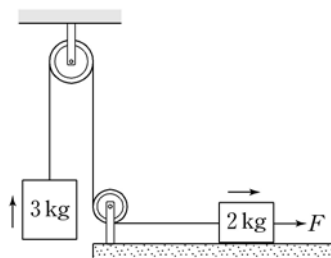


(가)에서 B가 A에 작용하는 힘의 크기가  $F_0$ 일 때, (나)에서 B가 A에 작용하는 힘의 크기는? (단, 공기 저항은 무시한다.)

[3점]

- ①  $\frac{1}{3}F_0$     ②  $\frac{1}{2}F_0$     ③  $\frac{2}{3}F_0$     ④  $F_0$     ⑤  $\frac{3}{2}F_0$

4. 그림과 같이 질량이  $3 \text{ kg}$ 인 물체와 실로 연결되어 있는  $2 \text{ kg}$ 인 물체에 수평 방향의 일정한 힘  $F$ 를 오른쪽 방향으로 작용하였다. 두 물체가 일정한 속력으로 운동하였다.  $2 \text{ kg}$ 인 물체와 수평면 사이의 운동마찰계수는  $0.5$ 이다.



$F$ 의 크기는? (단, 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이며, 실의 질량, 도르래의 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $10 \text{ N}$     ②  $15 \text{ N}$     ③  $30 \text{ N}$     ④  $40 \text{ N}$     ⑤  $50 \text{ N}$

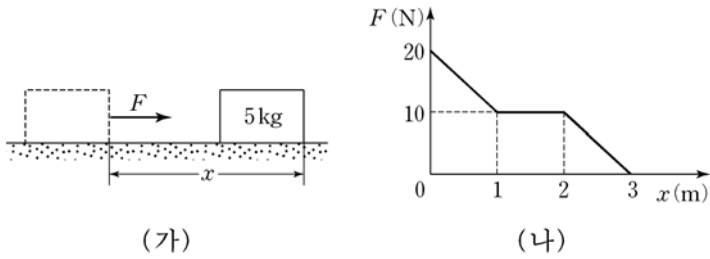
5. 그림과 같이 야구 선수가 야구공을 받았다. 야구공이 야구 장갑과 접촉하여 멈출 때까지의 야구공과 야구 장갑의 충돌에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은?



- <보 기>
- 철수 : 야구공의 속력이 작아지는 동안 야구공의 운동량 크기는 점점 작아져.
  - 영희 : 야구공의 운동량 변화량은 충돌하는 동안 야구공이 받은 충격량과 같아.
  - 민수 : 야구공과 야구 장갑의 충돌 시간을 작게 하면 야구 장갑이 야구공에 작용하는 평균 힘의 크기도 작아질 거야.

- ① 영희    ② 철수, 영희    ③ 철수, 민수  
④ 영희, 민수    ⑤ 철수, 영희, 민수

6. 그림 (가)는 수평면에 정지해 있던 질량 5 kg인 물체에 수평 방향으로 힘  $F$ 가 작용하여 물체를 이동시키는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는  $F$ 를 물체의 이동거리  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 물체와 수평면 사이의 운동마찰계수는 0.2이다.



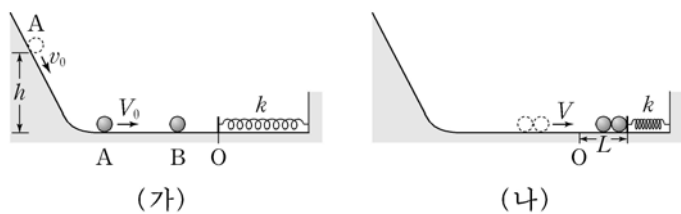
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이며, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ.  $x=1\text{m}$ 일 때 물체의 속력은  $\sqrt{2} \text{ m/s}$ 이다.  
 ㄴ.  $x=1\text{m}$ 에서  $x=2\text{m}$ 까지 이동하는 동안,  $F$ 에 의한 일률은 일정하다.  
 ㄷ.  $x=0\text{m}$ 에서  $x=3\text{m}$ 까지 마찰력이 한 일은 15J이다.

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

7. 그림 (가)는  $v_0$ 의 속력으로 높이  $h$ 인 지점을 통과한 물체 A가 마찰이 없는 비탈면을 내려와 마찰이 없는 수평면에 정지해 있던 물체 B를 향해  $V_0$ 의 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 충돌 후 한 덩어리가 되어  $V$ 의 속력으로 운동하던 A와 B가 용수철을  $L$ 만큼 최대로 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 각각  $m$ 이고, 용수철상수는  $k$ 이다.



다음은 철수가  $L$ 을 구한 계산 과정의 일부이다.

(계산 과정)

$$\frac{1}{2} m v_0^2 + mgh = \frac{1}{2} m V_0^2$$

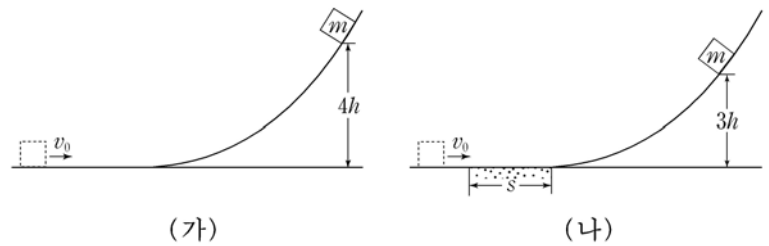
(ㄱ) =  $2mV$

(ㄴ) =  $\frac{1}{2} kL^2$

(ㄱ), (ㄴ)에 해당하는 것으로 옳은 것은? (단,  $g$ 는 중력가속도이고, 용수철의 질량, 공기 저항 및 A, B의 크기는 무시한다.)

- ①  $mv_0$       ②  $mv_0$       ③  $mV_0$       ④  $mV_0$   
 ⑤  $2mV_0$       ⑥  $\frac{1}{2} mV^2$       ⑦  $\frac{1}{2} mV^2$       ⑧  $\frac{1}{2} mV^2$

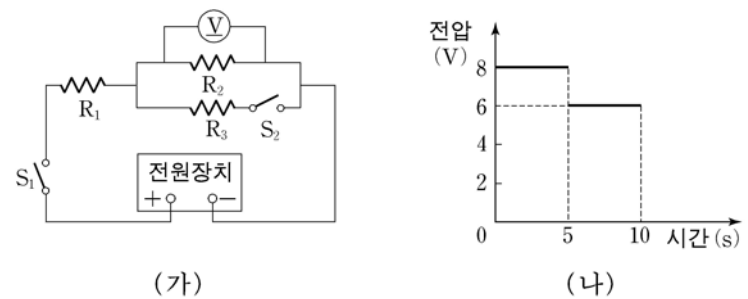
8. 그림 (가)와 같이 질량  $m$ 인 물체가  $v_0$ 의 속력으로 마찰이 없는 수평면을 운동한 후 마찰이 없는 비탈면을 따라 올라간 최고 높이가  $4h$ 였다. 그림 (나)와 같이 질량  $m$ 인 물체가 마찰이 없는 수평면을  $v_0$ 의 속력으로 운동하다가 길이  $s$ 인 마찰이 있는 수평면을 지나 마찰이 없는 비탈면을 따라 올라간 최고 높이가  $3h$ 였다.



(나)에서 물체와 마찰이 있는 면 사이의 운동마찰계수는? (단, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{h}{3s}$       ②  $\frac{h}{2s}$       ③  $\frac{h}{s}$       ④  $\frac{2h}{s}$       ⑤  $\frac{3h}{s}$

9. 그림 (가)는 저항  $R_1, R_2, R_3$ 을 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 0초일 때 스위치  $S_1$ 을, 5초일 때 스위치  $S_2$ 를 닫았다. 그림 (나)는  $R_2$ 의 양단에 걸린 전압을 시간에 따라 나타낸 것이다.  $R_2$ 의 저항값은  $R_1$ 의 저항값의 2배이다.



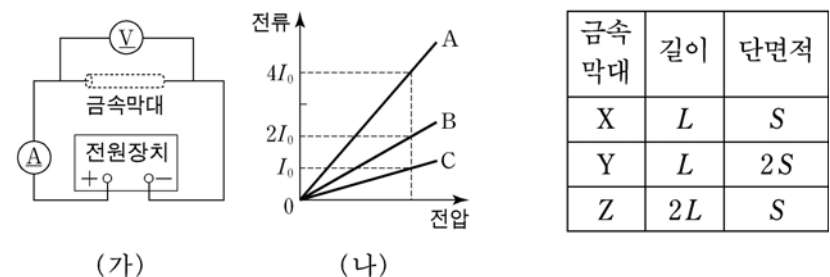
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 전원장치의 전압은 12V이다.  
 ㄴ. 8초일 때  $R_1$ 의 양단에 걸린 전압은 8V이다.  
 ㄷ.  $R_3$ 의 저항값은  $R_1$ 의 저항값의 2배이다.

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

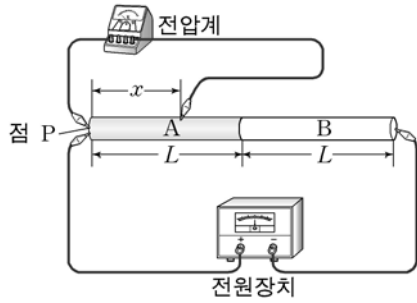
10. 그림 (가)는 원통형 금속막대, 전압계, 전류계, 전원장치를 이용하여 전압과 전류의 관계를 알아보기 위한 실험 장치를 모식적으로 나타낸 것이다. 동일한 조건에서 금속막대를 표에 제시된 X, Y, Z로 바꾸면서 실험하여 그림 (나)와 같은 결과를 얻었다. X, Y, Z의 비저항은 같다.



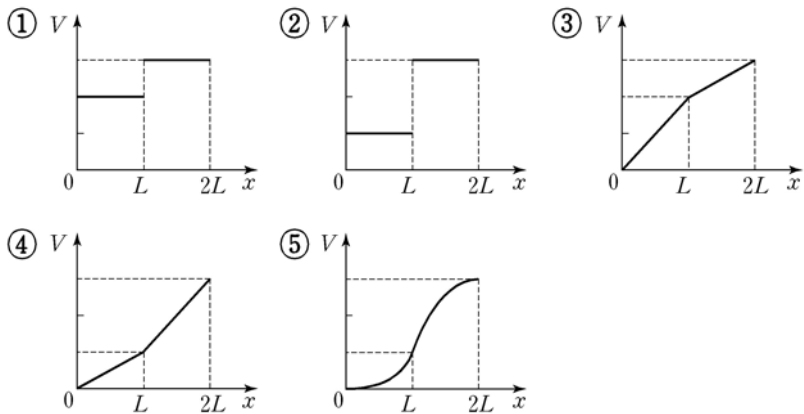
A, B, C의 결과를 얻을 수 있는 금속막대로 가장 적절한 것은?

- ① X    Y    Z      ② X    Z    Y  
 ③ Y    X    Z      ④ Y    Z    X  
 ⑤ Z    X    Y

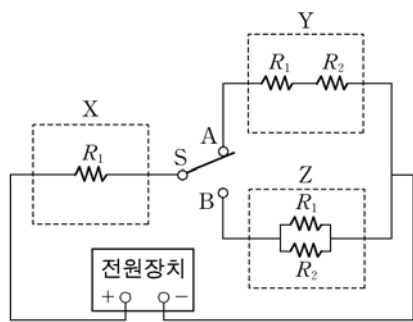
11. 그림과 같이 길이가  $L$ 이고 반지름이 같은 원통형 금속막대 A, B를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 전압계의 집계를 금속막대의 왼쪽 끝점 P에 고정시키고 다른 집계를 P로부터  $x$ 만큼 떨어진 금속막대의 한 점에 연결하였다. A의 비저항은 B의 비저항의 2배이다.



$x$ 를 변화시키면서 전압계의 전압  $V$ 를 측정하였을 때,  $x$ 와  $V$ 의 관계를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.)



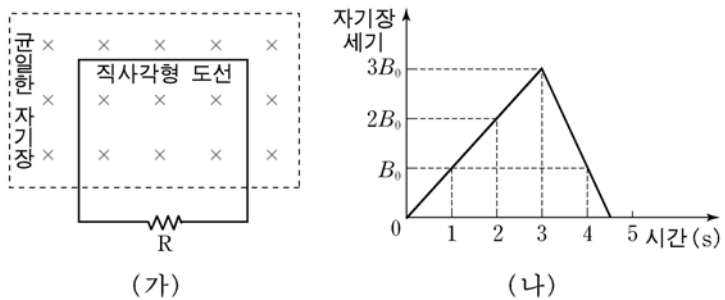
12. 그림과 같이 저항으로 구성된 전열기 X, Y, Z를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 스위치 S를 A에 연결하였을 때 X의 소비전력은  $P_0$ , Y의 소비전력은  $2P_0$ 이었다.



S를 B에 연결하였을 때 X의 소비전력은? [3점]

- ①  $\frac{1}{4}P_0$     ②  $\frac{1}{2}P_0$     ③  $P_0$     ④  $2P_0$     ⑤  $4P_0$

13. 그림 (가)는 저항 R가 연결된 직사각형 도선의 일부가 균일한 자기장 영역에 놓여 있는 것을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 (가)의 자기장 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



1초, 2초, 4초일 때 저항 R에 흐르는 전류의 세기를 각각  $I_{1초}$ ,  $I_{2초}$ ,  $I_{4초}$ 라고 할 때,  $I_{1초} : I_{2초} : I_{4초}$ 는? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시하고, 도선의 모양과 위치는 변하지 않는다.)

- ① 1 : 1 : 2    ② 1 : 1 : 4    ③ 1 : 2 : 1
- ④ 1 : 4 : 1    ⑤ 2 : 2 : 1

14. 그림 (가)와 같이 반지름이  $r$ 인 원형 도선의 중심 O지점에서 전류  $I_1$ 에 한 자기장의 세기가  $B_0$ 이었다. 그림 (나)와 같이 직선 도선으로부터  $r$ 만큼 떨어진 P지점에서 전류  $I_2$ 에 의한 자기장의 세기가  $B_0$ 이었다.

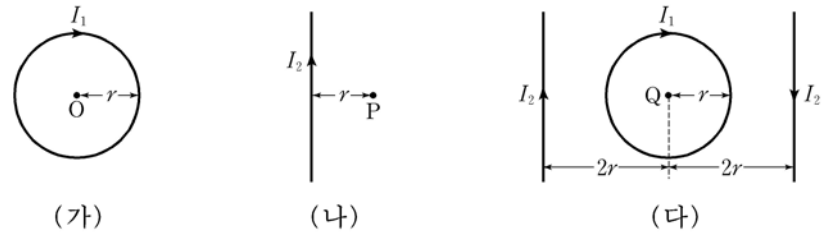
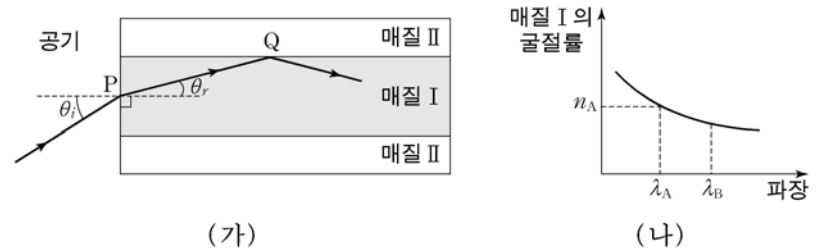


그림 (다)와 같이 동일 평면에 도선을 배치하여 고정하고 전류를 흘렸을 때, Q지점에서 전류에 의한 자기장의 방향과 세기는? [3점]

자기장의 방향	자기장의 세기
① 종이면에서 수직으로 나오는 방향	$B_0$
② 종이면에서 수직으로 나오는 방향	$2B_0$
③ 종이면에서 수직으로 나오는 방향	$3B_0$
④ 종이면에 수직으로 들어가는 방향	$B_0$
⑤ 종이면에 수직으로 들어가는 방향	$2B_0$

15. 그림 (가)와 같이 공기로부터 매질 I로 파장이  $\lambda_A$ 인 레이저 빛을 P지점에 입사시켰더니 Q지점에서 전반사하였다. 그림 (나)는 빛의 파장에 따른 매질 I의 굴절률을 나타낸 것이다. 파장이  $\lambda_A$ 인 경우 매질 I의 굴절률은  $n_A$ 이다.



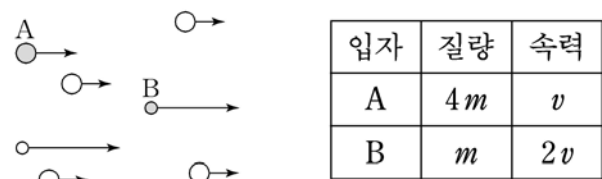
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기의 굴절률은 1이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ.  $\sin \theta_r$ 는  $\frac{\sin \theta_i}{n_A}$ 와 같다.
- ㄴ. 파장이  $\lambda_A$ 일 때, 매질 II의 굴절률은 매질 I의 굴절률보다 크다.
- ㄷ. 파장이  $\lambda_B$ 인 레이저 빛을  $\theta_r$ 로 P에 입사시키면 굴절각은  $\theta_r$ 보다 작다.

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

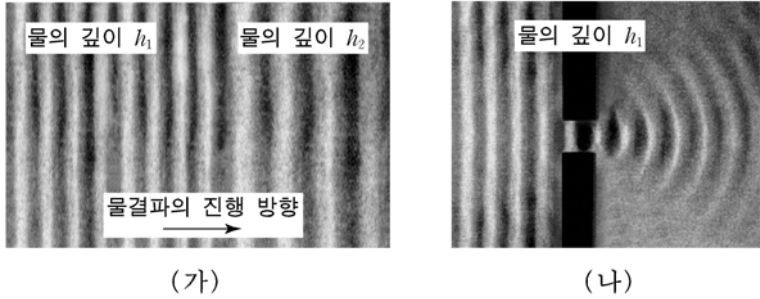
16. 그림은 운동하는 입자들을 나타낸 것이고, 표는 입자 A, B의 질량과 속력을 나타낸 것이다.



A, B의 물질파 파장을 각각  $\lambda_A$ ,  $\lambda_B$ 라고 할 때,  $\lambda_A : \lambda_B$ 는?

- ①  $1 : \sqrt{2}$     ② 1 : 2    ③ 1 : 4    ④  $\sqrt{2} : 1$     ⑤ 2 : 1

17. 그림 (가)는 물의 깊이가  $h_1$ 인 곳에서  $h_2$ 인 곳으로 물결파가 진행하는 모습을 찍은 사진이다. 그림 (나)는 물의 깊이가  $h_1$ 인 곳에서 슬릿을 통과하며 물결파가 회절하는 모습을 찍은 사진이다.



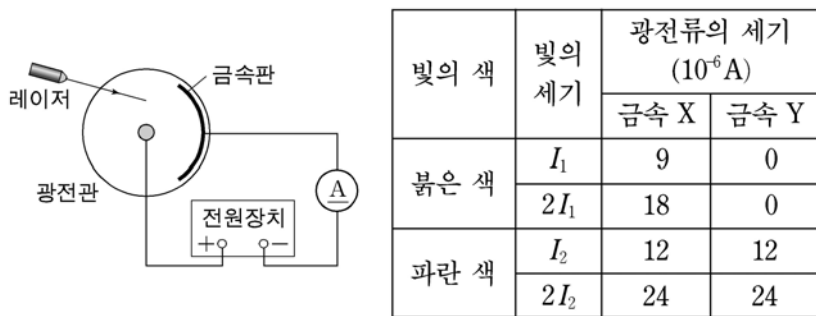
이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

철수 : (가)에서 물결파의 파장은 물의 깊이가  $h_2$ 인 곳에서는  $h_1$ 인 곳에서는보다 커.  
 영희 : (가)에서 물결파의 속력은 물의 깊이가  $h_2$ 인 곳에서는  $h_1$ 인 곳에서는보다 작아.  
 민수 : (나)에서 물의 깊이만  $h_2$ 로 변화시키면  $h_1$ 일 때보다 회절이 더 잘 돼.

- ① 철수                      ② 민수                      ③ 철수, 민수  
 ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

18. 그림은 광전관의 금속판에 레이저 빛을 비추며 광전류를 측정하는 장치를 나타낸 것이다. 표는 금속판에 도달한 레이저 빛의 색과 세기, 금속판의 종류를 바꾸어가며 철수가 광전류의 세기를 측정한 결과를 나타낸 것이다.



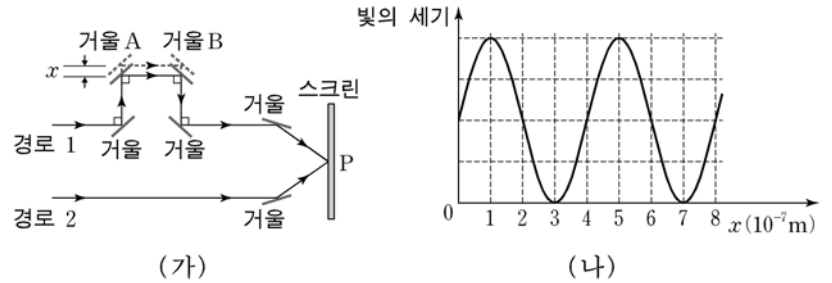
이 실험의 결과에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 각 레이저 빛이 금속판에 도달한 넓이는 같다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 금속 X의 일함수는 금속 Y의 일함수보다 크다.  
 ㄴ. 금속 Y의 한계진동수는 붉은 색 레이저 빛의 진동수보다 작다.  
 ㄷ. 한계진동수보다 진동수가 큰 빛을 비출 경우, 빛의 세기가 커지면 광전류의 세기도 커진다.

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

19. 그림 (가)와 같이 파장이 같은 레이저 빛을 경로 1과 2를 따라 스크린에 비춘다. 경로 1의 빛이 첫 번째 거울로 입사하는 방향과 수직 방향으로 거울 A와 B를 동시에 움직인다. 그림 (나)는 거울이 움직인 거리  $x$ 를 증가시키면서 스크린 위의 한 점 P에서 측정된 빛의 세기를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, A, B를 제외한 모든 거울은 고정되어 있다.)

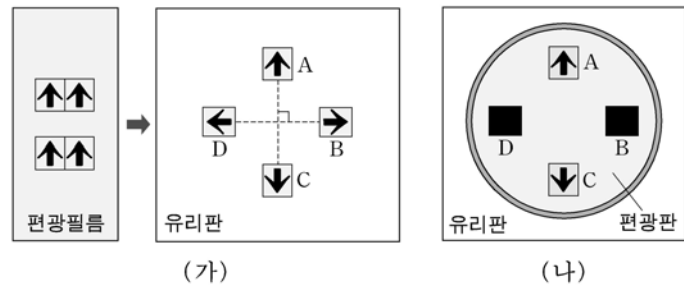
<보 기>

ㄱ.  $x=1 \times 10^{-7}m$ 일 때, 경로 1, 2를 통해 스크린에 도달한 두 레이저 빛은 P에서 위상이 같다.  
 ㄴ.  $x=3 \times 10^{-7}m$ 일 때, P에서 상쇄 간섭이 일어난다.  
 ㄷ. 레이저 빛의 파장은  $4 \times 10^{-7}m$ 이다.

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

20. 다음은 철수가 빛의 편광 현상을 알아보기 위해 수행한 탐구 활동이다.

- 그림 (가)와 같이 편광필름에 유성펜으로 화살표를 그린 후, 화살표가 그려진 부분을 잘라낸 조각 A, B, C, D를 유리판에 붙였다.
- (가)의 유리판 위에 편광판을 놓고 유리판 밑에서 백열전구의 빛을 비추었더니, 그림 (나)와 같이 A와 C를 통과한 빛은 편광판을 통과했으나, B와 D를 통과한 빛은 편광판을 통과하지 못했다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A의 편광축과 C의 편광축은 평행하다.  
 ㄴ. (나)에서 편광판을 시계 방향으로  $90^\circ$  회전시키면 A, C를 통과한 빛은 편광판을 통과하지 못한다.  
 ㄷ. 빛이 편광된다는 것은 빛이 횡파임을 나타낸다.

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

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

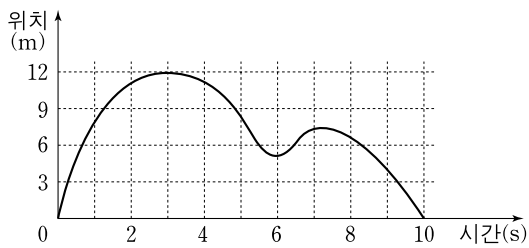
과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시

성명  수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 일직선상에서 운동하는 장난감 자동차의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



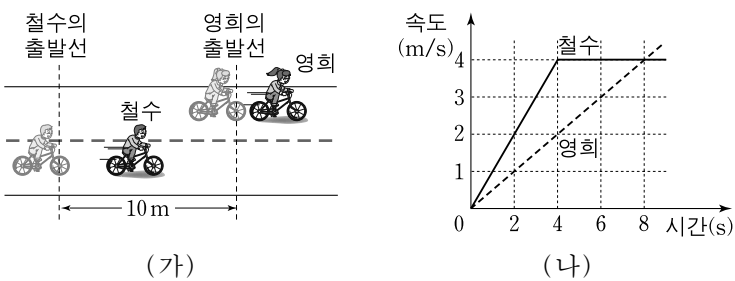
이 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 0초부터 2초까지 속력은 일정하다.  
 ㄴ. 0초부터 10초까지 이동한 거리는 12m이다.  
 ㄷ. 2초일 때 운동 방향은 8초일 때와 반대이다.

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

2. 그림 (가)와 같이 직선 도로에서 10m 떨어져 있던 철수와 영희가 자전거를 타고 동시에 출발하여 운동하고 있다. 그림 (나)는 철수와 영희의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



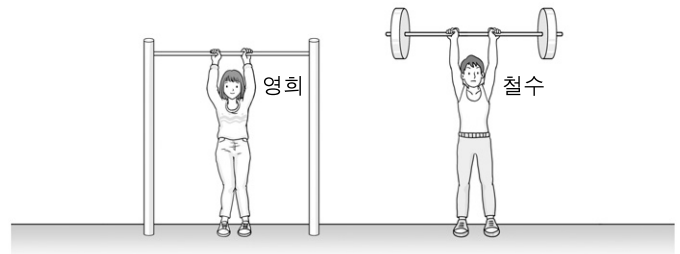
철수와 영희의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 0초부터 4초까지 철수의 가속도는 일정하다.  
 ㄴ. 0초부터 8초까지 영희의 평균속력은 2m/s이다.  
 ㄷ. 6초일 때 철수가 영희를 추월한다.

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

3. 그림은 영희가 지면에 서서 철봉을 일정한 힘  $W$ 로 당기고 있는 것과 철수가 무게  $W$ 인 역기를 들어올려 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. 영희와 철수의 질량은 같다.



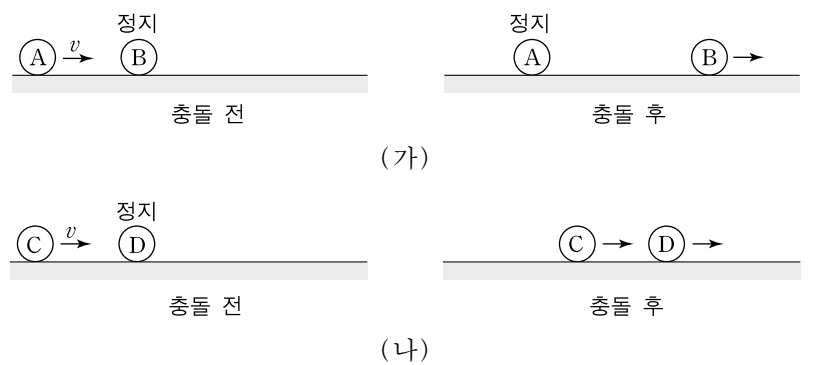
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 철봉이 영희를 당기는 힘의 크기와 철수가 역기를 떠받치는 힘의 크기는 같다.  
 ㄴ. 지면이 영희를 떠받치는 힘의 크기는 지면이 철수를 떠받치는 힘의 크기보다 작다.  
 ㄷ. 지면이 철수를 떠받치는 힘과 역기가 철수를 누르는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.

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

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 속력  $v$ 로 운동하던 물체 A가 정지해 있는 물체 B와 충돌한 후 A는 정지하고 B는 운동하는 것을, (나)는 마찰이 없는 수평면에서 속력  $v$ 로 운동하던 물체 C가 정지해 있는 물체 D와 충돌한 후 C, D가 일직선상에서 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B, C, D의 질량은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

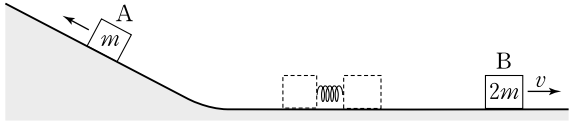
— <보기> —

ㄱ. 충돌 후 운동량의 크기는 B가 D보다 작다.  
 ㄴ. 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 크기는 C가 받은 충격량의 크기보다 크다.  
 ㄷ. 충돌 후 운동에너지의 합은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

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

# 2 과학탐구 영역 (물리 I)

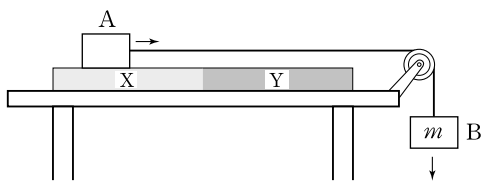
5. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 질량  $m$ 인 물체 A와 질량  $2m$ 인 물체 B를 용수철의 양 끝에 접촉하여 압축시킨 후 가만히 놓았다. A는 마찰이 없는 경사면을 따라 직선 운동하고, B는 수평면에서 일정한 속력  $v$ 로 운동한다.



A가 경사면을 따라 올라가는 최고 높이는? (단, 중력가속도는  $g$ 이고, 용수철의 질량, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{v^2}{4g}$     ②  $\frac{v^2}{2g}$     ③  $\frac{v^2}{g}$     ④  $\frac{2v^2}{g}$     ⑤  $\frac{4v^2}{g}$

6. 그림은 실험대 위에 재질이 다른 널빤지 X, Y를 고정시켜 만든 수평면에서 물체 A가 질량  $m$ 인 물체 B와 실로 연결되어 운동하는 것을 나타낸 것이다. A는 X 위에서 등속 직선 운동하다가 Y 위의 한 지점에서 정지한다.



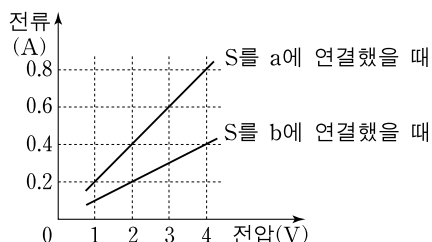
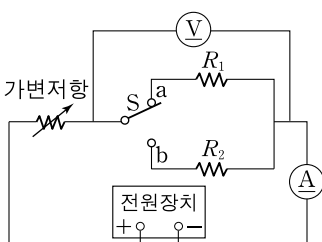
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 도르래의 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. X 위에서 운동하는 동안, A에 작용하는 마찰력의 크기는  $mg$ 이다.
- ㄴ. X 위에서 운동하는 동안, 실이 A를 당기는 힘에 의한 일률은 일정하다.
- ㄷ. Y 위에서 운동하는 동안, A의 운동에너지의 변화량은 A에 작용하는 합력이 한 일과 같다.

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

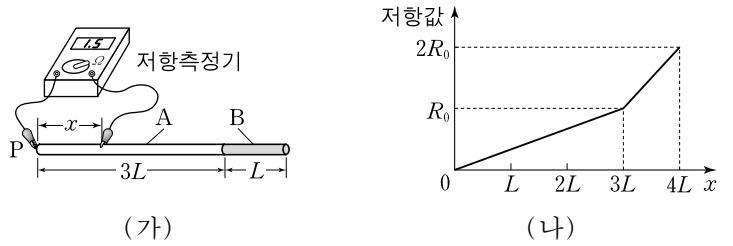
7. 그림 (가)와 같이 가변저항과 저항값이  $R_1, R_2$ 인 저항을 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다. 그림 (나)는 스위치 S를 a 또는 b에 연결한 후 가변저항의 저항값을 변화시키며 측정한 전압과 전류 사이의 관계를 나타낸 것이다.



저항값의 비  $R_1 : R_2$ 는?

- ① 1 : 2    ② 1 : 4    ③ 2 : 1    ④ 2 : 3    ⑤ 4 : 1

8. 그림 (가)와 같이 단면적이 같고 길이가 각각  $3L, L$ 인 원통형 금속막대 A와 B를 연결시킨 후, A의 왼쪽 끝 지점 P에 저항 측정기의 한 쪽 집계를 고정시키고 다른 쪽 집계를 P로부터  $x$ 만큼 떨어진 지점에 접촉한 후  $x$ 를 변화시키며 저항값을 측정하였다. 그림 (나)는  $x$ 에 따른 저항값을 나타낸 것이다.



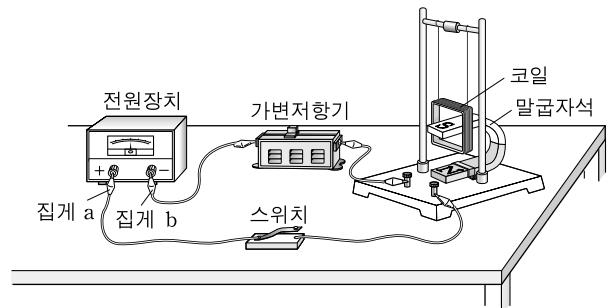
A와 B의 비저항을 각각  $\rho_A, \rho_B$ 라고 할 때,  $\rho_A : \rho_B$ 는?

- ① 1 : 2    ② 1 : 3    ③ 2 : 1    ④ 2 : 3    ⑤ 3 : 1

9. 다음은 자기장 속에서 전류가 흐르는 코일이 받는 자기력에 관한 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 실험 장치를 구성한다.



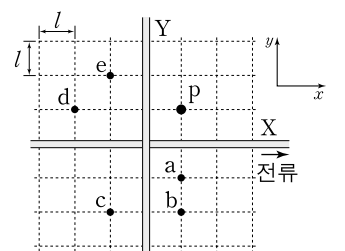
(나) 스위치를 닫고 코일의 운동을 관찰한다.

- (다) 과정 (가)의 상태에서 말굽자석의 N극과 S극의 위치를 서로 바꾼 후, 스위치를 닫고 코일의 운동을 관찰한다.
- (라) 과정 (가)의 상태에서 전원장치에 연결된 집게 a와 b의 위치를 서로 바꾼 후, 스위치를 닫고 코일의 운동을 관찰한다.
- (마) 과정 (가)의 상태에서 가변저항기의 저항값을 변화시킨 후, 스위치를 닫고 코일의 운동을 관찰한다.

코일이 움직이기 시작하는 순간, 코일이 받는 자기력의 방향이 과정 (나)에서와 반대인 과정을 모두 고른 것은?

- ① (다)    ② (라)    ③ (마)  
④ (다), (라)    ⑤ (다), (라), (마)

10. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 X, Y가 각각  $x$ 축과  $y$ 축에 고정되어 있다. X에 흐르는 전류의 방향은  $+x$  방향이며, 점 p에서 자기장의 세기는 0이다.



X에 흐르는 전류의 방향과 세기는 변화시키지 않고 Y에 흐르는 전류의 방향을 반대로 하고 세기를 2배로 했을 때,  $xy$  평면의 점 a~e 중에서 자기장의 세기가 0인 점은? (단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.) [3점]

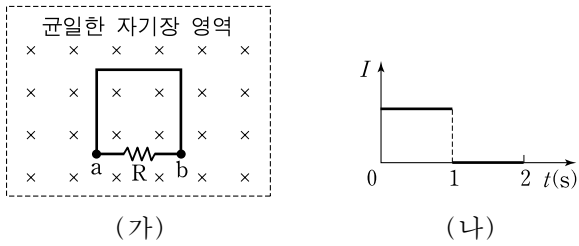
- ① a    ② b    ③ c    ④ d    ⑤ e

(물리 I)

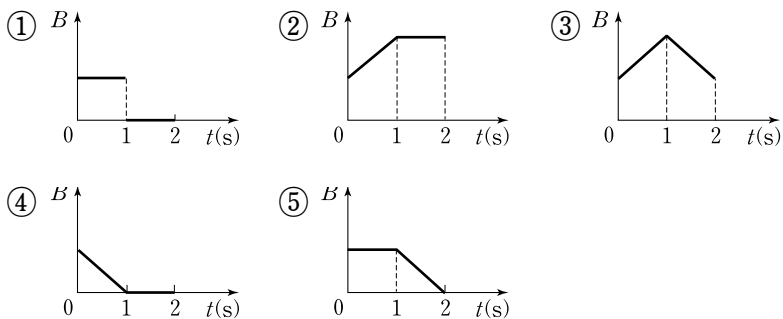
과학탐구 영역

3

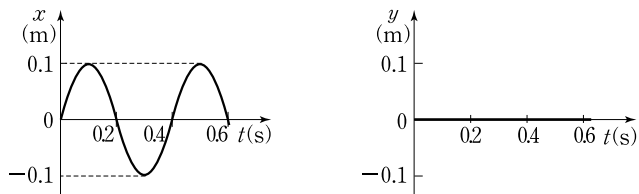
11. 그림 (가)와 같이 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에 저항 R가 연결된 사각형 도선이 종이면에 고정되어 있다. 그림 (나)는 자기장의 세기를 변화시켰을 때 R에 유도되는 전류 I를 시간 t에 따라 나타낸 것이다. 전류의 방향은 a → R → b 방향을 양(+)으로 한다.



사각형 도선에 (나)와 같은 전류가 유도되게 하는 자기장의 세기 B를 시간 t에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]



12. 그림은 xy 평면에서 용수철을 진동시켜 x축 방향으로 진행하는 파동을 발생시킬 때, 용수철에 있는 한 점의 x축 방향의 변위, y축 방향의 변위를 시간 t에 따라 나타낸 것이다. 이 파동의 파장은 0.2m이다.

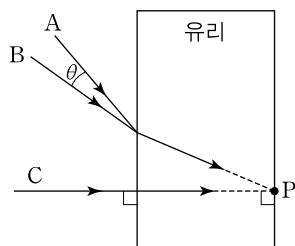


이 파동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 파동의 종류는 횡파이다.
  - ㄴ. 진동수는 2.5Hz이다.
  - ㄷ. 속력은 0.4m/s이다.

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

13. 그림은 단색광 A, B, C가 공기에서 유리로 입사되어 점 P를 향해 진행하는 경로를 나타낸 것이다. 공기에서 유리로 입사되는 A와 B의 경로 사이의 각은  $\theta$ 이다.

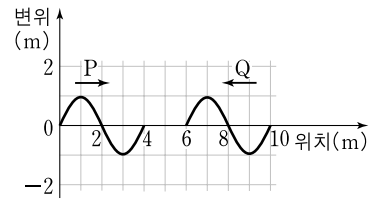


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

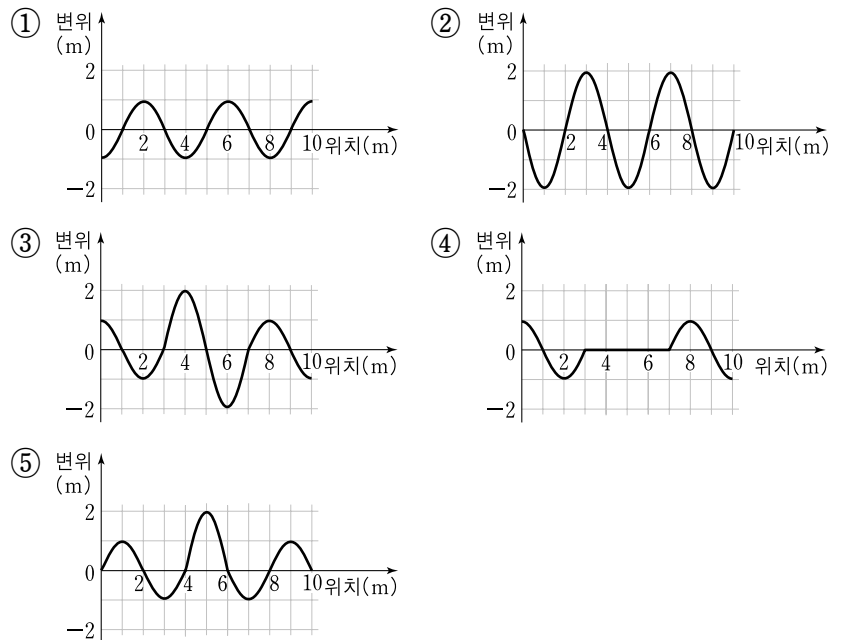
- <보기>
- ㄱ. 공기에서 유리로 진행할 때 굴절률은 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. 공기에서 C의 속력은 유리에서 C의 속력과 같다.
  - ㄷ. P에서 공기로 나오는 A와 B의 경로 사이의 각은  $\theta$ 이다.

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

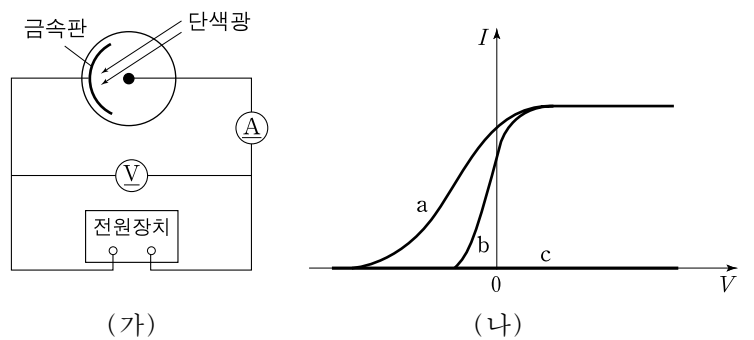
14. 그림은 파장과 진폭이 같고 연속적으로 발생하는 두 파동 P, Q가 서로 반대 방향으로 진행할 때, 두 파동이 만나기 전 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. P와 Q의 속력은 1m/s로 같다.



이 순간으로부터 3초가 지났을 때 두 파동이 만나서 부분적으로 중첩된 파동의 모습으로 가장 적절한 것은?



15. 그림 (가)는 진동수와 세기가 일정한 단색광을 금속판에 비추며 전압에 따른 광전류를 측정하는 것을 나타낸 것이다. 금속판의 종류를 일함수가 각각 2.28eV, 4.31eV, 6.35eV인 나트륨, 아연, 백금으로 바꾸어 전압 V에 따른 광전류 I를 측정하였더니 그림 (나)와 같았다.



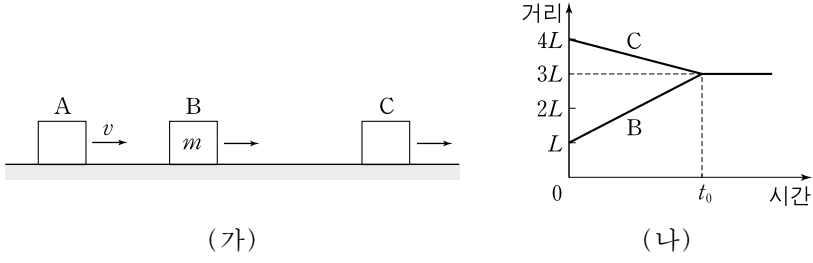
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 단색광의 광자 한 개의 에너지는 6.35eV보다 크다.
  - ㄴ. (나)에서 a는 백금 금속판에 대해 측정된 것이다.
  - ㄷ. (나)에서 c는 세 금속 중 한계진동수가 가장 큰 금속에 대해 측정된 것이다.

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

# 4 과학탐구 영역 (물리 I)

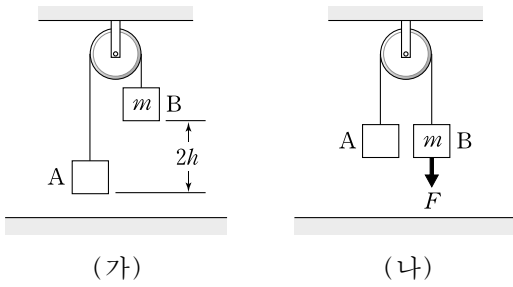
16. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B, C가 일직선 상에서 오른쪽으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. B의 질량은  $m$ 이고, A는 일정한 속력  $v$ 로 운동한다. 그림 (나)는 A로부터 B, C까지의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다.



시간  $t_0$  이후 B와 C의 운동에너지의 합은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{1}{2}mv^2$    ②  $mv^2$    ③  $\frac{3}{2}mv^2$    ④  $2mv^2$    ⑤  $\frac{5}{2}mv^2$

17. 그림 (가)와 같이 물체 A가 질량  $m$ 인 물체 B와 도르래를 통해 실로 연결되어 정지해 있다. A와 B의 높이의 차이는  $2h$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 상태에서 B를 연직 아래 방향의 일정한 힘  $F$ 로 계속 당겨 A와 B의 높이가 같아진 순간의 모습을 나타낸 것이다.



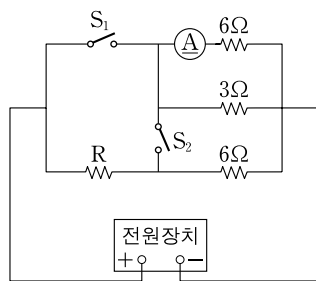
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 도르래의 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A의 질량은 B의 질량보다 크다.  
 ㄴ. A와 B의 높이가 같아진 순간 A의 속력은  $\sqrt{\frac{hF}{m}}$ 이다.  
 ㄷ. (나)에서 실이 B를 당기는 힘의 크기는  $mg + \frac{F}{2}$ 이다.

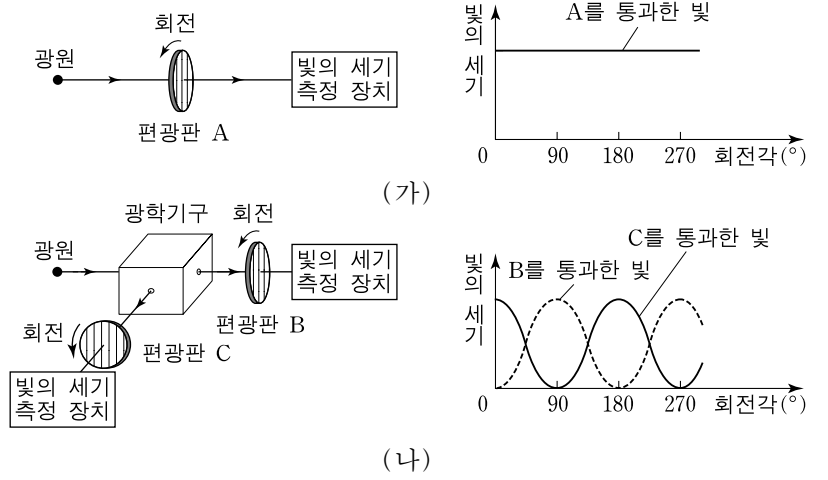
- ① ㄴ   ② ㄷ   ③ ㄱ, ㄴ   ④ ㄱ, ㄷ   ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 네 개의 저항을 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다. 스위치  $S_1$ 만 닫았을 때 전류계에 흐르는 전류는  $3A$ 이고, 스위치  $S_2$ 만 닫았을 때 전류계에 흐르는 전류는  $1A$ 이었다.  $S_1$ 만 닫았을 때 R의 소비전력은? [3점]



- ① 12W   ② 18W   ③ 24W   ④ 27W   ⑤ 36W

19. 그림 (가)는 세기가 일정한 빛이 편광판 A를 수직으로 통과하는 모습과 A의 회전각에 따른 빛의 세기를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 세기가 일정한 빛이 광학기구로 들어가 나뉘어 편광판 B, C를 수직으로 통과하는 모습과 B, C의 회전각에 따른 빛의 세기를 나타낸 것이다. A, B, C는 빛의 진행방향을 축으로 하여 회전시키며, 회전각은 편광판의 편광축이 연직방향과 이루는 각이다.



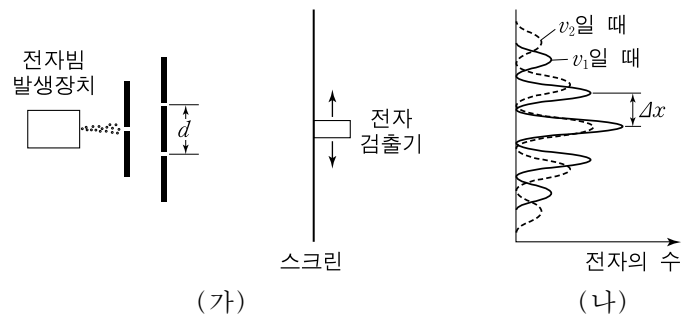
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. (가)의 광원에서 편광되지 않은 빛이 나온다.  
 ㄴ. 광학기구를 지나 B, C로 향하는 빛의 편광 방향은 서로 수직이다.  
 ㄷ. 빛의 편광 현상은 빛이 회절임을 나타낸다.

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

20. 그림 (가)는 전자빔 발생장치에서 나와 슬릿 간격이  $d$ 인 이중 슬릿을 통과하여 스크린의 각 지점에 도달하는 전자의 수를 측정하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 전자빔 발생장치에서 나오는 속력이 각각  $v_1, v_2$ 인 전자들을 사용하여 각 지점에서 일정한 시간 동안 측정한 전자의 수를 개략적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 물질파의 파장은 전자의 속력이  $v_1$ 인 경우가  $v_2$ 인 경우보다 짧다.  
 ㄴ. 속력  $v_1$ 이  $v_2$ 보다 작다.  
 ㄷ.  $d$ 를 크게 하면 (나)에서  $\Delta x$ 는 감소한다.

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

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



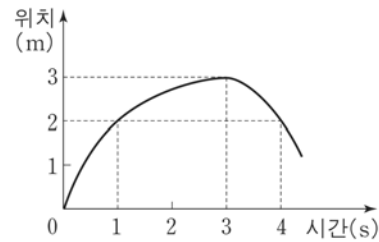
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 일직선상에서 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

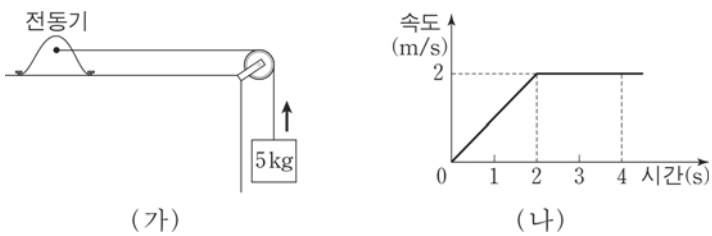


이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 0초부터 4초까지 이동한 거리는 2m이다.
  - ㄴ. 운동 방향은 1초일 때와 4초일 때가 같다.
  - ㄷ. 0초부터 3초까지 평균속력은 1m/s이다.

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

2. 그림 (가)는 전동기가 질량 5kg인 물체를 끌어올리는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체가 위로 올라가는 동안 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

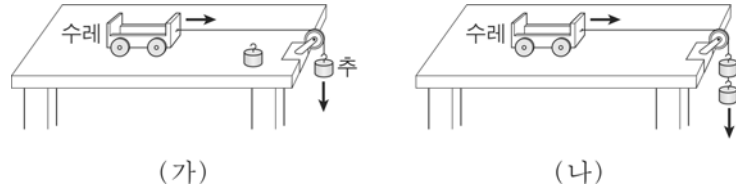


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 줄의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 1초일 때 물체의 가속도의 크기는  $2\text{m/s}^2$ 이다.
  - ㄴ. 물체에 작용하는 합력의 크기는 1초일 때가 3초일 때보다 크다.
  - ㄷ. 2초부터 4초까지 전동기가 물체를 끌어올리는 일률은 50W이다.

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

3. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평인 실험대에서 수레가 추와 실로 연결되어 운동하는 것을 나타낸 것이다.



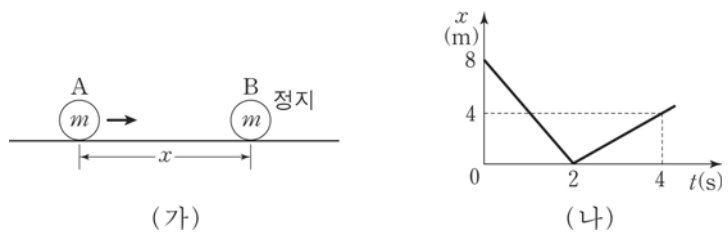
다음은 그림 (나)와 같이 (가)에서 질량이 같은 추 하나를 더 매달았을 때에 대한 설명 과정이다.

- [설명 과정]
- I. 매달린 추의 질량의 합은 2배가 된다.
  - II. 매달린 추에 작용하는 중력의 합은 2배가 ㉠.
  - III. 이 때 수레에 작용하는 합력은 2배가 ㉡.
  - IV. 그러므로 수레의 가속도의 크기는 2배가 ㉢.

㉠, ㉡, ㉢에 들어갈 말로 옳은 것은? (단, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- |   |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|
|   | ㉠      | ㉡      | ㉢      |
| ① | 된다     | 된다     | 된다     |
| ② | 된다     | 되지 않는다 | 된다     |
| ③ | 된다     | 되지 않는다 | 되지 않는다 |
| ④ | 되지 않는다 | 된다     | 된다     |
| ⑤ | 되지 않는다 | 되지 않는다 | 되지 않는다 |

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같고, 충돌 전후 A, B는 동일한 일직선상에서 운동한다. 그림 (나)는 충돌 전후 A, B 사이의 거리  $x$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.

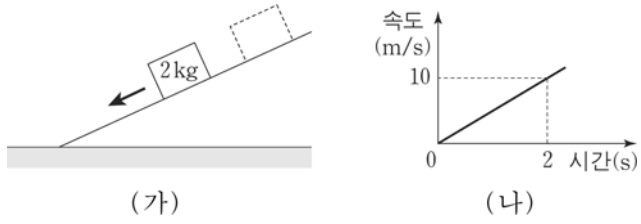


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A에 대한 B의 상대속도의 크기는 충돌 후가 충돌 전보다 작다.
  - ㄴ. 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 크기는 B가 받은 충격량의 크기와 같다.
  - ㄷ. 충돌 전 A의 운동에너지는 충돌 후 A, B의 운동에너지의 합보다 크다.

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

5. 그림 (가)는 경사각이 일정하고 마찰이 없는 경사면에서 질량 2kg인 물체를 가만히 놓았을 때 물체가 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체를 놓은 순간부터 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



0초부터 2초까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 물체에 작용한 합력의 크기는 10N이다.
  - ㄴ. 경사면을 따라 물체가 이동한 거리는 10m이다.
  - ㄷ. 중력이 물체에 한 일은 100J이다.

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

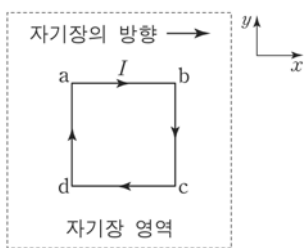
6. 그림 (가)와 (나)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 B가 충돌하기 전의 모습을 나타낸 것이다. (가)에서 A는 일정한 속력  $v$ 로 직선 운동하여 정지해 있는 B와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 운동하고, (나)에서 B는 일정한 속력  $v$ 로 직선 운동하여 정지해 있는 A와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 운동한다. A, B의 질량은 각각  $m, 2m$ 이다.



(가), (나)에서 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 크기를 각각  $I_1, I_2$ 라고 할 때,  $I_1 : I_2$ 는? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 1 : 1    ② 1 : 2    ③ 1 : 3    ④ 2 : 1    ⑤ 3 : 1

7. 그림과 같이 균일한 자기장 영역의  $xy$ 평면에 일정한 세기의 전류  $I$ 가 흐르는 정사각형 도선이 고정되어 있다. 자기장의 방향과 도선 ab에 흐르는 전류의 방향은 모두  $+x$ 방향이다.

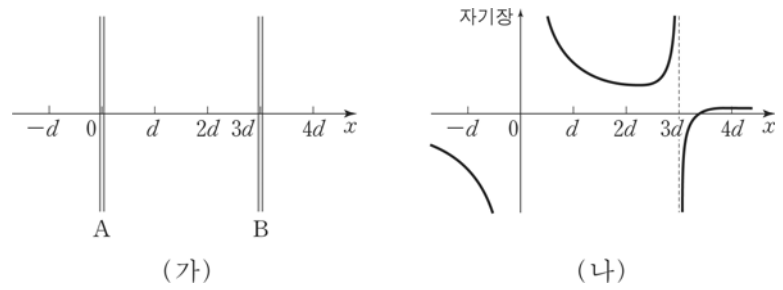


도선에 작용하는 자기력에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 도선 ab에는 자기력이 작용하지 않는다.
  - ㄴ. 도선 bc에 작용하는 자기력의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.
  - ㄷ. 자기장은 변하지 않고 전류의 세기가 2배가 되면 도선 bc에 작용하는 자기력의 크기는 2배가 된다.

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

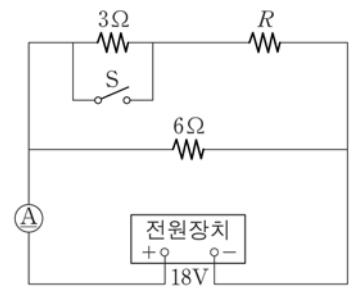
8. 그림 (가)는 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 평행한 두 직선 도선 A, B가 종이면에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서  $x$ 축 상의 자기장을 위치에 따라 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향을 양(+)으로 한다.



A, B에 흐르는 전류의 세기를 각각  $I_A, I_B$ 할 때, 두 전류의 방향과 세기를 옳게 비교한 것은? (단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.) [3점]

전류의 방향	전류의 세기
① 같은 방향	$I_A > I_B$
② 같은 방향	$I_A < I_B$
③ 같은 방향	$I_A = I_B$
④ 반대 방향	$I_A > I_B$
⑤ 반대 방향	$I_A < I_B$

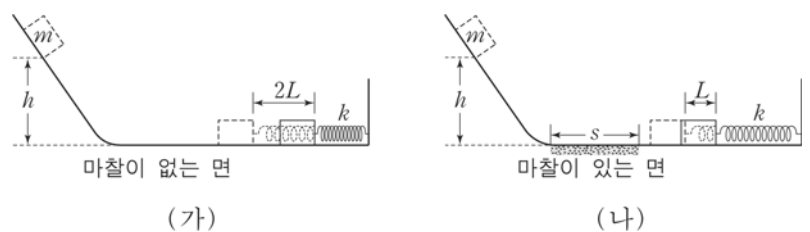
9. 그림은 저항값이  $3\Omega, 6\Omega, R$ 인 저항을 전압이 18V로 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 스위치 S가 열려 있을 때 전류계에 흐르는 전류의 세기는 6A이다.



S를 닫았을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기는?

- ① 2A    ② 3A    ③ 9A    ④ 12A    ⑤ 18A

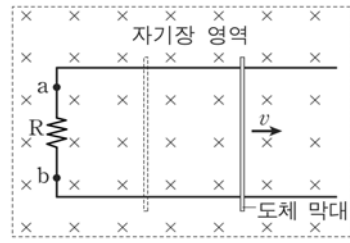
10. 그림 (가), (나)와 같이 질량  $m$ 인 물체를 마찰이 없는 경사면의 높이  $h$ 인 지점에 가만히 놓았더니 물체가 미끄러져 내려가 용수철상수가  $k$ 로 같은 용수철을 각각  $2L, L$ 만큼 최대 압축시켰다. (가)에서 수평면은 마찰이 없고, (나)에서 물체는 수평면에서 마찰이 있는 면을 지나 용수철을 압축한다. 물체와 마찰이 있는 면 사이의 운동마찰계수는  $\mu$ 이다.



(나)에서 마찰이 있는 면의 길이  $s$ 는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{h}{4\mu}$     ②  $\frac{h}{2\mu}$     ③  $\frac{3h}{4\mu}$     ④  $\frac{h}{\mu}$     ⑤  $\frac{3h}{2\mu}$

11. 그림과 같이 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에 저항 R가 연결된 ㄷ자형 도선을 종이면에 고정시키고, 도선 위에 놓인 도체 막대를 오른쪽으로 이동시켰다.



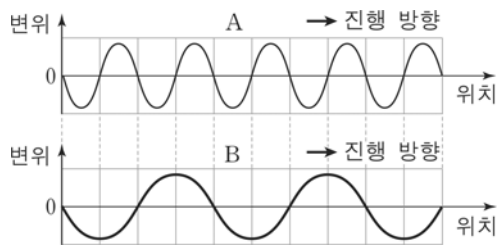
도체 막대가 자기장 영역에서 오른쪽으로 일정한 속도  $v$ 로 이동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. R에는  $a \rightarrow R \rightarrow b$  방향으로 유도된 전류가 흐른다.
- ㄴ. R에 흐르는 유도된 전류의 세기는 점점 증가한다.
- ㄷ. 도체 막대의 속도는 변하지 않고 자기장의 세기가 커지면 R에 흐르는 유도된 전류의 세기가 커진다.

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

12. 그림은 주기가 같은 두 파동 A, B의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 두 파동은 오른쪽으로 진행한다.



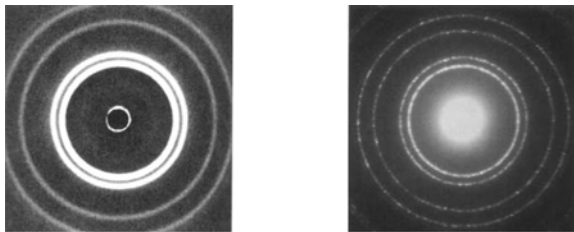
A, B에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 파장은 A가 B보다 작다.
- ㄷ. 파동이 진행하는 속력은 A가 B보다 크다.

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

13. 그림 (가)는 X선을 금속박에 입사시켰을 때 얻은 회절 무늬를, (나)는 전자선을 금속박에 입사시켰을 때 얻은 무늬를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은?

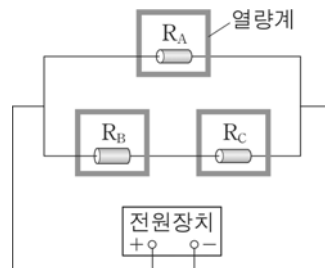
<보 기>

- 철수 : (나)의 무늬는 전자의 회절 무늬야.
- 영희 : (나)의 무늬는 전자가 파동성을 갖기 때문에 나타나는 거야.
- 민수 : 전자의 속력이 커지면 전자의 물질파 파장이 커져.

- ① 철수    ② 영희    ③ 민수  
④ 철수, 영희    ⑤ 철수, 영희, 민수

[14~15] 다음을 읽고 물음에 답하시오.

그림은 같은 길이의 금속 A, B, C로 만든 세 개의 원통형 저항  $R_A, R_B, R_C$ 를 각각 열량계 속에 넣고 전압이 일정한 전원장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다. 표는 온도가  $0^\circ\text{C}$ 와  $200^\circ\text{C}$ 일 때 A, B, C의 비저항을 나타낸 것이다.  $0^\circ\text{C}$ 에서  $R_A, R_B, R_C$ 의 저항값은 같다.



금속	비저항( $\times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ )	
	$0^\circ\text{C}$	$200^\circ\text{C}$
A	10	40
B	15	30
C	10	20

14. 세 저항의 온도가  $0^\circ\text{C}$ 일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

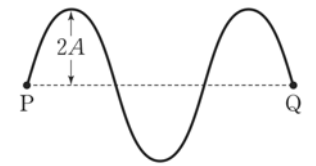
- ㄱ.  $R_B$ 의 단면적은  $R_C$ 의 단면적의 2배이다.
- ㄴ.  $R_A$ 에 흐르는 전류의 세기는  $R_B$ 에 흐르는 전류의 세기의 2배이다.
- ㄷ.  $R_A$ 에 걸리는 전압은  $R_C$ 에 걸리는 전압과 같다.

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

15. 세 저항의 온도가  $200^\circ\text{C}$ 일 때,  $R_A$ 의 소비전력과  $R_B$ 의 소비전력이 각각  $P_A, P_B$ 이다.  $P_A : P_B$  (단, 온도 변화에 따른 저항의 부피 변화는 무시한다.) [3점]

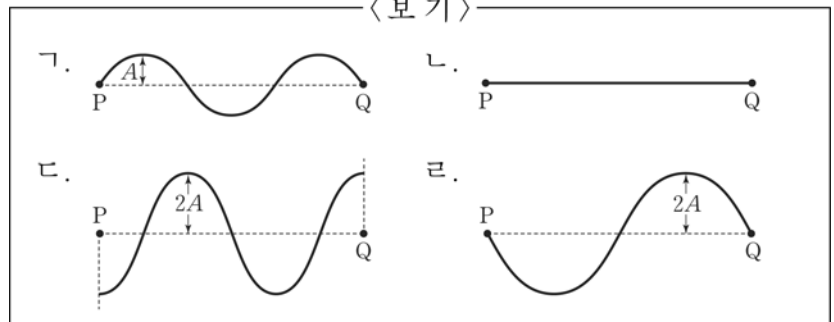
- ① 1 : 1    ② 1 : 2    ③ 1 : 4    ④ 2 : 1    ⑤ 4 : 1

16. 그림은 진폭이  $2A$ 인 정상파의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다.



이 순간부터 한 주기 동안 나타날 수 있는 이 정상파의 모습을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>



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



제 4 교시

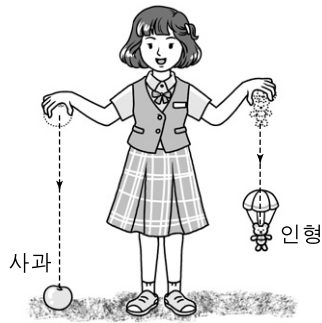
과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림과 같이 영희가 사과와 낙하산에 매달린 인형을 같은 높이에서 동시에 가만히 놓았더니,  $t$  초 후 사과가 지면에 먼저 도달하였다. 점선은 각각 사과와 인형이 일직선을 따라 운동한 경로이다.



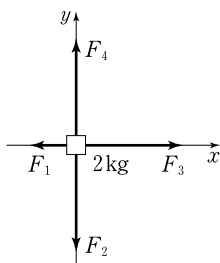
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ.  $t$  초 동안 평균속력은 사과가 인형보다 크다.
- ㄴ.  $t$  초 동안 사과는 등속도 운동을 한다.
- ㄷ. 인형에는 중력이 작용하지 않는다.

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

2. 그림은  $xy$  평면에서 질량  $2\text{kg}$  인 물체에 동시에 작용하는 4개의 힘을 나타낸 것이다.  $F_1, F_2, F_3, F_4$ 의 크기는 각각  $1\text{N}, 3\text{N}, 3\text{N}, 3\text{N}$ 이다.



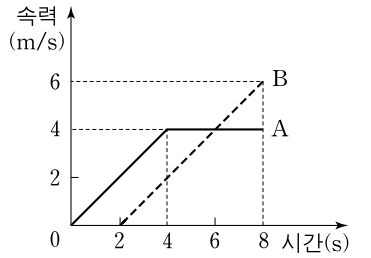
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 물체의 가속도 방향은  $+x$  방향이다.
- ㄴ. 물체의 가속도 크기는  $1\text{m/s}^2$ 이다.
- ㄷ.  $F_2$ 와  $F_4$ 는 작용과 반작용 관계이다.

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

3. 그림은 동일 직선상에서 운동하는 물체 A, B의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A가 B를 향해 출발하여 2초가 지난 후 B가 A를 향해 운동을 시작하였다. A와 B는 8초일 때 충돌하였다.



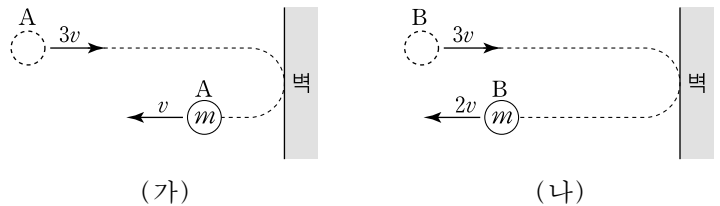
A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 2초부터 8초까지 평균속력은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 2초일 때 A와 B 사이의 거리는  $40\text{m}$ 이다.
- ㄷ. 3초일 때 가속도의 크기는 A와 B가 같다.

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

4. 그림 (가)와 (나)는 마찰이 없는 수평면에서 속도  $3v$ 로 운동하던 질량  $m$ 인 두 물체 A, B가 벽에 수직으로 충돌한 후 각각  $v, 2v$ 의 속력으로 정반대 방향으로 튀어나오는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 벽과 접촉하는 시간은 A가 B의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

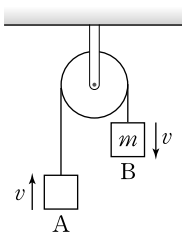
<보기>

- ㄱ. 벽과 충돌 전후 A의 운동량 변화량의 크기는  $2mv$ 이다.
- ㄴ. 충돌하는 동안 벽이 물체로부터 받은 충격량의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
- ㄷ. 충돌하는 동안 벽이 물체에 작용하는 평균 힘의 크기는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

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

# 2 과학탐구 영역 (물리 I)

5. 그림과 같이 물체 A가 질량  $m$ 인 물체 B와 실로 연결되어 일정한 속력  $v$ 로 운동하고 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. A의 질량은 B의 질량과 같다.
  - ㄴ. A의 위치에너지 증가량은 B의 위치에너지 감소량보다 작다.
  - ㄷ. B에 작용하는 중력에 의한 일률은  $mgv$ 이다.

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

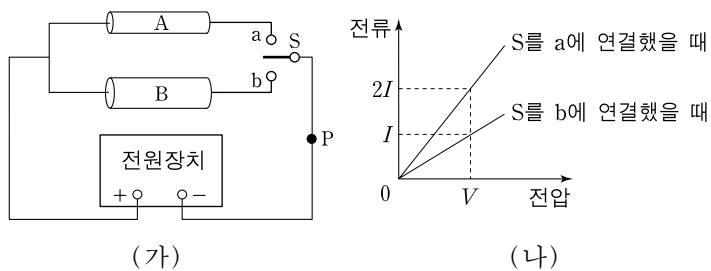
6. 그림과 같이 위쪽 수평면에서 용수철 A에 나무도막을 접촉시켜  $2x$ 만큼 압축시켰다가 가만히 놓았더니, 나무도막이 경사면을 따라 내려와 아래쪽 수평면에서 용수철 B를 최대  $2x$ 만큼 압축시켰다. A, B의 용수철상수는 각각  $k$ ,  $3k$ 이고, 두 수평면과 경사면은 마찰이 없다.



A에 이 나무도막을 접촉시켜  $x$ 만큼 압축시켰다가 가만히 놓았을 때, B가 최대 압축되는 길이는? (단, 용수철은 탄성한계 내에서 압축되며, 나무도막의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{x}{\sqrt{3}}$       ②  $\frac{x}{\sqrt{2}}$       ③  $x$       ④  $\sqrt{2}x$       ⑤  $\sqrt{3}x$

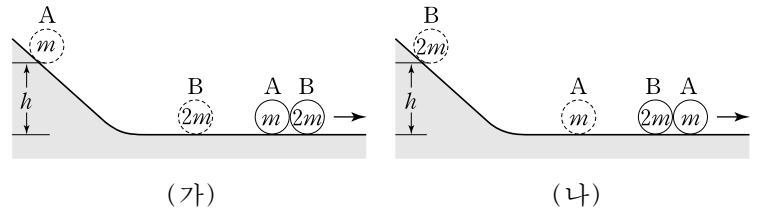
7. 그림 (가)와 같이 길이가 같은 원통형 금속막대 A, B와 스위치 S를 전원장치에 연결하여 회로를 구성하였다. B의 단면적은 A의 2배이다. 그림 (나)는 (가)에서 S를 a 또는 b에 연결했을 때, 점 P에 흐르는 전류를 전원장치의 전압에 따라 나타낸 것이다.



A, B의 비저항을 각각  $\rho_A$ ,  $\rho_B$ 라고 할 때,  $\rho_A : \rho_B$ 는? (단, A, B의 온도 변화는 무시한다.)

- ① 1 : 4      ② 1 : 2      ③ 1 : 1      ④ 2 : 1      ⑤ 4 : 1

8. 그림 (가)와 같이 질량  $m$ 인 물체 A를 경사면의 높이  $h$ 인 곳에 가만히 놓았더니, A가 경사면을 내려와 수평면에 정지해 있던 질량  $2m$ 인 물체 B와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 운동하였다. 그림 (나)와 같이 B를 경사면의 높이  $h$ 인 곳에 가만히 놓았더니, B가 경사면을 내려와 수평면에 정지해 있던 A와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 운동하였다. (가), (나)에서 경사면과 수평면은 마찰이 없다.



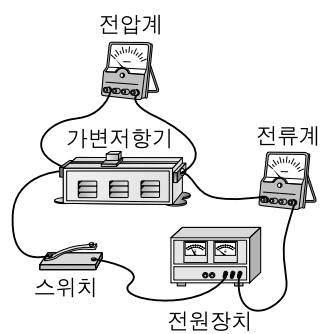
(가)와 (나)를 비교했을 때, 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 충돌 후 한 덩어리가 된 물체의 속력
  - ㄴ. 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 방향
  - ㄷ. 충돌하는 동안 B가 받은 충격량의 크기

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

9. 다음은 전압, 전류, 저항의 관계를 알아보기 위한 실험 과정이다.

- (가) 전압계, 전류계, 가변저항기를 그림과 같이 전원장치에 연결한 후 스위치를 닫는다.
- (나) 가변저항기의 저항값을 일정하게 유지하고 전원장치의 전압을 증가시키며 전압계와 전류계의 눈금을 읽는다.
- (다) 과정 (가)에서 전원장치의 전압을 일정하게 유지하고 가변저항기의 저항값을 증가시키며 전압계와 전류계의 눈금을 읽는다.

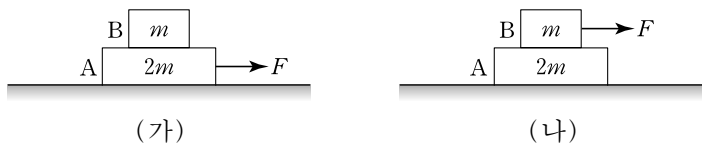


이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- 철수 : (나)에서 전압계의 측정값은 가변저항기 양단에 걸린 전압이야.
  - 영희 : (나)에서 전압계와 전류계의 측정값은 반비례해.
  - 민수 : (다)에서 가변저항기의 저항값이 증가하면 전류계의 측정값은 증가해.

- ① 철수      ② 영희      ③ 민수  
④ 철수, 영희      ⑤ 영희, 민수

10. 그림 (가), (나)와 같이 마찰이 없는 수평면에 정지해 있는 질량  $2m$ 인 물체 A 위에 질량  $m$ 인 물체 B를 가만히 올려놓은 후, 크기와 방향이 같은 힘  $F$ 를 (가)에서는 A에, (나)에서는 B에 수평으로 작용하였더니 B가 A 위에서 미끄러지지 않고 A와 함께 운동하였다.

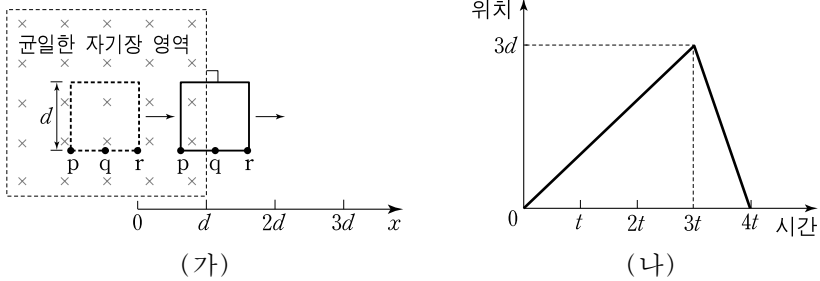


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. A의 가속도의 크기는 (가)와 (나)에서 같다.
  - ㄴ. B에 작용하는 마찰력의 방향은 (가)와 (나)에서 같다.
  - ㄷ. B가 A에 작용하는 마찰력의 크기는 (가)에서가 (나)에서 보다 작다.

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

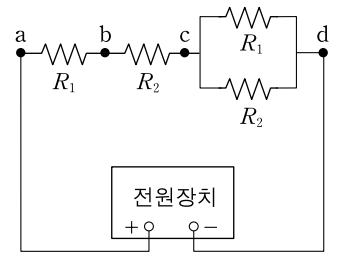
11. 그림 (가)는 균일한 자기장 영역 안에 있던 한 변의 길이가  $d$ 인 정사각형 금속 고리가  $+x$  방향으로 운동하는 것을 나타낸 것으로,  $3t$ 일 때 고리의 운동 방향이  $-x$  방향으로 바뀐다. 고리는 종이면 위에서 운동하며, 자기장은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 고리 위의 한 점 r의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



p → q → r 방향으로 흐르는 전류를 양(+)으로 표시할 때, 고리에 유도된 전류  $I$ 를 시간에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

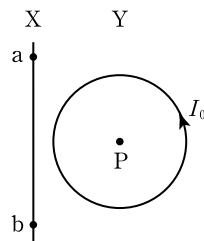
12. 그림과 같이 저항값이  $R_1$ 인 저항 2개와  $R_2$ 인 저항 2개를 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다.  $R_1 < R_2$ 이다.



a와 b 사이의 전압을  $V_1$ , b와 c 사이의 전압을  $V_2$ , c와 d 사이의 전압을  $V_3$ 이라고 할 때,  $V_1, V_2, V_3$ 의 크기를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ①  $V_1 > V_2 > V_3$       ②  $V_1 > V_3 > V_2$       ③  $V_2 > V_1 > V_3$   
 ④  $V_2 > V_3 > V_1$       ⑤  $V_3 > V_2 > V_1$

13. 그림과 같이 전류  $I_0$ 이 반시계 방향으로 흐르는 원형 도선 Y와 직선 도선 X, Z가 동일 평면에 고정되어 있다. 표는 (가)~(라)의 네 경우, 세 도선에 흐르는 전류의 세기와 원형 도선의 중심 P에서 자기장 세기를 나타낸 것이다. (나)와 (라)에서 X에 흐르는 전류의 방향은 같고, (다)와 (라)에서 Z에 흐르는 전류의 방향은 같다.



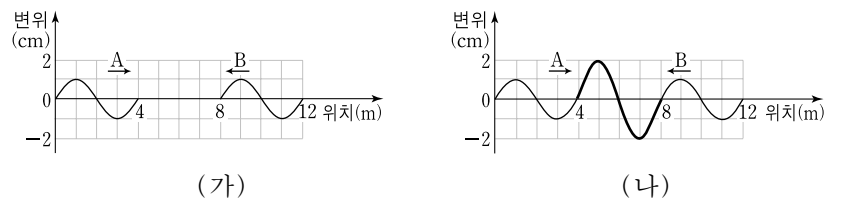
	전류의 세기			P에서 자기장 세기
	X	Y	Z	
(가)	0	$I_0$	0	$B_0$
(나)	$I$	$I_0$	0	0
(다)	0	$I_0$	$2I$	0
(라)	$I$	$I_0$	$I$	$B$

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

- <보기>
- ㄱ. (나)의 경우 X에 a → b 방향으로 전류가 흐른다.
  - ㄴ. (라)의 경우 P에서 자기장 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.
  - ㄷ.  $B = 2B_0$ 이다.

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

14. 그림 (가)는  $t=0$ 인 순간 서로 반대 방향으로 진행하는 두 파동 A, B의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는  $t=1$ 초일 때 A, B가 부분적으로 중첩된 모습을 나타낸 것이다. A, B는 파장, 진폭, 속력이 같고 연속적으로 발생한다.



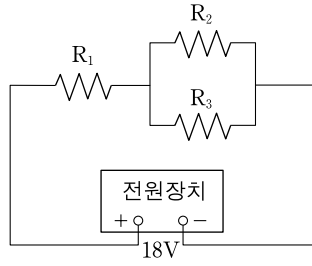
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A의 속력은  $4\text{m/s}$ 이다.
  - ㄴ. A의 주기는 2초이다.
  - ㄷ.  $t=2$ 초일 때 위치가 8m인 지점에서 중첩된 파동의 변위는 2cm이다.

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

# 4 과학탐구 영역 (물리 I)

15. 그림과 같이 저항  $R_1$ ,  $R_2$ 와 저항값이  $6\Omega$ 인 저항  $R_3$ 을 전압이  $18V$ 인 전원 장치에 연결하였더니,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ 의 소비전력의 비가  $6:2:1$ 이었다.

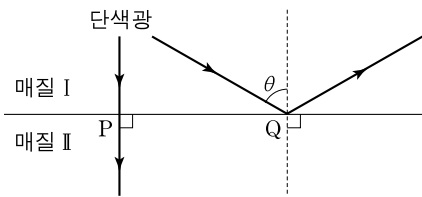


이 회로에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ.  $R_1$ 의 저항값은  $6\Omega$ 이다.
  - ㄴ.  $R_2$ 에 흐르는 전류의 세기는  $2A$ 이다.
  - ㄷ.  $R_3$ 에 걸리는 전압은  $4V$ 이다.

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

16. 그림과 같이 단색광을 매질 I에서 점 P를 향해 경계면에 수직으로 입사시켰더니 단색광이 매질 II에서 경계면에 수직으로 진행하였고, 이 단색광을 점 Q를 향해 입사각  $\theta$ 로 입사시켰더니 경계면에서 전반사하였다.

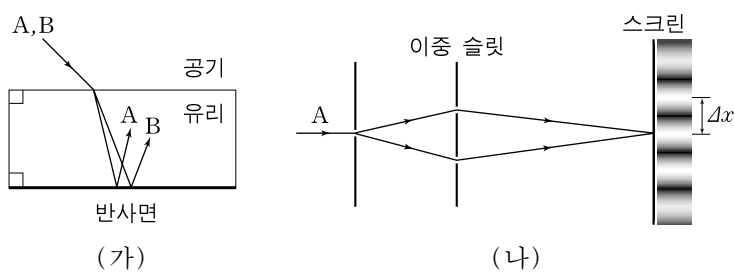


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 입사각은  $\theta$ 보다 크다.
  - ㄴ. 굴절률은 매질 I이 매질 II보다 크다.
  - ㄷ. 단색광의 파장은 매질 I에서 매질 II에서보다 짧다.

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

17. 그림 (가)와 같이 파장이 다른 두 빛 A, B가 동일한 경로를 따라 공기에서 두께가 일정한 유리로 입사하여 반사면에서 반사되었다. 그림 (나)는 A가 이중 슬릿을 통과하여 스크린에 간섭 무늬가 생긴 것을 나타낸 것이다.  $\Delta x$ 는 간섭 무늬 간격이다.

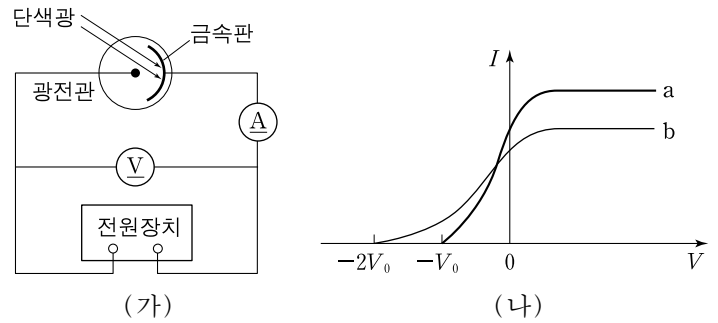


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 유리에서 A의 파장은 B의 파장보다 짧다.
  - ㄴ. (가)에서 A와 B는 공기 중에서 굴절되어 나온 후 서로 평행하게 진행한다.
  - ㄷ. (나)에서 A를 B로 바꾸면  $\Delta x$ 는 작아진다.

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

18. 그림 (가)는 아연으로 만든 금속판에 단색광을 비추며 광전류를 측정하는 장치를 모식적으로 나타낸 것이다. 단색광 a, b에 대해 전압  $V$ 에 따른 광전류  $I$ 를 측정하였더니 그림 (나)와 같았다.



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

- <보기> —
- ㄱ. a의 진동수는 아연의 한계진동수보다 크다.
  - ㄴ. b의 진동수는 a의 2배이다.
  - ㄷ. 단위시간당 방출되는 광전자의 개수는 a가 b보다 많다.

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

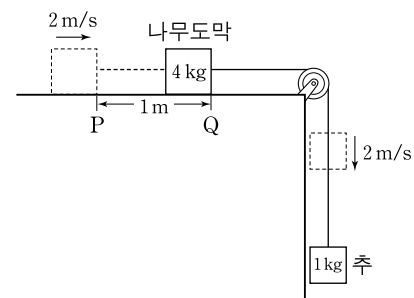
19. 표는 입자 A, B의 운동 에너지와 물질파 파장을 나타낸 것이다.

입자	운동에너지	물질파 파장
A	$2E$	$\lambda$
B	$E$	$4\lambda$

A, B의 질량을 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 라고 할 때,  $m_A : m_B$ 는? [3점]

- ① 1:8    ② 1:4    ③ 1:2    ④ 4:1    ⑤ 8:1

20. 그림은 수평면 위의 질량  $4kg$ 인 나무도막이 도르래 아래의 질량  $1kg$ 인 추와 실로 연결되어 같은 속력으로 운동하다가 정지한 모습을 나타낸 것이다. 나무도막은 P지점을  $2m/s$ 의 속력으로 통과한 후 일정하게 속력이 감소하여 P로부터  $1m$  떨어진 Q지점에서 정지하였다.



나무도막과 수평면 사이의 운동마찰계수는? (단, 중력가속도는  $10m/s^2$ 이고, 나무도막의 크기, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 0.2    ② 0.3    ③ 0.4    ④ 0.5    ⑤ 0.6

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



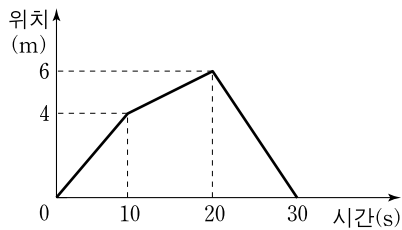
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 직선상에서 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.  
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

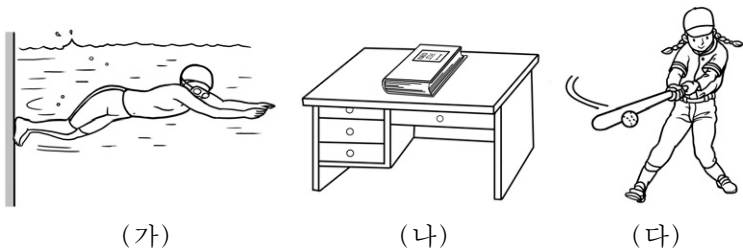


<보기>

- ㄱ. 0초부터 10초까지 이동한 거리는 20m이다.
- ㄴ. 15초일 때 속력은 0.2m/s이다.
- ㄷ. 25초일 때 가속도는 0이다.

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

2. 그림 (가)는 철수가 수영장 벽을 발로 미는 모습을, (나)는 책상 위에 책이 놓여 있는 모습을, (다)는 영희가 야구 방망이로 공을 치는 모습을 나타낸 것이다.



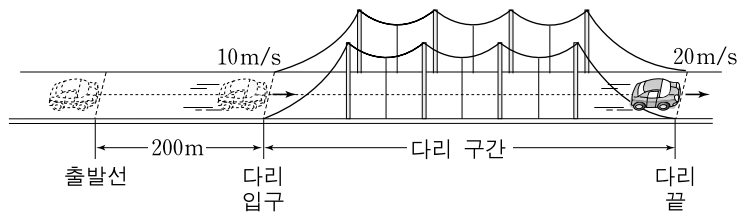
작용과 반작용 관계에 있는 힘으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 철수가 벽을 미는 힘과 벽이 철수를 미는 힘
- ㄴ. 지구가 책을 당기는 힘과 책상이 책을 떠받치는 힘
- ㄷ. 영희가 야구 방망이를 잡는 힘과 야구 방망이가 공을 미는 힘

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

3. 그림은 수평인 직선 도로에서, 출발선에 정지해 있던 자동차가 다리를 통과할 때까지 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 출발선에서 다리 입구까지의 거리는 200m이고, 다리 입구에 도달하였을 때 자동차의 속력은 10m/s, 다리 끝에 도달하였을 때 자동차의 속력은 20m/s이다.



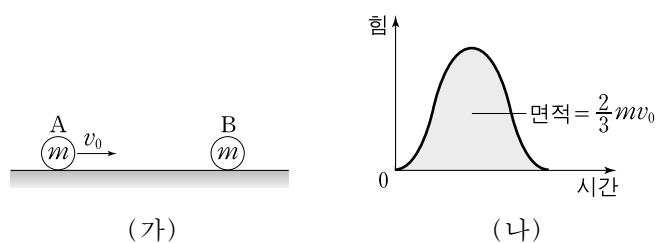
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 자동차의 가속도의 크기는  $0.25\text{m/s}^2$ 이다.
- ㄴ. 자동차가 출발해서 다리 입구에 도달할 때까지 걸린 시간은 20초이다.
- ㄷ. 다리 구간의 길이는 650m이다.

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

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면 위에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 일정한 속력  $v_0$ 으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 질량이  $m$ 으로 같고, 충돌 후 일직선상에서 등속 운동한다. 그림 (나)는 충돌하는 동안 A가 B로부터 받는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이며, 시간 축과 곡선이 만드는 면적은  $\frac{2}{3}mv_0$ 이다.



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

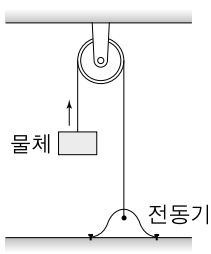
<보기>

- ㄱ. 충돌 후 A의 속력은  $\frac{1}{3}v_0$ 이다.
- ㄴ. 충돌하는 동안 B가 받은 충격량의 크기는  $\frac{2}{3}mv_0$ 이다.
- ㄷ. 충돌 후 A와 B의 운동량의 합은  $mv_0$ 이다.

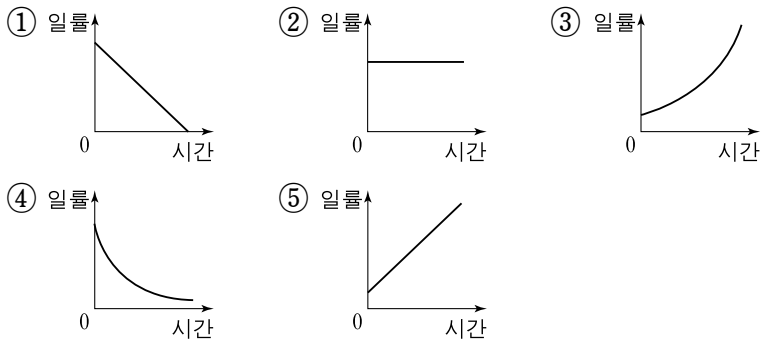
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 2 과학탐구 영역 (물리 I)

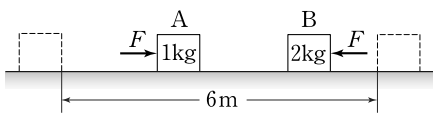
5. 그림은 전동기가 도르래를 통해 줄로 연결되어 있는 물체를 연직 위 방향의 일정한 속도로 끌어올리는 것을 나타낸 것이다.



물체가 등속 운동하는 동안, 전동기가 물체를 끌어올리는 일률을 시간에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 중력가속도는 일정하고, 줄의 질량, 도르래의 마찰과 공기 저항은 무시한다.)



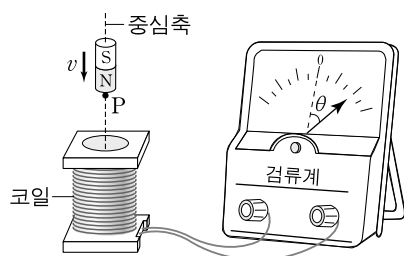
6. 그림은 마찰이 없는 수평면 위에서 6m 떨어져 정지해 있던 물체 A, B가 동시에 각각 크기가  $F$ 이고 방향이 반대인 수평 방향의 일정한 힘을 계속 받으며 동일 직선상에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 1kg, 2kg이고, 힘을 받기 시작한 순간부터 1초가 지날 때 두 물체의 속력의 차는 1m/s이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 물체는 충돌 후 한 덩어리가 되고, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ.  $F$ 는 2N이다.
  - ㄴ. 힘을 받기 시작한 순간부터 2초가 지날 때 A와 B는 충돌한다.
  - ㄷ. 충돌 직전, A와 B의 운동에너지 합은 18J이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

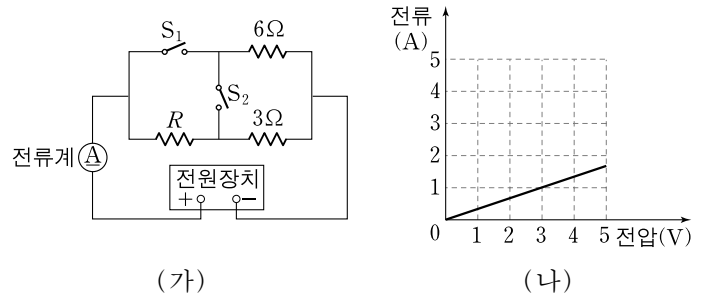
7. 그림은 막대자석이 코일의 중심축을 따라 일정한 속력  $v$ 로 내려오는 것을 나타낸 것이다. 내려오던 막대자석이 P점을 지날 때 검류계 바늘이 오른쪽으로 움직인 각은  $\theta$ 이다.



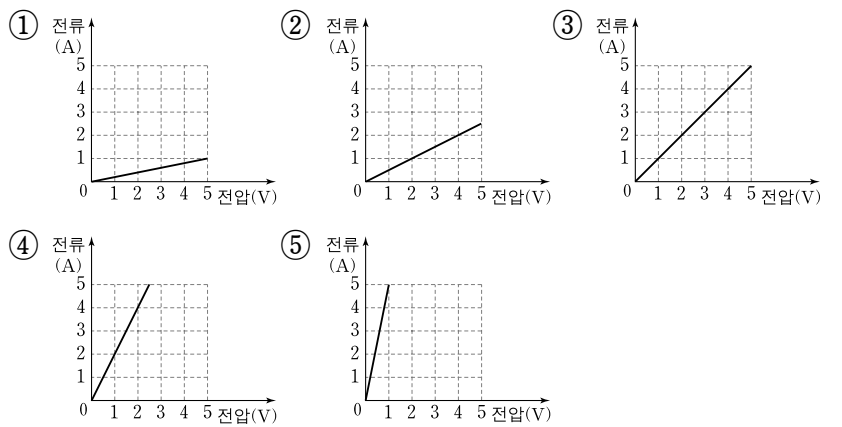
내려오는 막대자석이 P점을 지날 때, 검류계 바늘의 움직임에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 다른 조건은 그대로 두고 막대자석이  $2v$ 로 내려올 때, 검류계 바늘이 움직인 각은  $\theta$ 보다 크다.
  - ㄴ. 다른 조건은 그대로 두고 자석의 세기가 더 큰 막대자석을 사용할 때, 검류계 바늘이 움직인 각은  $\theta$ 보다 크다.
  - ㄷ. 다른 조건은 그대로 두고 자석의 극을 바꿀 때, 검류계 바늘은 왼쪽으로 움직인다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

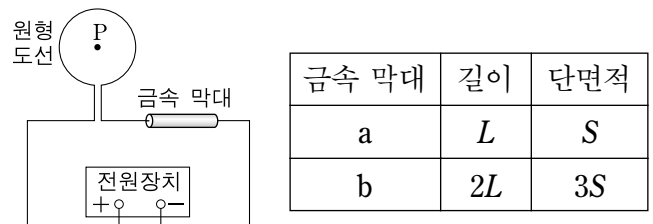
8. 그림 (가)와 같이 저항값이  $6\Omega$ ,  $3\Omega$ ,  $R$ 인 저항을 전원장치에 연결하였다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치  $S_2$ 를 열고 스위치  $S_1$ 을 닫았을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기를 전원장치의 전압에 따라 나타낸 것이다.



$S_1$ 을 열고  $S_2$ 를 닫았을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기를 전원장치의 전압에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]



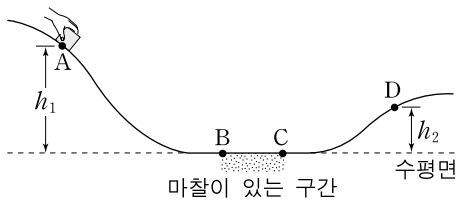
9. 그림은 원형 도선, 원통형 금속 막대, 전압이 일정한 전원장치를 이용한 전기회로를 모식적으로 나타낸 것이다. 원형 도선은 종이면에 놓여 있고, 점 P는 원형 도선의 중심이다. 표는 비저항이 같은 두 금속 막대 a, b의 길이와 단면적을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원형 도선에 의한 자기장 이외의 자기장과 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 저항값은 a가 b보다 크다.
  - ㄴ. P에서 자기장의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이다.
  - ㄷ. P에서 자기장의 세기는 b를 연결했을 때가 a를 연결했을 때보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

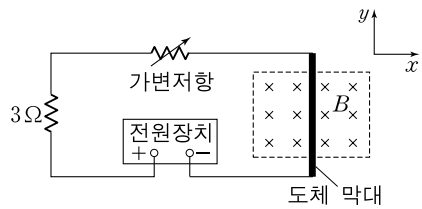
10. 그림과 같이 수평면으로부터 높이  $h_1$ 인 A점에 물체를 가만히 놓았다. 물체는 마찰이 없는 AB구간, 마찰이 있는 BC구간, 마찰이 없는 CD구간을 지나 수평면으로부터 높이  $h_2$ 인 D점까지 올라갔다. 다시 CD구간과 BC구간을 지나 B점에서 정지하였다. 물체는 동일 연직면상에서 운동하였고, 물체와 BC구간 사이의 운동마찰계수는  $\mu$ 이다.



$h_1 : h_2$ 는? (단, 중력가속도는 일정하고, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 3 : 2    ② 5 : 3    ③ 2 : 1    ④ 5 : 2    ⑤ 3 : 1

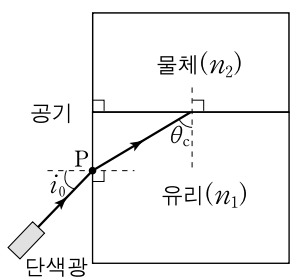
11. 그림은 저항값이  $3\Omega$ 인 저항과 가변저항 및 도체 막대를 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다.  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장  $B$ 가 있는 영역에 도체 막대가  $y$ 축과 나란히 고정되어 있다. 도체 막대가  $B$ 에 의해 받는 자기력  $F$ 의 방향이  $+x$ 방향일 때,  $F$ 를 양( $+$ )으로 한다.



$F$ 를 가변저항의 저항값  $R$ 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?

- ①    ②    ③    ④    ⑤

12. 그림과 같이 공기에서 유리의 P점을 향해 입사각  $i_0$ 으로 입사한 단색광은 공기와 유리의 경계면에서 굴절하여, 유리와 물체의 경계면에서 굴절각이  $90^\circ$ 가 되는 임계각  $\theta_c$ 로 입사한다. 유리와 물체의 굴절률은 각각  $n_1, n_2$ 이다.

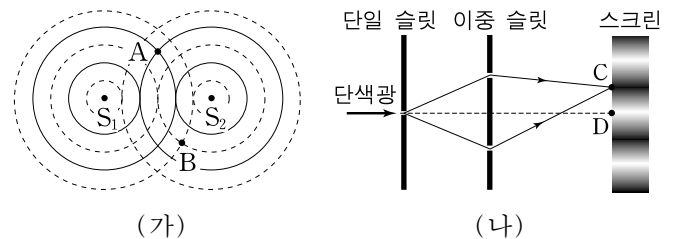


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $n_1 > n_2$ 이다.
  - ㄴ. 공기에서 유리의 P점을 향해  $i_0$ 보다 큰 각으로 입사한 단색광은 유리와 물체의 경계면에서 전반사한다.
  - ㄷ. 물체만 굴절률이  $n_2$ 보다 작은 것으로 바꾸면, 공기에서 유리의 P점을 향해  $i_0$ 으로 입사한 단색광은 유리와 물체의 경계면에서 전반사한다.

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

13. 그림 (가)는 수면 상의 두 점  $S_1, S_2$ 에서 같은 위상으로 발생시킨 두 수면파의 어느 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 두 수면파의 진폭과 진동수는 같다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골을, 점 A, B는 각각  $S_1$ 과  $S_2$ 로부터 일정한 거리에 있는 두 점을 나타낸다. 그림 (나)는 단색광이 단일 슬릿과 이중 슬릿을 통과하여 스크린에 간섭무늬를 만드는 것을 나타낸 것이다. 이중 슬릿을 통과한 단색광의 경로차가 점 C에서는 단색광의 반파장이고, 점 D에서는 0이다.



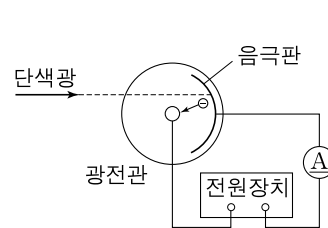
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A와 D는 모두 보강간섭이 일어나는 지점이다.
  - ㄴ. B와 C는 모두 상쇄간섭이 일어나는 지점이다.
  - ㄷ. A에서 수면의 높이는 시간이 지나도 변하지 않는다.

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

[14~15] 다음 글을 읽고 물음에 답하십시오.

그림은 광전 효과 실험 장치를 모식적으로 나타낸 것이다. 표는 다른 조건들은 동일하게 하고, 진동수와 세기가 다른 단색광 a, b, c를 각각 세습으로 만들어진 음극판에 비추었을 때, 측정된 광전류의 최대값과 광전자의 최대 운동에너지를 나타낸 것이다.



단색광	광전류 ( $\times 10^{-6}A$ )	최대 운동에너지 (eV)
a	10	1.0
b	10	0.5
c	20	0.5

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

- <보기> —
- ㄱ. 단색광의 진동수는 a가 b보다 작다.
  - ㄴ. 단색광의 세기는 b가 c보다 작다.
  - ㄷ. c의 진동수는 세습의 한계진동수보다 작다.

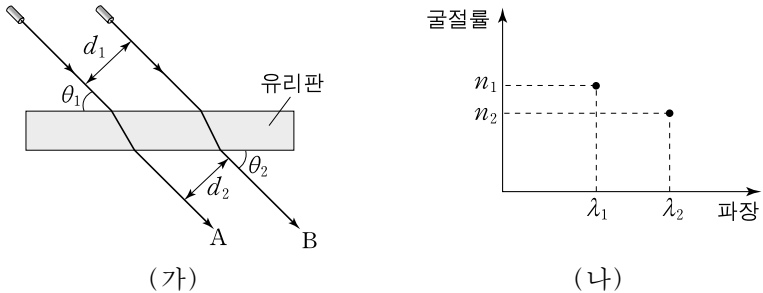
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 표의 최대 운동에너지를 갖는 광전자의 물질과 파장은 a를 비추었을 때가  $\lambda_a$ , b를 비추었을 때가  $\lambda_b$ , c를 비추었을 때가  $\lambda_c$ 이다. 물질과 파장을 옳게 비교한 것은? [3점]

- ①  $\lambda_a > \lambda_b = \lambda_c$     ②  $\lambda_a = \lambda_b > \lambda_c$     ③  $\lambda_a > \lambda_c > \lambda_b$   
 ④  $\lambda_b = \lambda_c > \lambda_a$     ⑤  $\lambda_c > \lambda_a = \lambda_b$

# 4 과학탐구 영역 (물리 I)

16. 그림 (가)는 파장이 다른 두 레이저 빛이 공기 중에 놓인 두께가 일정하고 평평한 유리판에 거리  $d_1$ 로 나란하게 입사하여 거리  $d_2$ 로 나란하게 유리판을 나오는 두 경로 A, B를 나타낸 것이다. 유리판으로 들어가는 빛과 유리판 사이의 각은  $\theta_1$ 이고 유리판으로부터 나오는 빛과 유리판 사이의 각은  $\theta_2$ 이며,  $d_1$ 은  $d_2$ 보다 크다. 그림 (나)는 (가)에서 사용된 두 빛의 공기 중 파장에 따른 유리판의 굴절률을 나타낸 것이다.



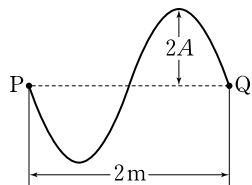
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ.  $\theta_1 = \theta_2$ 이다.  
 ㄴ. A를 따라 진행하는 빛의 공기 중 파장은  $\lambda_1$ 이다.  
 ㄷ. 유리판 안에서, A를 따라 진행하는 빛의 속력은 B를 따라 진행하는 빛의 속력보다 크다.

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

17. 진폭이 A이고 파장이  $\lambda$ 로 같은 두 파동이 각각 속력 1m/s로 서로 반대 방향으로 진행하여 점 P와 Q 사이에 만든 정상파의 어느 순간의 모습은 그림과 같다. P와 Q 사이의 거리는 2m이다.



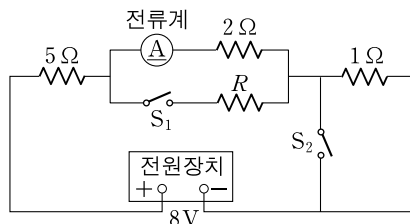
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ.  $\lambda$ 는 1m이다.  
 ㄴ. 정상파의 진동수는 0.5Hz이다.  
 ㄷ. 이 순간부터 0.5초가 지난 순간, 정상파의 모습은 P—Q 이다.

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

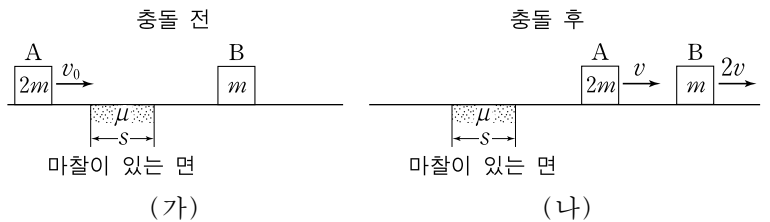
18. 그림과 같이 저항값이 각각 5Ω, 2Ω, 1Ω, R인 저항을 전압이 8V로 일정한 전원장치에 연결하였다. 스위치  $S_1, S_2$ 를 모두 열었을 때의 전류계에 흐르는 전류의 세기와  $S_1, S_2$ 를 모두 닫았을 때의 전류계에 흐르는 전류의 세기가 같았다.



R는? [3점]

① 2Ω      ② 10Ω      ③ 12Ω      ④ 15Ω      ⑤ 20Ω

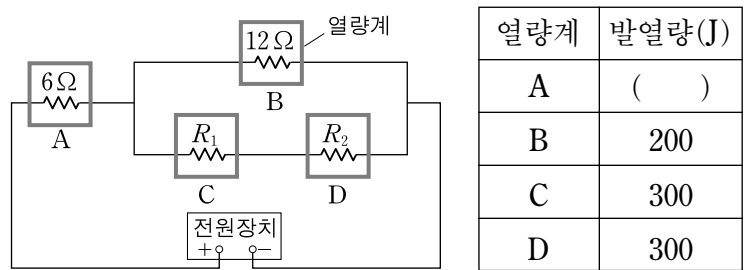
19. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량이  $2m$ 인 물체 A가 정지해 있는 질량이  $m$ 인 물체 B를 향해 속력  $v_0$ 으로 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A가 마찰이 있는 수평면을 지난 후 B와 충돌하여, A, B가 일직선상에서 각각  $v, 2v$ 의 속력으로 등속 운동하는 것을 나타낸 것이다. 마찰이 있는 면의 길이는  $s$ 이며, A와 마찰이 있는 면 사이의 운동마찰 계수는  $\mu$ 이다.



$v$ 는? (단, 중력가속도는  $g$ 이고, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\sqrt{v_0^2 - 2\mu g s}$       ②  $\frac{1}{2}\sqrt{v_0^2 - 2\mu g s}$       ③  $\sqrt{v_0^2 - \mu g s}$   
 ④  $\frac{1}{2}\sqrt{v_0^2 - \mu g s}$       ⑤  $\sqrt{v_0^2 - \frac{1}{2}\mu g s}$

20. 그림과 같이 저항값이  $6\Omega, 12\Omega, R_1, R_2$ 인 저항을 열량계 A, B, C, D에 넣고, 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다. 일정한 시간 동안 전기회로에 전류를 흐르게 하였더니 열량계 내에서 발생한 열량이 표와 같았다.



A 내에서 발생한 열량은? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.)

- ① 500J      ② 600J      ③ 1200J      ④ 1600J      ⑤ 3000J

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

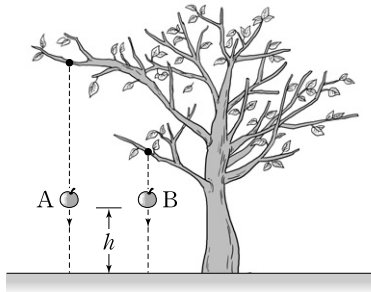
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 나무에 매달려 있던 질량이 같은 사과 A, B가 아래로 떨어지고 있는 것을 나타낸 것이다. 매달려 있던 높이는 A가 B보다 높았고, A와 B가 나무에서 분리되는 순간의 속력은 모두 0이었다.



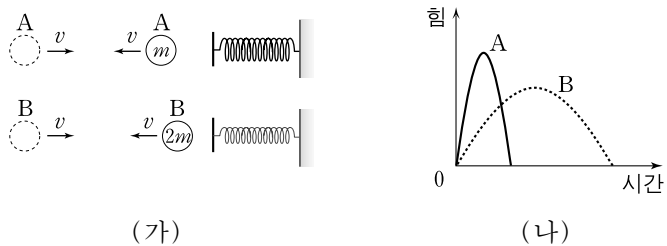
높이  $h$ 인 지점을 지나는 순간의 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사과의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. A와 B의 속력은 같다.
- ㄴ. A와 B에 작용하는 중력의 크기는 같다.
- ㄷ. A와 B의 중력에 의한 위치에너지는 같다.

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

2. 그림 (가)는 질량이 각각  $m$ ,  $2m$ 인 공 A, B가  $v$ 의 속력으로 용수철에 정면으로 충돌한 후 다시  $v$ 의 속력으로 튀어나오는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 용수철에 충돌하는 순간부터 튀어나올 때까지 A와 B가 받는 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다.



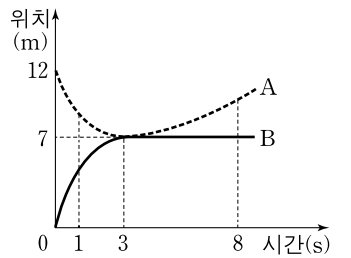
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 운동량 변화량의 크기는 B가 A의 2배이다.
- ㄴ. (나)에서 곡선 아래의 넓이는 B가 A의 2배이다.
- ㄷ. 용수철이 최대로 압축되었을 때 두 용수철에 저장된 탄성력에 의한 위치에너지는 같다.

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

3. 그림은 일직선상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

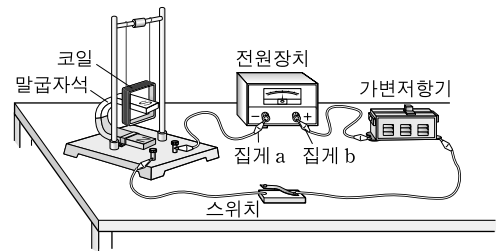
- ㄱ. A의 운동 방향은 1초일 때와 8초일 때가 같다.
- ㄴ. 5초일 때 B의 속력은 0이다.
- ㄷ. 0초부터 3초까지 A와 B의 이동거리는 같다.

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

4. 다음은 전류가 흐르는 도선이 자기장 속에서 받는 힘에 대하여 알아보는 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 실험 장치를 구성한다.



- (나) 스위치를 닫고 코일의 운동을 관찰한다.
- (다) 코일에 흐르는 전류의 세기를 바꾸기 위해 (가)의 상태에서 **(A)**. 스위치를 닫고 코일의 운동을 관찰한다.
- (라) 코일에 흐르는 전류의 방향을 바꾸기 위해 (가)의 상태에서 **(B)**. 스위치를 닫고 코일의 운동을 관찰한다.
- (마) 스위치가 열려 있을 때 코일 주위의 자기장의 방향을 바꾸기 위해 (가)의 상태에서 **(C)**. 스위치를 닫고 코일의 운동을 관찰한다.

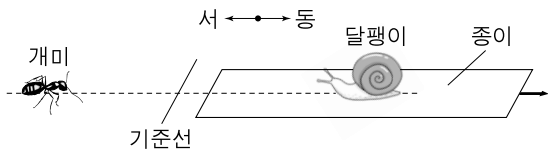
(A), (B), (C)에 들어갈 구체적인 행동으로 가장 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 집게 a와 b의 위치를 서로 바꾼다
- ㄴ. 가변저항기의 저항값을 변화시킨다
- ㄷ. 말굽자석의 N극과 S극의 위치를 서로 바꾼다

- |   |     |     |     |   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|
|   | (A) | (B) | (C) |   | (A) | (B) | (C) |
| ① | ㄱ   | ㄴ   | ㄷ   | ② | ㄱ   | ㄷ   | ㄴ   |
| ③ | ㄴ   | ㄱ   | ㄷ   | ④ | ㄴ   | ㄷ   | ㄱ   |
| ⑤ | ㄷ   | ㄴ   | ㄱ   |   |     |     |     |

5. 그림은 지면에서 운동하는 개미와 지면에 놓인 종이 위에서 운동하는 달팽이를 나타낸 것이다. 개미와 종이는 지면에 대하여 각각 동쪽으로  $v$ 와  $3v$ 의 속력으로, 달팽이는 종이에 대하여 서쪽으로  $v$ 의 속력으로 등속도 운동한다. 기준선은 지면에 고정되어 있고, 개미와 달팽이는 일직선상에서 운동한다.



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

- <보기> —
- ㄱ. 달팽이는 기준선에 점점 가까워진다.
  - ㄴ. 지면에 대한 달팽이의 속도 크기는 점점 커진다.
  - ㄷ. 달팽이에 대한 개미의 속도 크기는  $v$ 이다.

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

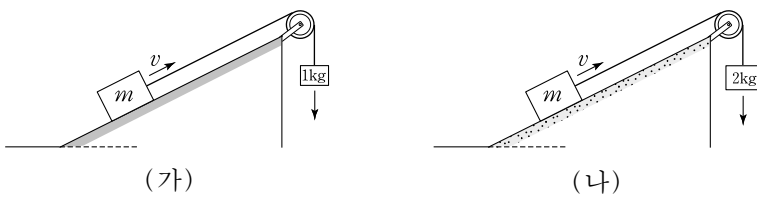
6. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면의 일직선상에서 물체 A와 C가 각각 속도  $2v$ ,  $v$ 로 운동하고 물체 B는 정지해 있다. A와 B가 충돌한 직후 A에 대한 B의 속도는  $2v$ 이며, B와 C는 충돌하여 한 덩어리가 된다. A, B, C의 질량은 모두 같다.



한 덩어리가 된 B와 C의 속도는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $v$       ②  $\frac{3}{2}v$       ③  $\frac{5}{3}v$       ④  $2v$       ⑤  $3v$

7. 그림 (가)와 (나)는 경사각이 같은 두 경사면에서 질량  $m$ 인 나무도막이 각각 질량  $1\text{kg}$ ,  $2\text{kg}$ 인 추와 실로 연결되어 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 나무도막의 속력은  $v$ 로 같고, 나무도막과 경사면 사이의 운동마찰계수는 서로 다르다.

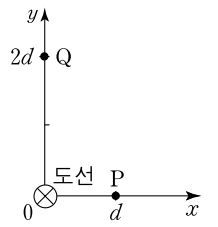


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 나무도막에 작용하는 합력은 0이다.
  - ㄴ. 나무도막에 작용하는 마찰력의 크기는 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.
  - ㄷ. 실이 나무도막을 당기는 힘에 의한 일률은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

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

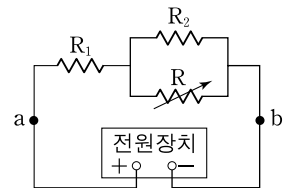
8. 그림과 같이 가늘고 무한히 긴 직선 도선이  $xy$  평면에 수직으로 원점을 통과한다. 도선에 일정한 세기의 전류가  $xy$  평면에 들어가는 방향으로 흐를 때, 점 P에서 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다.



이때, 점 Q에서 전류에 의한 자기장의 세기와 방향은?

- |   | 자기장의 세기         | 자기장의 방향 |
|---|-----------------|---------|
| ① | $\frac{B_0}{2}$ | $-x$ 방향 |
| ② | $2B_0$          | $-x$ 방향 |
| ③ | $4B_0$          | $-x$ 방향 |
| ④ | $\frac{B_0}{2}$ | $+x$ 방향 |
| ⑤ | $2B_0$          | $+x$ 방향 |

9. 그림은 가변저항 R, 저항  $R_1$ ,  $R_2$ 를 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다.

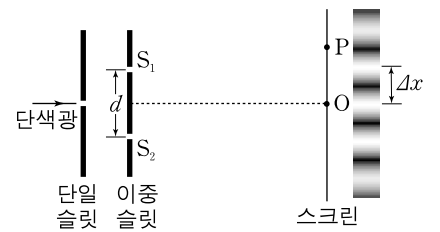


이 회로에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- 철수 : 점 a에 흐르는 전류의 세기는 점 b에 흐르는 전류의 세기보다 커.
  - 영희 : R의 저항값을 변화시켜도 R의 양단에 걸리는 전압은  $R_2$ 의 양단에 걸리는 전압과 항상 같아.
  - 민수 : R의 저항값을 증가시키면  $R_1$ 의 양단에 걸리는 전압은 감소해.

- ① 철수      ② 영희      ③ 민수  
④ 철수, 영희      ⑤ 영희, 민수

10. 그림은 파장  $\lambda$ 인 단색광이 단일 슬릿과 슬릿 간격이  $d$ 인 이중 슬릿을 통과하여 스크린에 간격이  $\Delta x$ 인 간섭무늬를 만드는 것을 나타낸 것이다. 스크린 중앙의 점 O에 밝은 무늬가 생기고, O로부터 두 번째 어두운 무늬가 점 P에 생긴다.

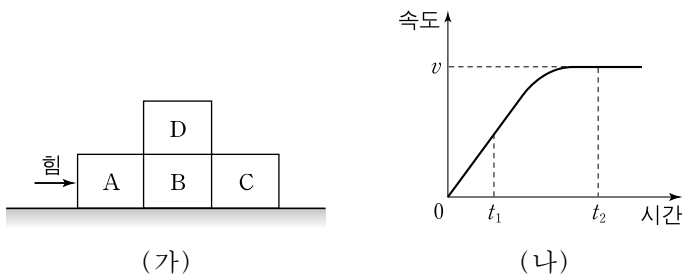


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 단일 슬릿을 통과하면서 단색광은 회절한다.
  - ㄴ. 이중 슬릿의  $S_1$ ,  $S_2$ 를 지나 P에 도달한 단색광의 경로차는  $\lambda$ 이다.
  - ㄷ. 다른 조건은 그대로 두고, 이중 슬릿의 간격을  $\frac{d}{2}$ 로 하면 간섭무늬 사이의 간격은  $\frac{\Delta x}{2}$ 가 된다.

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

11. 그림 (가)는 마찰이 있는 수평면에서 물체 A가 수평 방향의 힘을 받으며 질량이 같은 물체 A, B, C, D가 한 덩어리로 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. D는 B 위에서 미끄러지지 않는다. 그림 (나)는 한 덩어리로 운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

— <보기> —

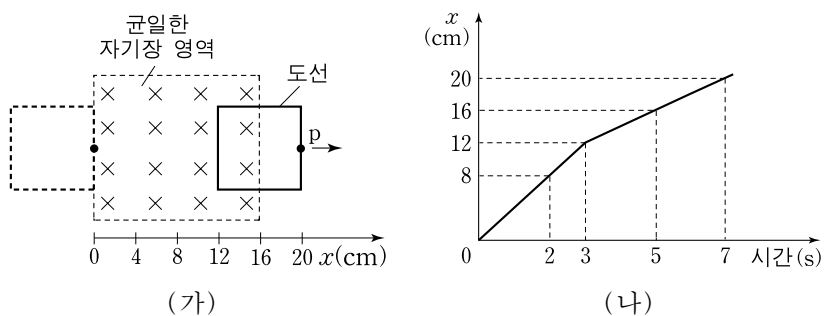
ㄱ.  $t_1$ 일 때, 수평면이 A에 작용하는 마찰력의 방향과 B가 D에 작용하는 마찰력의 방향은 반대이다.

ㄴ.  $t_2$ 일 때, B가 D를 떠받치는 힘과 D에 작용하는 중력은 작용과 반작용의 관계이다.

ㄷ.  $t_2$ 일 때, A가 B를 미는 힘의 크기와 C가 B를 미는 힘의 크기는 같다.

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

12. 그림 (가)는 종이면에 놓인 한 변의 길이가 8cm인 정사각형 도선이 균일한 자기장 영역을 +x 방향으로 통과하는 것을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이고 자기장 영역의 폭은 16cm이다. 점 p는 도선에 고정된 점이다. 그림 (나)는 p의 위치 x를 시간에 따라 나타낸 것이다.



도선에 유도되는 전류에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도선은 회전하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

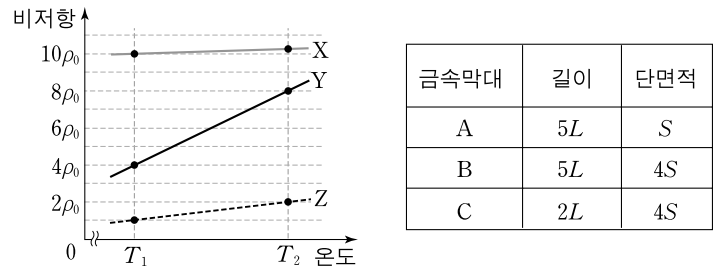
ㄱ. 4초일 때 전류는 0이다.

ㄴ. 전류의 세기는 1초일 때가 6초일 때보다 크다.

ㄷ. p에서 전류의 방향은 1초일 때와 6초일 때가 반대이다.

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

13. 그림은 3가지 금속 X, Y, Z의 온도에 따른 비저항을, 표는 원통형 금속막대 A, B, C의 길이와 단면적을 나타낸 것이다. 온도  $T_1$ 에서 세 금속막대의 저항값은 모두 같고, 각 금속막대의 재질은 X, Y, Z 중 하나이다.



$T_2$ 에서 A, B, C의 저항값을 각각  $R_A, R_B, R_C$ 라고 할 때,  $R_A, R_B, R_C$ 의 크기를 옳게 비교한 것은? (단, 온도에 따른 금속 막대의 부피 변화는 무시한다.) [3점]

- ①  $R_A > R_B > R_C$       ②  $R_A = R_B > R_C$       ③  $R_B > R_A > R_C$   
 ④  $R_C > R_B > R_A$       ⑤  $R_C > R_A = R_B$

14. 그림은 30Hz의 진동수로 진동하는 1개의 현을 일정한 시간 간격 T로 1초 동안 찍은 다중선택광사진을 나타낸 것이다. 다중선택광 사진에는 2개의 선이 나타났다.



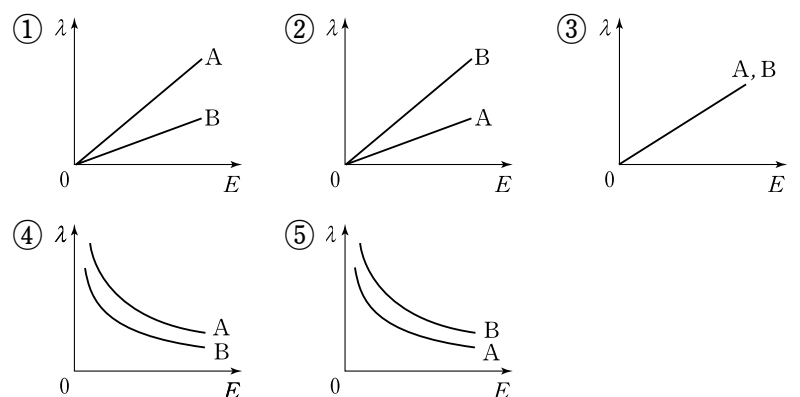
T가 될 수 있는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

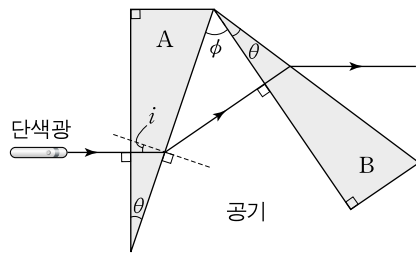
ㄱ.  $\frac{1}{60}$  초      ㄴ.  $\frac{1}{30}$  초      ㄷ.  $\frac{1}{20}$  초

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

15. 질량 m인 입자 A와 질량 2m인 입자 B의 물질파 파장  $\lambda$ 와 운동에너지 E와의 관계를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?



16. 그림과 같이 단색광이 공기에서 프리즘 A에 수직으로 입사하도록 A를 고정하고, 프리즘 B와 A 사이의 각도  $\phi$ 를 조절하여 B를 통과한 단색광이 A에 입사하는 단색광과 평행하게 진행하도록 한다. 빨간색 단색광을 사용할 때  $\phi$ 는  $a$ 이고, 파란색 단색광을 사용할 때  $\phi$ 는  $b$ 이다. A, B는 같은 유리로 만든 꼭지각이  $\theta$ 인 직각삼각형 프리즘이다.



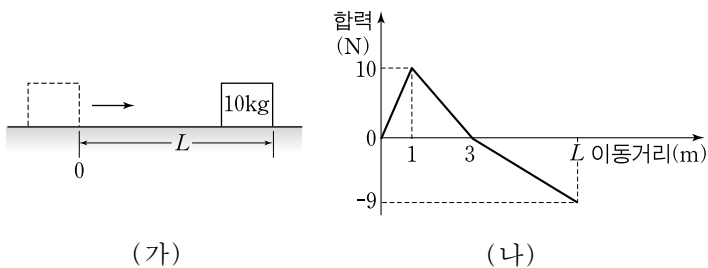
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $\phi \neq 0$ 이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. 단색광이 A에서 공기로 나오는 면에서의 입사각  $i$ 는  $\theta$ 와 같다.  
 ㄴ. 빨간색 단색광을 사용할 때, 공기에 대한 유리의 굴절률은  $\frac{\sin a}{\sin i}$ 이다.  
 ㄷ.  $a > b$ 이다.

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

17. 그림 (가)와 같이 수평면에서 정지해 있던 질량 10kg인 물체가 직선 운동하여 거리  $L$ 만큼 이동하였을 때 속력이 0이 되었다. 그림 (나)는 물체가 이동하는 동안 물체에 작용하는 합력을 이동 거리에 따라 나타낸 것이다.



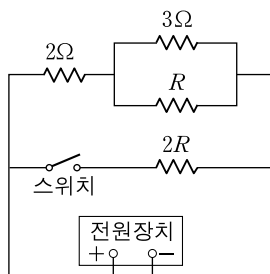
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 물체가 1m 이동하였을 때 속력이 최대가 된다.  
 ㄴ. 물체의 최대 속력은  $\sqrt{3}$  m/s이다.  
 ㄷ.  $L$ 은 7m이다.

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

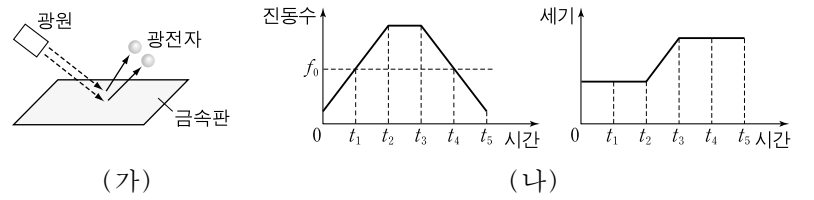
18. 그림은 저항값이 각각  $2\Omega$ ,  $3\Omega$ ,  $R$ ,  $2R$ 인 4개의 저항과 스위치를 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 스위치를 닫기 전, 저항값이  $3\Omega$ 인 저항에 흐르는 전류의 세기는 2A이고, 저항값이  $R$ 인 저항에서의 소비전력은 6W이다.



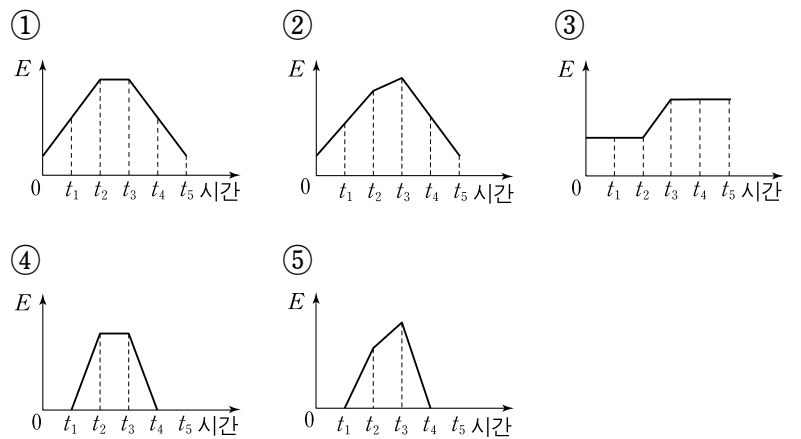
스위치를 닫은 후, 저항값이  $2R$ 인 저항에서의 소비전력은? [3점]

- ① 6W      ② 8W      ③ 12W      ④ 24W      ⑤ 36W

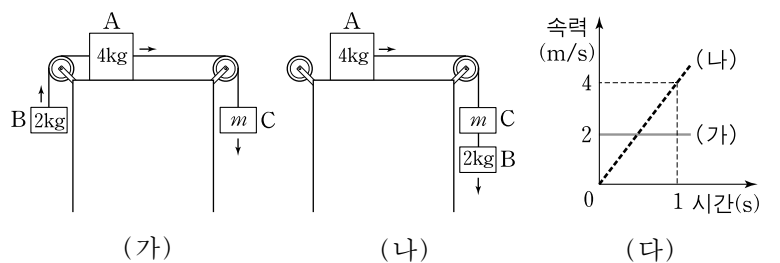
19. 그림 (가)는 한계진동수가  $f_0$ 인 금속판 표면에 빛을 비추어 광전자를 방출시키는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 금속판 표면에 비추는 빛의 진동수와 세기를 시간에 따라 동시에 변화시켰다.



방출되는 광전자 1개의 최대 운동에너지  $E$ 를 시간에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]



20. 그림 (가)는 마찰이 있는 수평면에서 물체 A가 양쪽에 추 B, C와 실로 연결되어 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 수평면에서 A가 한쪽에 B, C와 실로 연결되어 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각 4kg, 2kg,  $m$ 이다. 그림 (다)는 (가)와 (나)에서 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

ㄱ.  $m$ 은 3kg이다.  
 ㄴ. A와 수평면 사이의 운동마찰계수는 0.5이다.  
 ㄷ. A와 C를 연결한 실이 C를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서보다 작다.

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

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

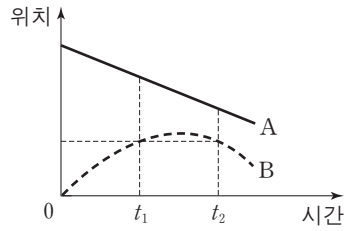


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

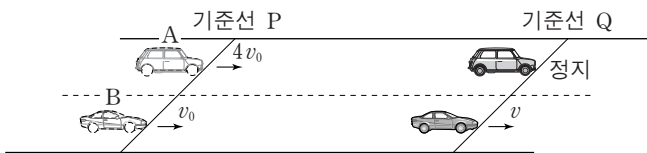
1. 그림은 일직선상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.  
A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. A의 속력은 일정하다.
  - ㄴ. B의 운동 방향은  $t_1$ 일 때와  $t_2$ 일 때가 서로 같다.
  - ㄷ. A, B 사이의 거리는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 크다.

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

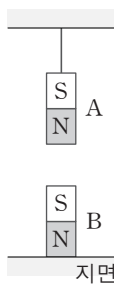
2. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A, B가 각각  $4v_0$ ,  $v_0$ 의 속력으로 동시에 기준선 P를 통과한 후, 각각 등가속도 운동을 하여 기준선 Q에 동시에 도달하였다. 도달하는 순간, A는 정지하였고 B의 속력은  $v$ 였다.



$v$ 는? (단, A, B는 평행한 직선 경로를 따라 운동하며, P는 Q와 평행하다. A, B의 크기는 무시한다.)

- ①  $v_0$       ②  $\frac{3}{2}v_0$       ③  $2v_0$       ④  $3v_0$       ⑤  $4v_0$

3. 그림은 실에 매달린 막대자석 A와 지면에 놓인 막대자석 B가 일정한 거리를 유지한 채 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. A, B는 동일한 연직선상에 있고, A의 N극과 B의 S극은 서로 마주 보고 있다.

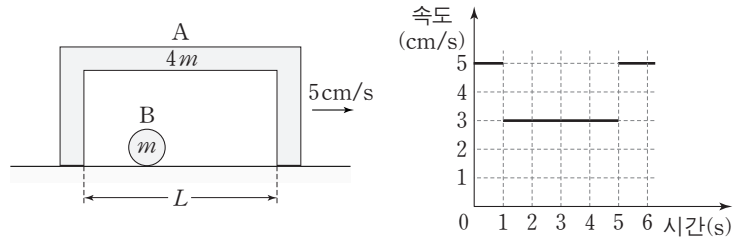


A, B에 작용하는 힘에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A에 작용하는 합력은 0이다.
  - ㄴ. A가 B에 작용하는 자기력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용과 반작용의 관계이다.
  - ㄷ. 지면이 B를 떠받치는 힘과 A가 B에 작용하는 자기력의 합력의 크기는 B에 작용하는 중력의 크기와 같다.

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

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서  $\square$  모양의 물체 A가  $5\text{cm/s}$ 의 속도로 운동하고, A의 안쪽에 물체 B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $4m$ ,  $m$ 이고, A의 안쪽 너비는  $L$ 이며, B의 크기는 무시한다. 그림 (나)는 A의 충돌 전후의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

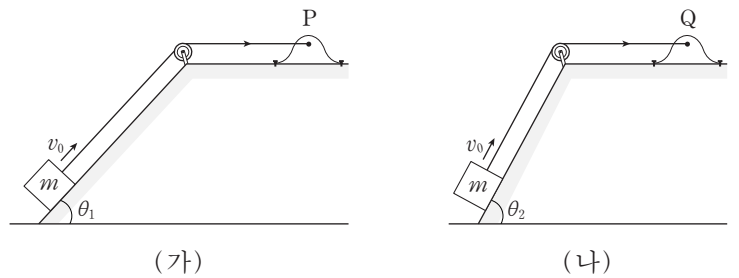


A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 3초일 때 B의 속력은  $8\text{cm/s}$ 이다.
  - ㄴ.  $L$ 은  $20\text{cm}$ 이다.
  - ㄷ. 충돌 과정에서 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 1초일 때와 5초일 때가 서로 같다.

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

5. 그림 (가), (나)는 전동기 P, Q가 각각 마찰이 없는 빗면을 따라 질량  $m$ 인 물체를 일정한 속력  $v_0$ 으로 끌어 올리는 것을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 빗면의 경사각은 각각  $\theta_1$ ,  $\theta_2$ 이고,  $\theta_1 < \theta_2$ 이다.

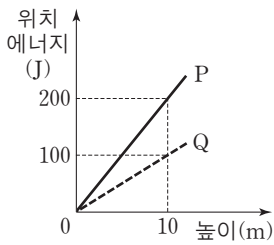


전동기가 물체를 같은 높이만큼 끌어 올리는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 물체에 작용하는 중력의 크기는 (가)에서가 (나)에서 보다 작다.
  - ㄴ. 물체를 끌어 올리는 일률은 P와 Q가 서로 같다.
  - ㄷ. P가 물체에 한 일은 물체의 위치 에너지 증가량과 같다.

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

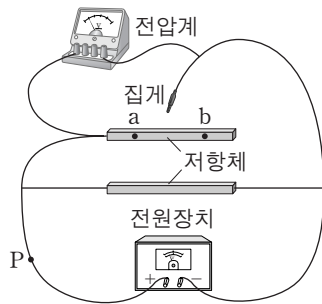
6. 그림은 행성 A에서 질량 5kg인 물체 P의 중력에 의한 위치 에너지와 행성 B에서 질량 2kg인 물체 Q의 중력에 의한 위치 에너지를 지면으로부터 높이에 따라 나타낸 것이다.



지면으로부터 높이가 10m인 지점에서 A와 B의 중력가속도의 크기를 각각  $g_A, g_B$ 라고 할 때,  $g_A : g_B$ 는?

- ① 1 : 1    ② 1 : 2    ③ 2 : 1    ④ 4 : 5    ⑤ 5 : 2

7. 그림과 같이 2개의 저항체와 전압계를 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다.



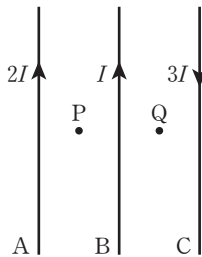
집계를 각각 a지점과 b지점에 연결할 때에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 회로의 합성저항은 a에 연결할 때가 b에 연결할 때보다 작다.
- ㄴ. P점에 흐르는 전류의 세기는 a에 연결할 때가 b에 연결할 때보다 크다.
- ㄷ. 전압계로 측정된 전압은 a에 연결할 때가 b에 연결할 때보다 작다.

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

8. 그림은 가늘고 무한히 긴 평행한 직선 도선 A, B, C가 종이면에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. A, B, C에 흐르는 전류의 세기는 각각  $2I, I, 3I$ 이다. A, B 사이의 거리와 B, C 사이의 거리는 서로 같다. 점 P, Q는 종이면에 있으며, P는 A, B로부터, Q는 B, C로부터 같은 거리에 있다.



P, Q에서의 자기장의 세기를 각각  $B_P, B_Q$ 라고 할 때, P에서 자기장의 방향과  $B_P, B_Q$ 를 비교한 것으로 옳은 것은? (단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.) [3점]

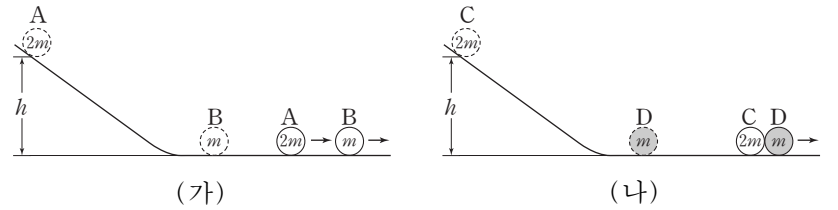
P에서 자기장의 방향

자기장의 세기

- ① 종이면에서 수직으로 나오는 방향
- ② 종이면에서 수직으로 들어가는 방향
- ③ 종이면에서 수직으로 나오는 방향
- ④ 종이면에 수직으로 들어가는 방향
- ⑤ 종이면에 수직으로 들어가는 방향

- $B_P < B_Q$
- $B_P > B_Q$
- $B_P = B_Q$
- $B_P < B_Q$
- $B_P > B_Q$

9. 그림 (가)와 같이 질량  $2m$ 인 물체 A를 빗면의 높이  $h$ 인 곳에 가만히 놓아 수평면에 정지해 있던 질량  $m$ 인 물체 B와 충돌시켰다. 충돌 후, B의 속력은 A의 속력의 2배이다. 그림 (나)와 같이 질량  $2m$ 인 물체 C를 빗면의 높이  $h$ 인 곳에 가만히 놓아 수평면에 정지해 있던 질량  $m$ 인 물체 D와 충돌시켰다. 충돌 후 C, D는 한 덩어리가 되었다. (가), (나)에서 빗면과 수평면은 마찰이 없다.



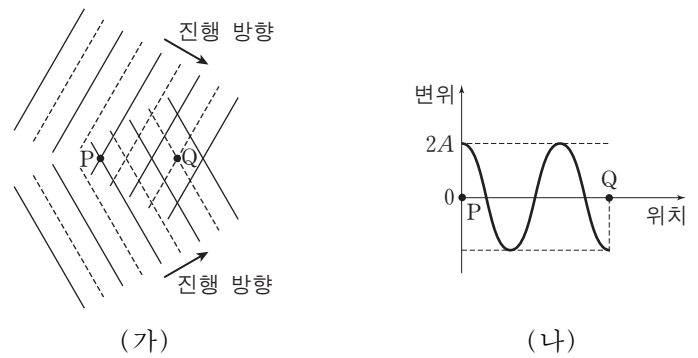
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 충돌 직전 A의 속력은  $\sqrt{2gh}$ 이다.
- ㄴ. 충돌 직후 속력은 A가 C보다 작다.
- ㄷ. 충돌하는 동안, B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 D가 C로부터 받은 충격량의 크기보다 크다.

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

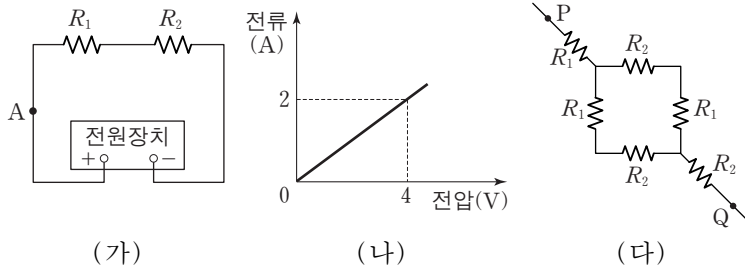
10. 그림 (가)는 진폭이  $A$ 이고 주기가  $T$ 인 두 수면파가 진행하는 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골을 나타내며, 점 P와 점 Q는 공간상에 고정된 점이다. 그림 (나)는  $t=0$ 인 순간 (가)의 P와 Q 사이에서 중첩된 파동의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다.



$t = \frac{T}{4}$  일 때 P와 Q 사이에서 중첩된 파동의 변위를 위치에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

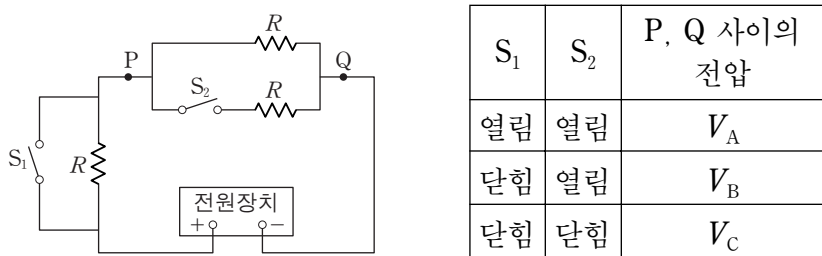
- ① 변위 2A 그래프
- ② 변위 A 그래프
- ③ 변위 2A 그래프
- ④ 변위 A 그래프
- ⑤ 변위 0 그래프

11. 그림 (가)는 저항값이  $R_1, R_2$ 인 저항을 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 점 A에 흐르는 전류의 세기를 전원장치의 전압에 따라 나타낸 것이다. 그림 (다)는 저항값이  $R_1$ 인 3개의 저항과  $R_2$ 인 3개의 저항을 연결한 것을 나타낸 것이다.



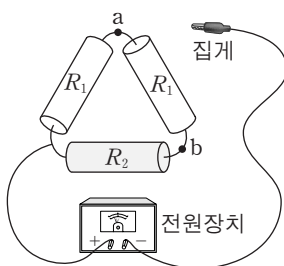
- (다)에서 점 P와 점 Q 사이의 합성저항은?  
 ① 1.5Ω    ② 2Ω    ③ 3Ω    ④ 4.5Ω    ⑤ 6Ω

12. 그림은 저항값이  $R$ 인 3개의 저항과 스위치  $S_1, S_2$ 를 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 표는  $S_1, S_2$ 의 상태에 따른 점 P와 점 Q 사이의 전압을 나타낸 것이다.



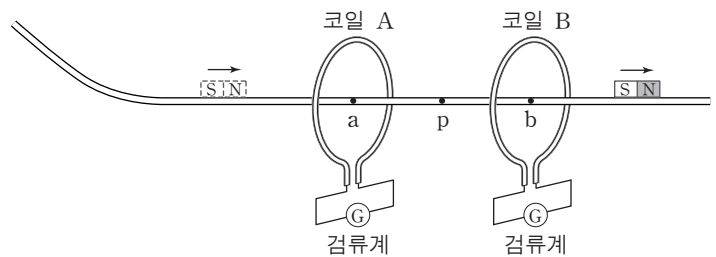
- $V_A, V_B, V_C$ 의 크기를 비교한 것으로 옳은 것은?  
 ①  $V_A > V_B = V_C$     ②  $V_B > V_A > V_C$     ③  $V_B = V_C > V_A$   
 ④  $V_C > V_A > V_B$     ⑤  $V_C > V_B > V_A$

13. 그림과 같이 저항값이  $R_1$ 인 2개의 저항체와 저항값이  $R_2$ 인 저항체를 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다. 집계를 점 a에 연결할 때와 점 b에 연결할 때 3개의 저항체에서 소비되는 전력의 합은 각각 60W, 50W이다.



- $R_1 : R_2$ 는? [3점]  
 ① 1 : 2    ② 2 : 3    ③ 3 : 1    ④ 3 : 2    ⑤ 5 : 6

14. 그림은 빗면을 따라 내려온 자석이 마찰이 없고 수평인 직선 레일을 따라 운동하여 동일한 두 원형 코일 A와 B를 통과한 것을 나타낸 것이다. 점 a, p, b는 레일 상에 있고, a, b는 각각 A, B의 중심이며, p는 a와 b로부터 같은 거리에 있다. A와 B는 서로 나란하게 놓여 있고, 움직이지 않는다.



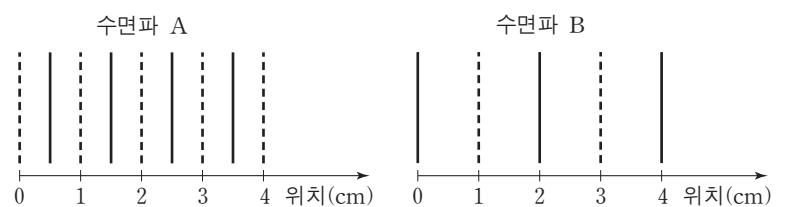
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장의 효과와 자석의 크기는 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 자석이 p를 지날 때 자석에 작용하는 합력은 0이다.  
 ㄴ. 자석이 p를 지날 때 A와 B에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.  
 ㄷ. 자석이 a를 지날 때 B에 흐르는 전류의 세기와 자석이 b를 지날 때 A에 흐르는 전류의 세기는 서로 같다.

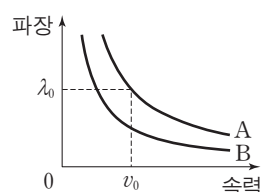
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어느 순간 두 수면파 A, B의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골을 나타낸다. A의 진동수는 5Hz이고, A는 B보다 매초 1cm 더 진행한다.



- B의 진동수는?  
 ① 1Hz    ② 2Hz    ③ 3Hz    ④ 4Hz    ⑤ 5Hz

16. 그림은 질량이 다른 입자 A, B의 속력에 따른 물질파의 파장을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



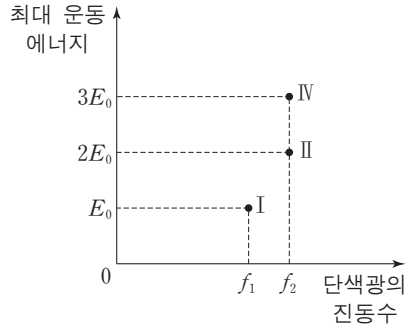
— <보기> —

ㄱ. 입자의 속력이  $v_0$ 일 때, 질량은 A가 B보다 작다.  
 ㄴ. 물질파의 파장이  $\lambda_0$ 일 때, 운동량의 크기는 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. 물질파의 파장이  $\lambda_0$ 일 때, 운동 에너지는 A와 B가 서로 같다.

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

17. 표는 금속판 A, B에 진동수가  $f_1, f_2$ 인 단색광을 비추었을 때 방출된 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다. 그림은 표의 실험 I, II, IV의 단색광의 진동수와 방출된 광전자의 최대 운동 에너지의 관계를 나타낸 것이다.

실험	금속판	단색광의 진동수	최대 운동 에너지
I	A	$f_1$	$E_0$
II	A	$f_2$	$2E_0$
III	B	$f_1$	(가)
IV	B	$f_2$	$3E_0$



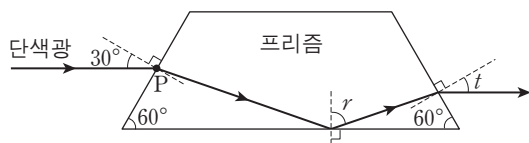
이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

철수 :  $\frac{E_0}{f_2 - f_1}$ 은 플랑크 상수와 같아.  
 영희 : 표의 (가)에 들어갈 값은  $2E_0$ 이야.  
 민수 : 실험 I에서 단색광의 세기를 2배로 증가시키면 광전자의 최대 운동 에너지는  $2E_0$ 이 돼.

- ① 철수                      ② 민수                      ③ 철수, 영희  
 ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

18. 그림은 공기에서 프리즘의 P점을 향해 프리즘의 아랫면과 평행하게 입사한 단색광이 프리즘의 아랫면에서 반사각  $r$ 로 전반사한 후, 프리즘의 오른쪽 면에서 굴절각  $t$ 로 굴절하여 공기로 나오는 것을 나타낸 것이다. 프리즘의 아랫면과 두 옆면이 이루는 각은  $60^\circ$ 로 같다. 표는 그림과 같이 입사한 단색광 A, B에 대한  $r$ 와  $t$ 를 나타낸 것이다. 프리즘 속에서 단색광의 속력은 A가 B보다 작다.



	반사각 $r$	굴절각 $t$
단색광 A	$r_A$	$t_A$
단색광 B	$r_B$	$t_B$

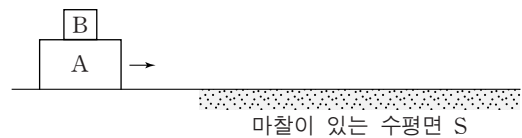
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A의 파장은 공기 중에서는 프리즘 속에서는보다 길다.  
 ㄴ.  $r_A < r_B$ 이다.  
 ㄷ.  $t_A > t_B$ 이다.

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

19. 그림은 마찰이 없는 수평면에 있는 물체 A 위에 물체 B가 놓여 있는 상태에서 A, B가 같은 속도로 마찰이 있는 수평면 S를 향해 운동하는 것을 나타낸 것이다. A와 B 사이의 정지마찰계수는 A와 S 사이의 운동마찰계수보다 작다. S에서 A, B가 각각 등가속도 운동을 하는 동안 B는 A 아래로 떨어지지 않는다.



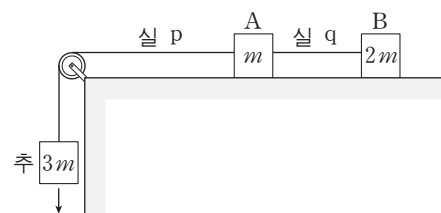
S에서 A, B가 각각 등가속도 운동을 하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A의 운동 방향은 B에 작용하는 합력의 방향과 같다.  
 ㄴ. A의 가속도 크기는 B의 가속도 크기보다 크다.  
 ㄷ. A와 B의 운동 에너지 변화량의 합은 A와 S 사이의 마찰력이 A에 한 일과 같다.

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

20. 그림은 물체 A, B, 추를 실 p, q로 연결하고 B를 잡고 있다가 가만히 놓았을 때, A, B, 추가 가속도 크기  $a$ 로 등가속도 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. A와 B는 마찰이 있는 수평면에서 운동하며, A와 수평면, B와 수평면 사이의 운동마찰계수는 각각  $\mu, \frac{1}{2}\mu$ 이다. A, B, 추의 질량은 각각  $m, 2m, 3m$ 이다. p가 A를 당기는 힘의 크기는  $T_A$ 이고, q가 B를 당기는 힘의 크기는  $T_B$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. B에 작용하는 합력은 A에 작용하는 합력의 2배이다.  
 ㄴ.  $\mu = \frac{3}{2}(1 - \frac{a}{g})$ 이다.  
 ㄷ.  $2T_A = 3T_B$ 이다.

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

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

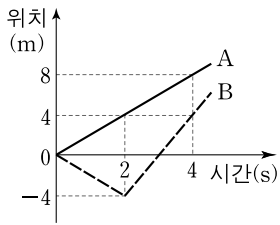


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 일직선 상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

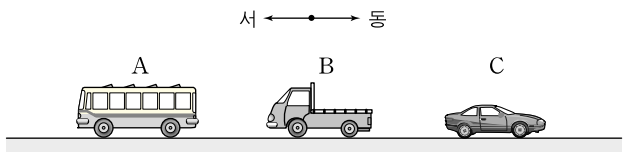


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A의 속력은 점점 커진다.
  - ㄴ. 1초일 때 A와 B의 운동 방향은 서로 반대이다.
  - ㄷ. A에서 B까지의 거리는 2초일 때가 4초일 때보다 크다.

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

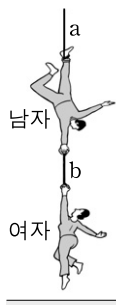
2. 그림은 일직선 상에서 등속 운동하는 자동차 A, B, C를 나타낸 것이다. A는 지면에 대하여 서쪽으로 25m/s, B는 A에 대하여 동쪽으로 10m/s, C는 A에 대하여 동쪽으로 35m/s의 속력으로 운동한다.



지면에 대한 A, B, C의 속도 크기를 각각  $v_A, v_B, v_C$ 라 할 때,  $v_A, v_B, v_C$ 를 옳게 비교한 것은?

- ①  $v_A > v_B > v_C$       ②  $v_A > v_C > v_B$       ③  $v_B > v_A > v_C$   
 ④  $v_B > v_C > v_A$       ⑤  $v_C > v_A > v_B$

3. 그림은 줄 a에 매달려 있는 남자와 남자가 잡고 있는 줄 b에 매달려 있는 여자가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

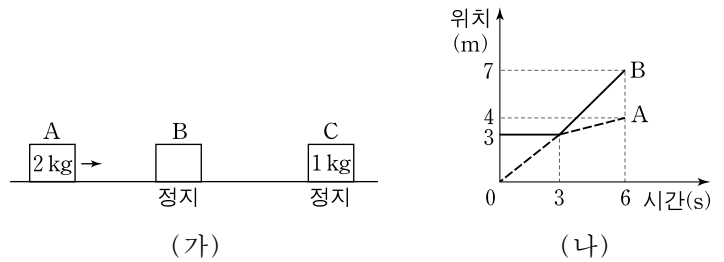


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 여자에 작용하는 합력은 0이다.
  - ㄴ. b가 남자를 당기는 힘의 크기와 b가 여자를 당기는 힘의 크기는 같다.
  - ㄷ. a가 남자를 당기는 힘과 b가 남자를 당기는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.

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

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면의 일직선 상에서, 물체 B, C가 정지해 있고 물체 A가 B를 향해 운동하는 것을 나타낸 것이다. A가 B와 충돌한 후, B는 C와 충돌하여 한 덩어리가 되어 운동한다. A, C의 질량은 각각 2kg, 1kg이다. 그림 (나)는 B가 C와 충돌하기 직전까지 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

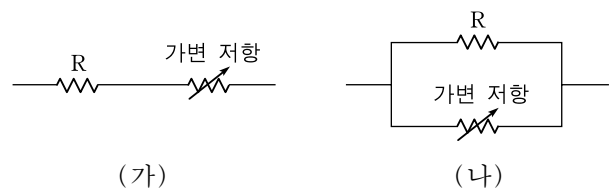


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

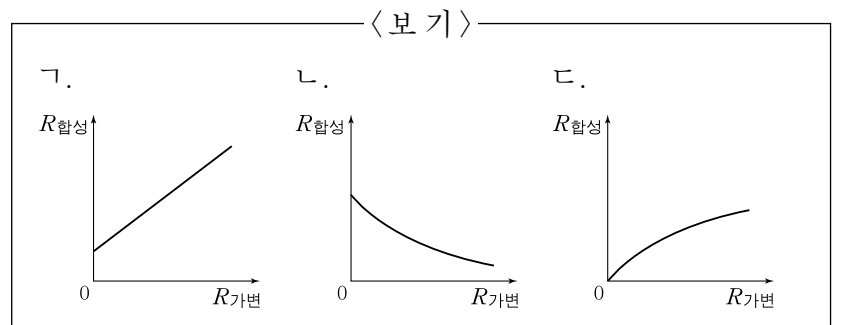
- <보기> —
- ㄱ. B의 질량은 1kg이다.
  - ㄴ. A와 B가 충돌하는 동안 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 충돌 전후 A의 운동량 변화량의 크기보다 작다.
  - ㄷ. 한 덩어리가 된 B와 C의 속력은  $\frac{2}{3}$  m/s이다.

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

5. 그림 (가), (나)는 저항값이 일정한 저항 R과 가변 저항을 각각 직렬 연결한 것과 병렬 연결한 것을 나타낸 것이다.

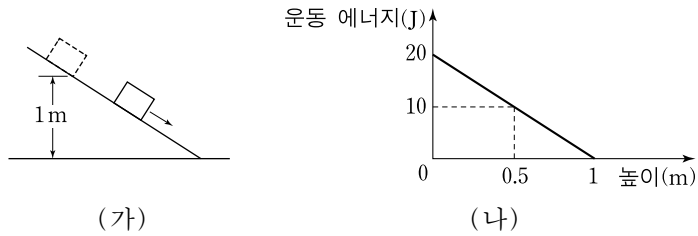


(가), (나)에서 합성 저항  $R_{합성}$ 을 가변 저항의 저항값  $R_{가변}$ 에 따라 개략적으로 나타낸 그래프로 가장 적절한 것을 <보기>에서 고른 것은?



- (가)      (나)      (가)      (나)
- ① ㄱ      ㄴ      ② ㄱ      ㄷ  
 ③ ㄴ      ㄱ      ④ ㄴ      ㄷ  
 ⑤ ㄷ      ㄱ

6. 그림 (가)는 지면으로부터 높이 1m인 지점에 가만히 놓인 질량이  $m$ 인 물체가 마찰이 없는 빗면을 따라 운동하는 것을, (나)는 높이에 따른 이 물체의 운동 에너지를 나타낸 것이다.



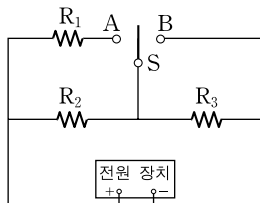
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 공기 저항은 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. 가만히 놓인 순간부터 지면에 도달할 때까지 중력에 의한 물체의 위치 에너지는 20J만큼 감소한다.  
 ㄴ.  $m$ 은 2kg이다.  
 ㄷ. 높이 0.5m인 지점에서 물체의 속력은  $\sqrt{10}\text{m/s}$ 이다.

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

7. 그림은 저항  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , 스위치 S, 전압이 일정한 전원 장치로 구성된 회로를 나타낸 것이다.



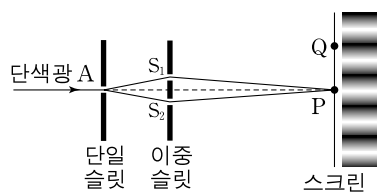
이 회로에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

철수 : S를 A에 연결하였을 때,  $R_1$ 과  $R_2$ 에 걸리는 전압은 같아.  
 영희 : S를 A에 연결하였을 때,  $R_1$ 과  $R_2$ 에 흐르는 전류의 세기의 합은  $R_3$ 에 흐르는 전류의 세기와 같아.  
 민수 : S를 B에 연결하였을 때,  $R_3$ 에는 전류가 흐르지 않아.

- ① 영희      ② 민수      ③ 철수, 영희  
 ④ 철수, 민수      ⑤ 철수, 영희, 민수

8. 그림은 파장이  $\lambda$ 인 단색광 A가 단일 슬릿과 이중 슬릿을 통과하여 스크린에 간격이 일정한 간섭무늬를 만드는 것을 나타낸 것이다. 스크린 상의 점 P에서는 보강 간섭이, 점 Q에서는 상쇄 간섭이 일어난다.



다른 조건은 동일하게 하고 파장이  $\frac{\lambda}{2}$ 인 단색광 B를 사용할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

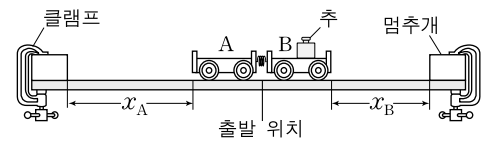
— <보기> —

ㄱ. 이중 슬릿의  $S_1$ ,  $S_2$ 를 지나 P에 도달하는 단색광의 경로차는  $\frac{\lambda}{2}$ 이다.  
 ㄴ. Q에서는 보강 간섭이 일어난다.  
 ㄷ. 간섭무늬 간격은 2배가 된다.

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

9. 다음은 운동량 보존 법칙에 관한 실험 과정의 일부이다.

- (가) 수평인 실험대의 양끝에 멈추개를 클램프로 고정시킨다.  
 (나) 수레 A, 용수철이 달린 수레 B의 질량을 측정한다.  
 (다) 실험대의 적당한 위치에서 A, B를 맞대어 용수철을 5cm만큼 압축시켰다 놓아 두 수레가 서로 반대 방향으로 직선 운동을 하여 멈추개에 부딪치게 한다.  
 (라) A, B의 출발 위치를 옮겨가며 A, B가 멈추개에 동시에 부딪치게 되는 출발 위치를 찾아 A, B가 멈추개까지 이동한 거리  $x_A$ ,  $x_B$ 를 측정한다.  
 (마) B에 질량이 500g인 추를 올려놓고 (다), (라) 과정을 반복한다.



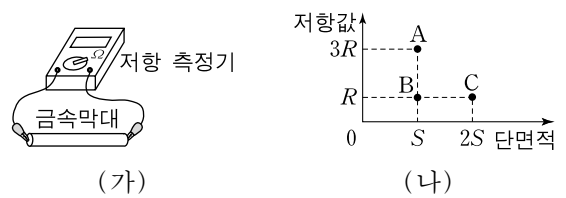
이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

철수 : (다)에서 A가 B로부터 받은 충격량의 크기는 B가 A로부터 받은 충격량의 크기와 같아.  
 영희 : (라)에서  $x_A > x_B$ 이면, A와 B가 분리되는 순간 A의 속력이 B의 속력보다 커.  
 민수 :  $x_B$ 는 추를 올려놓고 실험한 경우가 추를 올려놓지 않고 실험한 경우보다 커.

- ① 철수      ② 민수      ③ 철수, 영희  
 ④ 영희, 민수      ⑤ 철수, 영희, 민수

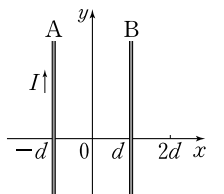
10. 그림 (가)는 저항 측정기를 이용하여 원통형 금속막대의 저항값을 측정하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 길이가 같은 세 원통형 금속막대 A, B, C의 단면적과 (가)와 같이 측정된 저항값을 나타낸 것이다.



A, B, C의 비저항을 각각  $\rho_A$ ,  $\rho_B$ ,  $\rho_C$ 라 할 때,  $\rho_A$ ,  $\rho_B$ ,  $\rho_C$ 의 크기를 옳게 비교한 것은?

- ①  $\rho_A > \rho_B > \rho_C$       ②  $\rho_A > \rho_C > \rho_B$       ③  $\rho_B > \rho_A > \rho_C$   
 ④  $\rho_B > \rho_C > \rho_A$       ⑤  $\rho_C > \rho_B > \rho_A$

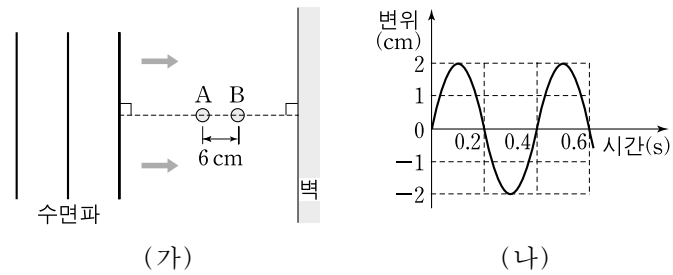
11. 그림과 같이  $xy$ 평면에 가늘고 무한히 긴 두 도선 A, B가  $y$ 축으로부터 각각 거리  $d$ 만큼 떨어져 고정되어 있다. A에는 세기가  $I$ 인 전류가  $+y$ 방향으로 흐른다.  $x$ 축 상의  $x=0$ 인 지점과  $x=2d$ 인 지점에서 전류에 의한 자기장의 세기와 방향은 같다.



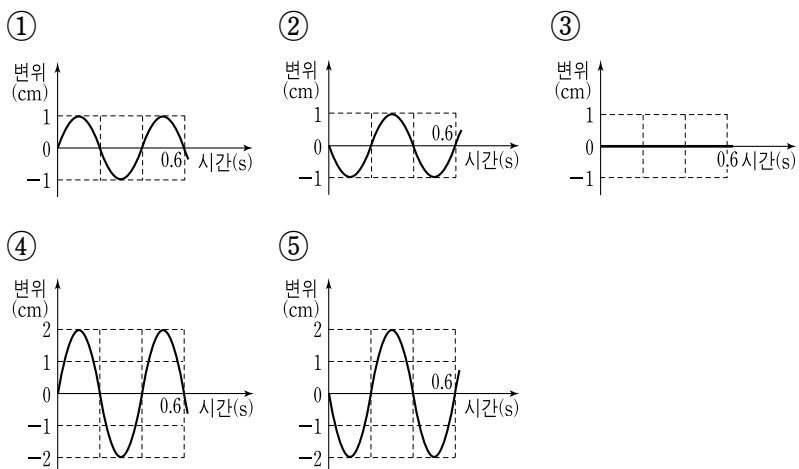
B에 흐르는 전류의 세기는? [3점]

- ①  $\frac{I}{3}$       ②  $\frac{I}{2}$       ③  $I$       ④  $2I$       ⑤  $3I$

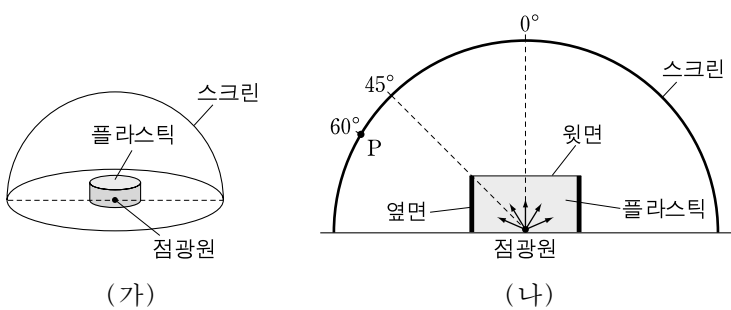
12. 그림 (가)는 동일한 두 물체 A, B가 거리 6cm만큼 떨어져 수면에 떠 있고, 파면이 벽면과 나란한 수면파가 벽을 향해 진행하고 있는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 수면파의 속력은 20cm/s, 진폭은 1cm이다. 그림 (나)는 벽을 향해 진행되는 파와 벽에서 반사된 파가 중첩되어 정상파가 형성되었을 때 A의 변위를 시간  $t=0$ 인 순간부터 시간에 따라 나타낸 것이다.



B의 변위를  $t=0$ 인 순간부터 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, A, B는 연직 방향으로만 움직이고, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]



13. 그림 (가)는 단색광을 내는 점광원이 수평면에 놓인 지름 2cm, 높이 1cm인 투명한 플라스틱 원기둥의 아랫면 중앙에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 플라스틱 원기둥 옆면에서 단색광은 반사되거나 투과되지 않으며, 단색광이 플라스틱에서 공기로 입사할 때 임계각은  $40^\circ$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 점광원을 지나는 연직 단면을 나타낸 것이다. 점광원과 스크린 상의 점 P를 잇는 직선과 연직선 사이의 각도는  $60^\circ$ 이다.



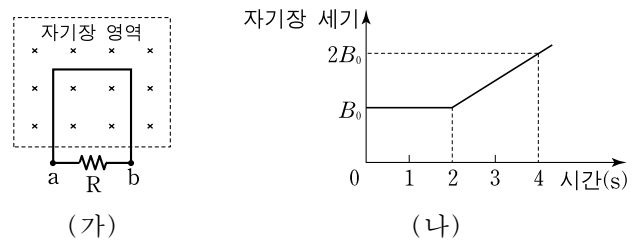
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면으로부터 P의 높이는 1cm보다 크고, 공기의 굴절률은 1이다.)

<보기>

- ㄱ. 플라스틱의 굴절률은  $\frac{1}{\sin 40^\circ}$ 이다.
- ㄴ. 점광원에서 연직선에 대해  $42^\circ$ 의 각을 이루며 나온 광선은 스크린에 도달할 수 없다.
- ㄷ. P에 도달하는 단색광은 없다.

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

14. 그림 (가)는 저항 R가 연결된 직사각형 도선의 일부가 균일한 자기장 영역에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그림 (나)는 (가)에서 자기장 영역의 자기장 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. 1초일 때 R에는 전류가 흐르지 않는다.
- ㄴ. 3초일 때 R에 흐르는 전류의 방향은  $a \rightarrow R \rightarrow b$ 이다.
- ㄷ. R에 흐르는 전류의 세기는 4초일 때가 3초일 때보다 크다.

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

15. 그림은 금속판에 단색광을 비추어 광전자를 방출시키는 것을 나타낸 것이다. 표는 다른 조건을 동일하게 하고, 단색광의 파장과 세기를 변화시킬 때 금속판에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.

실험	파장	세기	최대 운동 에너지
I	$\lambda$	$2I$	$2E$
II	$\lambda$	$I$	(가)
III	$1.5\lambda$	$I$	$E$

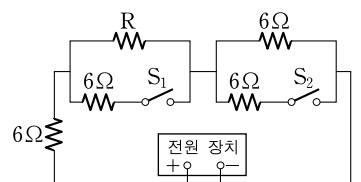
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 광속은  $c$ 이고, 플랑크 상수는  $h$ 이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는  $E$ 이다.
- ㄴ. 단위 시간당 방출되는 광전자의 개수는 실험 I에서와 실험 II에서보다 크다.
- ㄷ. 금속의 일함수는  $\frac{hc}{3\lambda}$ 이다.

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

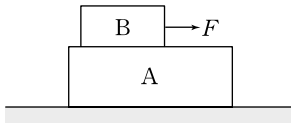
16. 그림은 저항 R, 저항값이  $6\Omega$ 인 4개의 저항, 스위치  $S_1, S_2$ 를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다.  $S_1, S_2$ 를 모두 열었을 때와 모두 닫았을 때 R에서 소비되는 전력은 같다.



R의 저항값은?

- ①  $1\Omega$     ②  $2\Omega$     ③  $3\Omega$     ④  $6\Omega$     ⑤  $9\Omega$

17. 그림과 같이 마찰이 있는 수평면에서 물체 A 위에 놓여 있는 물체 B에 수평 방향의 일정한 힘  $F$ 가 작용하고 있다.



A, B의 운동 방향은  $F$ 의 방향과 같고, A는 등속 직선 운동을, B는 A 위에서 등가속도 운동을 한다. 수평면이 A를 수직으로 떠받치는 힘의 크기는 A가 B를 수직으로 떠받치는 힘의 크기의 3배이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 윗면은 수평면과 평행하다.) [3점]

<보기>

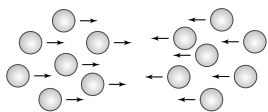
- ㄱ. A의 질량은 B의 질량의 3배이다.
- ㄴ. A와 B 사이의 운동 마찰 계수는 수평면과 A 사이의 운동 마찰 계수보다 크다.
- ㄷ. B가 A에 작용하는 마찰력의 방향은 A의 운동 방향과 반대이다.

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

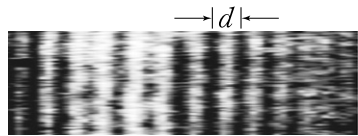
18. 다음은 물질파와 관련된 기사 일부이다.

○○대학의 연구자들은 레이저와 자기장을 이용하여 기체 상태의 원자 사이의 간격을 좁히고 원자의 속력을 매우 느리게 하여 원자들의 물질파의 파장과 위상이 모두 같아지는 보즈-아인슈타인 응축 현상을 관찰하였다.

그림 (가)는 보즈-아인슈타인 응축된 원자들이 서로 반대 방향으로 운동하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 이 원자들이 겹쳤을 때 원자의 분포를 찍은 사진이며, 물질파의 중첩에 의해 정상파가 생성된 것을 보여 주고 있다.  $d$ 는 이웃한 어두운 무늬 사이의 간격이다.



(가)



(나)

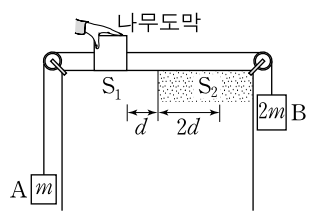
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (나)의 무늬는 원자가 파동성을 가지기 때문에 나타나는 것이다.
- ㄴ. 원자의 운동량이 커지면 물질파의 파장은 작아진다.
- ㄷ. 운동량이 더 큰 원자들이 겹치면  $d$ 가 커진다.

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

19. 그림과 같이 질량이 각각  $m, 2m$ 인 추 A, B와 실로 연결된 나무도막이 정지해 있다. 나무도막을 가만히 놓았더니, 나무도막은 마찰이 없는 수평면  $S_1$ 에서 거리  $d$ 만큼 등가속도 운동을 하고 마찰이 있는 수평면  $S_2$ 에서 거리  $2d$ 만큼 등가속도 운동을 하여 정지하였다.  $S_2$ 와 나무도막 사이의 운동 마찰 계수는 0.5이다.



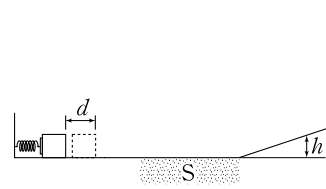
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

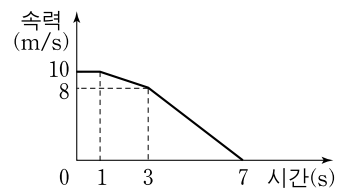
- ㄱ. 나무도막의 질량은  $3m$ 이다.
- ㄴ. B에 연결된 실이 나무도막을 당기는 힘의 크기는 나무도막이  $S_1$ 에서 운동할 때가  $S_2$ 에서 운동할 때보다 작다.
- ㄷ. 나무도막이  $S_2$ 에서 운동하는 동안, 마찰력이 나무도막에 한 일은 나무도막의 운동 에너지 변화량과 같다.

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

20. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 한쪽 끝을 고정된 용수철에 물체를 접촉시켜 평형 위치로부터  $d$ 만큼 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. 물체를 가만히 놓으면 물체는 마찰이 있는 수평면  $S$ 를 지나 마찰이 없는 빗면을 따라 높이가  $h$ 인 최고점까지 올라갔다 내려와 용수철을 압축시킨다. 그림 (나)는 물체가 용수철과 분리된 순간부터 최고점에 도달할 때까지 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. S와 물체 사이의 운동 마찰 계수는 0.2이다.
- ㄴ.  $h$ 는 3.2m이다.
- ㄷ. 최고점에서 내려온 물체는 용수철을 최대  $\frac{\sqrt{7}}{5}d$ 만큼 압축시킨다.

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

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

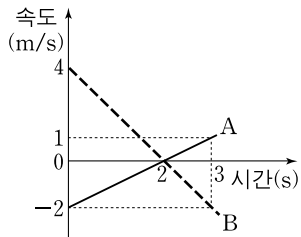


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

1. 그림은 직선 운동을 하는 두 물체 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

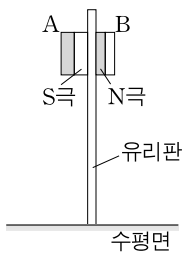


0초부터 3초까지 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 2초일 때 A의 운동 방향이 바뀐다.
  - ㄴ. 평균 속도의 크기는 A가 B보다 작다.
  - ㄷ. 가속도의 크기는 A가 B보다 작다.

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

2. 그림은 두 자석 A, B가 수평면에 수직인 유리판의 양쪽 면에서 각각 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. A의 질량은 B의 질량보다 크다.

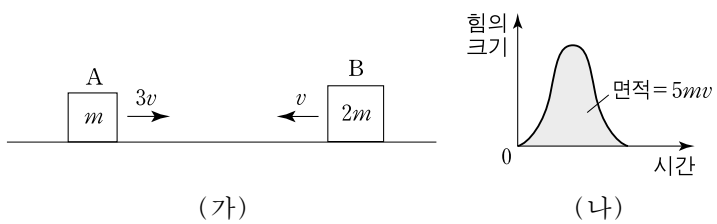


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자기력의 방향은 유리판의 양쪽 면에 수직이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 유리판이 A에 작용하는 수직 항력의 크기는 B가 A에 작용하는 자기력의 크기와 같다.
  - ㄴ. A가 B에 작용하는 자기력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용과 반작용의 관계이다.
  - ㄷ. A에 작용하는 마찰력의 크기는 B에 작용하는 마찰력의 크기보다 크다.

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

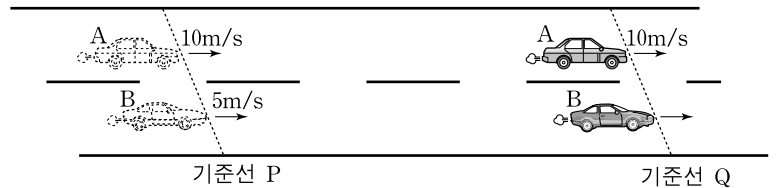
3. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량이 각각  $m$ 과  $2m$ 인 물체 A와 B가 서로를 향해 등속 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 충돌 전 A와 B의 속력은 각각  $3v$ 와  $v$ 이고, 충돌 전후 A와 B는 동일 직선 상에 있다. 그림 (나)는 충돌하는 동안 A가 B로부터 받는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이며, 시간 축과 곡선이 만드는 면적은  $5mv$ 이다.



충돌 직후 A, B의 속력을 각각  $v_A$ ,  $v_B$ 라 할 때,  $v_A : v_B$ 는?

- ① 1 : 3      ② 2 : 3      ③ 3 : 4      ④ 4 : 3      ⑤ 3 : 1

4. 그림과 같이 두 자동차 A, B가 각각 10m/s, 5m/s의 속력으로 기준선 P를 동시에 통과한 순간부터, A는 등속도 운동을 하고 B는 등가속도 운동을 하여 동시에 기준선 Q를 통과하였다. A, B가 P에서 Q까지 이동하는 데 걸린 시간은 각각 10초이다.

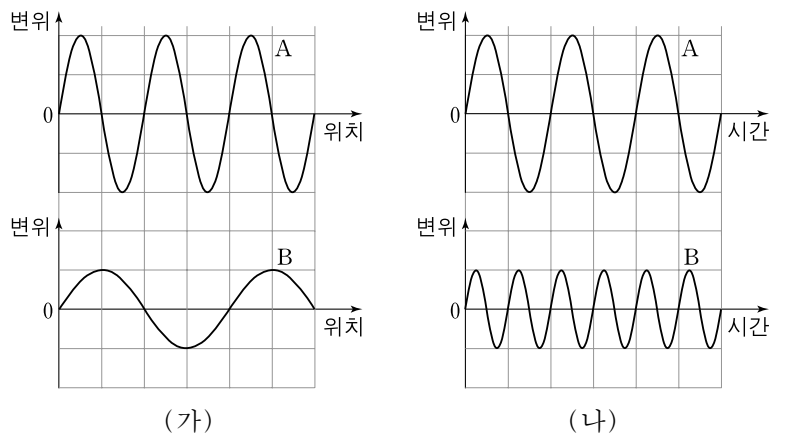


P에서 Q까지 이동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 평행한 직선 경로를 따라 운동하며, P와 Q는 서로 평행하다. A, B의 크기는 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. P에서 Q까지의 거리는 100m이다.
  - ㄴ. 평균 속력은 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. B의 가속도의 크기는  $2m/s^2$ 이다.

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

5. 그림 (가)는 진행되는 두 파동 A, B의 어느 순간의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이고, (나)는 A, B가 형성된 각 매질의 어느 한 점의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.

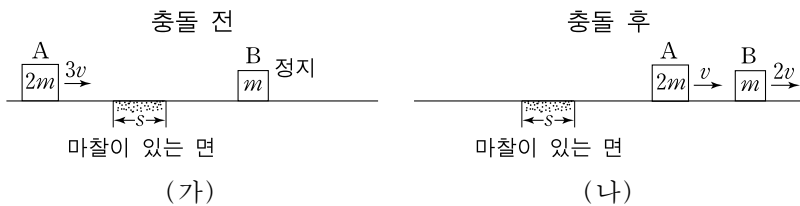


A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 파장은 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ. 진동수는 B가 A의 2배이다.
  - ㄷ. 속력은 A와 B가 같다.

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

6. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량  $2m$ 인 물체 A가 정지해 있는 질량  $m$ 인 물체 B를 향해 속력  $3v$ 로 등속 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A가 길이  $s$ 인 마찰이 있는 수평면을 지나 B와 충돌하여 A, B가 일직선 상에서 각각 속력  $v$ ,  $2v$ 로 등속 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. A와 마찰이 있는 수평면 사이의 운동 마찰 계수는  $\mu$ 이다.



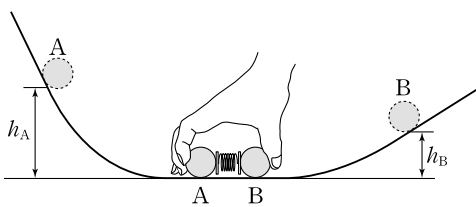
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

— <보기> —

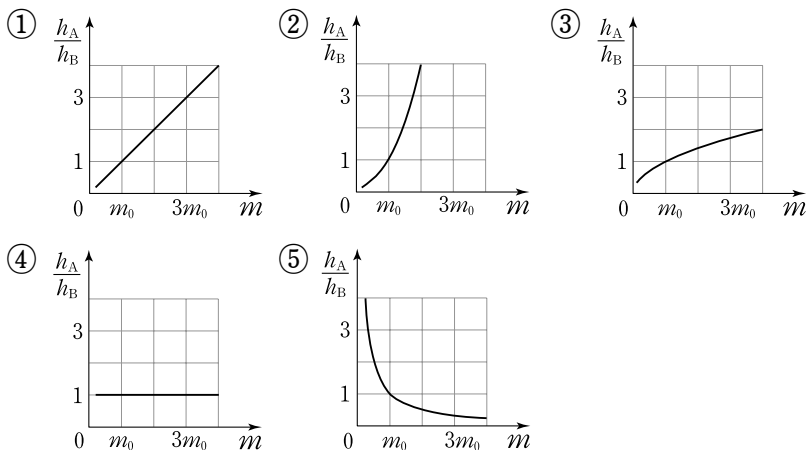
ㄱ. 충돌 후 A와 B의 운동량의 합은 마찰이 있는 면을 통과하기 전 A의 운동량과 같다.  
 ㄴ. 마찰이 있는 면을 지나 B와 충돌하기 직전 A의 속력은  $2v$ 이다.  
 ㄷ.  $\mu$ 는  $\frac{3v^2}{gs}$  과 같다.

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

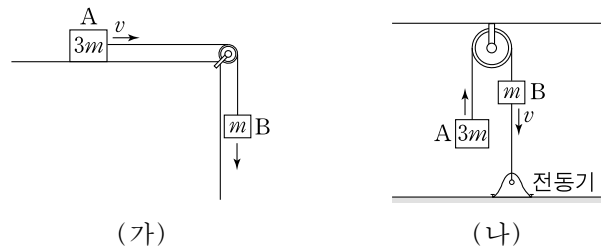
7. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 두 물체 A, B를 용수철의 양 끝에 접촉하여 압축시켰다. 두 물체를 동시에 가만히 놓았더니, 마찰이 없는 경사면을 따라 A는 최고 높이  $h_A$  만큼 올라갔고 B는 최고 높이  $h_B$  만큼 올라갔다.



A의 질량은  $m_0$ 로 일정하게 하고 B의 질량  $m$ 을 변화시켜 가며  $\frac{h_A}{h_B}$ 를 얻을 때,  $\frac{h_A}{h_B}$ 를  $m$ 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시하며, A, B는 동일 평면에서 운동한다.)



8. 그림 (가)는 마찰이 있는 수평면에서 질량  $3m$ 인 물체 A가 질량  $m$ 인 물체 B와 실로 연결되어 일정한 속력  $v$ 로 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 전동기가 A와 실로 연결된 B를 연직 방향으로 끌어당겨 A와 B를 일정한 속력  $v$ 로 움직이게 하는 것을 나타낸 것이다.



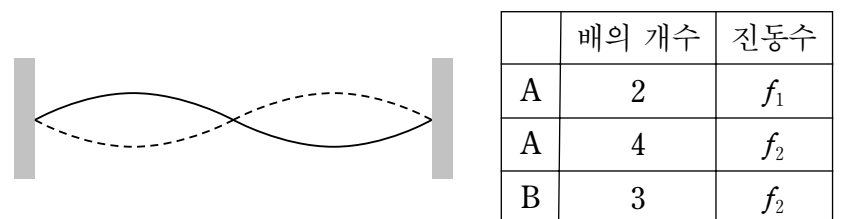
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이며, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 A에 작용하는 마찰력의 크기는  $2mg$ 이다.  
 ㄴ. A에 연결된 실이 A를 당기는 힘의 크기는 (나)에서 (가)에서의 2배이다.  
 ㄷ. (나)에서 전동기가 실을 당기는 힘에 의한 일률은  $2mgv$ 이다.

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

9. 그림은 양쪽 끝이 고정된 줄에 만들어진 정상파를 모식적으로 나타낸 것이다. 표는 길이가 같은 두 줄 A, B에 각각 만들어진 정상파의 배의 개수와 정상파의 진동수를 나타낸 것이다. A, B에서 진행되는 파동의 속력은 각각  $v_A$ ,  $v_B$ 이다.



$f_1 : f_2$ 와  $v_A : v_B$ 는? [3점]

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| $\frac{f_1 : f_2}{v_A : v_B}$ | $\frac{f_1 : f_2}{v_A : v_B}$ |
| ① 1 : 2      3 : 4            | ② 1 : 2      4 : 3            |
| ③ 2 : 1      3 : 4            | ④ 2 : 1      4 : 3            |
| ⑤ 1 : 1      1 : 1            |                               |

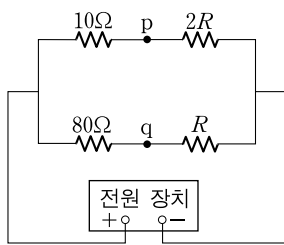
10. 두 입자 A, B의 질량과 물질파 파장이 표와 같았다.

	질량	물질파 파장
A	$m$	$4\lambda_0$
B	$2m$	$\lambda_0$

이 경우 A의 운동 에너지를  $E_A$ , B의 운동 에너지를  $E_B$ 라 할 때,  $E_A : E_B$ 는?

- ① 1 : 8      ② 1 : 4      ③ 1 : 2      ④ 4 : 1      ⑤ 8 : 1

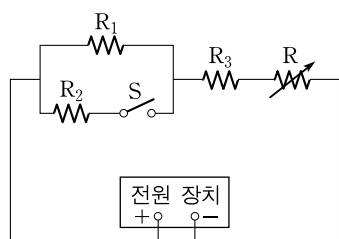
11. 그림은 저항값이  $10\Omega$ ,  $80\Omega$ ,  $R$ ,  $2R$ 인 저항 4개를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 점 p에 흐르는 전류의 세기는 점 q에 흐르는 전류의 세기의 3배이다.



$R$ 는? [3점]

- ①  $2\Omega$     ②  $4\Omega$     ③  $6\Omega$     ④  $8\Omega$     ⑤  $10\Omega$

12. 그림은 저항  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , 가변 저항  $R$ , 스위치  $S$ 를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다.



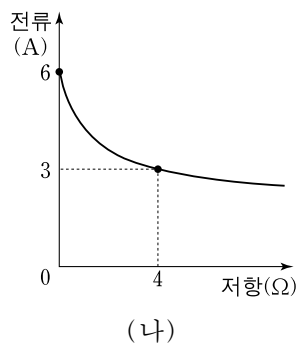
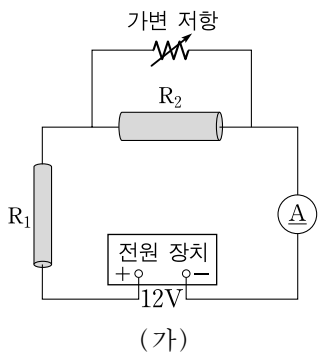
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ.  $S$ 가 열려 있을 때,  $R$ 의 저항값을 증가시키면  $R_1$ 에 흐르는 전류는 감소한다.
- ㄴ.  $R$ 의 저항값을 변화시키지 않을 때, 회로의 합성 저항은  $S$ 가 닫혀 있을 때가  $S$ 가 열려 있을 때보다 크다.
- ㄷ.  $S$ 가 닫혀 있을 때,  $R$ 의 저항값을 증가시키면  $R_3$ 에 걸린 전압은 감소한다.

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

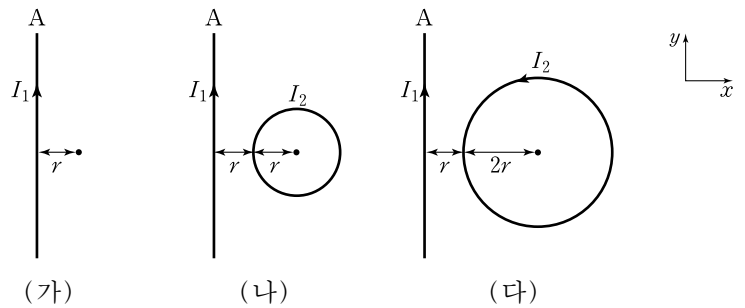
13. 그림 (가)는 비저항이 각각  $\rho_1$ ,  $\rho_2$ 인 원통형 저항  $R_1$ ,  $R_2$ 와 가변 저항을 전압이  $12V$ 인 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 전류계에 흐르는 전류의 세기를 가변 저항의 저항값에 따라 나타낸 것이다.  $R_1$ 과  $R_2$ 의 길이는 같고,  $R_2$ 의 단면적은  $R_1$ 의 단면적의 2배이다.



$\rho_1 : \rho_2$ 는? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]

- ① 1 : 4    ② 1 : 2    ③ 1 : 1    ④ 2 : 1    ⑤ 4 : 1

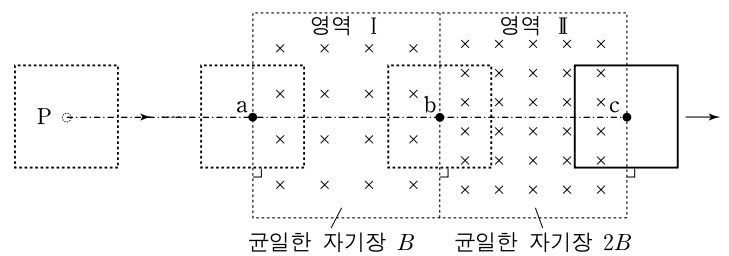
14. 그림 (가)는  $+y$  방향으로 전류  $I_1$ 이 흐르는 무한히 긴 직선 도선  $A$ 를 나타낸 것이다.  $A$ 로부터 거리  $r$ 인 지점에서 자기장의 세기는  $B_0$ 이다. 그림 (나)와 같이 중심이  $A$ 로부터 거리  $2r$ 인 곳에 있고 반지름이  $r$ 인 원형 도선에 전류  $I_2$ 가 흐른다. 원형 도선의 중심에서 자기장의 세기는 0이다. 그림 (다)와 같이 중심이  $A$ 로부터 거리  $3r$ 인 곳에 있고 반지름이  $2r$ 인 원형 도선에 전류  $I_2$ 가 반시계 방향으로 흐른다.



(다)의 원형 도선의 중심에서 자기장의 세기는? (단, 모든 도선은  $xy$  평면에 고정되어 있다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{24}B_0$     ②  $\frac{1}{12}B_0$     ③  $\frac{1}{8}B_0$     ④  $\frac{4}{3}B_0$     ⑤  $\frac{3}{2}B_0$

15. 그림과 같이 종이면에 수직으로 들어가고 세기가 각각  $B$ ,  $2B$ 인 균일한 자기장 영역 I, II를 지나가도록 정사각형 도선을 일정한 속도로 이동시켰다. 정사각형 도선의 중심  $P$ 는 점 a, b, c를 지났다. a는 I의 왼쪽 경계에, b는 I과 II의 경계에, c는 II의 오른쪽 경계에 있다.



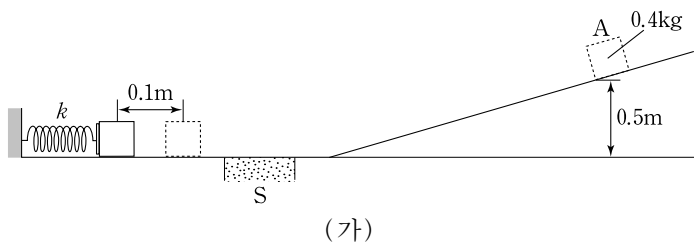
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 정사각형 도선은 변형되지 않는다.)

〈보기〉

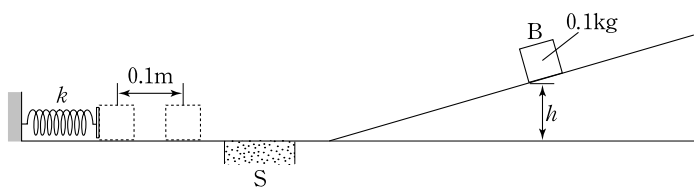
- ㄱ. 유도 전류의 세기는  $P$ 가 a를 지날 때가  $P$ 가 b를 지날 때보다 크다.
- ㄴ. 유도 전류의 방향은  $P$ 가 a를 지날 때와  $P$ 가 b를 지날 때가 서로 반대이다.
- ㄷ. 정사각형 도선이 받는 자기력의 방향은  $P$ 가 b를 지날 때와  $P$ 가 c를 지날 때가 서로 같다.

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

16. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 빗면에서 수평면으로부터 높이 0.5m인 지점에 질량 0.4kg인 물체 A를 가만히 놓았더니 A가 빗면을 따라 내려와 마찰이 있는 수평면 S를 지나 마찰이 없는 수평면에 놓인 용수철을 최대 0.1m만큼 압축시켰다. 용수철 상수  $k$ 는 100N/m이다. 그림 (나)는 질량 0.1kg인 물체 B를 용수철에 접촉시켜 0.1m만큼 압축시킨 후 가만히 놓았을 때 B가 S를 지나 빗면을 따라 최고 높이  $h$ 만큼 올라간 것을 나타낸 것이다. A, B와 S 사이의 운동 마찰 계수는 같다.



(가)

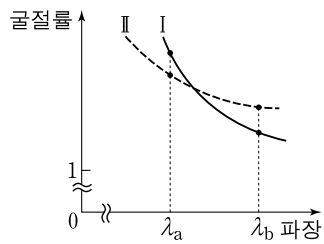


(나)

$h$ 는? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이며, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{1}{16} \text{ m}$     ②  $\frac{1}{8} \text{ m}$     ③  $\frac{1}{4} \text{ m}$     ④  $\frac{1}{\sqrt{3}} \text{ m}$     ⑤  $\frac{1}{\sqrt{2}} \text{ m}$

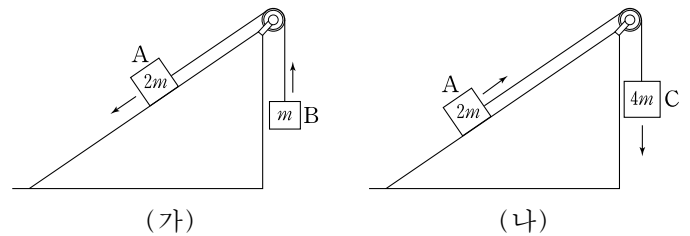
17. 그림은 진공에서의 빛의 파장에 따른 매질 I과 매질 II의 굴절률을 나타낸 것이다.



파장이 진공에서 각각  $\lambda_a$ ,  $\lambda_b$ 인 두 빛 a, b가 매질 I에서 서로 평행하게 매질 II로 입사하여 진행하는 경로를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①    ②    ③    ④    ⑤

18. 그림 (가)는 마찰이 있는 빗면에서 질량  $2m$ 인 물체 A가 질량  $m$ 인 물체 B와 실로 연결되어 일정한 속도로 빗면을 따라 내려가는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 빗면에서 A가 질량  $4m$ 인 물체 C와 실로 연결되어 일정한 가속도로 빗면을 따라 올라가는 것을 나타낸 것이며, 가속도의 크기는  $\frac{g}{3}$ 이다.



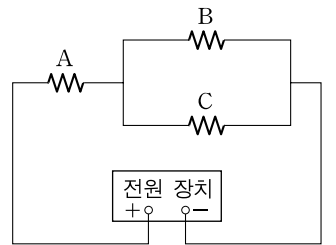
(가)

(나)

A에 작용하는 마찰력의 크기는? (단,  $g$ 는 중력 가속도이며, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{6} mg$     ②  $\frac{1}{4} mg$     ③  $\frac{1}{3} mg$     ④  $\frac{1}{2} mg$     ⑤  $\frac{2}{3} mg$

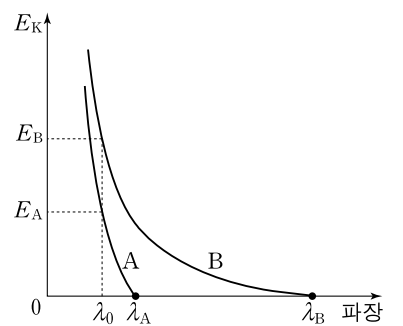
19. 그림과 같이 저항 A, B, C를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였더니 A, B, C의 소비 전력의 비가 9 : 4 : 2였다.



A, B의 저항값을 각각  $R_A$ ,  $R_B$ 라 할 때,  $R_A : R_B$ 는?

- ① 1 : 2    ② 2 : 3    ③ 1 : 1    ④ 2 : 1    ⑤ 3 : 1

20. 그림은 두 금속판 A, B에 빛을 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지  $E_K$ 를 빛의 파장에 따라 나타낸 것이다.  $\lambda_B$ 는  $\lambda_A$ 의 3배이며, 빛의 파장이  $\lambda_0$ 일 때, A와 B에서 방출되는 광전자의  $E_K$ 는 각각  $E_A$ 와  $E_B$ 이다.



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

<보기>

- ㄱ. A의 일함수는 B의 일함수의 3배이다.  
 ㄴ. 파장이  $\lambda_A$ 보다 큰 빛을 비추었을 때, A에서는 광전자가 방출되지 않는다.  
 ㄷ.  $E_B - E_A$ 는 B의 일함수와 같다.

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

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림과 같이 철수는 기준선 P, 축구공은 기준선 Q를 동시에 통과하여, P, Q 사이의 기준선 R에서 만날 때까지 동일 직선 상에서 각각 일정한 속도로 운동하였다. P와 R 사이의 거리는 Q와 R 사이의 거리보다 작다.



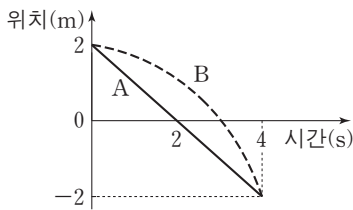
철수와 축구공이 각각 P, Q를 통과하여 R에서 만날 때까지, 철수와 축구공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 철수와 축구공의 크기는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 철수와 축구공의 변위의 크기는 같다.
- ㄴ. 철수와 축구공의 속도의 방향은 서로 반대이다.
- ㄷ. 철수의 평균 속력은 축구공의 평균 속력보다 작다.

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

2. 그림은 동일 직선 상에서 운동하는 두 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



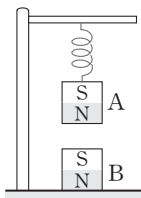
A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 0초부터 4초까지 A는 등속도 운동을 한다.
- ㄴ. B의 평균 속력은 0초부터 2초까지가 2초부터 4초까지보다 작다.
- ㄷ. 0초부터 4초까지 A와 B의 이동 거리는 같다.

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

3. 그림과 같이 용수철에 매달린 자석 A와 수평면에 놓인 자석 B가 N극과 S극이 서로 마주 보며 정지해 있다. A, B, 용수철은 동일한 연직선 상에 있다. A, B의 질량은 0.2 kg으로 같고, 용수철이 A에 작용하는 힘의 크기는 3N이다.



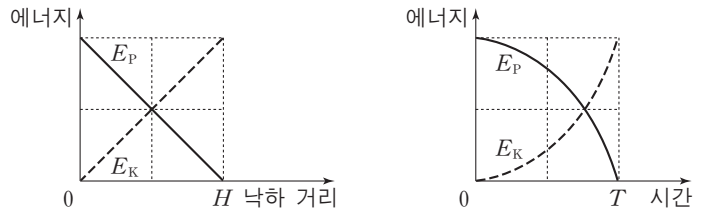
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 사이에 작용하는 자기력 이외의 자기력은 무시하고, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A에 작용하는 힘의 합력은 0이다.
- ㄴ. A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 1N이다.
- ㄷ. 수평면이 B에 작용하는 수직 항력의 크기는 B에 작용하는 중력의 크기와 같다.

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

4. 그림은 높이 H인 지점에 가만히 놓인 물체가 지면에 도달할 때까지 물체의 중력에 의한 위치 에너지  $E_P$ 와 운동 에너지  $E_K$ 를 낙하 거리와 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체가 지면에 도달할 때까지 걸린 시간은 T이다.



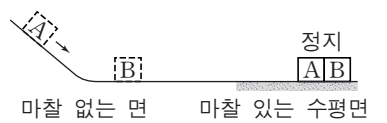
이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

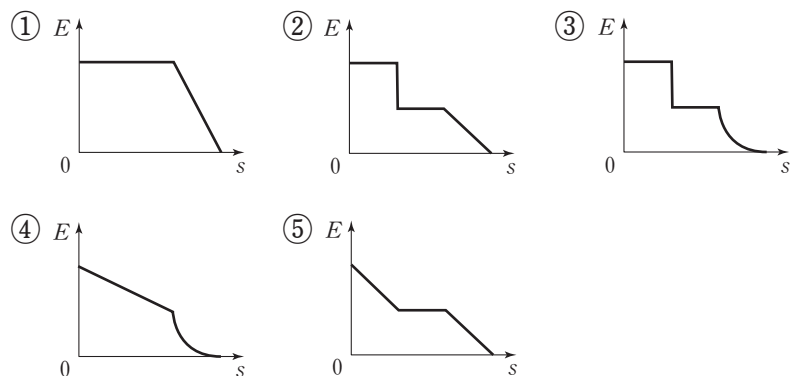
- 철수 : 물체가 낙하하는 동안 물체의 운동 에너지는 증가해.
- 영희 : 물체가 낙하하는 동안 물체의 역학적 에너지는 일정해.
- 민수 : 물체가 정지 상태에서  $\frac{H}{2}$  만큼 낙하하는 데 걸린 시간은  $\frac{T}{2}$ 야.

- ① 영희      ② 민수      ③ 철수, 영희  
④ 철수, 민수      ⑤ 영희, 민수

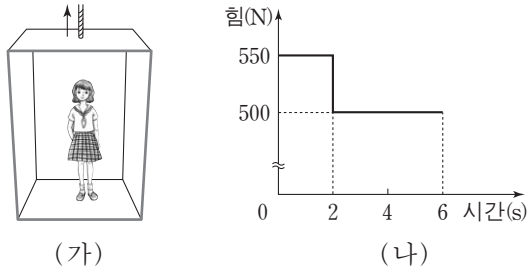
5. 그림과 같이 물체 A를 마찰이 없는 경사면에 가만히 놓았더니 A가 경사면을 내려와 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후, 한 덩어리가 되어 등속 운동을 하다가 마찰이 있는 수평면으로 들어가 정지하였다. A와 B의 질량은 같고, A, B와 마찰이 있는 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 같고 일정하다.



A가 운동을 시작할 때부터 정지할 때까지 A와 B의 역학적 에너지의 합 E를 A의 이동 거리 s에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]



6. 그림 (가)는 질량이 50kg인 영희가 엘리베이터를 타고 정지 상태에서 출발하여 연직 방향으로 올라가는 것을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 엘리베이터가 영희에게 작용한 힘의 크기를 출발 순간부터 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이다.)

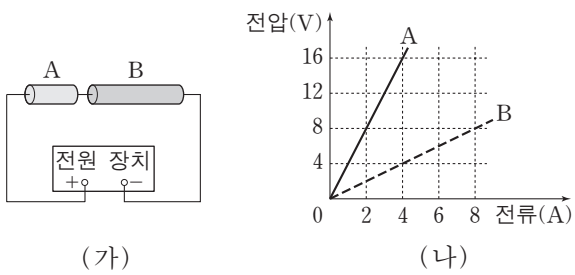
— <보기> —

ㄱ. 4초일 때 영희의 속력은  $1\text{m/s}$ 이다.  
 ㄴ. 4초일 때 엘리베이터가 영희에게 작용하는 힘에 의한 일률은  $1\text{kW}$ 이다.  
 ㄷ. 4초부터 6초까지 엘리베이터가 영희에게 작용하는 힘이 한 일은  $1\text{kJ}$ 이다.

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

[7~8] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

그림 (가)는 원통형 저항체 A, B가 전원 장치에 직렬로 연결된 것을 나타낸 것이다. A와 B는 단면적이 같고, B의 길이는 A의 길이의 2배이다. 그림 (나)는 (가)에서 회로에 흐르는 전류의 세기에 따라 A, B에 걸리는 전압을 나타낸 것이다.



7. (가)에서 전원 장치의 전압이  $10\text{V}$ 일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

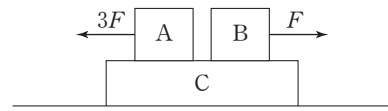
ㄱ. A와 B의 합성 저항은  $5\Omega$ 이다.  
 ㄴ. A에 걸리는 전압은  $8\text{V}$ 이다.  
 ㄷ. B에 흐르는 전류의 세기는  $4\text{A}$ 이다.

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

8. A, B의 비저항을 각각  $\rho_A, \rho_B$ 라 할 때,  $\rho_A : \rho_B$ 는? (단, A, B의 온도 변화는 무시한다.)

- ① 1 : 4      ② 1 : 2      ③ 2 : 1      ④ 4 : 1      ⑤ 8 : 1

9. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에 정지해 있는 물체 C 위에 물체 A와 B를 올려놓고, A, B에 크기가 각각  $3F, F$ 인 힘을 서로 반대 방향으로 수평면과 나란하게 작용하였더니 A, B는 미끄러지지 않고 C와 함께 등가속도 운동을 하였다. C의 윗면은 수평면과 나란하며, A, B, C의 질량은 각각  $m, m, 2m$ 이다.



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

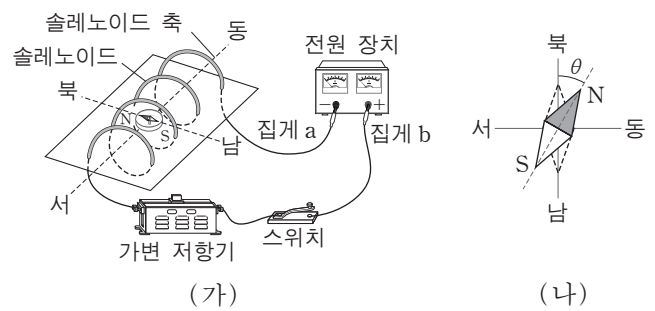
— <보기> —

ㄱ. B에 작용하는 마찰력의 방향은 B의 운동 방향과 같다.  
 ㄴ. B의 가속도의 크기는  $\frac{F}{2m}$ 이다.  
 ㄷ. A가 C에 작용하는 마찰력의 크기는  $\frac{3F}{2}$ 이다.

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

10. 다음은 솔레노이드 내부에서의 자기장의 세기와 방향을 알아보기 위해 민수가 수행한 실험이다.

- (1) 그림 (가)와 같이 솔레노이드, 가변 저항기, 스위치를 전원 장치에 연결하고, 솔레노이드 내부에 나침반을 수평으로 놓았다. 솔레노이드 축은 동서 방향이다.  
 (2) 스위치를 닫았을 때, 그림 (나)와 같이 나침반 자침의 N극이 동쪽으로 각도  $\theta$ 만큼 회전하였다.



- (3) (1)에서 <보기> (A) 스위치를 닫았을 때, 나침반 자침의 N극이 동쪽으로 회전한 각도가  $\theta$ 보다 작았다.  
 (4) (1)에서 <보기> (B) 스위치를 닫았을 때, 나침반 자침의 N극이 서쪽으로 회전하였다.

<보기>에서 (A), (B)에 들어갈 구체적인 활동으로 가장 적절한 것은?

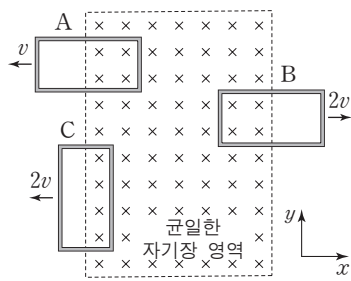
— <보기> —

ㄱ. 가변 저항기의 저항값을 증가시키고  
 ㄴ. 전원 장치의 전압을 증가시키고  
 ㄷ. 집게 a와 b의 위치를 서로 바꾸고

- |   |     |     |   |     |     |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
|   | (A) | (B) |   | (A) | (B) |
| ① | ㄱ   | ㄴ   | ② | ㄱ   | ㄷ   |
| ③ | ㄴ   | ㄱ   | ④ | ㄴ   | ㄷ   |
| ⑤ | ㄷ   | ㄱ   |   |     |     |



11. 그림은  $xy$  평면에 놓인 직사각형 금속 고리 A, B, C가  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에서 운동하고 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. A는  $-x$  방향으로  $v$ , B는  $+x$  방향으로  $2v$ , C는  $-x$  방향으로  $2v$ 의 속도로 각각 운동한다. A와 B의 세로 길이는 같고 C의 세로 길이는 A의 세로 길이의 2배이며, A, B, C의 저항값은 모두 같다.



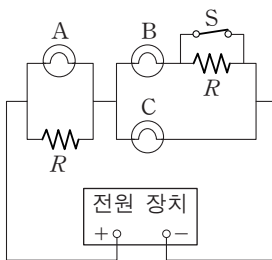
이 순간에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. A와 B에 흐르는 전류의 방향은 시계방향으로 서로 같다.
- ㄴ. B와 C에 흐르는 전류의 세기는 서로 같다.
- ㄷ. C에 흐르는 전류의 세기는 A에 흐르는 전류의 세기의 2배이다.

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

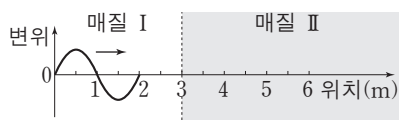
12. 그림은 동일한 전구 A, B, C, 저항값이  $R$ 인 2개의 저항, 스위치 S가 전압이 일정한 전원 장치에 연결된 것을 나타낸 것이다. S가 닫혀 있을 때 A, B, C의 소비 전력은 모두 같다.



S가 열려 있을 때 A, B, C의 소비 전력  $P_A, P_B, P_C$ 의 크기를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ①  $P_A > P_B > P_C$     ②  $P_A > P_C > P_B$     ③  $P_B > P_A > P_C$
- ④  $P_C > P_A > P_B$     ⑤  $P_C > P_B > P_A$

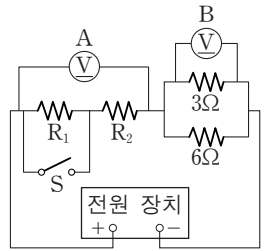
13. 그림은 연속적으로 발생하는 파동이 오른쪽으로 진행하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 매질 I에서 파동의 파장과 진폭은 일정하며, 파동의 진행 속력은 매질 I, II에서 각각  $1\text{m/s}$ ,  $1.5\text{m/s}$ 이다.



이 순간으로부터 3초가 지난 순간 이 파동의 모습으로 가장 적절한 것은? (단, 매질의 경계면에서 파동의 반사는 무시한다.) [3점]

- ① 변위 그래프 (매질 I: 2m, 1; 매질 II: 3m, 1)
- ② 변위 그래프 (매질 I: 2m, 1; 매질 II: 3m, 1.5)
- ③ 변위 그래프 (매질 I: 2m, 1; 매질 II: 3m, 1)
- ④ 변위 그래프 (매질 I: 2m, 1; 매질 II: 3m, 1)
- ⑤ 변위 그래프 (매질 I: 2m, 1; 매질 II: 3m, 1)

14. 그림은 저항  $R_1, R_2$ , 저항값이  $3\Omega, 6\Omega$ 인 저항, 스위치 S, 전압계 A, B가 전압이 일정한 전원 장치에 연결된 것을 나타낸 것이다. S가 열려 있을 때 A의 전압은 B의 전압의 2배이고, S가 닫혀 있을 때 A의 전압은 B의 전압의  $\frac{1}{2}$  배이다.



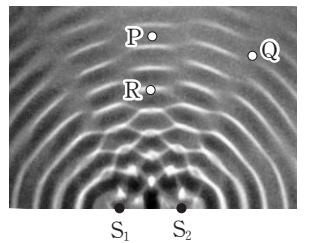
회로에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ.  $R_1$ 의 저항값은  $3\Omega$ 이다.
- ㄴ. S가 열려 있을 때,  $R_1$ 에 흐르는 전류의 세기는 저항값이  $6\Omega$ 인 저항에 흐르는 전류의 세기의 3배이다.
- ㄷ.  $R_2$ 에 걸린 전압은 S가 닫혀 있을 때가 열려 있을 때의 2배이다.

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

15. 그림은 두 파원  $S_1, S_2$ 에서 진폭과 진동수가 같은 수면파를 같은 위상으로 발생시켰을 때 수면파가 중첩되어 생긴 간섭 무늬를 나타낸 것이다. 점 P, Q, R는 각각  $S_1, S_2$ 로부터 일정한 거리에 있는 세 지점이다.



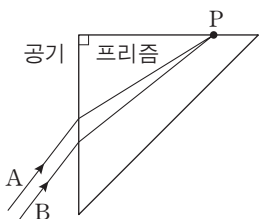
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 중첩된 수면파의 진폭은 P에서가 Q에서보다 크다.
- ㄴ.  $S_1, S_2$ 에서 P까지의 경로차는 Q까지의 경로차보다 크다.
- ㄷ. R에서 수면의 높이는 시간에 따라 변하지 않는다.

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

16. 그림은 파장이 다른 두 단색광 A, B가 각각 공기에서 프리즘을 향해 나란하게 입사하여 프리즘의 점 P에 도달하는 것을 나타낸 것이다. P에서 A의 입사각은 굴절각이  $90^\circ$ 가 되는 임계각이다.



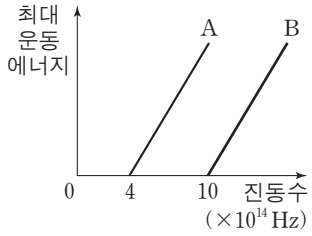
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. A의 파장은 공기 중에서는 프리즘 내에서보다 길다.
- ㄴ. 프리즘 내에서, A의 속력은 B의 속력보다 작다.
- ㄷ. B는 P에서 전반사한다.

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

17. 그림은 금속판 A, B에 각각 단색광을 비추었을 때, 단색광의 진동수에 따른 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다. 표는 진공에서 단색광 P, Q의 파장을 나타낸 것이다.



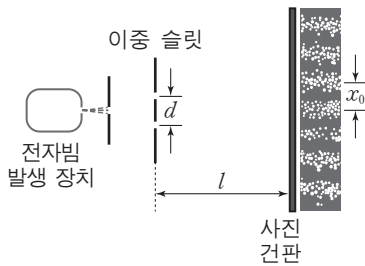
단색광	파장 ( $\times 10^{-7} \text{m}$ )
P	4.0
Q	6.0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 진공에서 빛의 속력은  $3 \times 10^8 \text{m/s}$ 이다.)

- <보기> —
- ㄱ. B의 일함수는 A의 일함수의 2.5배이다.
  - ㄴ. P를 B에 비추면 광전자가 방출된다.
  - ㄷ. A에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 P를 비출 때가 Q를 비출 때의 1.5배이다.

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

18. 그림은 속력  $v$ 인 전자들이 간격이  $d$ 인 이중 슬릿을 통과하여 이중 슬릿으로부터 거리  $l$ 만큼 떨어진 사진 건판에 간섭 무늬를 만드는 것을 나타낸 것이다. 이때 사진 건판에 나타난 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은  $x_0$ 이다.



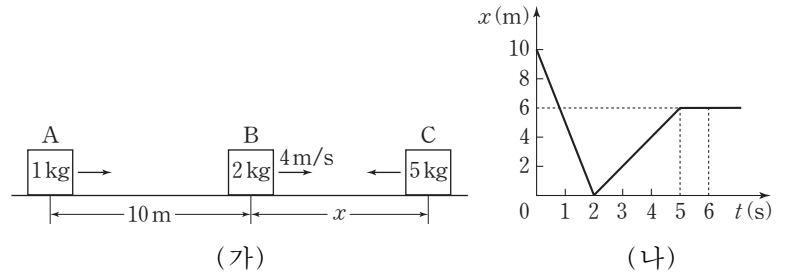
표는 그림에서 전자의 속력, 이중 슬릿 간격, 이중 슬릿으로부터 사진 건판까지의 거리를 A, B, C의 조건으로 변화시켰을 때, 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격을 나타낸 것이다.

	전자의 속력	이중 슬릿 간격	이중 슬릿으로부터 사진 건판까지의 거리	이웃한 밝은 무늬 사이의 간격
A	$v$	$2d$	$2l$	$x_A$
B	$2v$	$d$	$l$	$x_B$
C	$2v$	$2d$	$l$	$x_C$

$x_A, x_B, x_C$ 의 크기를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ①  $x_A > x_B > x_C$       ②  $x_A = x_B > x_C$       ③  $x_A = x_C > x_B$   
 ④  $x_B > x_A = x_C$       ⑤  $x_C > x_B > x_A$

19. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B는 오른쪽으로, 물체 C는 왼쪽으로 동일 직선 상에서 각각 등속 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 0초일 때, A와 B 사이의 거리는 10m이고 B의 속력은 4m/s이다. A, B, C의 질량은 각각 1kg, 2kg, 5kg이다. 그림 (나)는 B와 C 사이의 거리  $x$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다. 2초일 때 B와 C가 충돌하고, 5초일 때 A와 B가 충돌한다.

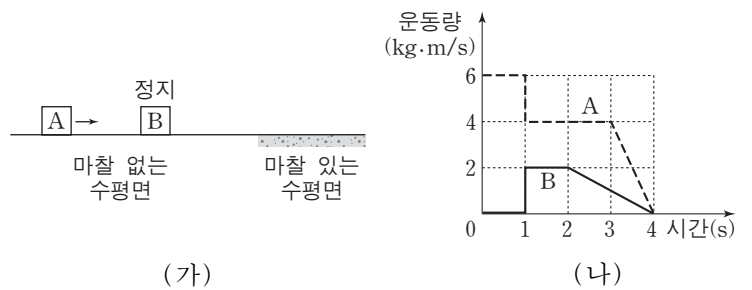


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 3초일 때, B와 C의 운동량 합의 크기는  $3 \text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.
  - ㄴ. 6초일 때, A의 속도의 크기는 1m/s이다.
  - ㄷ. B의 운동 에너지는 4초일 때와 6초일 때가 같다.

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

20. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 등속 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B가 마찰이 있는 수평면에 들어가 정지할 때까지 시간에 따른 A, B의 운동량을 나타낸 것이다. A와 B는 1초일 때 충돌하며 동일 직선 상에서 운동한다.



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

- <보기> —
- ㄱ. A와 B가 서로 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 크기는 B가 받은 충격량의 크기와 같다.
  - ㄴ. A의 질량은 B의 질량의 2배이다.
  - ㄷ. A와 마찰이 있는 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 B와 마찰이 있는 수평면 사이의 운동 마찰 계수와 같다.

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

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



2011학년도 대학수학능력시험 문제지

# 과학탐구 영역

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하십시오.
- 매 선택과목마다 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰십시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하십시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표시하십시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하십시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

물리 I	1, 2, 31, 32 쪽
화학 I	3, 4, 29, 30 쪽
생물 I	5, 6, 27, 28 쪽
지구 과학 I	7, 8, 25, 26 쪽
물리 II	9, 10, 23, 24 쪽
화학 II	11, 12, 21, 22 쪽
생물 II	13, 14, 19, 20 쪽
지구 과학 II	15, 16, 17, 18 쪽

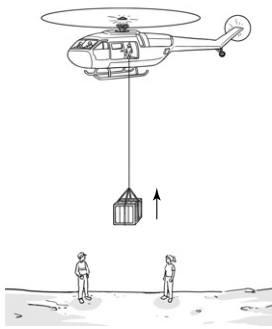
※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 헬리콥터에서 줄에 매달린 물체를 일정한 속도로 끌어올리는 것을 나타낸 것이다.

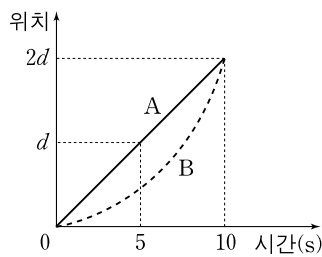


물체가 끌려 올라가는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 헬리콥터에는 중력이 작용하지 않는다.
  - ㄴ. 물체의 위치 에너지는 증가한다.
  - ㄷ. 줄이 물체를 당기는 힘이 물체에 한 일은 0이다.

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

2. 그림은 동일 직선 상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

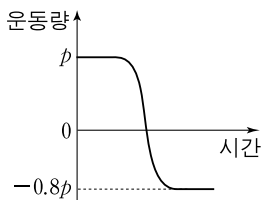


0초부터 10초까지, A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A의 속력은 일정하다.
  - ㄴ. 이동 거리는 B가 A보다 크다.
  - ㄷ. 평균 속력은 A와 B가 같다.

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

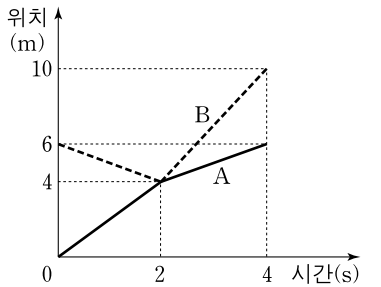
3. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 속력  $v$ 로 운동하던 물체가 벽과 충돌하였을 때, 충돌 전부터 충돌 후까지 물체의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체는 동일 직선 상에서 운동한다.



충돌 후 물체의 속력과 충돌하는 동안 물체가 받은 충격량의 크기는?

- |   | 속력     | 충격량의 크기 |   | 속력     | 충격량의 크기 |
|---|--------|---------|---|--------|---------|
| ① | $0.2v$ | $0.2p$  | ② | $0.2v$ | $1.8p$  |
| ③ | $0.8v$ | $0.2p$  | ④ | $0.8v$ | $0.8p$  |
| ⑤ | $0.8v$ | $1.8p$  |   |        |         |

4. 그림은 동일 직선 상에서 운동하는 물체 A, B의 충돌 전후의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



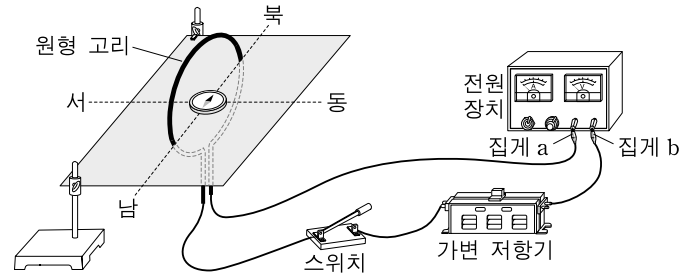
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 충격량의 크기는 B가 A로부터 받은 충격량의 크기와 같다.
  - ㄴ. A에 대한 B의 속도의 크기는 충돌 전이 충돌 후보다 크다.
  - ㄷ. 질량은 A가 B의 2배이다.

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

5. 다음은 원형 고리에 흐르는 전류에 의한 자기장을 알아보기 위한 실험 과정이다.

- (가) 그림과 같이 원형 고리의 중심축과 동서를 연결하는 선을 일치시켜 전기 회로를 구성하고, 원형 고리의 중심에 나침반을 놓는다.
- (나) 전원 장치에 연결된 집게 a, b의 위치와 가변 저항기의 저항값을 조절하여 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향이 북쪽 방향으로부터 동쪽으로  $45^\circ$ 가 되도록 한다.
- (다) 가변 저항기의 저항값만을 감소시키면서 자침의 N극이 가리키는 방향을 관찰한다.
- (라) a와 b의 위치를 서로 바꾸어 연결하고 자침의 N극이 가리키는 방향을 관찰한다.

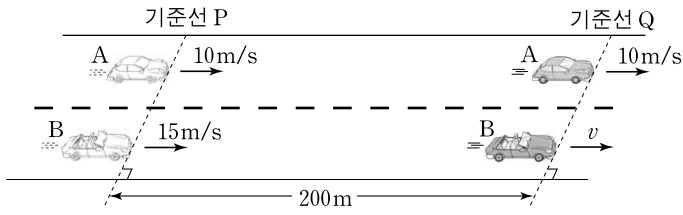


이 실험에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- 철수: 과정 (나)에서 원형 고리에 흐르는 전류의 방향은 동쪽에서 보았을 때 시계 방향이야.
  - 영희: 과정 (다)에서 북쪽 방향과 자침의 N극이 가리키는 방향 사이의 각은  $45^\circ$ 보다 커져.
  - 민수: 과정 (라)에서 원형 고리에 흐르는 전류에 의해 원형 고리의 중심에 형성된 자기장의 방향은 서쪽이야.

- ① 철수      ② 민수      ③ 철수, 영희  
④ 영희, 민수      ⑤ 철수, 영희, 민수

6. 그림과 같이 직선 도로에서 기준선 P를 동시에 통과한 자동차 A, B가 200m를 이동하여 동시에 기준선 Q에 도달한다. A는 등속도 운동을, B는 등가속도 직선 운동을 하며, P를 통과하는 순간 A, B의 속력은 각각 10m/s, 15m/s이다.



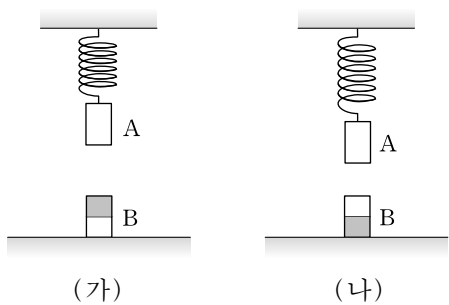
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 크기는 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. Q에 도달하는 순간 B의 속력  $v$ 는 5m/s이다.  
 ㄴ. B의 가속도의 크기는  $1\text{m/s}^2$ 이다.  
 ㄷ. P를 통과하는 순간부터 10초 동안 이동한 거리는 B가 A보다 크다.

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

7. 그림 (가)는 수평면 위에 자석 B를 놓고 천장에 고정된 용수철에 자석 A를 매달았을 때, 용수철이 늘어난 상태로 A가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B의 극을 반대로 하였을 때 A가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 용수철이 늘어난 길이는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.



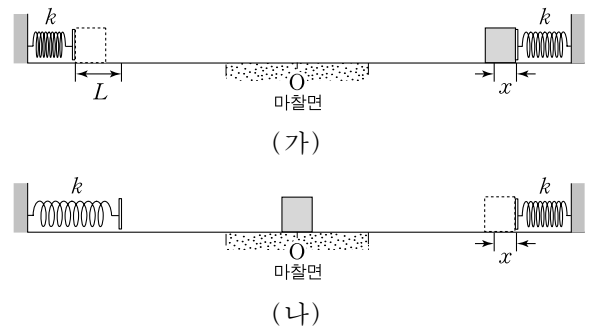
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, 용수철은 같은 연직선 상에 있다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기와 B가 A에 작용하는 자기력의 크기는 같다.  
 ㄴ. (나)에서 A에 작용하는 탄성력과 중력은 크기가 같다.  
 ㄷ. B가 수평면을 누르는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

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

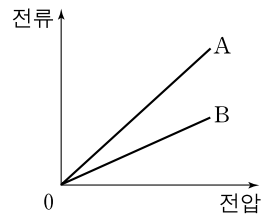
8. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 왼쪽 용수철에 물체를 접촉시키고 평형 위치로부터  $L$ 만큼 압축시켜 가만히 놓았더니 물체가 수평인 마찰면의 중앙점 O를 지나 마찰이 없는 수평면에서 오른쪽 용수철을  $x$ 만큼 압축시켰다. 그림 (나)는 (가)에서 물체가 되돌아오다가 O에서 정지한 것을 나타낸 것이다. 물체와 마찰면 사이의 운동 마찰 계수는 일정하고, 두 용수철의 용수철 상수는  $k$ 로 같다.



$x$ 는? (단, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{3}L$       ②  $\frac{1}{\sqrt{3}}L$       ③  $\frac{2}{3}L$       ④  $\frac{1}{\sqrt{2}}L$       ⑤  $\sqrt{\frac{2}{3}}L$

9. 그림은 저항값이 일정한 저항 A, B에 흐르는 전류의 세기를 저항의 양단에 걸리는 전압에 따라 나타낸 것이다.



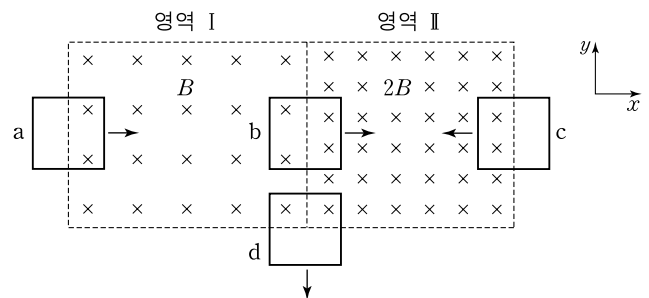
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 저항 양단에 같은 전압이 걸릴 때 저항에 흐르는 전류의 세기는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 저항값은 A가 B보다 작다.  
 ㄷ. A와 B를 직렬로 연결했을 때 합성 저항의 저항값은 B의 저항값보다 크다.

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

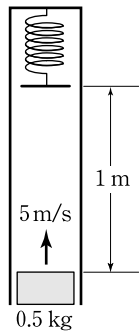
10. 그림은 자기장 영역 I, II가 있는  $xy$  평면에서 정사각형 금속 고리 a, b, c, d가 운동하고 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. a와 b는  $+x$  방향으로, c는  $-x$  방향으로, d는  $-y$  방향으로 각각 일정한 속도로 운동한다. 영역 I, II에서 자기장 세기가 각각  $B$ ,  $2B$ 로 균일하며  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다.



이 순간 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향이 a와 같은 것만을 b, c, d 중에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리는 회전하지 않는다.)

- ① c      ② d      ③ b, c      ④ b, d      ⑤ b, c, d

11. 그림과 같이 고정된 관의 위쪽 끝에 용수철 상수가 150N/m인 용수철을 매달고, 용수철의 아래쪽 끝으로부터 1m 아래인 지점에서 질량 0.5kg인 물체를 연직 위로 5m/s의 속력으로 던졌다.



물체가 용수철을 최대 압축시킨 순간, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 물체의 운동 에너지는 0이다.
  - ㄴ. 용수철은 0.1m만큼 압축된다.
  - ㄷ. 물체에 작용하는 합력은 0이다.

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

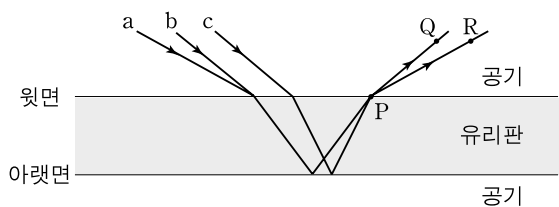
12. 표는 원통형 금속 막대 A, B, C의 비저항, 단면적, 길이를 나타낸 것이다. A, B, C의 저항값은 같다.

	비저항	단면적	길이
A	$\rho$	S	2L
B	(가)	2S	4L
C	2 $\rho$	(나)	2L

(가)와 (나)에 들어갈 것으로 옳은 것은?

- |            |     |            |     |
|------------|-----|------------|-----|
| (가)        | (나) | (가)        | (나) |
| ① $\rho$   | 2S  | ② $\rho$   | 4S  |
| ③ 2 $\rho$ | S   | ④ 2 $\rho$ | 2S  |
| ⑤ 2 $\rho$ | 4S  |            |     |

13. 그림은 단색광 a, b, c를 공기 중에서 유리판으로 입사시켰을 때 빛이 진행하는 경로의 일부를 나타낸 것이다. b, c는 공기에서 유리판으로 서로 평행하게 입사하고, 아래면에서 반사된 a, b, c는 모두 윗면의 점 P를 지난 후 각각 점 Q 또는 R을 지난다.

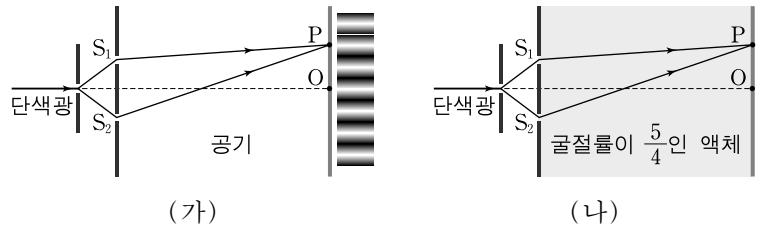


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기의 굴절률은 1이고, 유리판의 윗면과 아래면은 평행하다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. b와 c는 Q를 지난다.
  - ㄴ. 유리판에서 속력은 a가 b보다 크다.
  - ㄷ. c의 파장은 유리판에서가 공기에서보다 작다.

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

14. 그림 (가)는 공기 중에서 파장이  $\lambda$ 인 단색광이 이중 슬릿을 통과한 후 스크린에 간격이 일정한 간섭 무늬를 만드는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 두 슬릿  $S_1, S_2$ 로부터 같은 거리에 있는 스크린 상의 점 O에서 보강 간섭이 일어나고, 스크린 상의 고정된 점 P에서는 O로부터 두 번째 보강 간섭이 일어난다. 그림 (나)는 (가)에서 다른 조건은 그대로 두고 이중 슬릿과 스크린 사이를 공기 대신 굴절률이  $\frac{5}{4}$ 인 액체로 채운 것을 나타낸 것이다.

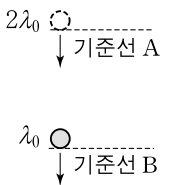


(나)에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기의 굴절률은 1이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 액체 속에서 단색광의 파장은  $\frac{5}{4}\lambda$ 이다.
  - ㄴ.  $S_1, S_2$ 를 지나 O에 도달한 두 빛의 위상은 같다.
  - ㄷ. P에서는 상쇄 간섭이 일어난다.

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

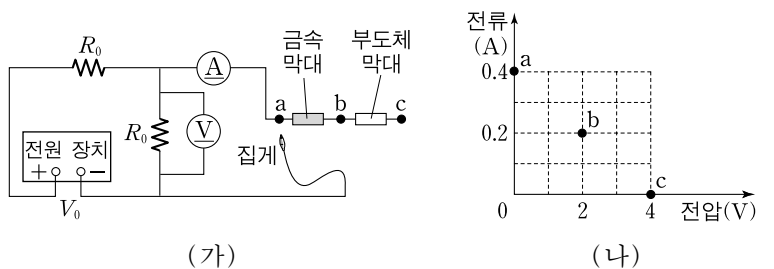
15. 그림은 입자가 연직 아래로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 기준선 A, B를 지날 때 입자의 물질파 파장은 각각  $2\lambda_0, \lambda_0$ 이다.



입자가 A와 B를 지나는 순간 입자의 운동량의 크기를 각각  $p_A, p_B$ 라 할 때,  $p_A:p_B$ 는?

- ① 1:1      ② 1:2      ③ 1:4      ④ 2:1      ⑤ 4:1

16. 그림 (가)는 전압이  $V_0$ 인 전원 장치, 저항값이  $R_0$ 인 저항 2개, 금속 막대, 부도체 막대, 집계를 사용하여 구성한 전기 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 집계를 점 a, b, c에 각각 연결하여 전압계와 전류계로 측정한 전압과 전류를 나타낸 것이다.

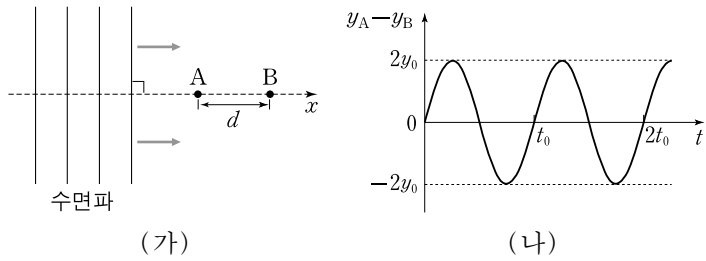


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $V_0$ 은 8V이다.
  - ㄴ.  $R_0$ 은  $20\Omega$ 이다.
  - ㄷ. 금속 막대의 저항값은  $10\Omega$ 이다.

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

17. 그림 (가)는 물체 A, B가  $x$ 축 상에서 거리  $d$ 만큼 떨어져 수면에 떠 있고, 진동수가  $f_0$ , 진폭이  $y_0$ , 파장이  $\lambda_0$ 인 수면파가  $+x$  방향으로 진행하고 있는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수면파가 B에 도달한 이후  $y_A - y_B$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.  $y_A, y_B$ 는  $t$ 일 때 A, B의 변위이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 연직 방향으로만 움직이고, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

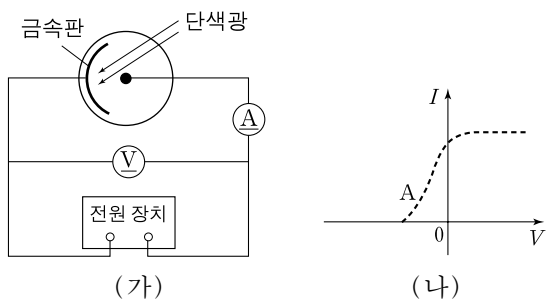
<보기>

ㄱ. (나)에서  $t_0$ 은  $\frac{1}{f_0}$ 이다.  
 ㄴ.  $d$ 는  $\lambda_0$ 의 정수 배이다.  
 ㄷ. A가 수면파의 마루에 있을 때 B는 수면파의 골에 있다.

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

18. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치를 모식적으로 나타낸 것이고, 표는 금속 A, B, C의 일함수를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A로 만든 금속판에 세기가 일정하고 광자 한 개의 에너지가  $3W_0$ 보다 작은 단색광을 비추었을 때 광전류  $I$ 를 전압  $V$ 에 따라 나타낸 것이다.

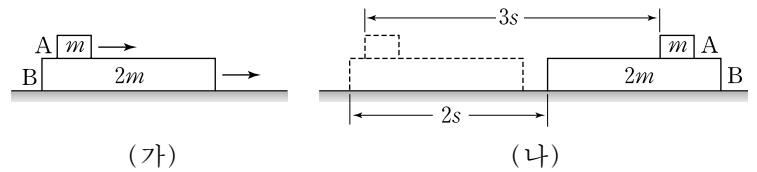
금속	일함수
A	$2W_0$
B	$3W_0$
C	$W_0$



다른 조건은 그대로 두고 금속판의 금속을 각각 B, C로 바꾸었을 때,  $I$ 를  $V$ 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?

- ①    ②    ③
- ④    ⑤

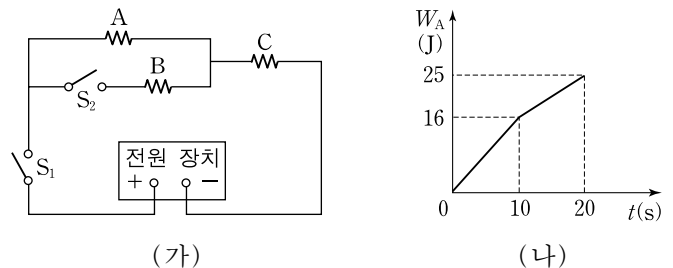
19. 그림 (가)는 수평면에서 운동하는 물체 B와 B 위에서 운동하는 물체 A의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이 순간 A와 B의 속도는 같았다. A와 B의 질량은 각각  $m, 2m$ 이고, A와 B 사이의 운동 마찰 계수는  $\mu_1$ , B와 수평면 사이의 운동 마찰 계수는  $\mu_2$ 이다. 그림 (나)와 같이 (가)의 순간부터, B는  $2s$ 만큼 이동하여 정지하고 A는  $3s$ 만큼 이동하여 B보다 나중에 정지한다. A, B는 각각 정지할 때까지 등가속도 직선 운동을 한다.



$\frac{\mu_1}{\mu_2}$  은? (단, B의 윗면은 수평면과 평행하고, 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{2}{3}$     ②  $\frac{3}{4}$     ③ 1    ④  $\frac{4}{3}$     ⑤  $\frac{3}{2}$

20. 그림 (가)는 저항 A, B, C를 스위치  $S_1, S_2$ 와 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. A와 B의 저항값은 같다.  $S_1$ 을 닫고 10초 후  $S_2$ 를 닫았다. 그림 (나)는  $S_1$ 을 닫은 후부터 A에서 소모된 전기 에너지  $W_A$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



$S_1$ 을 닫은 후부터 C에서 소모된 전기 에너지  $W_C$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①    ②    ③
- ④    ⑤

\* 확인 사항

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

※ 감독관의 안내가 있을 때까지 표지를 넘기지 마시오.

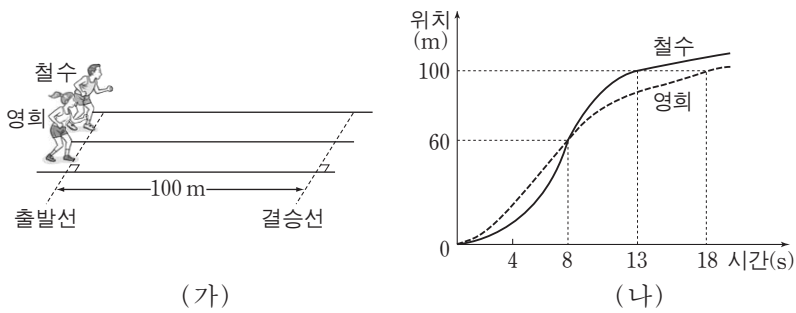
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림 (가)는 철수와 영희가 100m 달리기를 위해 출발선에 서 있는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 직선 운동하는 철수와 영희의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 4초일 때 철수가 영희보다 앞서 있다.
  - ㄴ. 0초부터 8초까지의 평균 속력은 철수와 영희가 같다.
  - ㄷ. 철수가 영희보다 결승선을 먼저 통과한다.

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

2. 다음은 역학적 에너지 보존에 대한 실험 과정과 결과의 일부를 나타낸 것이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 추와 시간 기록계를 장치한다.

(나) 추를 정지 상태에서 가만히 낙하시켜 종이 테이프에 타점이 찍히도록 한다.

(다) 종이 테이프에 찍힌 타점을 분석하여 추의 중력에 의한 위치 에너지와 운동 에너지를 계산한다.

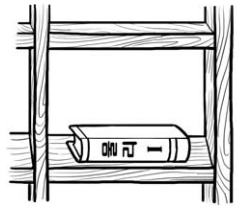
[실험 결과]

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. C가 B보다 먼저 찍힌 타점이다.
  - ㄴ. 추의 운동 에너지는 B가 찍혔을 때가 C가 찍혔을 때보다 작다.
  - ㄷ. 추의 중력에 의한 위치 에너지는 A가 찍혔을 때가 B가 찍혔을 때보다 작다.

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

3. 그림은 책꽂이에 책이 놓여 가만히 있는 모습을 나타낸 것이다.

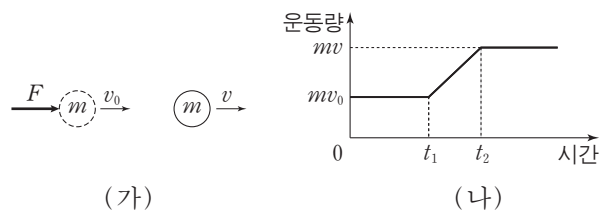


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 지구가 책을 당기는 힘의 크기는 책이 지구를 당기는 힘의 크기보다 크다.
  - ㄴ. 책이 책꽂이를 누르는 힘과 책꽂이가 책을 떠받치는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.
  - ㄷ. 책에 작용하는 합력은 0이다.

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

4. 그림 (가)는 속력  $v_0$ 으로 등속 직선 운동하던 질량  $m$ 인 물체가 운동 방향으로 크기가  $F$ 인 일정한 힘을  $t_1$ 부터  $t_2$ 까지 받은 후 속력  $v$ 로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 물체의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다.

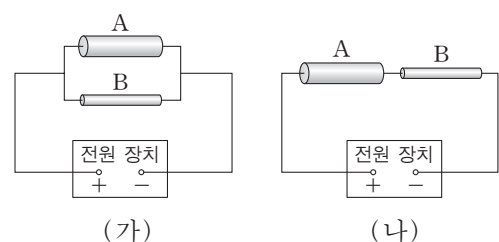


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ.  $t_1$ 부터  $t_2$ 까지 물체의 가속도의 방향은 물체가 받은 충격량의 방향과 같다.
  - ㄴ.  $t_1$ 부터  $t_2$ 까지 물체가 받은 충격량의 크기는  $mv$ 이다.
  - ㄷ.  $t_1$ 과  $t_2$  사이의 그래프의 기울기는  $F$ 와 같다.

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

5. 그림 (가), (나)와 같이 비저항이 같은 원통형 저항체 A, B를 전원 장치에 연결하였다. A와 B는 길이가 같고 A의 단면적은 B의 4배이다.

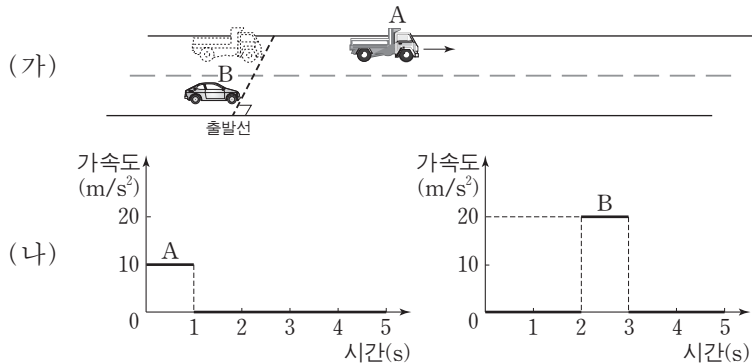


(가), (나)의 합성 저항의 저항값을 각각  $R_{(가)}$ ,  $R_{(나)}$ 라 할 때,  $R_{(가)} : R_{(나)}$ 는? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.)

- ① 2 : 9      ② 4 : 25      ③ 9 : 2      ④ 16 : 3      ⑤ 25 : 4



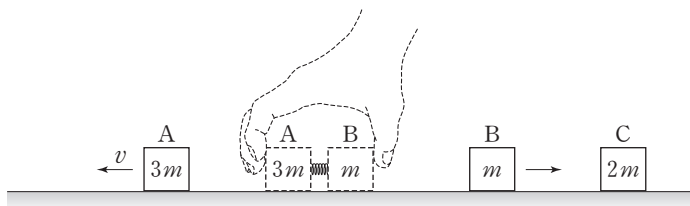
6. 그림 (가)는 자동차 A, B가 직선 도로 위의 동일한 출발선에 정지해 있다가 A가 출발하고 2초 후 B가 출발하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A가 출발한 순간부터 A, B의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



A가 출발한 순간부터 B가 A를 앞지를 때까지 걸린 시간은? (단, A, B는 도로와 평행한 직선 경로를 따라 운동하며, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 3초    ② 3.5초    ③ 4초    ④ 4.5초    ⑤ 5초

7. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 B 사이에 용수철을 넣어 압축시킨 후, 동시에 가만히 놓았더니 A와 B가 분리되어 서로 반대 방향으로 운동하였다. 분리된 후, A의 속력은  $v$ 이고 B는 정지해 있던 물체 C와 충돌한 후 한 덩어리가 되어 운동한다. A, B, C의 질량은 각각  $3m$ ,  $m$ ,  $2m$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.)

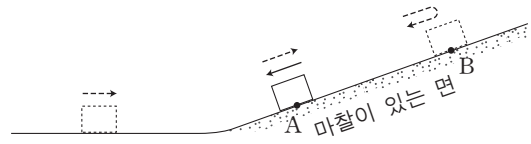
[3점]

— <보기> —

- ㄱ. 충돌 직전 B의 속력은  $3v$ 이다.
- ㄴ. B와 C가 한 덩어리가 된 물체의 운동량의 크기는 분리된 A의 운동량의 크기와 같다.
- ㄷ. B와 C가 한 덩어리가 된 물체의 운동 에너지는 충돌 직전 B의 운동 에너지와 같다.

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

8. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 일정한 속력으로 운동하던 물체가 마찰이 있는 빗면을 따라 A점을 지나 B점까지 도달한 후 다시 내려와 A점을 통과하는 모습을 나타낸 것이다.



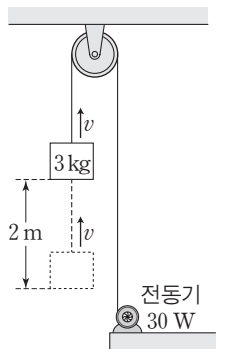
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

— <보기> —

- ㄱ. A에서 물체에 작용하는 운동 마찰력의 방향은 올라갈 때와 내려올 때가 서로 반대이다.
- ㄴ. A에서 물체의 가속도의 크기는 올라갈 때와 내려올 때가 같다.
- ㄷ. A에서 물체의 속력은 올라갈 때와 내려올 때가 같다.

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

9. 그림은 30W의 일정한 일률로 일을 하는 전동기가 도르래를 통해 줄로 연결되어 있는 질량 3kg인 물체를 일정한 속력  $v$ 로 연직 방향으로 2m 끌어올리는 것을 나타낸 것이다.



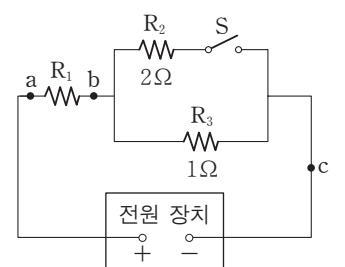
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이며, 줄의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

— <보기> —

- ㄱ. 줄이 물체를 당기는 힘의 크기는 물체에 작용하는 중력의 크기와 같다.
- ㄴ.  $v=2\text{m/s}$ 이다.
- ㄷ. 물체를 2m 끌어올리는 동안 전동기가 한 일은 60J이다.

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

10. 그림은 저항  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , 스위치 S를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다.  $R_2$ ,  $R_3$ 의 저항값은 각각  $2\Omega$ ,  $1\Omega$ 이다. S가 열려 있을 때, 점 a와 점 b 사이의 전압은 3V이고 점 c에 흐르는 전류의 세기는 1A이다.



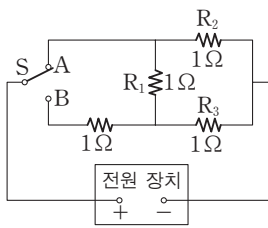
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

- ㄱ.  $R_1$ 의 저항값은  $3\Omega$ 이다.
- ㄴ. S가 닫혀 있을 때, a와 b 사이의 전압은 3V보다 작다.
- ㄷ. S가 닫혀 있을 때,  $R_2$ 에 흐르는 전류의 세기는  $R_3$ 에 흐르는 전류의 세기의 2배이다.

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

11. 그림과 같이 저항값이  $1\Omega$ 인 저항 4개와 스위치 S를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하여 회로를 구성하고 S를 A에 연결하였다.

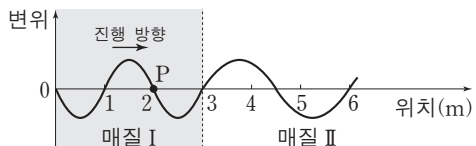


S를 B로 연결하였을 때의 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $R_1$ 에 흐르는 전류의 방향은 바뀌었다.
  - ㄴ.  $R_2$ 에 흐르는 전류의 세기는 작아졌다.
  - ㄷ.  $R_3$ 의 양단에 걸리는 전압은 커졌다.

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

12. 그림은 매질 I에서 파장과 진폭이 일정한 파동이 연속적으로 발생하여 매질 II로 진행할 때, 어느 순간의 매질의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다. 매질 I에서 파동의 진행 속력은  $1\text{m/s}$ 이다. P는 위치가  $2\text{m}$ 인 지점이다.

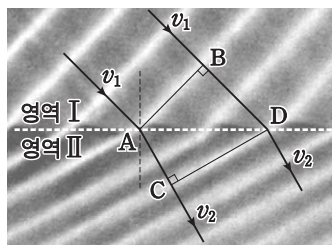


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 매질의 경계면에서 파동의 반사는 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 이 순간으로부터 1초가 지난 순간, P에서 변위는 0이다.
  - ㄴ. 매질 II에서 파동의 진행 속력은  $3\text{m/s}$ 이다.
  - ㄷ. 매질 II에서 파동의 주기는 2초이다.

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

13. 그림은 물결파가 깊은 곳(영역 I)과 얇은 곳(영역 II)의 경계면에 비스듬히 입사할 때 굴절하는 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 점 A, B와 C, D는 각각 같은 파면 위에 있는 점이고, A와 D는 경계면에 있다. 영역 I, 영역 II에서 파동의 진행 속력은 각각  $v_1, v_2$ 이다.

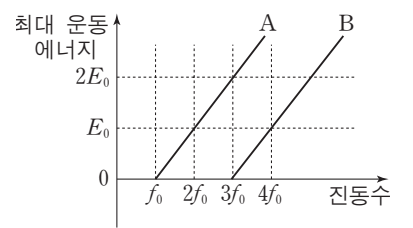


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ.  $v_1$ 은  $v_2$ 보다 작다.
  - ㄴ. 진동수는 영역 I과 영역 II에서 같다.
  - ㄷ. 물결파가 A에서 C까지 진행하는 동안 걸린 시간은 B에서 D까지 진행하는 동안 걸린 시간보다 짧다.

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

14. 그림은 금속판 A, B에 각각 단색광을 비추었을 때, 방출된 광전자의 최대 운동 에너지를 단색광의 진동수에 따라 나타낸 것이다.

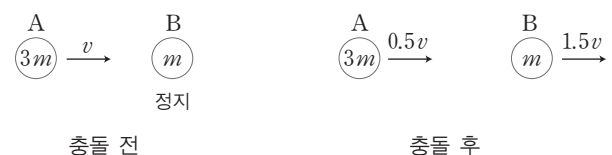


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A의 일함수는  $E_0$ 과 같다.
  - ㄴ.  $\frac{E_0}{f_0}$ 은 플랑크 상수와 같다.
  - ㄷ. 진동수가  $4f_0$ 인 단색광을 비추면 광전자의 최대 운동 에너지는 A가 B의 3배이다.

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

15. 그림은 속력  $v$ 로 등속도 운동하던 입자 A가 정지해 있던 입자 B와 충돌한 후 A, B가 각각  $0.5v, 1.5v$ 의 속력으로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $3m, m$ 이다.

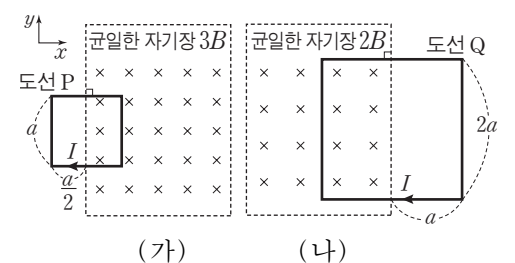


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 입자의 운동량이 클수록 입자의 물질과 파장은 길다.
  - ㄴ. A의 물질과 파장은 충돌 후가 충돌 전보다 길다.
  - ㄷ. 충돌 후 물질과 파장은 A와 B가 같다.

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

16. 그림 (가), (나)와 같이  $xy$  평면에 수직으로 들어가고 세기가 각각  $3B, 2B$ 로 균일한 자기장 영역에 정사각형 모양의 도선 P, Q가 고정되어 있다. P, Q는 한 변의 길이가 각각  $a, 2a$ 이고, P, Q에는 같은 세기의 전류  $I$ 가 시계 방향으로 일정하게 흐른다.

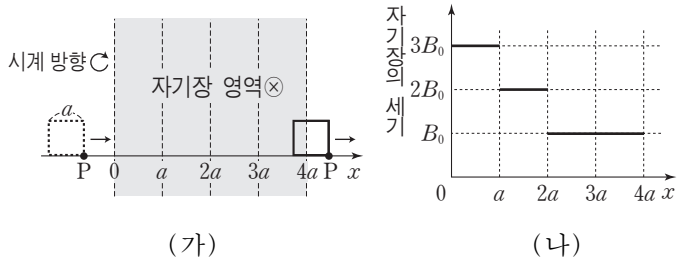


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q는  $xy$  평면에 있다.)

- <보기> —
- ㄱ. 자기력의 합력의 방향은 P와 Q가 서로 반대이다.
  - ㄴ. Q에 작용하는 자기력의 합력의 크기는  $8BIa$ 이다.
  - ㄷ. 자기력의 합력의 크기는 P가 Q보다 크다.

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

17. 그림 (가)는 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 자기장 영역을 한 변의 길이가  $a$ 인 정사각형 금속 고리가  $+x$ 방향의 일정한 속도로 통과하는 것을 나타낸 것이다. 점 P는 금속 고리에 고정된 점이다. 그림 (나)는 (가)의 자기장 영역에서 자기장의 세기  $B$ 가 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다.

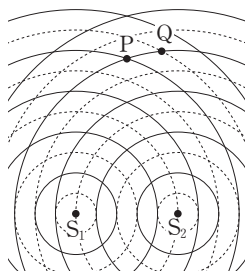


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리는 회전하거나 변형되지 않는다.) [3점]

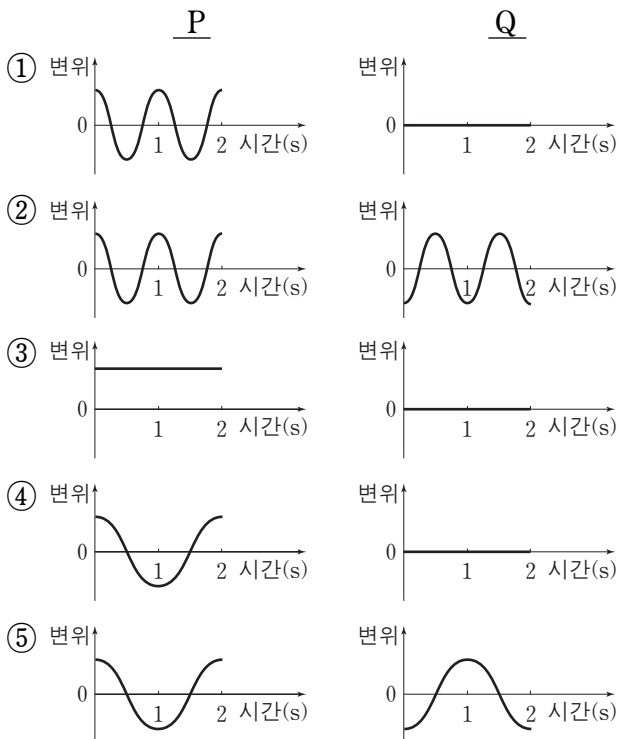
- <보기> —
- ㄱ. P가  $0.5a$ 를 지날 때, 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.
  - ㄴ. 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 P가  $1.5a$ 를 지날 때가  $2.5a$ 를 지날 때의 2배이다.
  - ㄷ. P가  $3.5a$ 를 지날 때, 금속 고리에는 유도 전류가 흐르지 않는다.

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

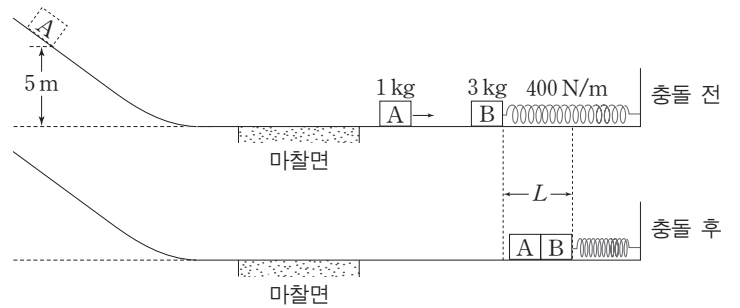
18. 그림은 파원  $S_1, S_2$ 에서 같은 진폭과 위상으로 발생시킨 두 물결파의 어느 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 두 물결파의 진행 속력은  $0.1\text{m/s}$ , 파장은  $0.1\text{m}$ 로 같다. 실선과 점선은 각각 물결파의 마루와 골이고, 점 P, Q는 각각  $S_1$ 과  $S_2$ 로부터 일정한 거리에 있는 두 점이다.



P, Q에서 중첩된 물결파의 변위를 시간에 따라 개략적으로 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



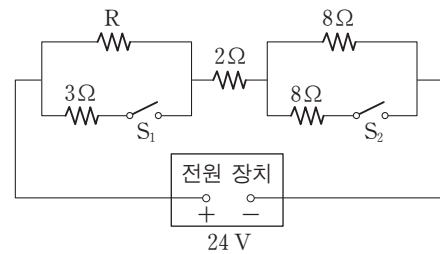
19. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에서 수평면으로부터 높이 5m인 지점에 물체 A를 가만히 놓았다. A는 빗면을 내려와 마찰이 있는 수평면을 지난 후, 마찰이 없는 수평면에서 용수철에 연결되어 정지해 있던 물체 B와 충돌하였다. A와 B는 충돌 후 한 덩어리가 되어 용수철을 최대  $L$ 만큼 압축시켰다. A와 마찰면 사이의 운동 마찰 계수는 0.2로 일정하고, A가 마찰면을 통과하는 데 걸린 시간은 1초이다. A, B의 질량은 각각 1kg, 3kg이고, 용수철 상수는  $400\text{N/m}$ 이다.



$L$ 은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 0.1m      ② 0.2m      ③ 0.3m      ④ 0.4m      ⑤ 0.5m

20. 그림과 같이 저항 5개, 스위치 2개, 전압이 24V로 일정한 전원 장치를 이용하여 회로를 구성하였다. 스위치  $S_1, S_2$ 가 모두 열려 있을 때와 모두 닫혀 있을 때, 저항 R에서 소비되는 전력은  $P$ 로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ.  $S_1, S_2$ 가 모두 열려 있을 때, R의 양단에 걸리는 전압은 3V이다.
  - ㄴ.  $P$ 는 8W이다.
  - ㄷ.  $S_1, S_2$ 가 모두 닫혀 있을 때, 저항값이  $8\Omega$ 인 저항 하나의 소비 전력은  $P$ 보다 크다.

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

\* 확인 사항

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

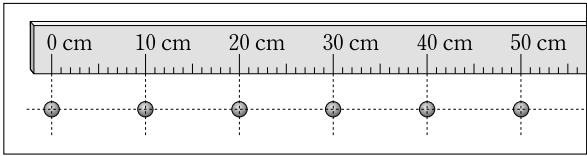
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 오른쪽으로 직선 운동하는 물체의 모습을 0.1초 간격으로 0.5초 동안 찍은 다중 선택 사진을 나타낸 것이다.

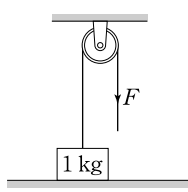


0.5초 동안 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

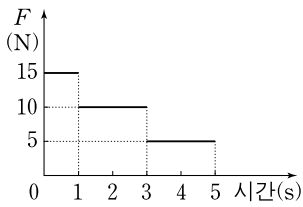
- <보기>
- ㄱ. 속력이 증가하는 운동이다.
  - ㄴ. 이동 거리는 0.5m이다.
  - ㄷ. 평균 속력은 1m/s이다.

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

2. 그림 (가)와 같이 수평면에 놓인 질량 1kg 인 물체에 도르래와 줄을 이용하여 힘  $F$ 를 작용하였다. 그림 (나)는 줄을 당기는 힘  $F$ 의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

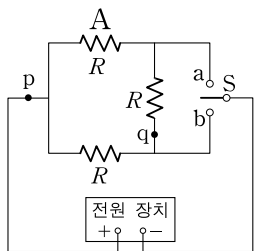
이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 줄의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 2초일 때 가속도는 0이다.
  - ㄴ. 3.5초일 때 아래로 운동한다.
  - ㄷ. 5초일 때 속력은 10m/s이다.

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

3. 그림과 같이 저항값이  $R$ 인 저항 3개와 스위치  $S$ 를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다.

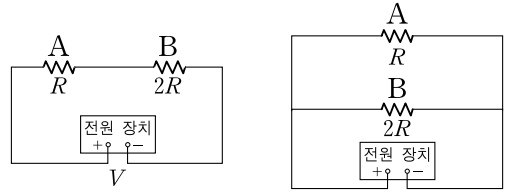
$S$ 를  $a$ 에 연결할 때가  $b$ 에 연결할 때보다 더 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 저항 A에 걸리는 전압
  - ㄴ. 점 p에 흐르는 전류의 세기
  - ㄷ. 점 q에 흐르는 전류의 세기

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

4. 그림 (가), (나)와 같이 저항값이 각각  $R$ ,  $2R$ 인 저항 A, B를 전압이  $V$ 로 일정한 전원 장치에 연결하였다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

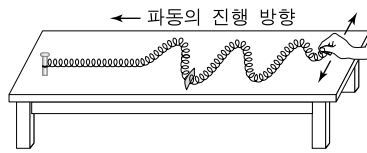
- <보기>
- ㄱ. (가)에서 A의 소비 전력은 B의 소비 전력보다 크다.
  - ㄴ. (나)에서 A의 소비 전력은 B의 소비 전력과 같다.
  - ㄷ. A의 소비 전력은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

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

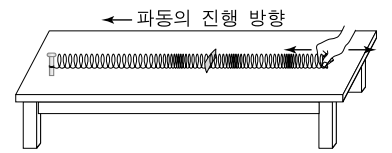
5. 다음은 파동 실험용 용수철을 이용한 파동의 발생과 전파에 관한 실험 과정이다.

[실험 과정]

- (1) 수평인 실험대 위에 파동 실험용 용수철을 올려놓고, 용수철의 한 점에 종이 조각을 붙인다.
- (2) 그림 (가), (나)와 같이 용수철의 한쪽 끝을 잡고 각각 좌우와 앞뒤로 흔들면서 파동을 발생시켜, 파동의 진행 방향과 종이 조각의 진동 방향을 관찰한다.



(가)



(나)

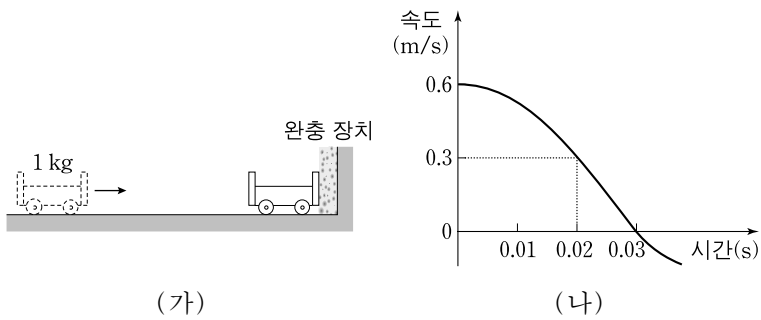
이 실험에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- 철수 : (가)와 같이 진행되는 파동을 횡파라고 해.  
 영희 : (나)에서 종이 조각의 진동 방향은 파동의 진행 방향과 나란해.  
 민수 : 빛은 (나)와 같이 진행되는 파동이야.

- ① 철수                      ② 영희                      ③ 철수, 영희  
 ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수



6. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면 위에서 질량 1kg인 수레가 완충 장치가 있는 벽을 향해 운동하다가 충돌하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수레가 충돌하는 순간부터 수레의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 수레는 충돌하는 동안 동일 직선 상에서 운동한다.

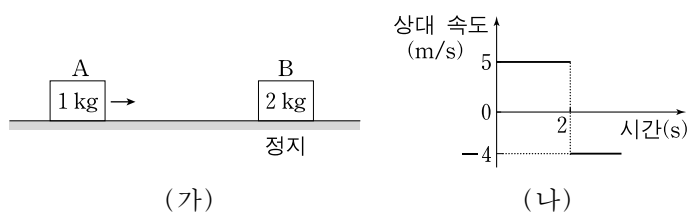


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 수레의 운동량 변화량의 크기는 0초부터 0.02초까지가 0.02초부터 0.03초까지보다 크다.
  - ㄴ. 0초부터 0.03초까지 수레에 작용한 평균 힘의 크기는 20N이다.
  - ㄷ. 0.03초일 때 수레에 작용하는 합력은 0이다.

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

7. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량 1kg인 물체 A가 정지해 있는 질량 2kg인 물체 B를 향해 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 B에 대한 A의 상대 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 충돌 전과 후, 두 물체는 동일 직선 상에서 운동한다.

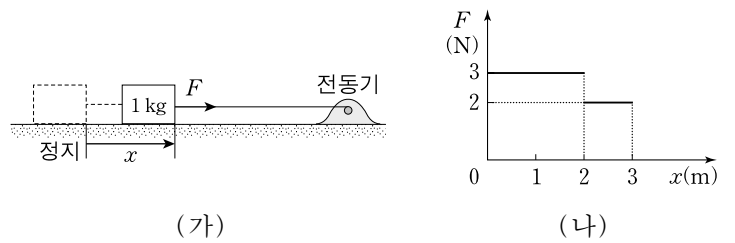


수평면에 대한 A와 B의 운동을 설명하는 것으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A의 운동 방향은 충돌 전과 충돌 후가 같다.
  - ㄴ. 충돌 후 B의 속력은 3m/s이다.
  - ㄷ. 충돌 과정에서 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 9N·s이다.

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

8. 그림 (가)는 마찰이 있는 수평면에서 전동기가 정지해 있던 질량 1kg인 물체를 수평 방향으로 힘  $F$ 로 당기고 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 전동기가 당기는 힘  $F$ 의 크기를 물체의 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 물체와 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 0.2이다.

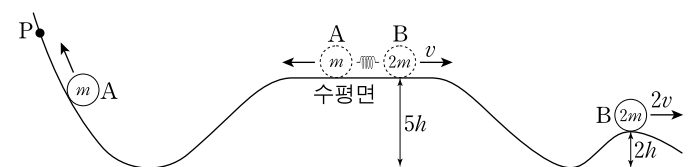


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 줄의 질량과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $x=0\text{m}$ 에서  $x=1\text{m}$ 까지  $F$ 가 한 일은 3J이다.
  - ㄴ.  $x=2\text{m}$ 에서 물체의 운동 에너지는 6J이다.
  - ㄷ.  $x=2\text{m}$ 에서  $x=3\text{m}$ 까지 전동기의 일률은 일정하다.

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

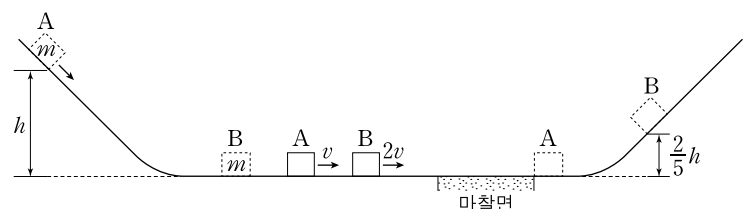
9. 그림과 같이 높이가  $5h$ 인 수평면에서 두 물체 A와 B 사이에 용수철을 넣어 압축시켰다가 동시에 가만히 놓았더니, A는 빗면을 따라 올라가 최고점 P에 도달하고 B는 높이가  $2h$ 인 지점을 속력  $2v$ 로 통과한다. 용수철과 분리된 직후 B의 속력은  $v$ 이다. A, B의 질량은 각각  $m, 2m$ 이다.



최고점 P의 높이는? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $6h$       ②  $7h$       ③  $8h$       ④  $9h$       ⑤  $10h$

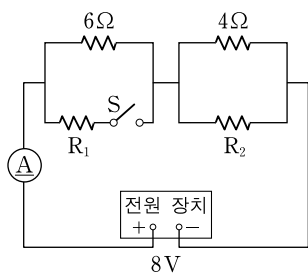
10. 그림은 높이  $h$ 인 곳에 가만히 놓인 물체 A가 마찰이 없는 빗면을 내려와 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후, A는  $v$ , B는  $2v$ 의 속도로 마찰이 있는 수평면을 향해 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. A는 마찰면을 통과한 직후 정지하고, B는 마찰면을 통과하여 마찰이 없는 면을 따라 높이가  $\frac{2}{5}h$ 인 최고점에 도달한다. A, B의 질량은  $m$ 으로 같고, 마찰면과의 운동 마찰 계수는 각각  $\mu_A, \mu_B$ 이며  $\mu_A > \mu_B$ 이다.



$\frac{\mu_A}{\mu_B}$  는? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

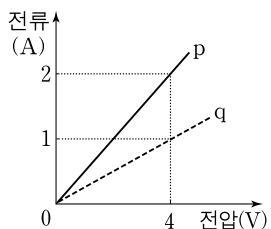
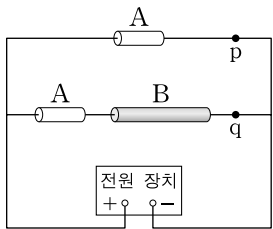
- ①  $\frac{5}{4}$       ②  $\frac{4}{3}$       ③  $\frac{3}{2}$       ④ 2      ⑤  $\frac{5}{2}$

11. 그림과 같이 저항  $R_1$ ,  $R_2$ , 저항값이  $6\Omega$ ,  $4\Omega$ 인 저항, 스위치 S를 전압이  $8V$ 로 일정한 전원 장치에 연결하였다. S가 열려 있을 때 전류계에 흐르는 전류의 세기는  $1A$ 이고, 닫혀 있을 때  $R_1$ 의 양단에 걸리는 전압은  $4V$ 이다.  $R_1$ 의 저항값은?



- ①  $2\Omega$     ②  $3\Omega$     ③  $4\Omega$     ④  $6\Omega$     ⑤  $8\Omega$

12. 그림 (가)와 같이 원통형 금속 막대 A와 B, 전원 장치를 사용하여 회로를 구성하였다. B의 길이는 A의 2배이고 단면적은 A와 같다. 그림 (나)는 (가)에서 점 p, q에 흐르는 전류의 세기를 전원 장치의 전압에 따라 나타낸 것이다.



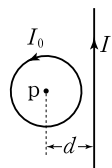
(가)

(나)

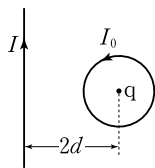
A, B의 비저항을 각각  $\rho_A$ ,  $\rho_B$ 라 할 때,  $\rho_A : \rho_B$ 는? (단, A, B의 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]

- ① 1:4    ② 1:2    ③ 1:1    ④ 2:1    ⑤ 4:1

13. 그림 (가), (나)와 같이 전류  $I_0$ 이 흐르는 원형 도선과 전류  $I$ 가 흐르는 무한히 긴 직선 도선이 종이면에 고정되어 있다. 원형 도선 중심 p, q에서  $I_0$ 만에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다. (가)의 p에서 두 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는  $2B_0$ 이다.



(가)



(나)

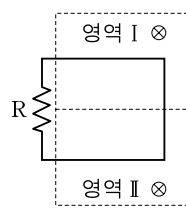
두 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

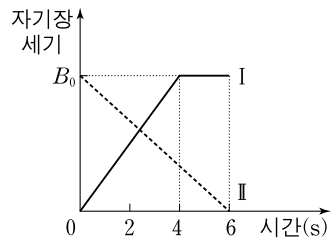
- ㄱ. p에서 자기장의 방향은 종이면에서 나오는 방향이다.  
 ㄴ. q에서 자기장의 방향은 종이면에서 나오는 방향이다.  
 ㄷ. q에서 자기장의 세기는  $\frac{B_0}{2}$ 이다.

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

14. 그림 (가)와 같이 저항 R가 연결된 직사각형 도선이 종이면에 수직으로 들어가는 균일한 자기장 영역 I과 II에 반씩 걸쳐져 종이면에 고정되어 있다. 그림 (나)는 (가)의 I, II에서 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

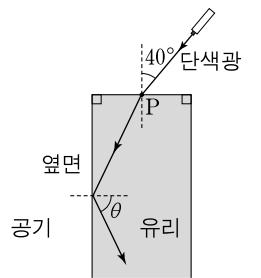
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

- ㄱ. R에 흐르는 전류의 방향은 2초일 때와 5초일 때가 반대이다.  
 ㄴ. R에 흐르는 전류의 세기는 2초일 때가 5초일 때보다 크다.  
 ㄷ. 4초부터 6초까지 R의 양단에 걸리는 전압은 감소한다.

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

15. 그림과 같이 공기에서 유리로 단색광을 점 P에 입사각  $40^\circ$ 로 입사시켰더니 유리의 옆면에서 반사각  $\theta$ 로 전반사하였다. 공기과 유리의 경계면에서의 임계각은  $42^\circ$ 이다.



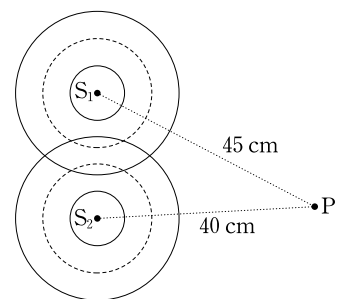
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

- ㄱ. 단색광의 파장은 유리에서가 공기에서보다 짧다.  
 ㄴ.  $\theta$ 는 임계각보다 크다.  
 ㄷ. 입사각이  $80^\circ$ 가 되도록 단색광을 P에 입사시키면 유리의 옆면에서 전반사하지 않는다.

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

16. 그림과 같이 파원  $S_1$ ,  $S_2$ 에서 진동수와 진폭이 같은 물결파를 같은 위상으로 발생시켰다. 점 P는  $S_1$ 과  $S_2$ 로부터 각각  $45\text{cm}$ ,  $40\text{cm}$  떨어져 있다. 두 물결파의 진동수는  $2\text{Hz}$ 이며 속력은  $20\text{cm/s}$ 이다.



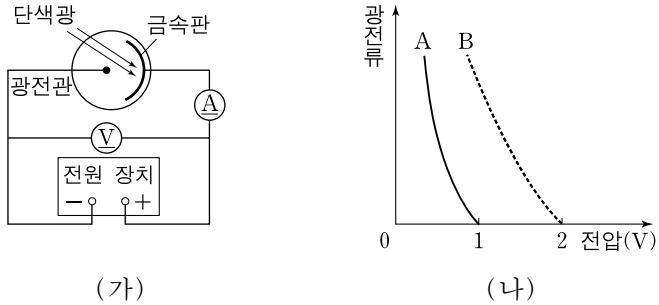
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

- ㄱ. 물결파의 파장은  $10\text{cm}$ 이다.  
 ㄴ. P에서 상쇄 간섭이 일어난다.  
 ㄷ.  $S_1$ ,  $S_2$ 에서 같은 위상으로 파장이  $2\text{cm}$ 인 물결파를 발생시키면, P에서 보강 간섭이 일어난다.

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

17. 그림 (가)는 금속판에 단색광을 비추며 광전류를 측정하는 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 서로 다른 금속판 A, B를 사용한 광전관에 동일한 단색광을 비추었을 때 광전관에 걸린 전압에 따른 광전류의 세기를 나타낸 것이다.

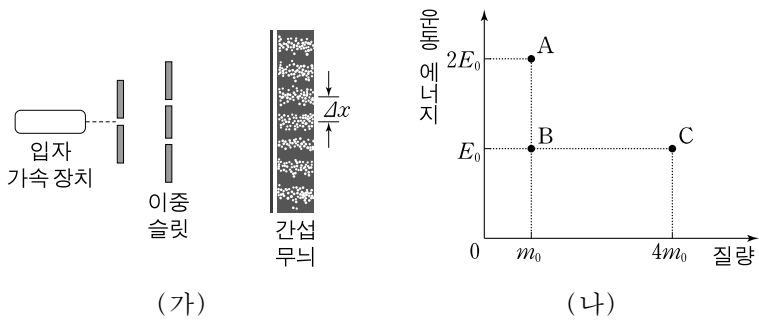


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 광전자의 최대 운동 에너지는 A를 사용할 때가 B를 사용할 때보다 크다.
  - ㄴ. 일함수는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. A를 사용할 때, 광전관에 걸린 전압이 1V이면 A에서 광전자가 방출되지 않는다.

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

18. 그림 (가)는 입자의 종류와 운동 에너지를 바꿔가며 물질과의 이중 슬릿에 의한 간섭무늬를 관찰하는 실험을 모식적으로 나타낸 것이다. 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은  $\Delta x$ 이다. 그림 (나)의 A, B, C는 (가)에서 사용된 입자의 질량과 운동 에너지를 나타낸 것이다.

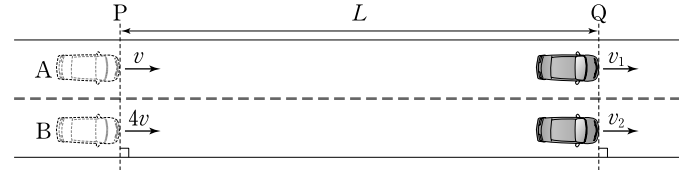


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 운동량의 크기는 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. 물질과 파장은 B가 C의 2배이다.
  - ㄷ.  $\Delta x$ 는 A로 실험할 때가 B로 실험할 때보다 크다.

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

19. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A, B가 나란하게 각각  $v$ ,  $4v$ 의 속력으로 기준선 P를 동시에 통과한 후, 각각 등가속도 운동하여 기준선 Q에 동시에 도달하였다. 가속도의 크기는 A가 B의 2배이며 방향은 서로 반대이다. P와 Q 사이의 거리는  $L$ 이다.

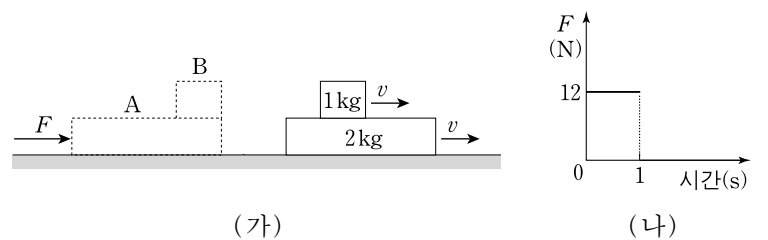


P를 통과하여 Q에 도달할 때까지 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. B의 속력은 감소한다.
  - ㄴ. Q에 도달한 순간 A의 속력은  $4v$ 이다.
  - ㄷ. A가 P를 통과한 순간부터 A와 B의 속력이 같아질 때까지 걸린 시간은  $\frac{L}{8v}$ 이다.

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

20. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 정지해 있는 물체 A 위에 물체 B를 가만히 올려놓고, A에 수평 방향으로 힘  $F$ 를 그림 (나)와 같이 1초 동안 작용하였다.  $F$ 가 작용하는 순간 B는 A 위에서 미끄러지기 시작하며 A, B가 속력이 같아진 순간부터 두 물체는 함께 속력  $v$ 로 등속도 운동한다. A, B의 질량은 각각 2kg, 1kg이고, A와 B 사이의 운동 마찰 계수는 0.2이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, A의 윗면은 수평면과 평행하다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 0초부터 1초까지 A에 작용하는 합력의 크기는 10N이다.
  - ㄴ. 1초부터 등속도 운동하기 전까지 A의 가속도의 크기는  $1\text{m/s}^2$ 로 일정하다.
  - ㄷ.  $v = 4\text{m/s}$ 이다.

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

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

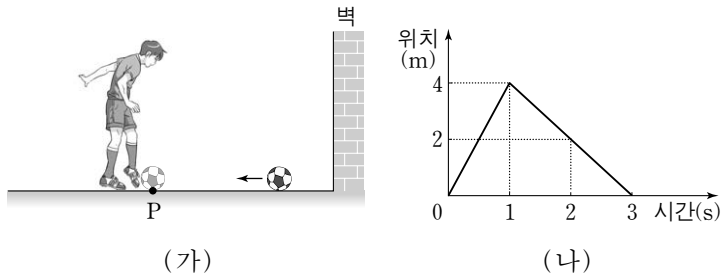


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림 (가)는 철수가 점 P에 있던 공을 차서 공이 벽에 부딪쳐 되돌아오는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 공이 운동하기 시작한 순간부터 공의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



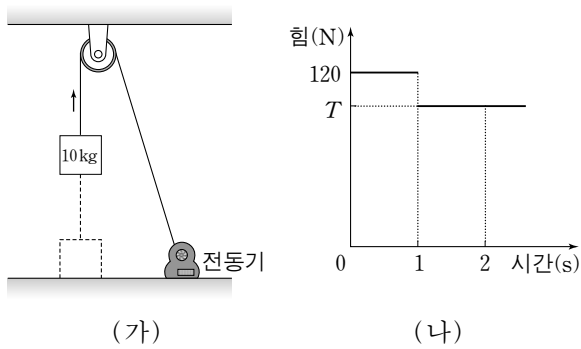
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공은 벽과 수직인 동일 직선 상에서 운동하며, 공의 크기는 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. 1초일 때, 공의 운동 방향이 바뀐다.  
 ㄴ. P와 벽 사이의 거리는 4m이다.  
 ㄷ. 2초일 때, 공은 P에 도달한다.

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

2. 그림 (가)는 지면에 정지해 있던 질량이 10kg인 물체를 전동기가 줄과 도르래를 이용하여 연직 위로 끌어올리는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 전동기가 물체를 당기기 시작한 순간부터 당기는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 1초부터 물체는 등속도 운동한다.



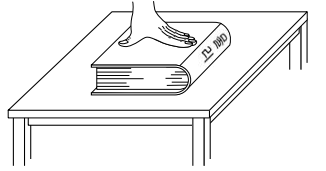
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 줄의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ.  $T = 100\text{N}$ 이다.  
 ㄴ. 2초일 때, 물체의 속력은  $1\text{m/s}$ 이다.  
 ㄷ. 2초일 때, 전동기가 물체를 당기는 힘에 의한 일률은  $200\text{W}$ 이다.

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

3. 그림은 수평인 책상 위에 놓인 책을 손으로 연직 아래로 누를 때 책이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

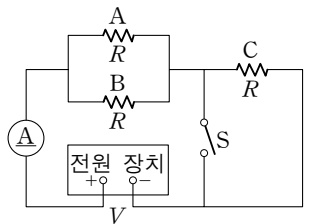


— <보기> —

ㄱ. 책에 작용하는 합력은 0이다.  
 ㄴ. 책상이 책을 떠받치는 힘의 크기는 책에 작용하는 중력의 크기와 같다.  
 ㄷ. 손이 책을 누르는 힘과 책상이 책을 떠받치는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.

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

4. 그림은 저항값이 R인 3개의 저항 A, B, C와 스위치 S, 전류계를 전압이 V로 일정한 전원 장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다.



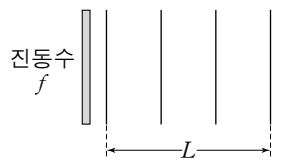
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. S가 열려 있을 때, A에 걸리는 전압은 C에 걸리는 전압과 같다.  
 ㄴ. S가 열려 있을 때, 회로의 합성 저항은  $\frac{3}{2}R$ 이다.  
 ㄷ. S가 닫혀 있을 때, 전류계에 흐르는 전류의 세기는  $\frac{V}{R}$ 이다.

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

5. 그림은 수면파 실험 장치에서 발생한, 진동수가 f이고 속력이 일정한 수면파의 어느 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 실선은 수면파의 마루를 나타낸 것이고, 처음과 마지막 마루 사이의 거리는 L이다.



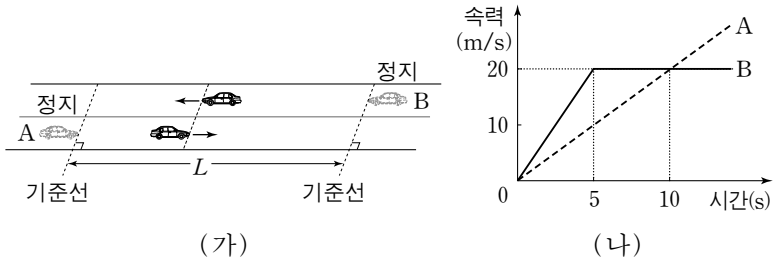
이 수면파에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 주기는  $\frac{1}{f}$ 이다.  
 ㄴ. 파장은  $\frac{L}{3}$ 이다.  
 ㄷ. 속력은  $fL$ 이다.

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

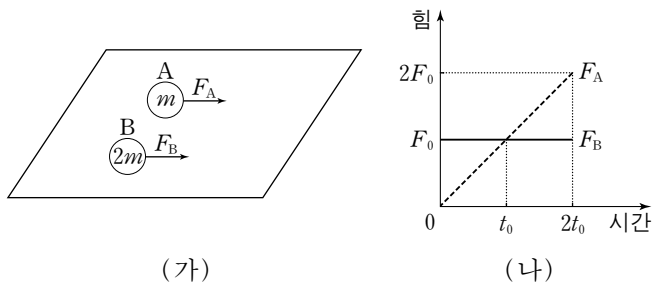
6. 그림 (가)와 같이 두 기준선에 정지해 있던 자동차 A, B가 동시에 출발하여 직선 도로를 따라 서로 반대 방향으로 운동하고 있다. 그림 (나)는 A, B가 출발한 순간부터 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 속력이 같을 때 서로 스쳐 지나간다.



두 기준선 사이의 거리  $L$ 은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

- ① 100m    ② 150m    ③ 200m    ④ 250m    ⑤ 300m

7. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에 정지해 있던 질량이  $m, 2m$ 인 물체 A, B에 각각 힘  $F_A, F_B$ 를 수평 방향으로 작용하여 나란하게 직선 운동시키는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 힘이 작용하기 시작한 순간부터  $F_A, F_B$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



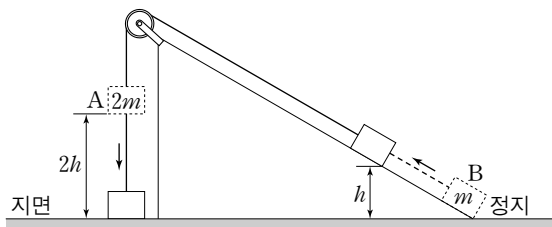
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 0부터  $t_0$ 까지 물체가 받은 충격량의 크기는 A가 B보다 작다.  
 ㄴ.  $t_0$ 일 때, 물체의 속력은 A가 B보다 작다.  
 ㄷ.  $2t_0$ 일 때, 물체의 운동량의 크기는 A가 B보다 작다.

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

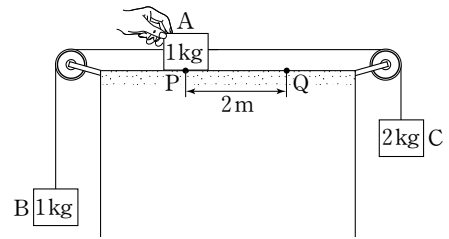
8. 그림과 같이 질량이 각각  $2m, m$ 인 물체 A, B를 실로 연결한 후 A를 정지 상태에서 가만히 놓았더니, A가  $2h$ 만큼 낙하하는 동안 B는 마찰이 없는 빗면을 따라 높이  $h$ 만큼 올라갔다.



A가 지면에 닿는 순간, A의 속력은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\sqrt{\frac{gh}{2}}$     ②  $\sqrt{gh}$     ③  $\sqrt{2gh}$     ④  $\sqrt{3gh}$     ⑤  $2\sqrt{gh}$

9. 그림은 마찰이 있는 수평면에 놓인 물체 A의 양쪽에 물체 B, C를 실로 연결한 후, A를 손으로 잡아 P점에 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. 손을 가만히 놓아 A가 움직이기 시작한 순간부터 2초 후에, A는 P점에서 2m 떨어진 Q점을 통과한다. A, B, C의 질량은 각각 1kg, 1kg, 2kg이고, A와 수평면 사이의 운동 마찰 계수는  $\mu$ 이다.



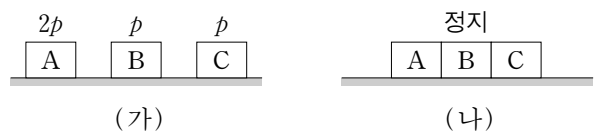
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A가 Q점을 통과하는 순간, A의 속력은  $2\text{m/s}$ 이다.  
 ㄴ. A가 P점에서 Q점까지 운동하는 동안, A에 작용하는 합력의 크기는 2N이다.  
 ㄷ.  $\mu = 0.6$ 이다.

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

10. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량이 같은 세 물체 A, B, C가 동일 직선 상에서 운동하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이 때 A, B, C의 운동량의 크기는 각각  $2p, p, p$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 먼저 A와 B가 충돌하여 한 덩어리가 된 후 다시 C와 충돌하여 세 물체가 한 덩어리가 되어 정지한 모습을 나타낸 것이다.



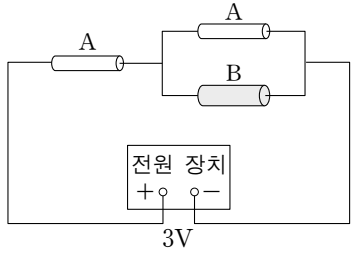
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 A, B, C의 운동량의 합은 0이다.  
 ㄴ. (가)에서 B와 C의 운동 방향은 같다.  
 ㄷ. A와 B가 충돌한 직후, A, B가 한 덩어리가 된 물체의 운동량의 크기는  $p$ 이다.

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

11. 그림과 같이 원통형 금속 막대 A와 B, 전압이 3V로 일정한 전원 장치를 이용하여 회로를 구성하였다. B의 양단에 걸리는 전압은 1V이다. 표는 A와 B의 비저항, 단면적, 길이를 나타낸 것이다.

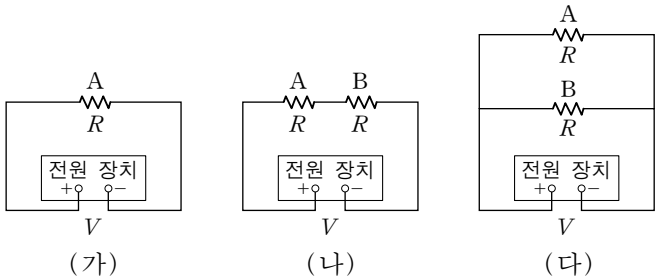


	비저항	단면적	길이
A	$\rho_A$	S	L
B	$\rho_B$	2S	L

$\rho_A : \rho_B$ 는? (단, A, B의 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.)

- ① 1 : 1    ② 1 : 2    ③ 1 : 4    ④ 2 : 1    ⑤ 4 : 1

12. 그림 (가), (나), (다)와 같이 전압이 V로 일정한 전원 장치에 저항 A 또는 저항 A, B를 연결하였다. A, B의 저항값은 R로 같다.

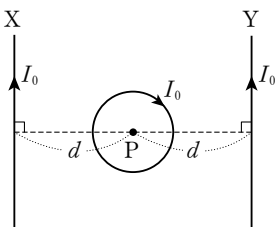


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. A의 소비 전력은 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.
  - ㄴ. A의 소비 전력은 (가)에서와 (다)에서가 같다.
  - ㄷ. A, B의 소비 전력의 합은 (다)에서가 (나)에서의 2배이다.

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

13. 그림과 같이 원형 도선과 무한히 긴 직선 도선 X, Y가 종이면에 고정되어 있다. 세 도선에 흐르는 전류의 세기는  $I_0$ 으로 같고, 원형 도선의 중심 P에서 세 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다.

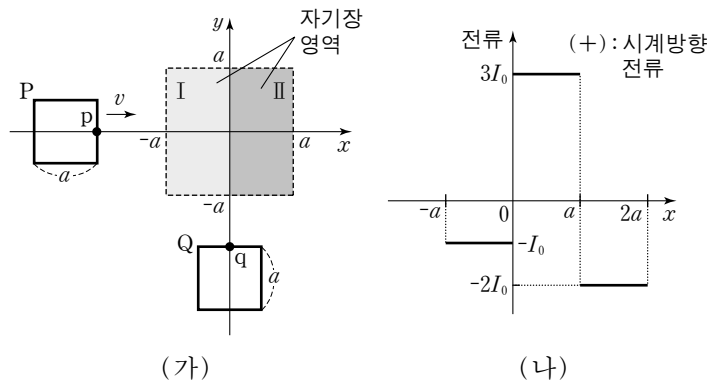


P에서 전류에 의한 자기장에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. X에 의한 자기장과 Y에 의한 자기장의 방향은 서로 반대이다.
  - ㄴ. 원형 도선에 의한 자기장의 방향은 종이면에서 나오는 방향이다.
  - ㄷ. 다른 조건은 그대로 두고, 원형 도선에 흐르는 전류의 세기를  $2I_0$ 으로 하면 자기장의 세기는  $2B_0$ 이 된다.

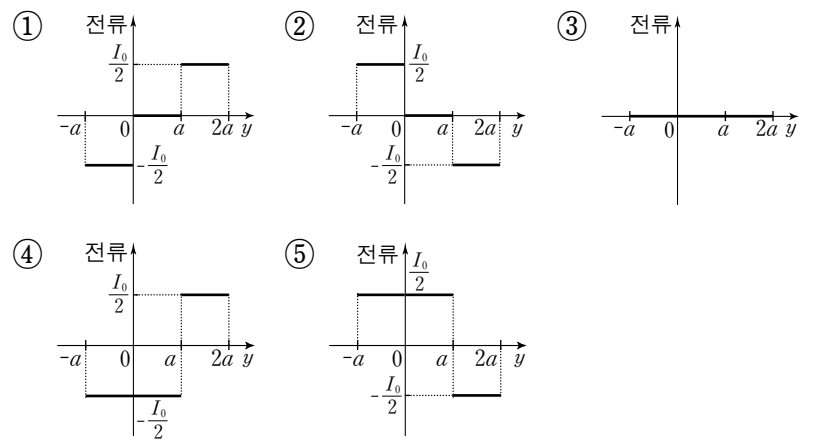
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는  $xy$  평면에 놓인 한 변의 길이가  $a$ 인 동일한 두 정사각형 금속 고리 P와 Q, 균일한 자기장 영역 I과 II를 나타낸 것이다. 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직이고, 점 p, q는 각각 P, Q의 한 변의 중앙에 고정된 점이다. 그림 (나)는 P가  $+x$  방향으로 일정한 속력  $v$ 로 자기장 영역을 통과할 때, P에 흐르는 전류를 p의 위치에 따라 나타낸 것이다.

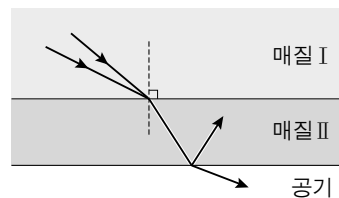


Q가  $+y$  방향으로 일정한 속력  $v$ 로 자기장 영역을 통과할 때, Q에 흐르는 전류를 q의 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 금속 고리는 회전하거나 변형되지 않는다.)

[3점]



15. 그림은 두 단색광 A, B를 서로 다른 입사각으로 매질 I에서 매질 II로 입사시켰을 때, A, B가 같은 경로를 따라 매질 II를 지나 공기와의 경계면에서 A, B 중 하나는 전반사하고, 다른 하나는 굴절하는 것을 나타낸 것이다. 표는 A, B에 대한 매질의 굴절률을 나타낸 것이다.



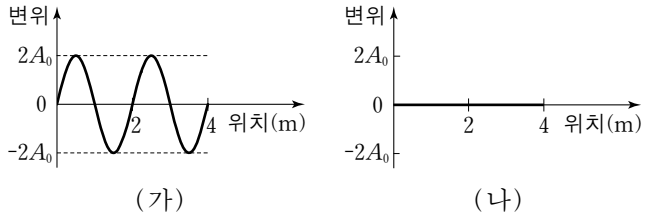
	A, B에 대한 매질의 굴절률	
	매질 I	매질 II
A	1.5	2.4
B	1.2	1.8

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에 대한 공기의 굴절률은 1이다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 매질 I에서 A의 입사각은 B의 입사각보다 크다.
  - ㄴ. 매질 II에서 A의 속력은 B의 속력보다 크다.
  - ㄷ. 전반사하는 단색광은 A이다.

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

16. 그림 (가)는 진폭이  $A_0$ 이고 진동수가 같은 두 파동이 각각 속력  $0.5\text{m/s}$ 로 서로 반대 방향으로 진행하여 만든 정상파의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 이 순간부터 시간  $t$ 가 지난 후 정상파의 모습을 나타낸 것이다.



$t$ 가 될 수 있는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 1초	ㄴ. 2초	ㄷ. 3초
-------	-------	-------

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

17. 다음은 빛의 진동수와 세기에 따른 광전 효과를 확인하는 실험 과정과 결과이다.

**[실험 과정]**

(가) 검전기 위에 아연판을 놓고 (-)전하로 대전시켜 금속박이 벌어지도록 한다.

(나) 아연판에 네온등을 비춘다.

(다) 아연판에 네온등 대신 자외선등을 비춘다.

(라) 자외선등을 아연판에 더 가까이 비춘다.

**[실험 결과]**

- (나)에서는 금속박이 오므라들지 않는다.
- (다)에서는 금속박이 서서히 오므라든다.
- (라)에서는 (다)에서보다 금속박이 더 빨리 오므라든다.

이 실험에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

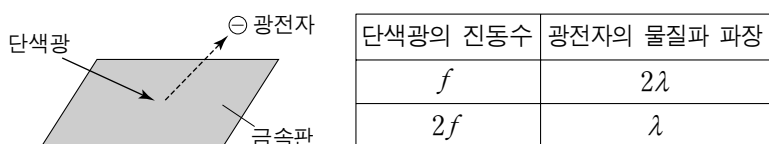
철수: (다)과정은 아연판에 비추는 빛의 진동수를 바꾸기 위해서야.

영희: 금속박이 오므라드는 것은 아연판에서 광전자가 방출 되기 때문이야.

민수: 자외선등을 가까이 비추어 빛의 세기를 크게 하였더니 단위 시간당 방출되는 광전자의 수가 증가했어.

- ① 철수      ② 민수      ③ 철수, 영희  
 ④ 영희, 민수      ⑤ 철수, 영희, 민수

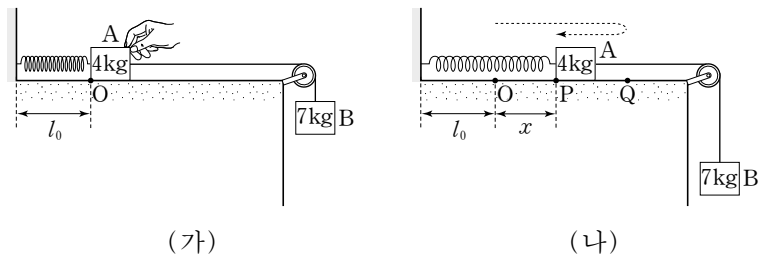
18. 그림은 금속판에 단색광을 비추었을 때 광전자가 방출되는 것을 나타낸 것이다. 표는 단색광의 진동수가 각각  $f, 2f$ 일 때, 최대 운동 에너지를 갖는 광전자의 물질파 파장을 나타낸 것이다.



이 금속판의 한계 진동수는?

- ①  $\frac{1}{4}f$       ②  $\frac{1}{3}f$       ③  $\frac{1}{2}f$       ④  $\frac{2}{3}f$       ⑤  $\frac{3}{4}f$

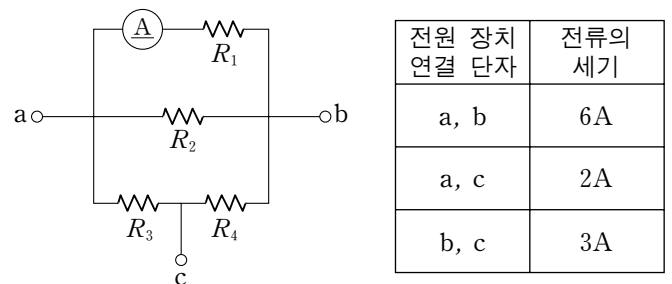
19. 그림 (가)는 마찰이 있는 수평면에서 원래의 길이가  $l_0$ 인 용수철과 연결된 물체 A를 물체 B와 실로 연결한 후, A를 손으로 잡아 O점에 정지시킨 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 가만히 놓았을 때, A가 P점을 지나 Q점에서 되돌아와 P점에 정지한 모습을 나타낸 것이다. P점은 용수철이  $x$ 만큼 늘어난 지점이다. A, B의 질량은 각각  $4\text{kg}, 7\text{kg}$ 이다. 용수철 상수는  $100\text{N/m}$ 이고 A와 수평면 사이의 운동 마찰 계수는  $0.5$ 이다.



$x$ 는? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 용수철과 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $0.4\text{m}$       ②  $0.5\text{m}$       ③  $0.6\text{m}$       ④  $0.7\text{m}$       ⑤  $0.8\text{m}$

20. 그림과 같이 저항값이  $R_1, R_2, R_3, R_4$ 인 4개의 저항과 전류계가 연결되어 있다. 표는 세 단자 a, b, c 중 두 개의 단자 사이에 전압이  $18\text{V}$ 로 일정한 전원 장치를 연결하여 회로를 구성하였을 때 전류계에 흐르는 전류의 세기를 나타낸 것이다.



$R_3 : R_4$ 는? [3점]

- ①  $1:1$       ②  $1:2$       ③  $1:3$       ④  $3:1$       ⑤  $3:2$

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

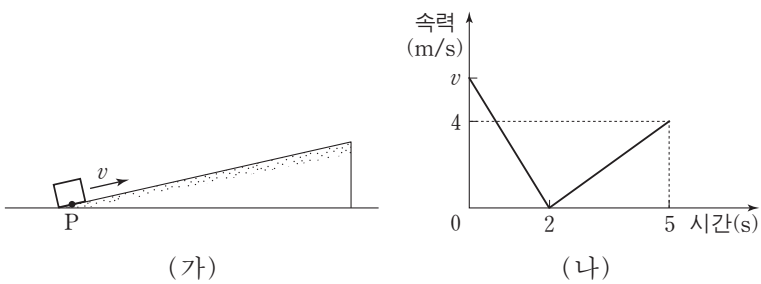
1. 그림은 작용 반작용의 법칙에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하고 있는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수                      ② 민수                      ③ 철수, 영희
- ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

2. 그림 (가)와 같이 빗면의 한 점 P에서 속력  $v$ 로 출발한 물체가 빗면을 올라갔다 내려와 다시 P를 통과할 때까지 5초가 걸렸다. 그림 (나)는 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



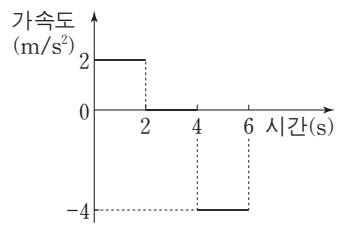
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. 물체는 2초일 때 최고점에 도달한다.  
 ㄴ. P에서 최고점까지 물체가 이동한 거리는 10m이다.  
 ㄷ.  $v=6\text{m/s}$ 이다.

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

3. 그림은 직선 운동하는 물체의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 0초일 때 물체는 정지해 있었다. 이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

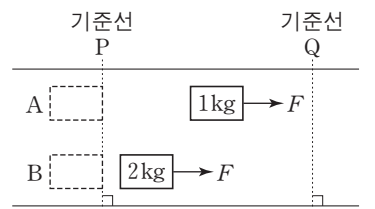


— <보기> —

ㄱ. 0초부터 4초까지 이동한 거리는 4m이다.  
 ㄴ. 5초일 때 운동 방향이 바뀐다.  
 ㄷ. 4초일 때와 6초일 때의 위치는 같다.

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

4. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 기준선 P에 정지해 있던 질량이 각각 1kg, 2kg인 두 물체 A, B에 수평 방향으로 같은 크기의 일정한 힘  $F$ 를 작용하여 기준선 Q까지 이동시키는 것을 나타낸 것이다.



A, B를 P에서 Q까지 같은 거리만큼 각각 이동시켰을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ.  $F$ 가 A에 한 일과 B에 한 일은 같다.  
 ㄴ. Q에 도달할 때의 운동 에너지는 B가 A의 2배이다.  
 ㄷ. Q에 도달할 때의 속력은 A와 B가 같다.

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

5. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 서로 반대 방향으로 등속 운동 하던 두 물체 A, B가 충돌하여 정지한 모습을 나타낸 것이다.



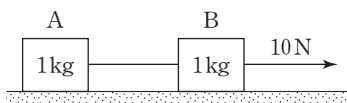
충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 충격량의 크기는  $10\text{N}\cdot\text{s}$ 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 충돌 이후 A의 운동량 변화량의 크기는  $20\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.  
 ㄴ. 충돌하는 동안 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는  $10\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.  
 ㄷ. 충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 충격량의 방향은 B가 A로부터 받은 충격량의 방향과 같다.

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

6. 그림과 같이 마찰이 있는 수평면 위에 놓인 물체 A, B를 실로 연결하고 B에 수평 방향으로 10N의 일정한 힘을 작용하였더니 A, B가  $0.5\text{m/s}^2$ 의 가속도로 운동하였다. A, B의 질량은 각각 1kg이고, A, B와 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 각각  $2\mu, \mu$ 이다.
- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실의 질량과 공기 저항은 무시한다.) [3점]



<보기>

ㄱ. 물체에 작용하는 합력의 크기는 B가 A보다 크다.  
 ㄴ.  $\mu=0.3$ 이다.  
 ㄷ. 실이 A를 당기는 힘의 크기는 6N이다.

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

[7~8] 다음을 읽고 물음에 답하시오.

그림과 같이 수평면으로부터 높이 0.2m인 빗면에 수레 A를 가만히 놓았더니 수평면에 정지해 있던 수레 B와 충돌하였다. 충돌 직전과 직후, A와 B의 운동 에너지 합은 같고 A와 B는 동일 직선 상에서 운동한다. A, B의 질량은 각각 1kg, 3kg이고, 용수철 상수는  $300\text{N/m}$ 이다. (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 수레의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항과 모든 마찰은 무시한다.)



7. A가 정지해 있던 B와 충돌한 직후에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

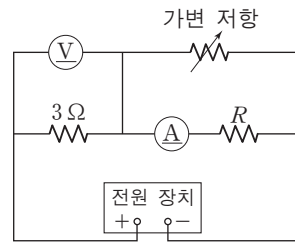
ㄱ. A와 B의 운동량의 합은  $2\text{kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.  
 ㄴ. B의 속력은  $1\text{m/s}$ 이다.  
 ㄷ. A의 운동 방향은 충돌 직전과 반대 방향이다.

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

8. 정지해 있던 B가 A와 충돌한 후 용수철을 최대  $\Delta x$ 만큼 압축시켰을 때,  $\Delta x$ 는?

- ① 0.1m      ② 0.2m      ③ 0.3m      ④ 0.4m      ⑤ 0.5m

9. 그림과 같은 회로에서 가변 저항의 저항값을 변화시키며 전압계로 측정한 전압을 표로 나타내었다. 전원 장치의 전압은 일정하다.



가변 저항의 저항값( $\Omega$ )	전압계의 전압(V)
0	15
3	10

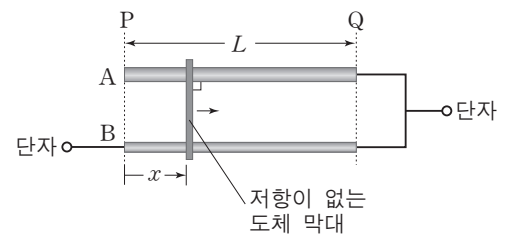
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

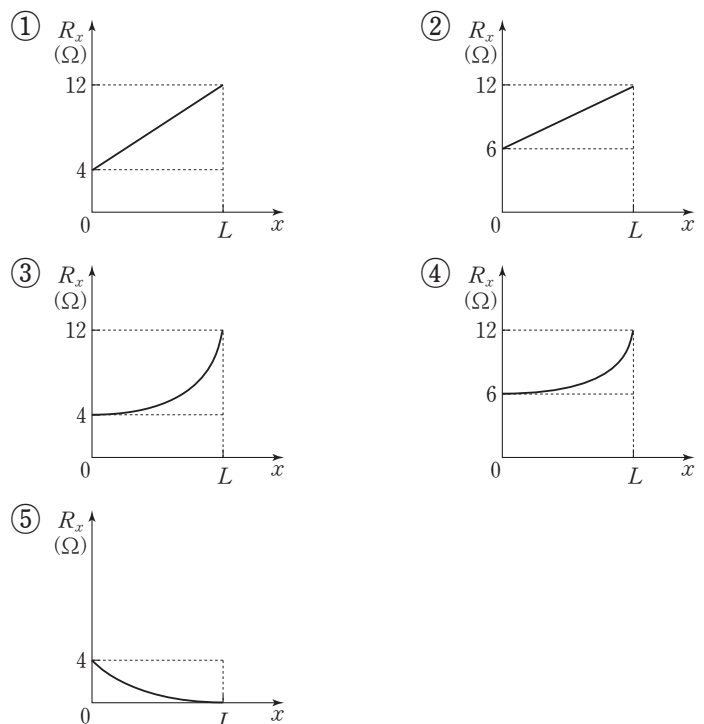
ㄱ. 전원 장치의 전압은 15V이다.  
 ㄴ. 가변 저항의 저항값을 증가시키면 전류계로 측정한 전류의 세기는 감소한다.  
 ㄷ.  $R=3\Omega$ 이다.

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

10. 그림은 평행하게 놓여 있는 균일한 재질의 원통형 금속 막대 A, B 위의 위치 P에 가늘고 저항이 없는 도체 막대를 올려놓고 위치 Q까지 이동시키는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 길이는 L로 같고, 저항값은 각각  $6\Omega, 12\Omega$ 이다.

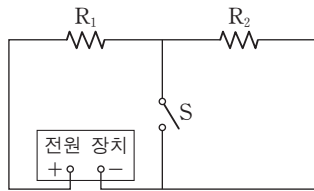


도체 막대가 P에서 Q까지 이동하는 동안 두 단자 사이의 합성 저항의 저항값  $R_x$ 를 도체 막대의 위치  $x$ 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]





11. 그림과 같이 저항  $R_1$ ,  $R_2$ 와 스위치  $S$ 를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 표는  $S$ 의 상태에 따른 저항  $R_1$ 의 소비 전력을 나타낸 것이다.



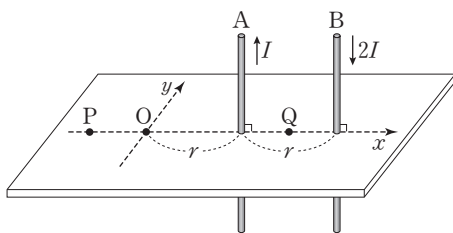
S의 상태	$R_1$ 의 소비 전력(W)
열림	9
닫힘	36

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

- <보기> —
- ㄱ.  $R_1$ 과  $R_2$ 의 저항값은 같다.
  - ㄴ.  $S$ 가 열려 있을 때,  $R_2$ 의 소비 전력은 18W이다.
  - ㄷ.  $R_1$ 에 흐르는 전류의 세기는  $S$ 가 닫혀 있을 때가 열려 있을 때의 2배이다.

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

12. 그림과 같이 수평으로 놓인 두꺼운 판지에 각각 전류  $I$ ,  $2I$ 가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B가 수직으로 고정되어 있다. O점으로부터 A, B까지의 거리는 각각  $r$ ,  $2r$ 이다.

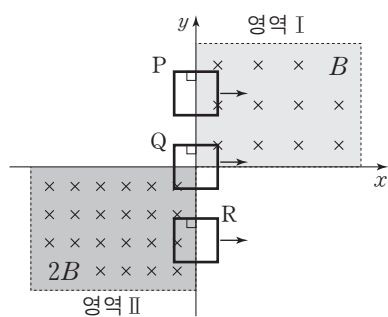


전류에 의한 자기장에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. Q점에서 자기장의 방향은  $+y$ 방향이다.
  - ㄴ. O점에서 자기장의 세기는 0이다.
  - ㄷ. P점에서 자기장의 방향은  $-y$ 방향이다.

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

13. 그림은 자기장 영역 I, II가 있는  $xy$ 평면에서 동일한 정사각형 금속 고리 P, Q, R가  $+x$ 방향의 같은 속력으로 운동하고 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이 순간 Q의 중심은 원점에 있다. 영역 I, II에서 자기장은 세기가 각각  $B$ ,  $2B$ 로 균일하며,  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

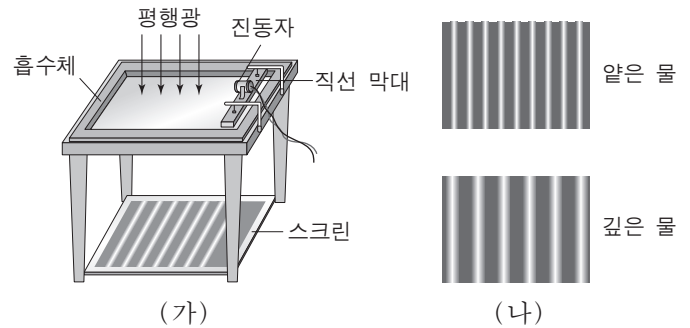


이 순간에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. P와 R에 흐르는 유도 전류의 방향은 같다.
  - ㄴ. Q에는 시계 방향으로 유도 전류가 흐른다.
  - ㄷ. 유도 전류의 세기가 가장 작은 것은 Q이다.

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

14. 그림 (가)와 같이 물결과 발생 장치로 평면파를 발생시켰다. 그림 (나)는 (가)에서 진동자의 진동수를  $f$ 로 같이하고 물의 깊이를 달리하였을 때 스크린에 투영된 평면파의 무늬를 나타낸 것이다.

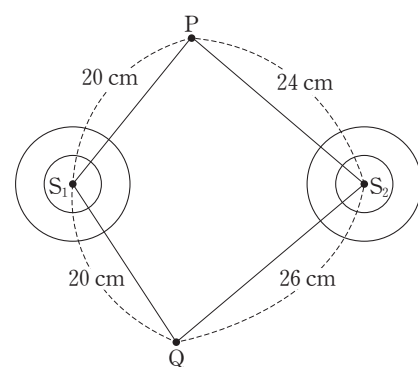


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (나)에서 물결파의 주기는  $\frac{1}{f}$ 이다.
  - ㄴ. (나)에서 '깊은 물'의 경우가 물결파의 진행 속력이 더 빠르다.
  - ㄷ. (가)에서 물의 깊이를 일정하게 하고 진동자의 진동수를 증가시키면 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격은 증가한다.

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

15. 그림과 같이 파원  $S_1$ ,  $S_2$ 에서 진동수가  $f$ 이고 진폭이 같은 물결파를 같은 위상으로 발생시키고 있다. 두 물결파의 속력은  $20\text{cm/s}$ 이고, 점 P, Q는 각각  $S_1$ 과  $S_2$ 에서 일정한 거리에 있는 두 점이다.



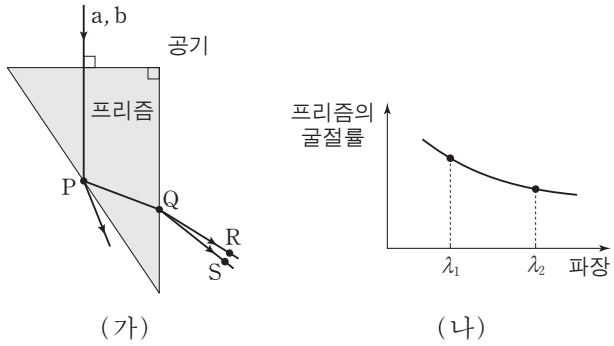
P에서는 보강 간섭이, Q에서는 상쇄 간섭이 되는  $f$ 만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 5Hz      ㄴ. 10Hz      ㄷ. 20Hz

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



16. 그림 (가)와 같이 공기 중에서 파장이 다른 두 단색광 a, b를 프리즘에 수직으로 입사시켰더니 점 P에서 a는 전반사하고, b는 일부는 반사하고 일부는 굴절하였다. P에서 반사된 a, b는 점 Q에서 굴절하여 하나는 점 R를, 다른 하나는 점 S를 지난다. 그림 (나)는 공기에서의 빛의 파장에 따른 프리즘의 굴절률을 나타낸 것이다.



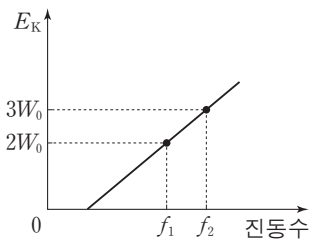
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기에서 a, b의 파장은  $\lambda_1$ 과  $\lambda_2$  사이에 있다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 프리즘에서 진행 속력은 a가 b보다 빠르다.  
 ㄴ. 진동수는 a가 b보다 크다.  
 ㄷ. R를 지나는 단색광은 b이다.

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

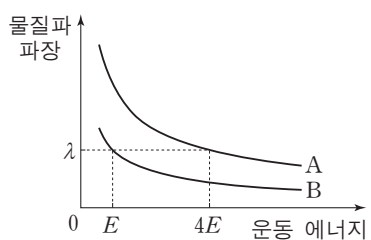
17. 그림은 일함수가  $W_0$ 인 금속판에 단색광을 비추었을 때, 방출된 광전자의 최대 운동 에너지  $E_K$ 를 단색광의 진동수에 따라 나타낸 것이다.



일함수가  $2W_0$ 인 금속판에 단색광을 비추었을 때, 방출된 광전자의 최대 운동 에너지를 단색광의 진동수에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?

- ①      ②      ③
- ④      ⑤

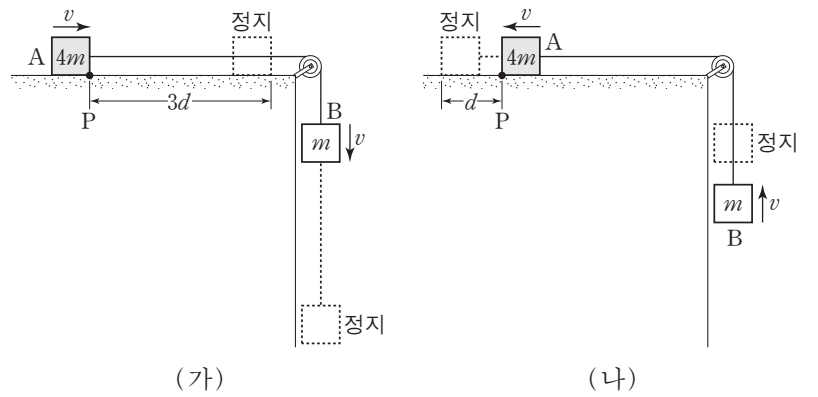
18. 그림은 질량이 다른 입자 A, B의 물질파 파장과 운동 에너지 사이의 관계를 나타낸 것이다.



두 입자의 운동 에너지가  $E$ 로 같을 때, A, B의 운동량의 크기의 비  $p_A : p_B$ 는?

- ① 1 : 4      ② 1 : 2      ③ 1 : 1      ④ 2 : 1      ⑤ 4 : 1

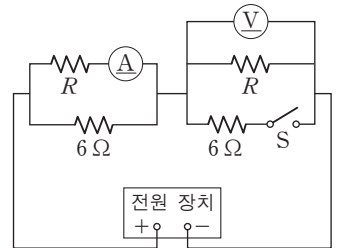
19. 물체 B와 실로 연결된 물체 A가 그림 (가), (나)와 같이 마찰이 있는 동일한 수평면에서 서로 반대 방향으로 운동하다가 정지하였다. (가), (나)에서 A가 P점을 출발한 속력은  $v$ 로 같고, P에서부터 정지한 지점까지 이동한 거리는 각각  $3d$ ,  $d$ 이다. A, B의 질량은 각각  $4m$ ,  $m$ 이다.



A와 수평면 사이의 운동 마찰 계수는? (단, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 0.1      ② 0.2      ③ 0.3      ④ 0.4      ⑤ 0.5

20. 그림과 같은 전원 장치의 전압이 일정한 회로에서 전류계에 흐르는 전류의 세기는 스위치 S가 열려 있을 때와 닫혀 있을 때 각각  $I$ ,  $2I$ 이다. S가 열려 있을 때 전압계로 측정된 전압은  $9V$ 이다.



$I$ 는? [3점]

- ① 1A      ②  $\frac{1}{2}$ A      ③  $\frac{1}{3}$ A      ④  $\frac{1}{4}$ A      ⑤  $\frac{1}{5}$ A

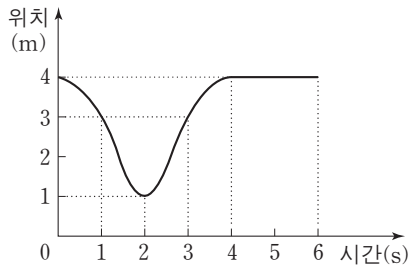
\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 일직선상에서 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

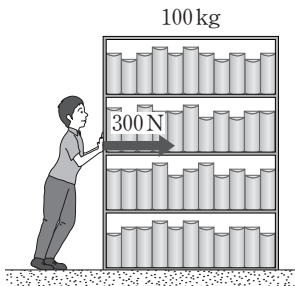


이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 0초부터 6초까지 변위는 0이다.
  - ㄴ. 2초부터 4초까지 평균 속력은 1m/s이다.
  - ㄷ. 1초일 때와 3초일 때의 운동 방향은 같다.

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

2. 그림은 철수가 수평면에 정지해 있는 책장을 수평면과 나란하게 300 N의 일정한 힘으로 밀고 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 책장의 질량은 100 kg 이고, 책장과 수평면 사이의 정지 마찰 계수는 0.6이다.

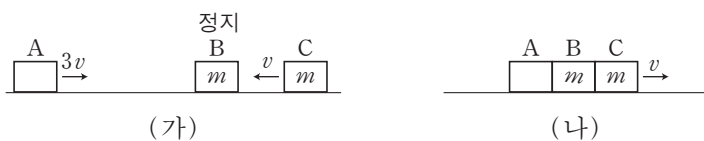


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$  이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 철수가 책장을 미는 힘과 책장이 철수를 미는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.
  - ㄴ. 수평면이 책장에 작용하는 마찰력의 크기는 300 N이다.
  - ㄷ. 수평면이 책장에 작용하는 마찰력의 방향과 수평면이 철수에 작용하는 마찰력의 방향은 같다.

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

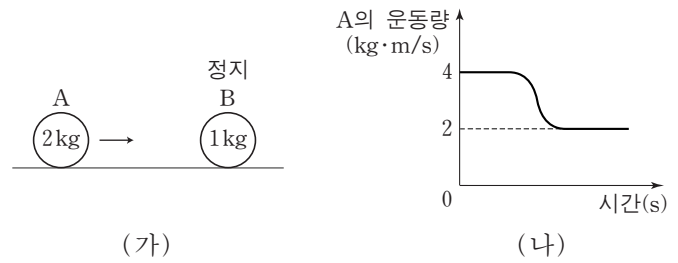
3. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 C가 정지해 있는 물체 B를 향해 각각  $3v$ ,  $v$ 의 일정한 속력으로 동일 직선상에서 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A와 C가 동시에 B와 충돌한 후 한 덩어리가 되어  $v$ 의 속력으로 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. B와 C의 질량은  $m$ 으로 같다.



A의 질량은?

- ①  $m$     ②  $1.5m$     ③  $2m$     ④  $2.5m$     ⑤  $3m$

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 등속도 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 두 물체가 충돌하기 전부터 충돌한 후까지 A의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다. 두 물체의 충돌 시간은 0.01초이며, 충돌 전후 동일 직선상에서 운동한다. A, B의 질량은 각각 2kg, 1kg 이다.

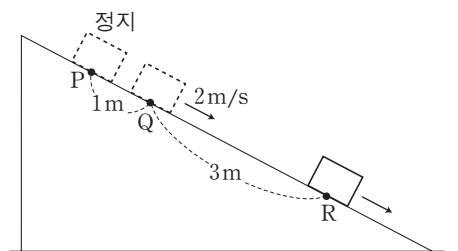


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 충격량의 크기는  $2\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.
  - ㄴ. 충돌하는 동안 B가 A로부터 받은 평균 힘의 크기는 200 N이다.
  - ㄷ. 충돌 후 속력은 B가 A의 2배이다.

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

5. 그림과 같이 빗면 위의 P점에 물체를 가만히 놓았더니 물체가 등가속도 직선 운동을 하여 Q점을 지나 R점을 통과하고 있다. 물체가 Q를 지날 때의 속력은  $2\text{m/s}$  이다.

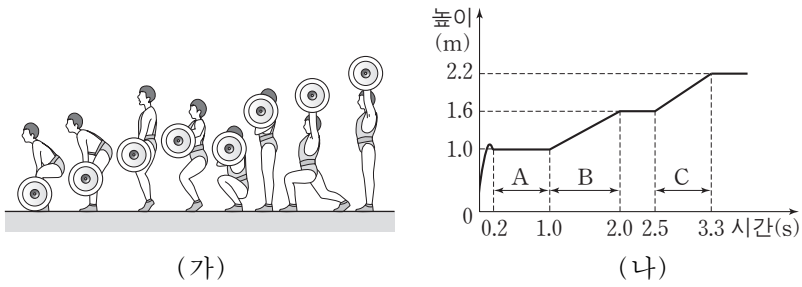


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 가속도의 크기는  $2\text{m/s}^2$ 이다.
  - ㄴ. Q에서 R까지 이동하는 데 걸린 시간은 1초이다.
  - ㄷ. Q에서 R까지의 평균 속력은 P에서 Q까지의 평균 속력의 2배이다.

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

6. 그림 (가)는 역도 선수가 역기를 연직 방향으로 들어 올리는 과정을, (나)는 시간에 따른 역기의 높이를 개략적으로 나타낸 것이다.

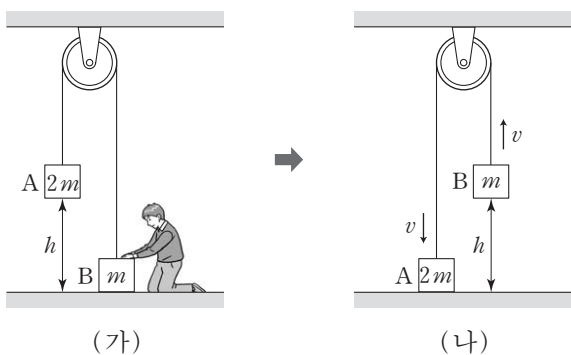


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A구간에서 선수가 역기에 한 일은 0이다.
  - ㄴ. 역기의 중력에 의한 위치 에너지 증가량은 B구간에서와 C구간에서가 같다.
  - ㄷ. 선수가 역기에 한 일률은 B구간에서가 C구간에서보다 크다.

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

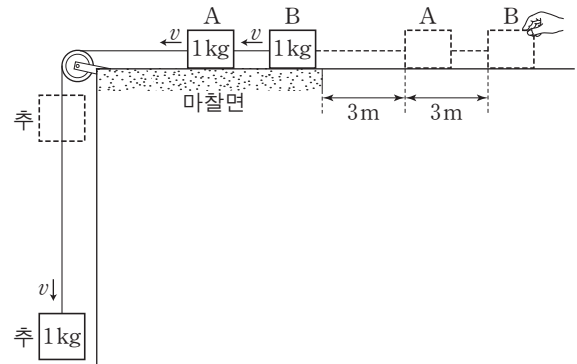
7. 그림 (가)와 같이 질량이 각각  $2m$ ,  $m$ 인 물체 A, B를 줄로 연결한 후, B를 지면에 닿도록 눌렀더니 A가 지면으로부터 높이  $h$ 인 곳에 정지해 있었다. 그림 (나)는 B를 가만히 놓은 후 A가 지면에 닿는 순간, A와 B가  $v$ 의 속력으로 운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다.



$v$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 줄의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\sqrt{\frac{gh}{3}}$       ②  $\sqrt{\frac{gh}{2}}$       ③  $\sqrt{\frac{2gh}{3}}$       ④  $\sqrt{gh}$       ⑤  $\sqrt{2gh}$

8. 그림은 추와 물체 A, B를 실로 연결하고 B를 잡고 있다가 가만히 놓았더니, A, B가 마찰이 없는 수평면을 지나 마찰이 있는 수평면에서 운동하는 것을 나타낸 것이다. B가 마찰면에 들어간 직후부터 추와 A, B는 속력  $v$ 로 등속도 운동을 한다. 추와 A, B의 질량은 각각  $1\text{kg}$ 이며, A, B와 마찰면 사이의 운동 마찰 계수는 같다.



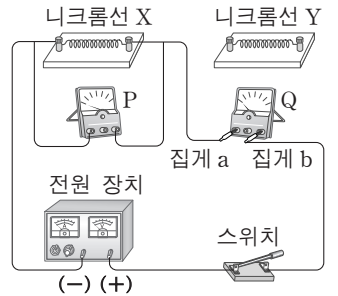
$v$ 는? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\sqrt{10}\text{m/s}$       ②  $\sqrt{15}\text{m/s}$       ③  $2\sqrt{5}\text{m/s}$       ④  $5\text{m/s}$       ⑤  $\sqrt{30}\text{m/s}$

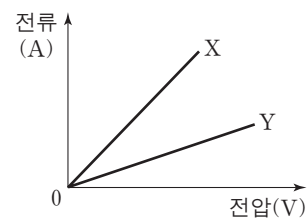
9. 다음은 전압과 전류의 관계를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 니크롬선 X, 전압계, 전류계, 스위치, 전원 장치로 그림과 같이 회로를 구성한다.
- (나) 스위치를 닫고 전원 장치의 전압을 증가시키며 전압계와 전류계의 값을 측정한다.
- (다) 니크롬선 X를 니크롬선 Y로 바꾸어 과정 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

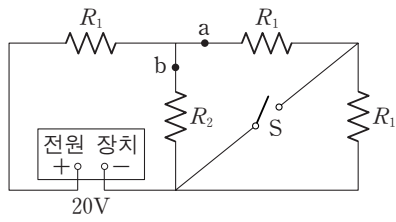


이 실험에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- 철수: P는 전압계야.
  - 영희: 집게 a는 Q의 (+)단자에 연결되어 있어.
  - 민수: 니크롬선의 저항값은 X가 Y보다 커.

- ① 철수      ② 민수      ③ 철수, 영희  
④ 철수, 민수      ⑤ 영희, 민수

10. 그림과 같이 전원 장치의 전압이 20V로 일정한 회로에서 스위치 S가 열려 있을 때, 점 a, b에 흐르는 전류의 세기는 각각 1A이다.

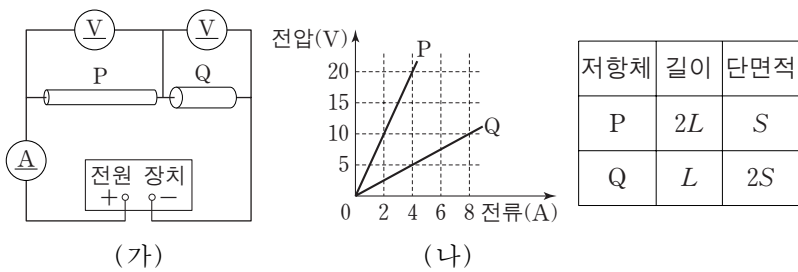


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $R_1=5\Omega$ 이다.
  - ㄴ. S를 닫았을 때, a에 흐르는 전류의 세기는 2A이다.
  - ㄷ. S를 닫았을 때, 저항값이  $R_2$ 인 저항 양단에 걸리는 전압은 8V이다.

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

11. 그림 (나)는 (가)의 회로에서 전류계에 흐르는 전류의 세기를 증가시켰을 때 원통형 저항체 P, Q에 걸리는 전압을 나타낸 것이다. 표는 P, Q의 길이와 단면적을 나타낸 것이다.

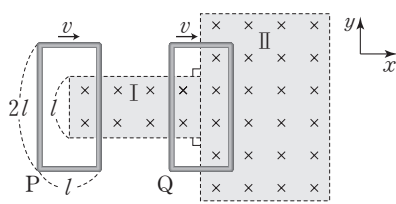


(가)에서 전원 장치의 전압이 25V일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 비저항은 P가 Q의 4배이다.
  - ㄴ. P에 흐르는 전류의 세기는 4A이다.
  - ㄷ. Q의 양단에 걸리는 전압은 5V이다.

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

12. 그림은  $xy$  평면에 놓인 동일한 두 직사각형 금속 고리 P, Q가 균일한 자기장 영역 I, II에서  $+x$  방향의 일정한 속도  $v$ 로 운동하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. I, II에서 자기장은 세기가 같고  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

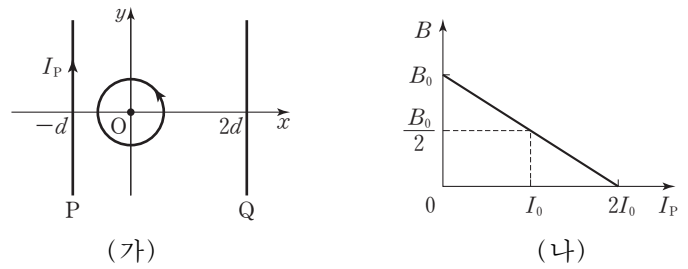


이 순간에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P와 Q 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. Q에 흐르는 유도 전류의 방향은 반시계 방향이다.
  - ㄴ. 유도 전류의 세기는 Q가 P의 2배이다.
  - ㄷ. Q에 작용하는 자기력의 합력은 0이다.

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

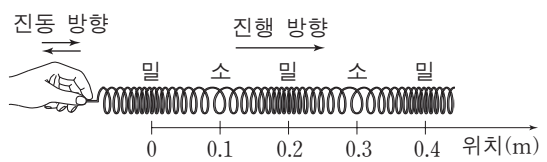
13. 그림 (가)와 같이 반시계 방향으로 일정한 전류가 흐르는 원형 도선과 가늘고 무한히 긴 두 직선 도선 P, Q가  $xy$  평면에 고정되어 있다. 그림 (나)는 Q에 전류가 흐르지 않을 때,  $+y$  방향으로 흐르는 P의 전류의 세기  $I_P$ 에 따른 원형 도선의 중심에서 자기장의 세기  $B$ 를 나타낸 것이다. 원형 도선의 중심은 원점 O에 있다.



$I_P=I_0$ 일 때, 원형 도선의 중심에서 자기장의 세기가 0이 되기 위해 Q에 흘러야 할 전류의 세기와 방향은?

- |   | 세기              | 방향   |   | 세기     | 방향   |
|---|-----------------|------|---|--------|------|
| ① | $2I_0$          | $+y$ | ② | $2I_0$ | $-y$ |
| ③ | $I_0$           | $+y$ | ④ | $I_0$  | $-y$ |
| ⑤ | $\frac{I_0}{2}$ | $+y$ |   |        |      |

14. 그림은 수평면에 놓인 용수철을 0.5초의 일정한 주기로 진동시켜 파동을 발생시켰을 때 오른쪽으로 진행하는 파동의 어느 순간의 모습의 일부를 나타낸 것이다. 용수철의 진동 방향과 파동의 진행 방향은 나란하다.

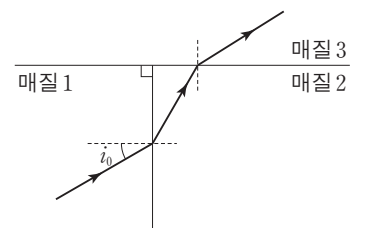


이 파동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 매질의 진동 방향과 파동의 진행 방향에 따른 파동의 종류는 음파와 같다.
  - ㄴ. 파장은 0.1m이다.
  - ㄷ. 진행 속력은 0.2m/s이다.

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

15. 그림은 단색광이 매질 1과 매질 2의 경계면에 입사각  $i_0$ 으로 입사하여 두 번 굴절한 후 매질 3을 지나는 모습을 나타낸 것이다.



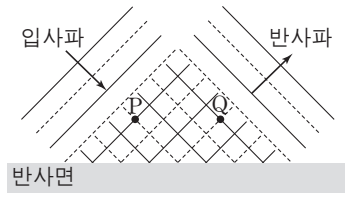
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 단색광의 속력은 매질 1에서가 매질 2에서보다 크다.
  - ㄴ. 굴절률은 매질 1이 매질 3보다 크다.
  - ㄷ. 매질 1에서 단색광의 입사각을  $i_0$ 보다 크게 하면 매질 2와 매질 3의 경계면에서 전반사가 일어날 수 있다.

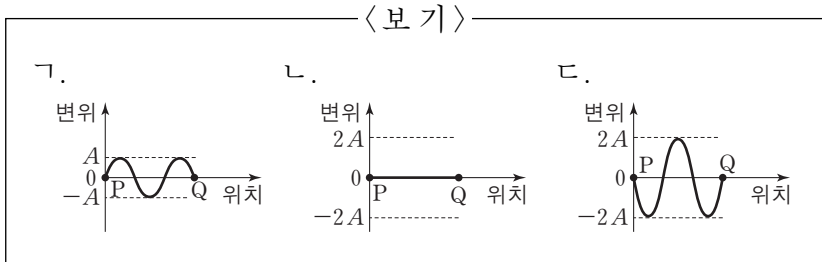
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ



16. 그림은 진폭이  $A$ 이고 주기가 일정한 수면파가 반사면에 입사하여 반사하는 어느 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 실선과 점선은 입사한 수면파와 반사한 수면파의 마루와 골을 각각 나타내며, 점 P, Q는 공간상에 고정된 점이다.

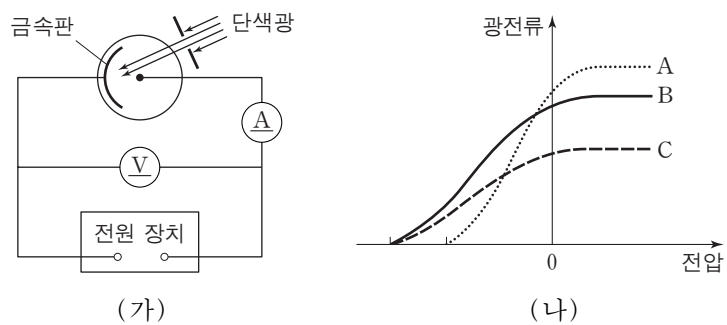


P와 Q를 잇는 직선상에서 중첩된 파동의 변위를 위치에 따라 개략적으로 나타낼 때, 이 순간부터 한 주기 동안 나타날 수 있는 모습만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 입사파와 반사파의 진폭은 같다.) [3점]



- ① 가      ② 나      ③ 다      ④ 가, 나      ⑤ 나, 다

17. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치에서 다른 조건은 동일하게 하고, 진동수나 세기가 다른 단색광 A, B, C 각각을 금속판에 비추며 전압에 따른 광전류를 측정하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 실험 결과를 나타낸 것이다.

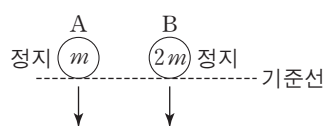


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 가. 금속판에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 A를 비출 때가 B를 비출 때보다 크다.  
 나. 단색광의 진동수는 A가 C보다 작다.  
 다. 단색광의 세기는 B가 C보다 크다.

- ① 가      ② 나      ③ 다      ④ 가, 나      ⑤ 나, 다

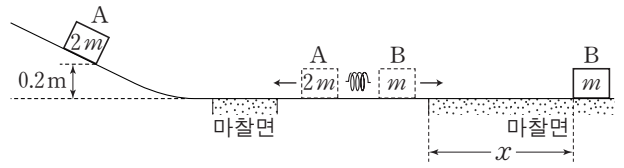
18. 그림은 기준선에 정지해 있던 질량이 각각  $m$ ,  $2m$ 인 입자 A, B가 중력에 의하여 등가속도로 떨어지는 것을 나타낸 것이다.



A, B가 기준선으로부터 각각 거리  $d$ ,  $2d$ 만큼 낙하했을 때의 물질파 파장을 각각  $\lambda_A$ ,  $\lambda_B$ 라 하면,  $\lambda_A : \lambda_B$ 는?

- ① 1:1      ②  $\sqrt{2}:1$       ③ 2:1      ④  $2\sqrt{2}:1$       ⑤ 4:1

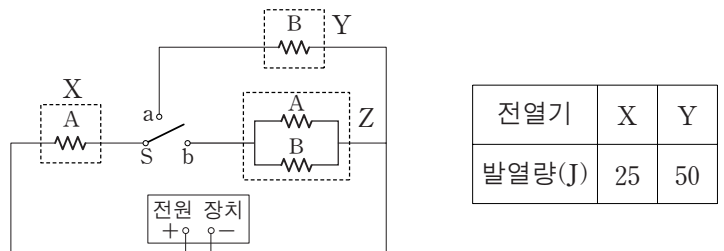
19. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 두 물체 A, B 사이에 용수철을 넣어 압축시켰다가 동시에 가만히 놓았다. A는 마찰이 있는 수평면을  $0.2$ 초 동안 지난 후 마찰이 없는 빗면을 올라가 높이가  $0.2m$ 인 최고점에 도달하였고, B는 마찰이 있는 수평면에서  $x$ 만큼 이동한 후 정지하였다. A, B의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이고, A, B와 마찰면 사이의 운동 마찰 계수는  $0.5$ 이다.



$x$ 는? (단, 중력 가속도는  $10m/s^2$ 이고, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 2.4m      ② 3.0m      ③ 3.6m      ④ 4.2m      ⑤ 4.8m

20. 그림과 같이 저항 A, B로 구성된 전열기 X, Y, Z를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 표는 스위치 S를 a에 연결하였을 때,  $t$ 초 동안 X, Y에서 발생한 열량을 나타낸 것이다.



S를 b에 연결하였을 때,  $t$ 초 동안 Z에서 발생하는 열량은? (단, 전열기에서 소비되는 전기 에너지는 모두 열에너지로 전환된다.) [3점]

- ① 45J      ② 54J      ③ 63J      ④ 72J      ⑤ 81J

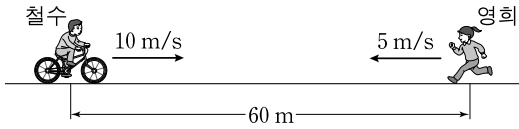
\* 확인 사항  
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명	수험 번호
----	-------

1. 그림은 철수와 영희가 각각 10m/s, 5m/s의 일정한 속력으로 동일 직선 상에서 운동하고 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이 순간 철수와 영희 사이의 거리는 60m이다.

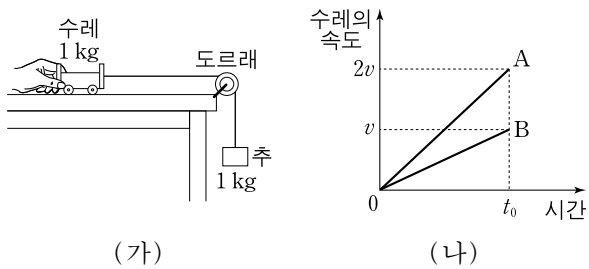


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 철수의 가속도는 0이다.
  - ㄴ. 철수에 대한 영희의 속도의 크기는 15m/s이다.
  - ㄷ. 이 순간으로부터 1초가 지났을 때 철수와 영희 사이의 거리는 50m이다.

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

2. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량이 각각 1kg인 수레와 추를 실로 연결한 후 수레를 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다. 수레를 가만히 놓은 후 수레의 속도를 시간에 따라 나타내었더니 그림 (나)의 A와 같았다.



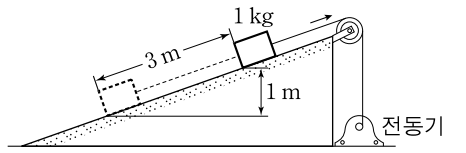
다음은 (가)에서 조건을 바꾸고 수레를 가만히 놓아 (나)의 B와 같은 결과를 얻을 수 있는 방법에 대해 세 학생이 나눈 대화이다.



옳게 말한 학생만을 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 철수      ② 영희      ③ 민수  
 ④ 철수, 민수      ⑤ 영희, 민수

3. 그림과 같이 전동기가 경사각이 일정하고 마찰이 있는 빗면 위의 물체를 일정한 속력으로 1초 동안

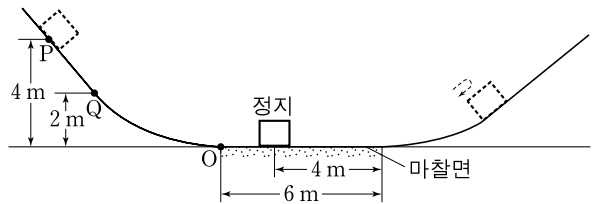


3m 이동시켰더니, 물체의 높이가 1m 올라갔다. 물체의 질량은 1kg이고, 물체와 빗면 사이의 운동 마찰력의 크기는 2N이다.

물체를 이동시킨 1초 동안, 전동기가 물체를 당기는 힘이 한 일은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 줄의 질량과 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 10J      ② 16J      ③ 20J      ④ 24J      ⑤ 30J

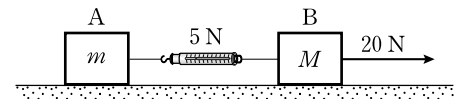
4. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에서 높이가 4m인 P점에 물체를 가만히 놓았더니, 길이가 6m인 마찰이 있는 수평면을 지나 마찰이 없는 반대쪽 빗면을 올라갔다 내려와 마찰면에서 4m를 진행하고 정지하였다.



이 물체를 높이가 2m인 Q점에 가만히 놓았을 때, O점으로부터 정지한 지점까지의 거리는? (단, 물체는 동일 연직면 상에서 운동하고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ① 2m      ② 3m      ③ 4m      ④ 5m      ⑤ 6m

5. 그림과 같이 마찰이 있는 수평면에서 물체 A, B를 용수철 저울과 실로 연결하고



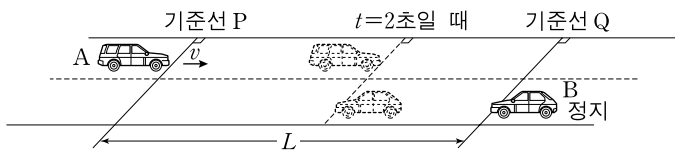
수평 방향으로 20N의 일정한 힘을 B에 작용하였더니 A, B가  $2\text{m/s}^2$ 의 일정한 가속도로 운동하였다. 이때 용수철 저울로 측정된 힘의 크기는 5N이다. A, B의 질량은 각각  $m, M$ 이고, A, B와 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 0.3이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실과 용수철 저울의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A와 수평면 사이의 운동 마찰력 크기는 3N이다.
  - ㄴ.  $M=3\text{kg}$ 이다.
  - ㄷ. B에 작용하는 합력의 크기는 12N이다.

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

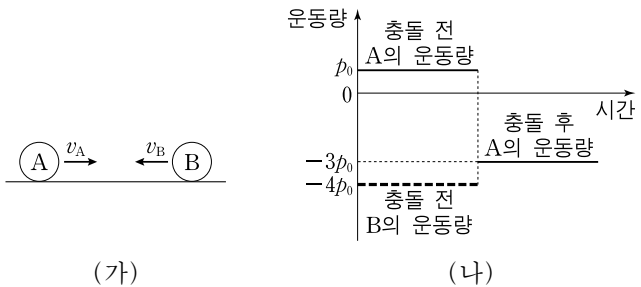
6. 그림과 같이 직선 도로에서  $t=0$ 일 때 자동차 A가 속력  $v$ 로 기준선 P를 통과하는 순간, 기준선 Q에서 정지해 있던 자동차 B가 출발하였다. A, B는 각각 속력이 증가하는 등가속도 직선 운동을 하고, 가속도 크기는 B가 A의 2배이다. A는  $t=2$ 초일 때 B를 스쳐 지나가  $t=3$ 초일 때 Q에 도달하였다. P, Q 사이의 거리는  $L$ 이다.



A가 Q에 도달했을 때, B가 Q로부터 이동한 거리는? (단, A, B는 도로와 평행한 직선 경로를 따라 운동하며, A와 B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{3}L$     ②  $\frac{1}{2}L$     ③  $\frac{3}{4}L$     ④  $L$     ⑤  $\frac{3}{2}L$

7. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가 서로를 향해 등속 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A와 B의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B의 운동 에너지의 합은 충돌 전과 충돌 후가 같다.



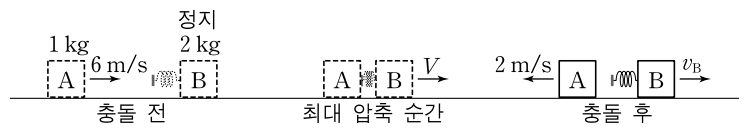
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. 충돌 후 B의 운동량은  $-p_0$ 이다.  
 ㄴ. 충돌하는 동안 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는  $4p_0$ 이다.  
 ㄷ. 질량은 B가 A의 4배이다.

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

8. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 용수철이 달린 정지해 있는 물체 B를 향해  $6\text{m/s}$ 로 등속 운동을 하다가 용수철을 최대 압축시킨 후, A와 B가 다시 분리되어 각각  $2\text{m/s}$ ,  $v_B$ 로 등속 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $1\text{kg}$ ,  $2\text{kg}$ 이고, 용수철이 최대 압축된 순간 A와 B의 속력은  $V$ 로 같다.



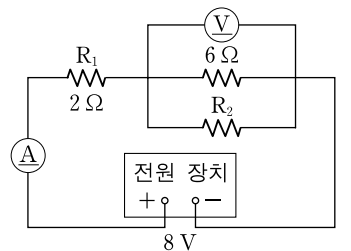
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 충돌 과정에서 역학적 에너지 손실은 없고, A와 B는 충돌 전후 동일 직선 상에서 운동하며, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ.  $V=2\text{m/s}$ 이다.  
 ㄴ. 용수철이 최대 압축된 순간, 용수철에 저장된 탄성력에 의한 위치 에너지는  $12\text{J}$ 이다.  
 ㄷ.  $v_B=3\text{m/s}$ 이다.

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

9. 그림과 같은 전원 장치의 전압이  $8\text{V}$ 로 일정한 회로에서 전압계에 걸리는 전압은  $4\text{V}$ 이다.



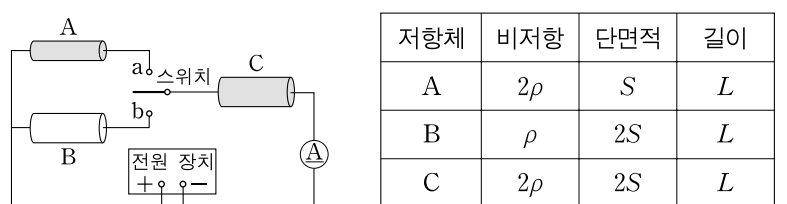
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ.  $R_1$ 의 양단에 걸리는 전압은  $2\text{V}$ 이다.  
 ㄴ. 전류계에 흐르는 전류의 세기는  $2\text{A}$ 이다.  
 ㄷ.  $R_2$ 의 저항값은  $3\Omega$ 이다.

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

10. 그림과 같이 원통형 저항체 A, B, C와 전압이 일정한 전원 장치를 이용하여 회로를 구성하였다. 전류계에 흐르는 전류의 세기는 스위치를 a에 연결했을 때와 b에 연결했을 때 각각  $I_a, I_b$ 이다. 표는 A, B, C의 비저항, 단면적, 길이를 나타낸 것이다.

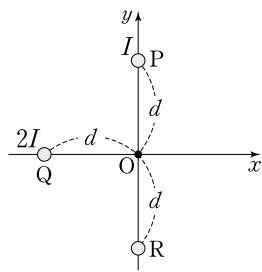


$I_a : I_b$ 는? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.)

- ①  $1:2$     ②  $1:\sqrt{2}$     ③  $1:1$     ④  $\sqrt{2}:1$     ⑤  $2:1$



11. 그림과 같이 서로 평행하고 무한히 긴 직선 도선 P, Q, R가  $xy$  평면의 원점 O에서  $d$ 만큼 떨어져 평면에 수직으로 고정되어 있다. P, Q에 흐르는 전류의 세기는 각각  $I, 2I$ 이다. O에서 세 도선에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이며 방향은  $+y$  방향이다.

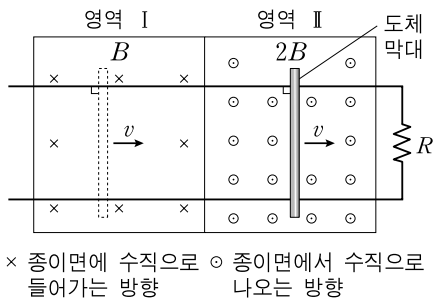


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 도선에 흐르는 전류의 방향은 P에서와 R에서가 같다.
  - ㄴ. R에 흐르는 전류의 세기는  $I$ 이다.
  - ㄷ. O에서 R에 의한 자기장의 세기는  $\frac{B_0}{2}$ 이다.

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

12. 그림은 세기가 각각  $B, 2B$ 로 균일한 자기장 영역 I, II에 저항값이  $R$ 인 저항이 연결된 평행한 두 도선을 종이면에 고정시키고, 도선 위에 놓인 도체 막대를 일정한 속도  $v$ 로 이동시키는 모습을 나타낸 것이다.



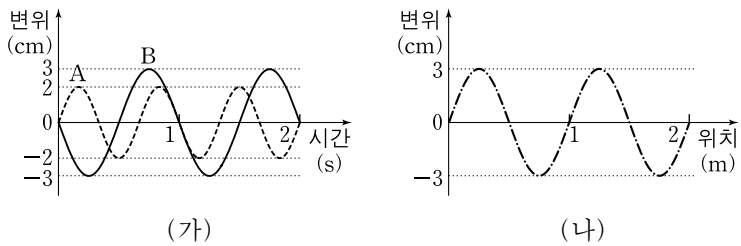
× 종이면에 수직으로 들어가는 방향      ○ 종이면에서 수직으로 나오는 방향

도체 막대를 I, II에서 이동시킬 때에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 저항에 흐르는 전류의 방향은 I에서와 II에서가 반대이다.
  - ㄴ. 저항에 흐르는 전류의 세기는 II에서가 I에서보다 크다.
  - ㄷ. 유도 전류에 의해 도체 막대에 작용하는 자기력의 방향은 I에서와 II에서가 같다.

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

13. 그림 (가)는 진행되는 두 파동 A와 B의 어느 한 점의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이고, 그림 (나)는 어느 순간에 A와 B 중 하나의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다. 진행 속력은 A가 B의 2배이다.

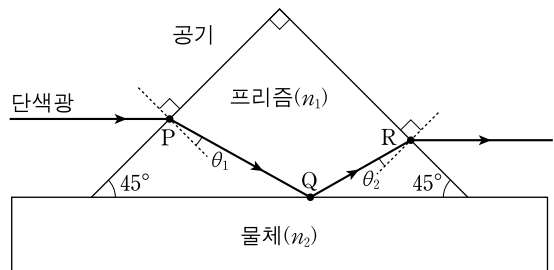


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 진동수는 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ. B의 파장은 1m이다.
  - ㄷ. A의 진행 속력은 2m/s이다.

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

14. 그림과 같이 단색광을 공기 중에서 수평 방향으로 프리즘의 P점에 입사시켰더니 굴절각  $\theta_1$ 로 굴절하여 Q점에서 전반사한 후 R점에 입사각  $\theta_2$ 로 입사하여 공기 중으로 굴절하였다. 프리즘은 윗면이 수평인 물체 위에 놓여 있고, 프리즘과 물체의 굴절률은 각각  $n_1, n_2$ 이다.

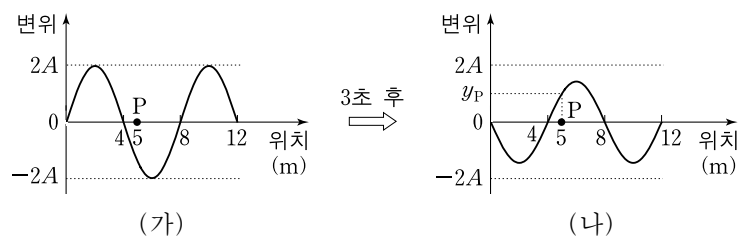


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 단색광의 속력은 프리즘 속에서가 공기 중에서보다 작다.
  - ㄴ.  $n_2 > n_1$ 이다.
  - ㄷ.  $\theta_1 = \theta_2$ 이다.

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

15. 그림 (가)는 진폭이  $A$ 이고 주기가 8초인 두 파동이 같은 속력으로 서로 반대 방향으로 진행하여 만든 정상파의 어느 순간의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)로부터 3초가 지난 순간의 정상파의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다. 점 P는 위치가 5m인 지점이다.

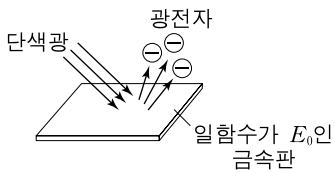


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 정상파의 주기는 4초이다.
  - ㄴ. (나)로부터 1초가 지난 순간, P에서 정상파의 변위는  $y_P$ 보다 크다.
  - ㄷ. P에서 정상파 변위의 최댓값은  $2A$ 이다.

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

16. 그림은 일함수가  $E_0$ 인 금속판에 단색광을 비추어 광전자를 방출시키는 것을 나타낸 것이다. 표는 다른 조건을 동일하게 하고, 단색광의 파장과 세기를 변화시킬 때 금속판에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.



단색광	세기	최대 운동 에너지
A	$I$	$5E_0$
B	$2I$	$5E_0$
C	$I$	$2E_0$

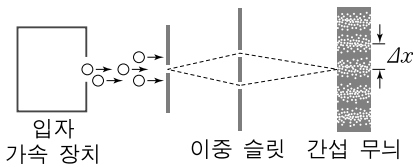
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. 단위 시간당 방출되는 광전자수는 B일 때가 A일 때보다 많다. ㄴ. 파장은 A가 B보다 길다. ㄷ. 진동수는 A가 C의 3배이다.
---

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

17. 그림은 입자의 종류를 바꿔가며 이중 슬릿에 의한 물질파의 간섭 무늬를 관찰하는 실험을 모식적으로 나타낸 것이다.  $\Delta x$ 는 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격이다. 표는 입자 A, B의 운동량과 운동 에너지를 나타낸 것이다.



입자	운동량	운동 에너지
A	$p$	$2E$
B	$2p$	$E$

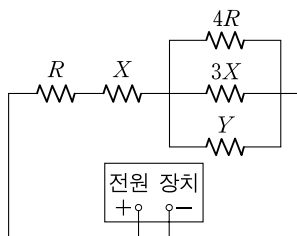
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 물질파 파장은 A가 B보다 길다. ㄴ. $\Delta x$ 는 A일 때가 B일 때보다 작다. ㄷ. 질량은 A가 B보다 크다.
--

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

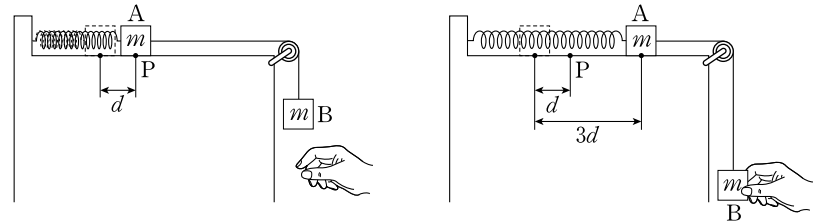
18. 그림과 같은 전원 장치의 전압이 일정한 회로에서 저항값이  $R$ 인 저항과 저항값이  $4R$ 인 저항의 소비 전력은  $P_0$ 으로 같고, 저항값이  $X$ 인 저항의 소비 전력은  $2P_0$ 이다.



저항값이  $Y$ 인 저항의 소비 전력은?

- ①  $P_0$       ②  $\frac{P_0}{2}$       ③  $\frac{P_0}{3}$       ④  $\frac{P_0}{4}$       ⑤  $\frac{P_0}{5}$

19. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 용수철과 연결된 물체 A를 물체 B와 실로 연결하였더니, 용수철이 원래 길이에서  $d$ 만큼 늘어나 A가 점 P에 평형 상태로 정지해 있었다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 중력 방향으로 당겨 용수철이 원래 길이에서  $3d$ 만큼 늘어나도록 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다. (나)에서 B를 가만히 놓으면 A는 P를  $v$ 의 속력으로 지난다. A와 B의 질량은  $m$ 으로 같다.



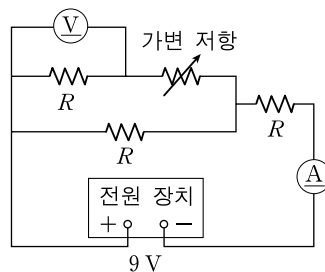
(가)

(나)

$v$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 용수철과 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\sqrt{gd}$       ②  $\sqrt{2gd}$       ③  $\sqrt{3gd}$       ④  $\sqrt{6gd}$       ⑤  $3\sqrt{gd}$

20. 그림은 전압이 9V로 일정한 전원 장치에 저항값이  $R$ 인 저항 3개와 가변 저항을 연결한 회로를 나타낸 것이다. 표는 가변 저항의 저항값을 바꾸었을 때 전압계에 걸리는 전압과 전류계에 흐르는 전류의 세기를 나타낸 것이다.



가변 저항의 저항값	전압계의 전압	전류계의 전류
$R_A$	3 V	3 A
$R_B$	1 V	?

두 저항값의 차  $R_B - R_A$ 는? [3점]

- ①  $2\Omega$       ②  $3\Omega$       ③  $4\Omega$       ④  $5\Omega$       ⑤  $6\Omega$

\* 확인 사항

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

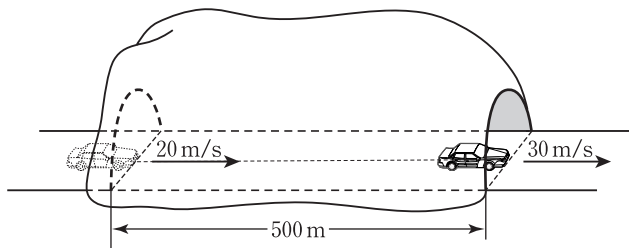
1. 다음은 정보 저장 장치의 단위 면적당 정보 저장량을 증가시키기 위해 사용한 방식들을 설명한 것이다.

- (가) 원판에 얇게 입힌 자성체의 자기화 방향을 수평 방향에서 수직 방향으로 바꾸어 기록 밀도를 증가시켰다.
- (나) 반도체 회로의 선폭을 더 세밀하게 하여 반도체 기판에 더 많은 기억 소자를 배치하였다.
- (다) 파장이 더 짧은 레이저를 사용하여 CD 보다 홈의 크기와 간격을 좁혔다.

(가)~(다)에 해당하는 정보 저장 장치는?

- |   |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|
|   | (가)     | (나)     | (다)     |
| ① | 하드 디스크  | 플래시 메모리 | DVD     |
| ② | 하드 디스크  | DVD     | 플래시 메모리 |
| ③ | DVD     | 플래시 메모리 | 하드 디스크  |
| ④ | 플래시 메모리 | 하드 디스크  | DVD     |
| ⑤ | 플래시 메모리 | DVD     | 하드 디스크  |

2. 그림은 자동차가 등가속도 직선 운동을 하여 길이 500m인 터널을 통과하는 모습을 나타낸 것이다. 자동차가 터널에 들어가는 순간의 속력은 20m/s이고, 터널을 빠져나오는 순간의 속력은 30m/s이다.

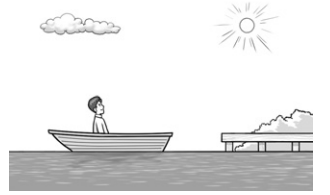


자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 터널을 통과하는 동안 평균 속력은 25m/s이다.
  - ㄴ. 터널을 통과하는 데 걸린 시간은 10초이다.
  - ㄷ. 터널 안에서 가속도의 크기는  $1\text{m/s}^2$ 이다.

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

3. 그림과 같이 철수가 탄 배가 잔잔한 호수에 정지해 있다.



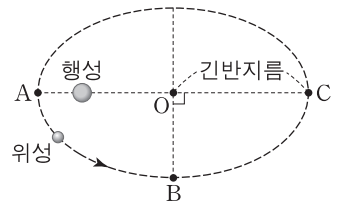
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- <보기> —
- ㄱ. 철수가 배를 누르는 힘은 물이 배에 작용하는 부력과 작용·반작용 관계이다.
  - ㄴ. 철수에 작용하는 중력의 크기는 배가 철수를 떠받치는 힘의 크기와 같다.
  - ㄷ. 철수와 배에 작용하는 중력의 크기의 합은 물이 배에 작용하는 부력의 크기와 같다.

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

4. 그림과 같이 위성이 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동한다. 위성의 공전 주기는  $T$ 이다.

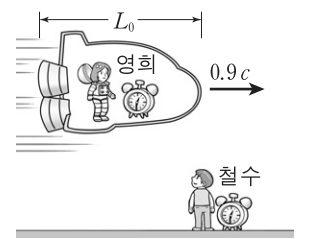


위성의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 가속도의 크기는 A에서가 C에서보다 크다.
  - ㄴ. B에서 C까지 운동하는 데 걸린 시간은  $\frac{T}{4}$  보다 크다.
  - ㄷ. 위성의 타원 궤도 긴반지름이 2배가 되면 공전 주기는  $2\sqrt{2}T$ 가 된다.

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

5. 그림과 같이 영희가 탄 우주선이 철수에 대하여  $0.9c$ 의 일정한 속도로 운동한다. 우주선의 고유 길이는  $L_0$ 이다.



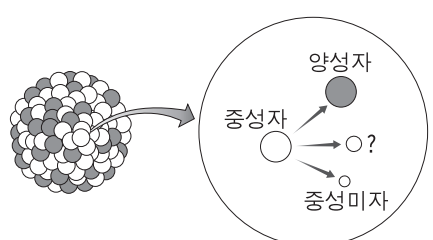
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.)

- <보기> —
- ㄱ. 영희가 탄 우주선의 길이를 철수가 관측하면  $L_0$ 보다 짧다.
  - ㄴ. 철수는 영희의 시간이 자신의 시간보다 빠르게 가는 것으로 관측한다.
  - ㄷ. 영희가 우주선의 운동 방향으로 보낸 빛의 속력을 철수가 관측한다면  $c$ 보다 크다.

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

6. 다음은 표준 모형을 설명한 것이다.

표준 모형에서는 물질을 구성하는 기본 입자를 쿼크와 (가) (으)로 구분한다. 쿼크의 종류는 6가지이며, (가) (에)는 전자, 뮤온, 타우 입자뿐만 아니라 중성미자와 같이 전하량이 없고 질량이 매우 작은 입자도 포함된다. 중성미자는 그림과 같이 원자핵의 ㉠ 중성자가 베타 붕괴를 할 때 생성되며, 베타 붕괴에 관여하는 힘은 (나) 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

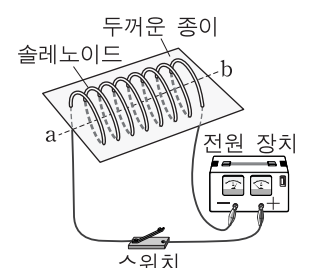
————<보기>————

ㄱ. (가)는 매개 입자이다.  
 ㄴ. (나)는 약한 상호 작용이다.  
 ㄷ. ㉠에서 전자도 생성된다.

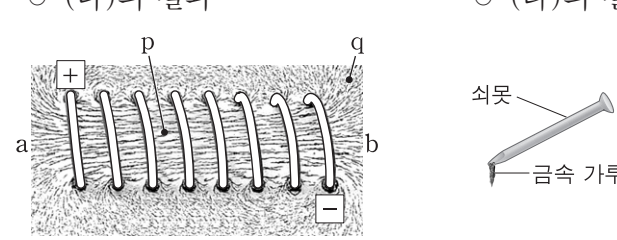
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ      ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 다음은 전류에 의한 자기장의 분포를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 솔레노이드를 전원 장치에 연결한다.  
 (나) 두꺼운 종이 위에 자기화되지 않은 금속 가루를 골고루 뿌린다.  
 (다) 스위치를 닫아 전류가 흐르게 한 후, 금속 가루가 배열된 모습을 관찰한다.  
 (라) 스위치를 열고 자기화되지 않은 쇠못을 p점에 가까이 가져간 후 쇠못을 관찰한다.



[실험 결과]  
 ○ (다)의 결과      ○ (라)의 결과



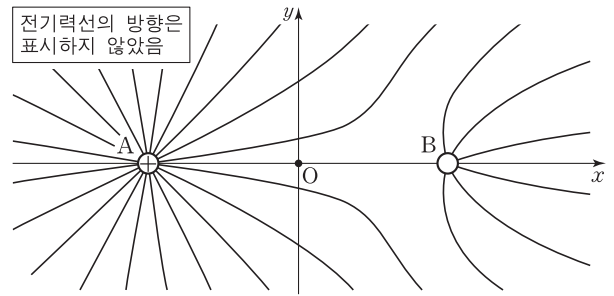
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————<보기>————

ㄱ. (다)의 결과에서 전류에 의해 p점에 형성된 자기장의 방향은 a→b 방향이다.  
 ㄴ. (다)의 결과에서 자기장의 세기는 p점이 q점보다 크다.  
 ㄷ. 이 금속 가루는 강자성체이다.

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

8. 그림은 원점 O로부터 같은 거리만큼 떨어져 x축에 고정되어 있는 두 점전하 A, B가 만드는 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. A는 양(+전하)이다.



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

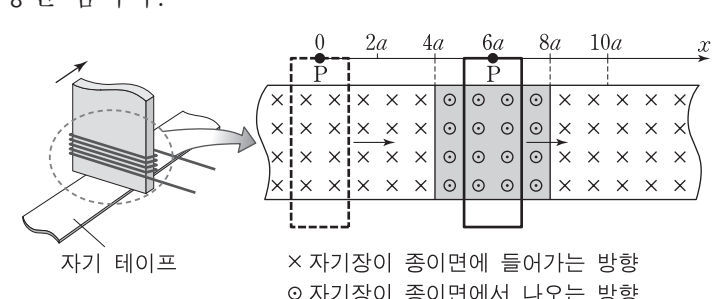
————<보기>————

ㄱ. B는 양(+전하)이다.  
 ㄴ. 전하량은 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. 원점 O에 가만히 놓은 음(-)전하에 작용하는 전기력의 방향은 +x방향이다.

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

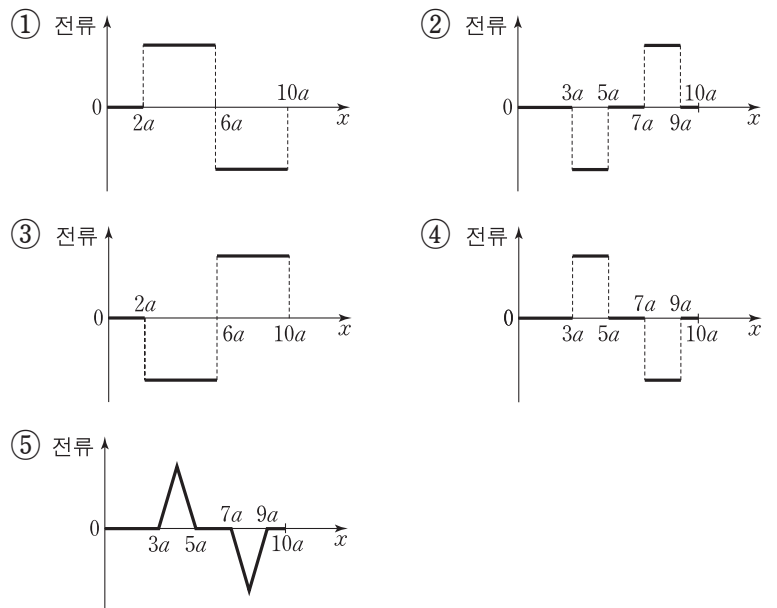
9. 다음은 자기 테이프에 저장된 정보를 읽는 원리를 모식적으로 나타낸 것이다.

그림과 같이 자기 테이프에 있는 세기가  $B_0$ 이고 방향이 서로 반대인 자기장 영역을 폭이  $2a$ 인 직사각형 도선이 일정한 속도로 이동한다. 점 P는 도선의 한 변의 중앙에 고정된 점이다.



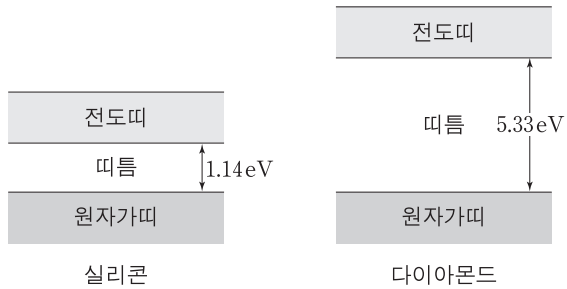
× 자기장이 종이면에 들어가는 방향  
 ○ 자기장이 종이면에서 나오는 방향

시계 방향으로 흐르는 유도 전류를 양(+으로 표시할 때, 도선에 유도된 전류를 P의 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]





10. 그림은 실리콘과 다이아몬드의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다.

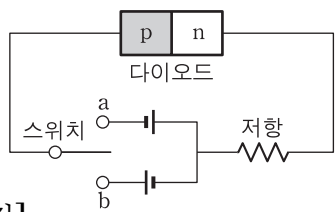


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 원자가띠에 있는 전자들의 에너지는 모두 같다.
  - ㄴ. 원자가띠에 있던 전자가 전도띠로 이동할 때는 에너지를 흡수한다.
  - ㄷ. 다이아몬드는 실리콘보다 전기 전도성이 좋다.

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

11. 그림과 같이 스위치, p-n 접합 다이오드, 저항을 이용하여 회로를 구성하였다.

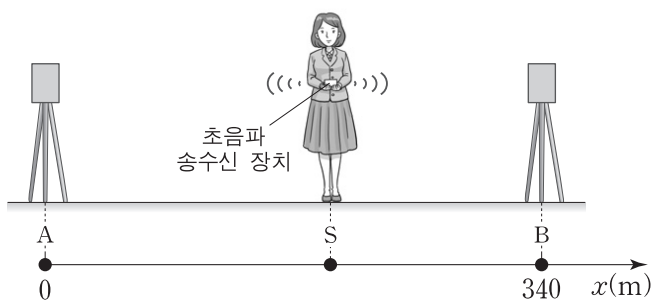


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 스위치를 a에 연결하면 p형 반도체에 있는 양공이 p-n 접합면에서 멀어진다.
  - ㄴ. 스위치를 b에 연결하면 다이오드에 순방향 전압이 걸린다.
  - ㄷ. 다이오드에 전류가 흐르도록 스위치를 연결하였을 때, n형 반도체에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.

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

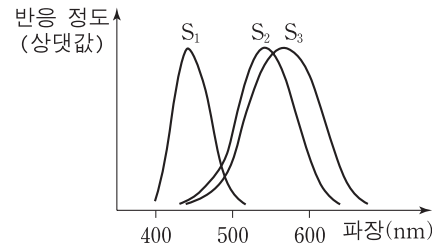
12. 그림은 초음파 송수신 장치 S를 이용하여 x축 상에서 340m 떨어진 두 물체 A, B에 각각 속력이 340m/s인 초음파를 보내 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간 차이를 측정하는 모습을 나타낸 것이다. S가 x축 상의 어떤 위치에 있을 때, 초음파가 A까지 갔다가 오는 데 걸린 시간이 B까지 갔다가 오는 데 걸린 시간보다 1초가 짧았다.



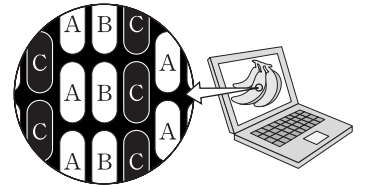
A로부터 S까지의 거리는?

- ① 68m      ② 85m      ③ 170m      ④ 255m      ⑤ 272m

13. 그림 (가)는 사람의 시각 세포  $S_1, S_2, S_3$ 이 각각 파장에 따라 빛에 반응하는 정도를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 빛의 삼원색 A, B, C의 빛이 나오는 화소로 구성된 화면에서 A와 B는 켜고, C는 꺼서 노란색을 표현한 것을 나타낸 것이다.



(가)



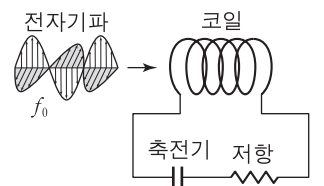
(나)

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

- <보기> —
- ㄱ. 빨간색에 반응하는 정도가 가장 큰 세포는  $S_3$ 이다.
  - ㄴ. C는 파란색이다.
  - ㄷ. 눈이 (나)의 노란색 화면을 볼 때, 반응하는 정도가 가장 큰 세포는  $S_1$ 이다.

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

14. 그림은 세기가 일정하고 진동수가  $f_0$ 인 전자기파를 코일, 축전기, 저항이 연결된 회로로 수신하는 것을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 축전기는 교류 전류의 진동수가 작을수록 전류를 잘 흐르지 못하게 하는 특성이 있다.
  - ㄴ. 회로의 고유 진동수가  $f_0$ 이 되도록 하면, 회로에 흐르는 교류 전류의 진폭은 최대가 된다.
  - ㄷ. 저항의 저항값을 2배로 증가시키면 회로의 고유 진동수는  $\frac{1}{2}$  배가 된다.

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

15. 그림은 이상 기체가 들어 있는 밀폐된 실린더에서 피스톤을 밀어 올리는 모습을 나타낸 것이다. 실린더와 피스톤은 단열재로 만들었다.

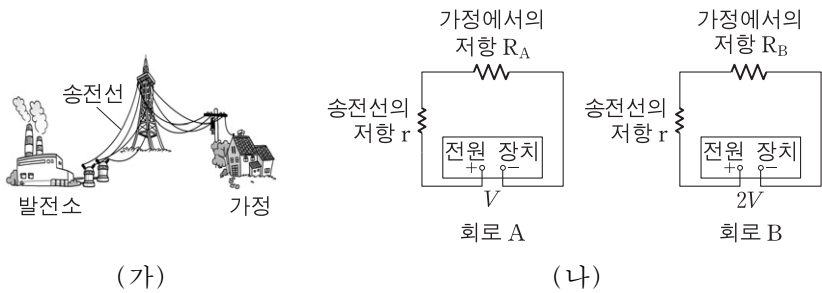


피스톤이 올라가는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 피스톤이 기체에 한 일은 기체의 내부 에너지 증가량과 같다.
  - ㄴ. 기체의 온도는 일정하다.
  - ㄷ. 기체의 압력은 증가한다.

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

16. 그림 (가)는 발전소에서 생산된 전기 에너지가 송전선을 통해 가정으로 공급되는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 발전소에서 같은 전력을 송전할 경우 송전 전압에 따른 송전선에서의 전력 손실의 양을 비교하기 위해 구성한 두 회로 A, B를 나타낸 것이다. A, B에서 전원 장치의 전압은 각각  $V$ ,  $2V$ 이고, 전원 장치가 회로에 공급하는 전력은 서로 같다.

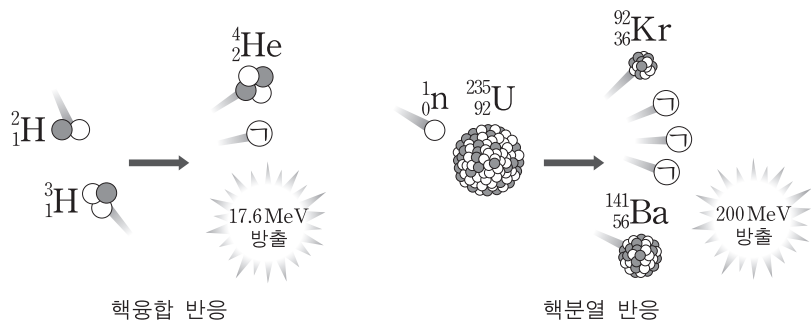


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 회로에 흐르는 전류의 세기는 B가 A의 2배이다.
  - ㄴ.  $R_B$ 에 걸리는 전압은  $R_A$ 에 걸리는 전압의 2배이다.
  - ㄷ.  $r$ 에서 소모되는 전력은 B가 A의  $\frac{1}{4}$ 배이다.

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

17. 그림은 핵융합과 핵분열 반응을 모식적으로 나타낸 것이다.

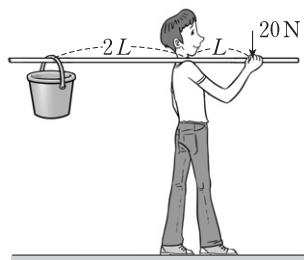


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ.  ${}^{235}_{92}\text{U}$ 의 질량수는 92이다.
  - ㄴ. ㉠에 해당하는 입자는 중성자이다.
  - ㄷ. 두 핵반응에서 방출된 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

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

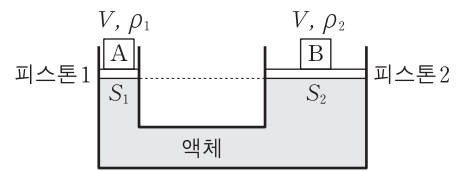
18. 그림과 같이 철수가 물통이 매달린 막대를 어깨에 걸치고 손으로 막대에 연직 아래 방향으로 크기가  $20\text{N}$ 인 힘을 작용하였더니 막대가 수평인 상태로 정지하였다.



어깨가 막대를 떠받치는 힘의 크기는? (단, 막대의 질량은 무시한다.) [3점]

- ①  $20\text{N}$       ②  $25\text{N}$       ③  $30\text{N}$       ④  $45\text{N}$       ⑤  $50\text{N}$

19. 그림은 부피가  $V$ 로 같고 밀도는  $\rho_1$ ,  $\rho_2$ 로 서로 다른 물체 A, B가 피스톤 1과 피스톤 2 위에 각각 놓여 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 피스톤 1과 피스톤 2의 단면적은 각각  $S_1$ ,  $S_2$ 이다.



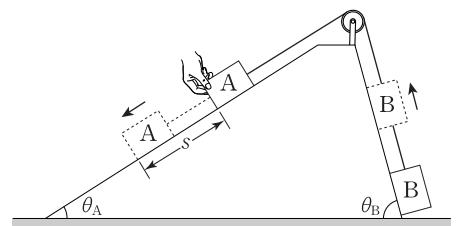
다음은  $\rho_1$ 과  $\rho_2$ 의 비를 구하는 과정이다.

- I. 대기압이  $P_0$ 일 때, A가 피스톤 1에 작용하는 힘은  $\rho_1 Vg$ 이므로 피스톤 1이 액체에 작용하는 압력은  $P_0 +$  (가) 이다.  
 II. 파스칼 법칙에 따라 액체가 피스톤 1과 피스톤 2에 작용하는 압력은 같으므로  $\rho_1 : \rho_2 =$  (나) 이다.

(가), (나)에 들어갈 내용으로 옳은 것은? (단,  $g$ 는 중력 가속도이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

- |                           |             |                           |             |
|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| (가)                       | (나)         | (가)                       | (나)         |
| ① $\frac{\rho_1 Vg}{S_1}$ | $S_1 : S_2$ | ② $\frac{\rho_1 Vg}{S_2}$ | $S_1 : S_2$ |
| ③ $\frac{\rho_1 Vg}{S_1}$ | $S_2 : S_1$ | ④ $\frac{\rho_2 Vg}{S_1}$ | $S_2 : S_1$ |
| ⑤ $\frac{\rho_2 Vg}{S_2}$ | $S_2 : S_1$ |                           |             |

20. 그림과 같이 질량이 서로 다른 물체 A, B가 실로 연결되어 각각 경사각  $\theta_A$ ,  $\theta_B$ 인 경사면에 정지해 있다.  $\theta_A$ 는  $\theta_B$ 보다 작다. A를 가만히 놓았더니 A가 경사면을 따라 등가속도 직선 운동을 하며 내려갔다.



A가  $s$ 만큼 이동했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. A의 운동량의 크기는 B의 운동량의 크기보다 크다.
  - ㄴ. B의 역학적 에너지 증가량은 A의 역학적 에너지 감소량과 같다.
  - ㄷ. A의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 감소량은 B의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 증가량과 같다.

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

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

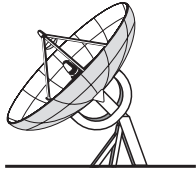
성명

수험 번호

1. 그림 (가)~(다)는 적외선, X선, 마이크로파가 이용되는 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) 공항 검색대



(나) 위성 안테나



(다) 귀 채운계

(가)~(다)에 이용되는 파동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

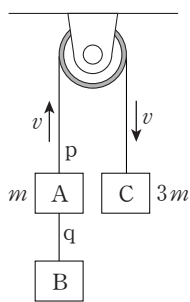
- ㄱ. 파장은 (가)의 파동과 (다)의 파동이 같다.
- ㄴ. 진공에서 속력은 (가)의 파동과 (나)의 파동이 같다.
- ㄷ. (다)의 파동은 적외선이다.

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

2. 다음 중 시공간을 새롭게 이해하는 데 도움을 준 상대성 이론이나 우주의 역사에 관한 새로운 사실을 밝히는 데 기여한 현대 우주론에 관한 진술로 옳지 않은 것은?

- ① 일정한 상대 속도로 움직이는 두 관측자가 측정한 진공에서의 빛의 속력은 같다.
- ② 지표면에서 관측했을 때 운동하는 뮤온은 정지한 뮤온보다 수명이 길다.
- ③ 태양 근처를 지나가는 빛의 경로가 휜다.
- ④ 우리 은하로부터 멀리 있는 은하일수록 후퇴하는 속력이 더 작다.
- ⑤ 우주 공간의 모든 방향에서 관측되는 우주 배경 복사는 대폭발 우주론의 증거이다.

3. 그림과 같이 물체 A, B, C가 도르래를 통해 실 p, q로 연결되어 일정한 속도  $v$ 로 운동하고 있다. A, C의 질량은 각각  $m$ ,  $3m$ 이다.



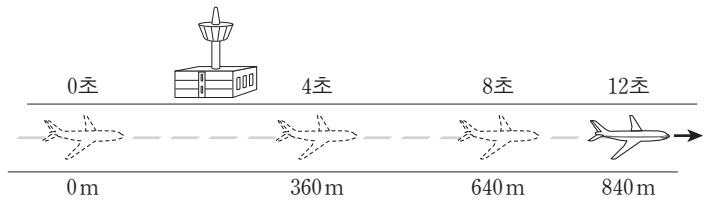
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. p가 A를 당기는 힘과 q가 A를 당기는 힘은 크기가 같다.
- ㄴ. q가 B를 당기는 힘의 크기는  $2mg$ 이다.
- ㄷ. q가 B를 당기는 힘과 지구가 B를 당기는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.

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

4. 그림은 활주로에 내린 비행기의 위치를 착륙하는 순간부터 4초 간격으로 나타낸 것이다. 비행기는 착륙하는 순간부터 정지할 때까지 등가속도 직선 운동을 한다.



착륙하는 순간부터 정지할 때까지 비행기의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 가속도의 크기는  $4\text{m/s}^2$ 이다.
- ㄴ. 착륙하는 순간의 속력은  $100\text{m/s}$ 이다.
- ㄷ. 이동한 거리는  $3\text{km}$ 이다.

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

5. 다음은 4가지 기본 상호 작용에 관한 글이다.

- 전하를 띤 입자들은 (가)을/를 주고받으며 전자기 상호 작용을 한다.
- 핵자 속에 있는 (나)은/는 글루온을 주고받으며 강한 상호 작용을 한다.
- 약한 상호 작용에 의해 중성자가 양성자로 변하는 베타( $\beta$ ) 붕괴에서는 중성자를 구성하는 쿼크가 W 보손을 통해 렙톤의 일종인 (다)과/와 전자를 방출한다.
- 중력을 매개하는 것으로 추정되는 중력자는 아직 발견되지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

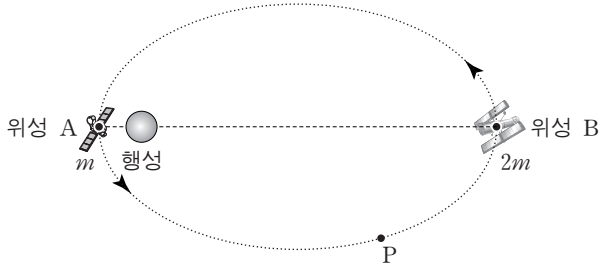
<보기>

- ㄱ. (가)는 광자이다.
- ㄴ. (나)는 (가)를 주고받으며 전자와 전자기 상호 작용을 할 수 있다.
- ㄷ. (다)는 전기장 안에서 힘을 받는다.

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



6. 그림은 행성을 한 초점으로 하여 동일한 타원 궤도를 따라 공전하는 위성 A와 B가 각각 행성과 가장 가까운 지점과 가장 먼 지점을 지나는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m, 2m$ 이다.

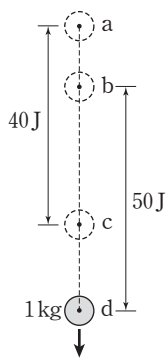


A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. 시간이 지나도 A와 B를 잇는 직선은 항상 행성을 지난다.
  - ㄴ. A와 B가 각각 P점을 지나는 순간의 가속도는 같다.
  - ㄷ. A와 B의 공전 주기는 같다.

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

7. 그림은 a점에서 가만히 놓은 질량 1kg인 물체가 낙하하는 모습을 나타낸 것이다. 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 차는 a점과 c점 사이에서는 40J이고, b점과 d점 사이에서는 50J이다. c에서의 속력은 b에서의 2배이다.

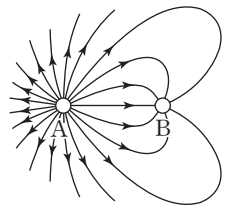


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. a와 b 사이의 거리는 1.5m이다.
  - ㄴ. c와 d 사이에서 중력이 물체에 한 일은 18J이다.
  - ㄷ. d에서 물체의 속력은  $2\sqrt{30}\text{m/s}$ 이다.

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

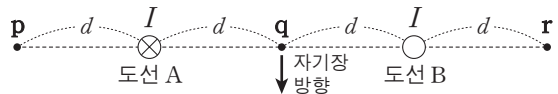
8. 그림은 대전된 도체구 A와 B 주위의 전기력선을 나타낸 것이다.



A와 B를 접촉시켰다가 떼어 낸 후, A와 B 주위의 전기력선을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?

- ①      ②      ③      ④      ⑤

9. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가 점 p, q, r와 같은 간격  $d$ 만큼 떨어져 종이면에 수직으로 고정되어 있다. A, B에 흐르는 전류의 세기는  $I$ 이고, A에 흐르는 전류의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다. q에서 전류에 의한 자기장 방향은 화살표 방향이다.

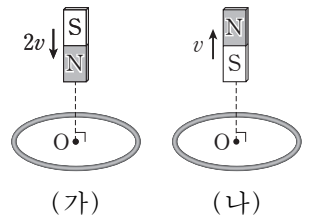


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. B에 흐르는 전류의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이다.
  - ㄴ. A와 B사이에 자기장의 세기가 0인 지점이 있다.
  - ㄷ. p와 r에서 자기장 방향은 반대이다.

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

10. 그림 (가)는 막대자석이  $2v$ 의 일정한 속력으로 중심축을 따라 원형 도선에 가까워지는 모습을, (나)는 (가)에서 극의 방향을 반대로 한 막대자석이  $v$ 의 일정한 속력으로 중심축을 따라 원형 도선에서 멀어지는 모습을 나타낸 것이다.

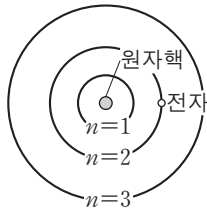


원형 도선에서 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. (가)에서 막대자석에 의해 원형 도선을 통과하는 자기 선속(자기력선속)은 증가한다.
  - ㄴ. 유도 전류의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 같다.
  - ㄷ. (가)와 (나)에서 막대자석이 원형 도선의 중심 O에서 같은 거리에 있는 점을 지날 때 유도 전류의 세기는 같다.

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

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형을 나타낸 것이다.  $n$ 은 양자수이다.



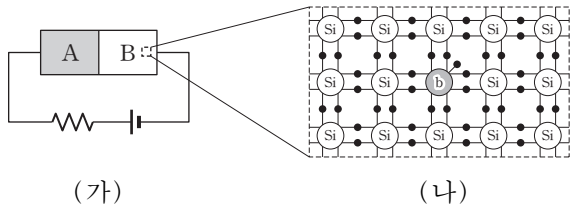
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. 원자핵과 전자 사이에는 쿨롱 법칙을 따르는 힘이 작용한다.  
 ㄴ. 전자가  $n=1$ 인 궤도에 있을 때 전자의 에너지가 가장 크다.  
 ㄷ. 전자가  $n=3$ 에서  $n=2$ 인 궤도로 전이할 때, 원자가 빛을 흡수한다.

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

12. 그림 (가)는 실리콘(Si)에 불순물 a를 첨가한 반도체 A와 불순물 b를 첨가한 반도체 B를 접합하여 만든 p-n접합 다이오드가 연결된 회로를, (나)는 (가)에서 B를 구성하는 원소와 원자간 전자의 배열을 나타낸 것이다.



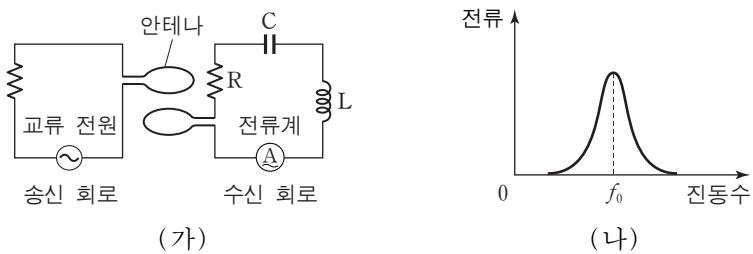
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보기〉

ㄱ. a의 원자가 전자는 4개보다 적다.  
 ㄴ. (가)에서 전압은 순방향이다.  
 ㄷ. A의 내부에서 양공은 접합면에서 멀어진다.

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

13. 그림 (가)는 교류 전원에 안테나를 연결하여 전자기파를 발생시키고 이를 수신하는 회로를, (나)는 (가)에서 교류 전원의 진동수를 변화시키며 전류계로 측정한 전류를 나타낸 것이다.



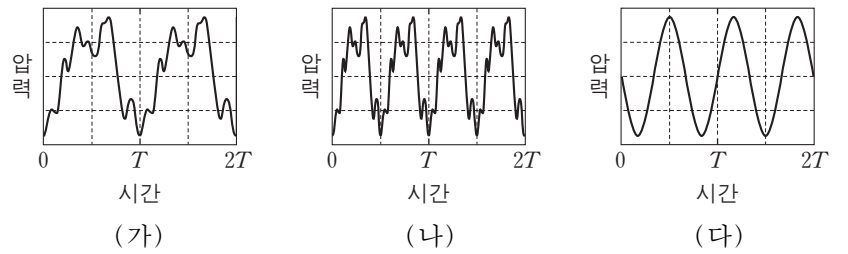
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보기〉

ㄱ. 코일은 진동수가 큰 교류 전류를 잘 흐르지 못하게 하는 성질이 있다.  
 ㄴ. 수신 회로의 공명 진동수(고유 진동수)는  $f_0$ 이다.  
 ㄷ. R의 저항값을 증가시키면 공명 진동수(고유 진동수)가 증가한다.

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

14. 그림 (가)~(다)는 악기에서 발생한 소리를 들을 때 고막에 작용하는 공기의 압력을 시간에 따라 나타낸 것이고, (가)의 음은 '도'이다. 표는 평균울 음계에서 진동수 비율을 나타낸 것이다.



음	도	레	미	파	솔	라	시
진동수 비율	1	1.12	1.26	1.33	1.50	1.68	1.89

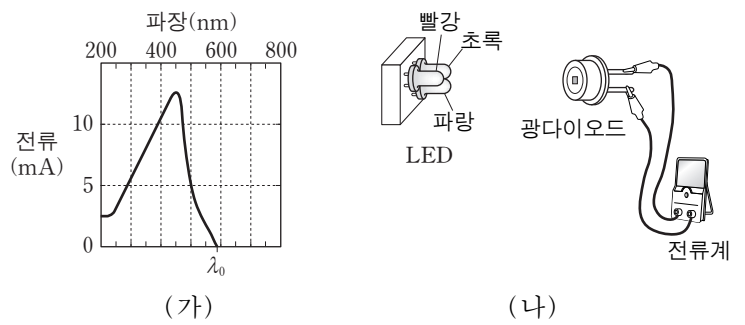
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

ㄱ. (나)의 주기는  $T$ 이다.  
 ㄴ. (나)의 음은 (가)의 음보다 한 옥타브 높다.  
 ㄷ. (다)의 음은 '솔'이다.

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

15. 그림 (가)는 원자가띠와 전도띠 사이의 띠 간격(띠틈)이  $E_g$ 인 반도체로 만든 광다이오드에 일정한 세기의 빛을 비추었을 때 빛의 파장에 따라 광다이오드에 흐르는 전류를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 빨강(665 nm), 초록(525 nm), 파랑(480 nm) 빛을 내는 세 개의 발광 다이오드(LED)에서 나온 빛을 (가)의 광다이오드에 비추는 모습을 나타낸 것이다.



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

〈보기〉

ㄱ. 파장이  $\lambda_0$ 보다 긴 광자 한 개의 에너지는  $E_g$ 보다 작다.  
 ㄴ. (나)에서 파랑 발광 다이오드에 흐르는 전류를 증가시키면 전류계에 흐르는 전류도 증가한다.  
 ㄷ. (나)에서 노란색 빛을 만들어 비추었을 때 전류계에 흐르는 전류는 0이다.

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

16. 다음은 19세기 말 어느 신문에 게재된 기사의 일부이다.

1893년 ○월 ○일 ○요일 ○○○신문

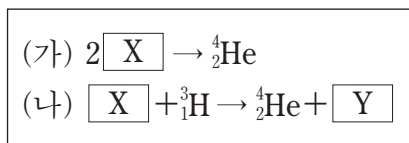
...(전략)... 나리아가라 폭포에 세계 최초의 수력 발전소를 설치해 약 40km 떨어진 도시까지 송전할 계획이다. A회사는 직류 방식을, B회사는 ㉠교류 방식을 제안하였다. ㉡송전 전압을 높이면 송전선에서 전력 손실이 줄어드는데, B회사의 방식은 변압기를 이용하여 송전 전압을 높인 후 가정에서 전압을 낮추어 사용할 수 있는 장점이 있다. ㉢변압기는 1차 코일과 2차 코일의 감은 수를 조절하여 입력 전압과 출력 전압의 비를 자유롭게 바꿀 수 있는 장치이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ㉠은 전류의 방향이 시간에 따라 바뀐다.
  - ㄴ. ㉡은 송전선에 흐르는 전류가 작아지기 때문이다.
  - ㄷ. ㉢에서 전압을 높이기 위해서는 1차 코일의 감은 수보다 2차 코일의 감은 수를 크게 해야 한다.

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

17. 다음 (가)와 (나)는  ${}^4_2\text{He}$  원자핵을 생성하며 에너지를 방출하는 두 가지 핵반응식이다. X는 어떤 원자핵이며, Y는 어떤 핵자이다. 표는 원자 번호와 질량수에 따른 원자핵의 질량을 나타낸 것이다.



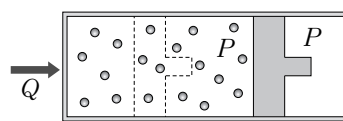
원자 번호	질량수	원자핵의 질량
1	1	$M_1$
	2	$M_2$
	3	$M_3$
2	3	$M_4$
	4	$M_5$

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

- <보기> —
- ㄱ.  ${}^4_2\text{He}$ 의 중성자수는 4이다.
  - ㄴ. (가)의 핵반응에서 결손된 질량은  $2M_2 - M_5$ 이다.
  - ㄷ. Y는 양성자이다.

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

18. 그림과 같이 실린더에 들어 있는 이상 기체에 열  $Q$ 를 가했더니 기체의 압력이  $P$ 로 일정하게 유지되면서 부피가 증가하였다.

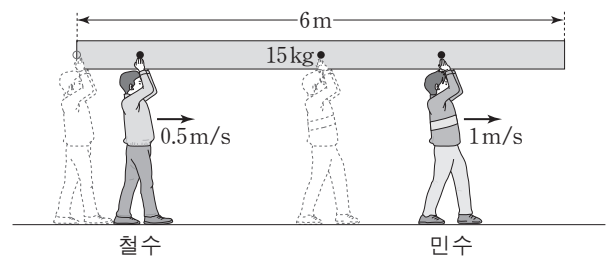


부피가 증가하는 동안에 이상 기체에서 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 기체의 온도 변화는 없다.
  - ㄴ. 기체 분자의 평균 속력은 커진다.
  - ㄷ. 기체가 흡수한 열량은 기체가 외부에 한 일과 같다.

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

19. 그림과 같이 질량이 15kg인 균일한 직육면체 막대를 철수는 막대의 왼쪽 끝에서, 민수는 막대의 중심에서 떠받치고 있다가, 두 사람이 동시에 출발하여 각각 0.5m/s, 1m/s의 속력으로 막대의 오른쪽으로 운동하고 있다. 철수와 민수가 움직이는 동안 막대는 수평을 유지하며 정지해 있다.

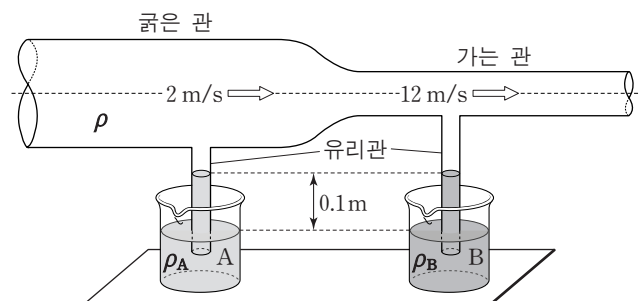


민수가 막대의 오른쪽 끝에 도달할 때까지에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 민수가 막대를 떠받치는 힘의 크기는 점점 작아진다.
  - ㄴ. 출발 후 2초인 순간, 두 사람이 막대를 떠받치는 힘의 크기가 같다.
  - ㄷ. 민수가 오른쪽 끝에 도달했을 때, 철수가 막대를 떠받치는 힘의 크기는 100N이다.

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

20. 그림과 같이 굵기가 다른 관 속에 밀도가  $\rho$ 로 균일한 공기가 일정하게 흐르고 있다. 관의 아랫부분에 연결된 유리관은 밀도가 각각  $\rho_A, \rho_B$ 인 액체 A, B에 잠겨 있고, 두 액체 기둥의 높이는 0.1m로 같다. 공기의 속력(유속)은 굵은 관 속에서는 가는 관 속에서는 각각 2m/s, 12m/s이다.



$\rho_B - \rho_A$ 는? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이다.) [3점]

- ①  $10\rho$       ②  $24\rho$       ③  $64\rho$       ④  $70\rho$       ⑤  $100\rho$

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 소리가 마이크와 증폭기를 거쳐 스피커에서 재생되는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



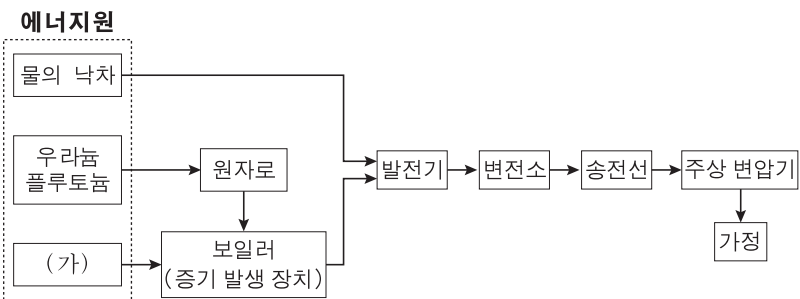
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 마이크의 진동판은 공기의 진동에 의해 진동한다.  
 ㄴ. 마이크에서는 소리가 전기 신호로 전환된다.  
 ㄷ. 스피커에서는 전기 신호가 소리로 전환된다.

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

2. 그림은 여러 가지 에너지원을 이용하여 얻는 전기 에너지를 가정으로 보내는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.



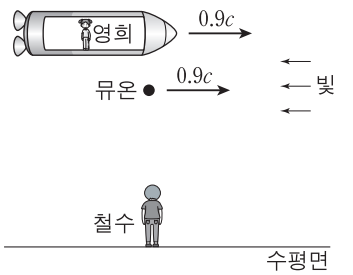
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 화석 연료(석탄, 석유)와 태양열은 (가)에 속한다.  
 ㄴ. 원자로에서는 핵에너지가 열에너지로 전환된다.  
 ㄷ. 송전선에 의한 에너지 손실을 줄이기 위해서는 송전 전압을 낮추어야 한다.

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

3. 그림은 정지해 있는 철수에 대해 영희가 탄 우주선과 뮤온이 수평면과 나란하게 일정한 속력  $0.9c$ 로 운동하고 있는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 빛은 우주선과 반대 방향으로 진행하고 있다.



철수가 측정했을 때가 영희가 측정했을 때보다 더 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이고, 중력에 의한 효과는 무시한다.) [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. 빛의 속력      ㄴ. 우주선의 길이      ㄷ. 뮤온의 수명

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

4. 다음은 표준 모형에서 어떤 입자를 설명한 것이다.

- 물질을 구성하는 기본 입자이다.
- ①강한 상호 작용을 한다.
- 양성자를 구성하는 3개의 입자 중 2개에 해당한다.
- 전하량은  $+\frac{2}{3}e$ 이다. ( $e$ : 기본 전하량)

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

————— <보기> —————

ㄱ. 위 쿼크에 대한 설명이다.  
 ㄴ. 중성자를 구성하는 입자 중 하나이다.  
 ㄷ. ①을 매개하는 입자는 글루온이다.

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

5. 그림은 공기가 들어 있는 찌그러진 페트병의 마개를 닫고 따뜻한 물에 넣었더니 페트병이 원래 모양으로 돌아오는 것을 보고 학생들이 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

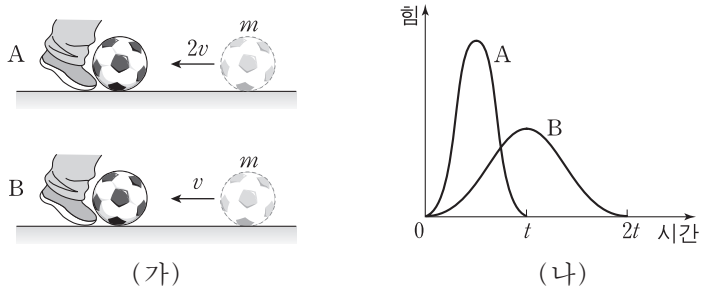


제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수      ② 영희      ③ 민수  
 ④ 철수, 민수      ⑤ 영희, 민수



6. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면 위에서 각각  $2v$ ,  $v$ 의 일정한 속력으로 다가오는, 질량이  $m$ 인 공을 수평 방향으로 발로 차는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 공이 발로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 각각 나타낸 것이고, 시간 축과 각 곡선이 만드는 면적은  $4mv$ 로 같다. 공을 차기 전과 후에 공은 동일 직선 상에서 운동한다.



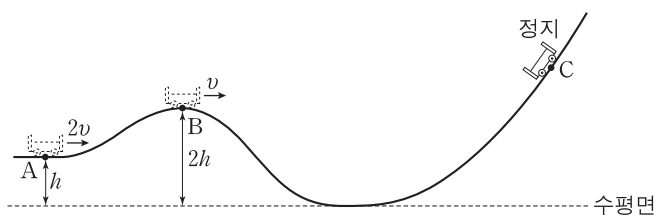
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공의 크기는 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ. 발로 차는 동안, 공이 받은 충격량의 크기는 A에서 B에서보다 크다.  
 ㄴ. 발로 차는 동안, 공이 받은 평균 힘의 크기는 A에서 B에서의 2배이다.  
 ㄷ. 공이 발을 떠나는 순간, 공의 속력은 A에서 B에서의 2배이다.

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

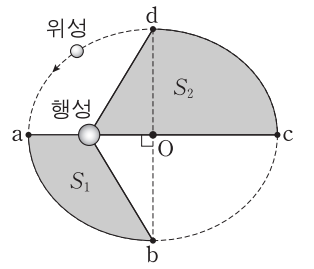
7. 그림은 높이가  $h$ 인 A점에서 속력  $2v$ 로 운동하던 수레가 B점을 지나 최고점 C에 도달하여 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. B에서 수레의 속력은  $v$ 이고 높이는  $2h$ 이다.



최고점 C의 높이는? (단, 수레는 동일 연직면 상에서 궤도를 따라 운동하고, 수레의 크기와 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

8. 그림과 같이 위성이 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 위성은 공전 주기가  $T$ 이고, a에서 b까지 운동하는 데 걸리는 시간이  $\frac{1}{6}T$ 이다.  $S_1$ ,  $S_2$ 는 각각 색칠된 부분의 면적이다.



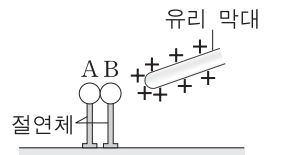
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, O는 타원의 중심이다.) [3점]

— <보기> —

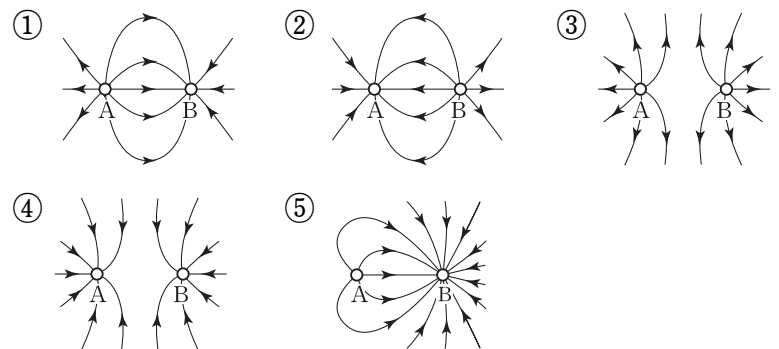
ㄱ. 위성에 작용하는 만유인력의 크기는 a에서 c에서보다 크다.  
 ㄴ. 위성이 c에서 d까지 운동하는 데 걸리는 시간은  $\frac{1}{3}T$ 이다.  
 ㄷ.  $S_1 : S_2 = 2 : 3$ 이다.

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

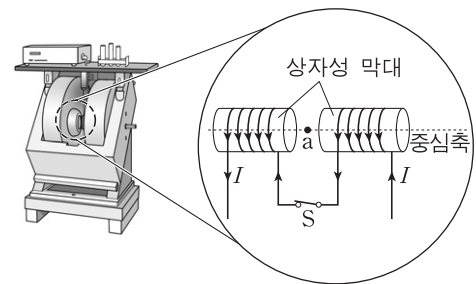
9. 그림은 절연체 위에 있는 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B를 접촉시킨 상태에서 양(+)전하로 대전된 유리 막대를 B에 가까이한 것을 나타낸 것이다. 이 상태에서 A를 B에서 떼 후 유리 막대를 멀리하였다.



A와 B 주위의 전기력선을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



10. 그림은 물질의 자성을 조사하기 위한 장치의 일부를 모식적으로 나타낸 것이다. 이 장치에서 두 개의 상자성 막대에 코일을 감고 일정한 세기의 전류  $I$ 를 흘려 막대 사이에 균일한 자기장을 만들었다.



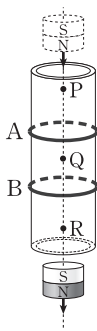
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. a점에서 자기장의 방향은 오른쪽 방향이다.  
 ㄴ. 두 상자성 막대 사이에 척력이 작용한다.  
 ㄷ. 스위치 S를 열어도 a점에서 자기장 세기는 그대로 유지된다.

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

11. 그림은 연직으로 세워진 플라스틱 관에 동일한 원형 고리 도선 A, B를 고정하고 관의 입구에 자석을 가만히 놓았을 때, 자석이 관을 통과하여 낙하하는 모습을 나타낸 것이다. 점 P, Q, R는 중심축 상의 지점이다.



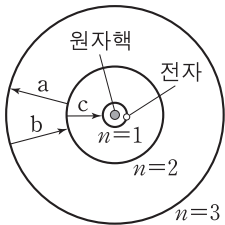
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 자석의 중심이 P를 지나는 순간, 유도 전류의 세기는 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 자석의 중심이 Q를 지나는 순간, 유도 전류의 방향은 A와 B가 같다.  
 ㄷ. 자석의 중심이 R를 지나는 순간, 자석의 가속도의 크기는 중력 가속도의 크기보다 작다.

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

12. 그림은 양자화된 에너지  $E_n$  ( $n=1, 2, 3, \dots$ )을 갖는 보어의 수소 원자 모형을 나타낸 것이다. a, b, c는 전자가 서로 다른 에너지 준위 사이에서 전이하는 것을, 표는 양자수( $n$ )에 따른  $E_n$ 을 나타낸 것이다.



양자수( $n$ )	$E_n$
1	-13.6 eV
2	-3.4 eV
3	-1.5 eV

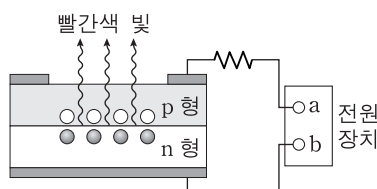
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 원자핵과 전자 사이에 작용하는 쿨롱 힘의 크기는  $n=1$ 인 궤도에서 가장 크다.  
 ㄴ. a일 때, 전자는 3.4eV의 빛에너지를 흡수한다.  
 ㄷ. 방출되는 전자기파의 진동수는 b일 때가 c일 때보다 작다.

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

13. 그림은 p형, n형 반도체를 접합하여 만든 발광 다이오드를 직류 전원 장치에 연결했을 때, 빨간색 빛이 나오고 있는 것을 모식적으로 나타낸 것이다.



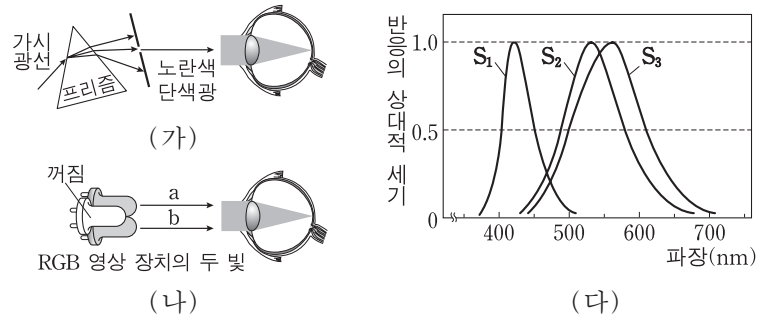
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 전원 장치의 단자 a는 (+)극이다.  
 ㄴ. n형 반도체의 전도띠에 있는 전자가 접합면으로 이동한다.  
 ㄷ. 띠폭이 더 큰 발광 다이오드를 연결하면 파장이 더 긴 빛이 나온다.

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

14. 그림 (가)와 (나)는 각각 노란색 단색광과 RGB 영상 장치의 두 빛 a와 b가 눈에 들어와 동일한 노란색으로 인식하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 원뿔세포  $S_1, S_2, S_3$ 이 각각 파장에 따라 빛에 반응하는 정도를 나타낸 것이다.



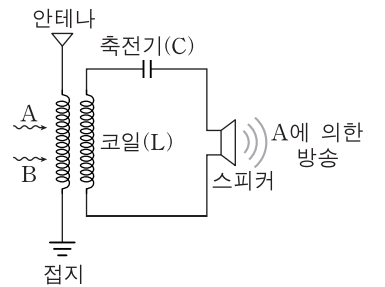
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 파란색 빛에 반응하는 정도가 가장 큰 세포는  $S_3$ 이다.  
 ㄴ. (가)와 (나)에서  $S_2$ 와  $S_3$ 이 모두 반응한다.  
 ㄷ. (나)에서 두 빛은 빨간색 빛과 초록색 빛이다.

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

15. 그림은 방송국에서 보낸 진동수가 각각  $f_A, f_B$ 인 전파 A, B가 안테나에 도달할 때, LC회로의 코일과 축전기의 특성을 조절하여 회로에 흐르는 전류를 최대로 한 순간 스피커에서 A에 의한 방송만이 나오는 모습을 나타낸 것이다.



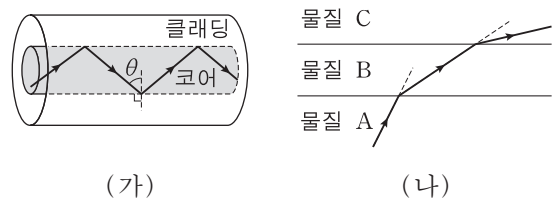
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 진공에서의 속력은 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 전파는 안테나의 자유 전자를 진동시킨다.  
 ㄷ. LC회로의 공명 진동수(고유 진동수)는  $f_A$ 이다.

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

16. 그림 (가)는 클래딩이 코어를 감싸고 있는 광섬유에서 레이저 빛이 전반사하여 진행되는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 동일한 레이저 빛이 광섬유에 사용되는 물질 A, B, C에서 진행되는 모습을 나타낸 것이다.



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

— <보기> —

ㄱ.  $\theta$ 는 클래딩과 코어 사이의 임계각보다 작다.  
 ㄴ. 굴절률은 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. 클래딩을 B로 만들었을 때 코어는 C로 만들어야 한다.

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

17. 다음은 원자로의 작동 원리를 소개하는 내용이다.

제어봉  
연료봉  
핵반응 장치  
고압의 물

증기 터빈  
액화 장치

원자로에서는 우라늄(U) 원자핵이 (가)을/를 흡수하여 바륨(Ba)과 크립톤(Kr) 원자핵으로 분열되면서 발생하는 에너지를 이용합니다.  
제어봉은 핵분열 시 방출되는 (가)을/를 흡수하여 핵분열 반응의 속도를 조절합니다.  
이 과정의 핵반응식은 다음과 같습니다.

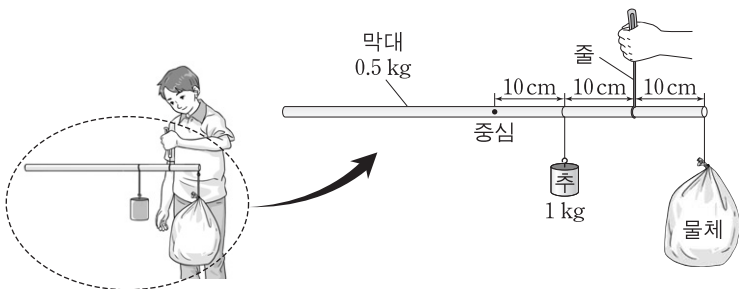
$${}^{235}_{92}\text{U} + \text{(가)} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + 3\text{(가)} + 200 \text{ MeV}$$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (가)는 중성자( ${}^1_0\text{n}$ )이다.
  - ㄴ. 크립톤( ${}^{92}_{36}\text{Kr}$ )의 중성자수는 56이다.
  - ㄷ. 핵반응 전과 후 입자들의 질량의 합은 서로 같다.

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

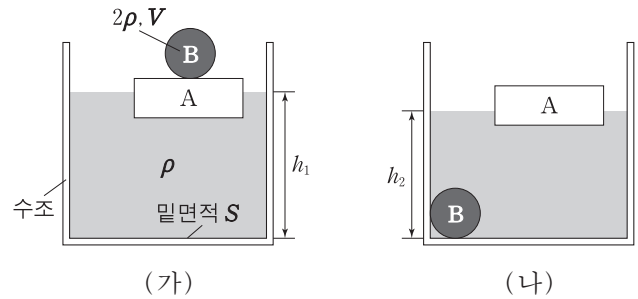
18. 그림은 물체의 무게를 재는 손저울이 수평을 이루어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 저울의 막대는 길이가 60cm이고, 질량이 0.5kg인 균일한 원통형이며, 추의 질량은 1kg이다.



손이 줄을 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이다.) [3점]

- ① 30N      ② 35N      ③ 40N      ④ 45N      ⑤ 50N

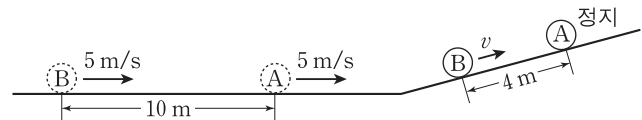
19. 그림 (가)는 물체 B가 올려진 물체 A가 밀면적이  $S$ 인 원통형 수조 안의 물에 떠 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B가 A에서 떨어져 가라앉은 후, 두 물체가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 물과 B의 밀도는 각각  $\rho$ ,  $2\rho$ 이고, B의 부피는  $V$ 이다.



(가)와 (나)에서 물의 깊이를 각각  $h_1$ ,  $h_2$ 라고 할 때, 깊이의 차  $h_1 - h_2$ 는? [3점]

- ①  $\frac{V}{2S}$       ②  $\frac{2V}{3S}$       ③  $\frac{V}{S}$       ④  $\frac{2V}{S}$       ⑤  $\frac{3V}{S}$

20. 그림은 수평면에서 간격 10m를 유지하며 일정한 속력  $5\text{m/s}$ 로 운동하던, 질량이 같은 두 물체 A, B가 기울기가 일정한 경사면을 따라 운동하다가 A가 경사면에 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이 순간 B의 속력은  $v$ 이고, A, B 사이의 간격은 4m이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 연직면 상에서 운동하며, 물체의 크기와 마찰력은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. A가 경사면을 올라가기 시작한 순간부터 2초 후에 B가 경사면을 올라가기 시작한다.
  - ㄴ. A가 경사면을 올라가는 동안, A의 가속도의 크기는  $2\text{m/s}^2$ 이다.
  - ㄷ.  $v$ 는  $4\text{m/s}$ 이다.

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

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

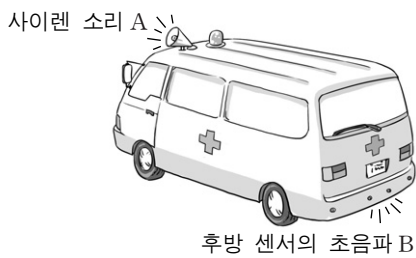


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

1. 그림은 진동수가 다른 두 음파 A, B를 발생시키고 있는 구급차를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A와 B는 공기 중에서 진행할 때 공기의 진동에 의해 전달된다.
  - ㄴ. 진동수는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. B는 공기 중에서보다 물속에서 더 빨리 진행한다.

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

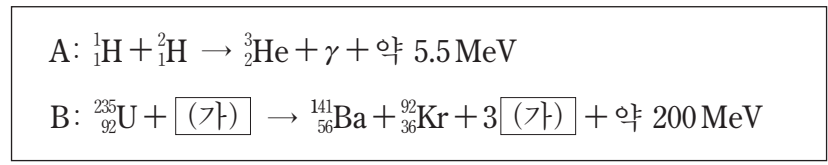
2. 다음은 대폭발 우주론에 관한 글이다.

(가) 대폭발 우주론에 의하면 과거 어느 시점에 에너지 밀도가 높은 상태에서 커다란 폭발이 일어나 우주가 생성되었고, 우주는 지금까지 계속 팽창하며 온도가 내려가고 있다. 우주 생성 초기에 (나) 쿼크들 사이에 글루온이 매개하는 (다) 힘이 작용하여 양성자와 (라) 중성자가 생성되었고, 이후 이들이 결합하여 헬륨 원자핵이 생성되었다. 우주의 온도가 약 3000K 정도로 내려갔을 때 전자와 원자핵이 (마) 전자기력에 의해 결합하여 원자가 생성되었다.

(가)~(마)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 우주 배경 복사는 (가)의 증거이다.
- ② (나)의 전하량은 0이다.
- ③ (다)는 강한 상호 작용이다.
- ④ (라)는 3개의 쿼크로 이루어져 있다.
- ⑤ (마)를 매개하는 입자는 광자이다.

3. 다음 A와 B는 태양과 원자력 발전소에서 일어나는 핵반응을 순서 없이 나타낸 것이다.

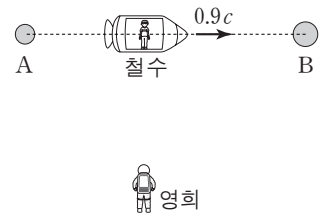


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A에서는 질량 결손이 일어나지 않는다.
  - ㄴ. B는 원자력 발전소에서 일어나는 반응이다.
  - ㄷ. (가)의 질량수는 2이다.

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

4. 그림과 같이 철수가 탄 우주선이 정지한 영희에 대해 일정한 속도  $0.9c$ 로 행성 A에서 행성 B를 향해 운동하고 있다. 철수가 측정한 A와 B 사이의 거리는  $L$ 이고, 철수가 측정한 A에서 B까지 이동하는 데 걸린 시간은  $T$ 이다. A, B는 영희에 대해 정지해 있다.

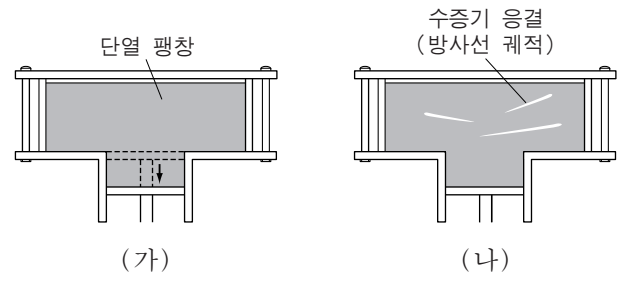


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 철수가 관측할 때 B는  $0.9c$ 의 속력으로 다가온다.
  - ㄴ. 영희가 측정한 A와 B 사이의 거리는  $L$ 보다 작다.
  - ㄷ. 우주선이 A에서 B까지 이동하는 데 걸린 시간을 영희가 측정하면  $T$ 보다 크다.

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

5. 그림 (가), (나)는 단열 팽창을 이용하여 방사선의 궤적을 관찰하는 윌슨의 안개상자 원리를 모식적으로 나타낸 것이다. (가)는 공기가 들어 있는 상자 내부에 수증기를 넣고 수증기가 응결되지 않은 상태로 단열 팽창시킨 모습을, (나)는 (가)의 단열 팽창된 상자 내부에 방사선이 지나갈 때 궤적을 따라 수증기가 물로 응결되는 모습을 나타낸 것이다.

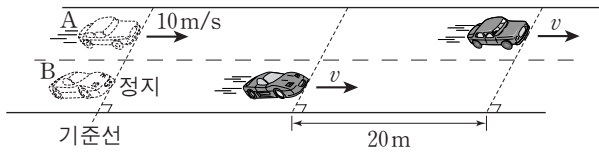


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 단열 팽창하는 동안, 상자 내부의 온도는 낮아진다.
  - ㄴ. (가)에서 단열 팽창하는 동안, 상자 내부의 압력은 감소한다.
  - ㄷ. (나)에서 물로 응결된 수증기는 응결 과정에서 열을 흡수 하였다.

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

6. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A가 기준선을 속도  $10\text{m/s}$ 로 통과하는 순간, 기준선에 정지해 있던 자동차 B가 출발하여 두 자동차가 도로와 나란하게 운동하고 있다. A와 B의 속력이  $v$ 로 같은 순간, A는 B보다  $20\text{m}$  앞서 있다. A와 B는 속력이 증가하는 등가속도 운동을 하고, A와 B의 가속도의 크기는 각각  $a, 2a$ 이다.



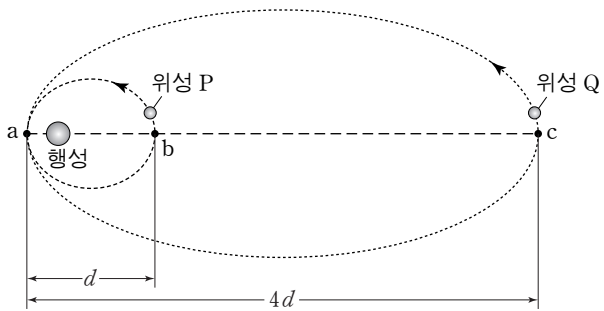
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ.  $a = 2\text{m/s}^2$ 이다.  
 ㄴ.  $v = 30\text{m/s}$ 이다.  
 ㄷ. 두 자동차가 기준선을 통과한 순간부터 속력이  $v$ 로 같아질 때까지 걸린 시간은 4초이다.

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

7. 그림은 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전하는 위성 P와 Q가 각각 행성에서 가장 먼 지점 b, c를 지난 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. a는 P와 Q가 행성과 가장 가까운 지점이다. a와 c 사이의 거리는 a와 b 사이의 거리의 4배이다.



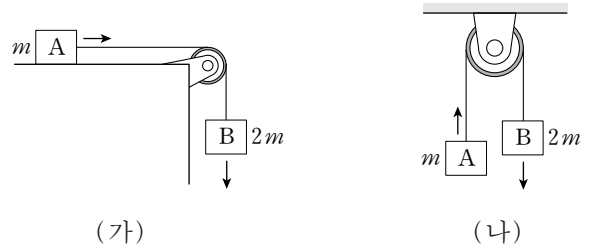
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P와 Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

— <보기> —

ㄱ. a를 지나는 순간의 가속도의 크기는 P가 Q보다 작다.  
 ㄴ. P의 운동 에너지는 b에서 a로 운동하는 동안 증가한다.  
 ㄷ. 공전 주기는 Q가 P의 8배이다.

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

8. 그림 (가), (나)와 같이 물체 A, B가 실로 연결되어 각각 등가속도 운동을 하고 있다. A, B의 질량은 각각  $m, 2m$ 이고, (가)에서 A는 마찰이 없는 수평면에서 운동한다.



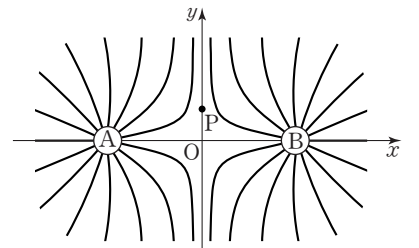
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 도르래의 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A의 가속도의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.  
 ㄴ. B가 받는 알짜힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.  
 ㄷ. (가)에서 실이 B를 당기는 힘의 크기는  $2mg$ 이다.

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

9. 그림은 원점 O로부터 같은 거리만큼 떨어져 x축에 고정되어 있는 두 점전하 A, B가 만든 전기장의 전기력선을 방향을 표시하지 않고 나타낸 것이다. y축 상의 점 P에 음(-)전하를 가만히 놓았더니 전기력에 의해  $+y$  방향으로 움직였다.



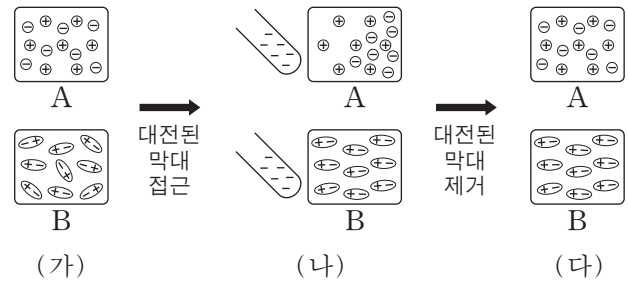
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. P에서 전기장의 방향은  $+y$  방향이다.  
 ㄴ. A와 B는 모두 음(-)전하이다.  
 ㄷ. 전기장의 세기는 P와 O에서 서로 같다.

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

10. 그림 (가)~(다)는 물체 A, B에 음(-)으로 대전된 막대를 가까이하였을 때와 가까이한 막대를 멀리한 후 충분한 시간이 지났을 때의 전하 분포를 모식적으로 나타낸 것이다.



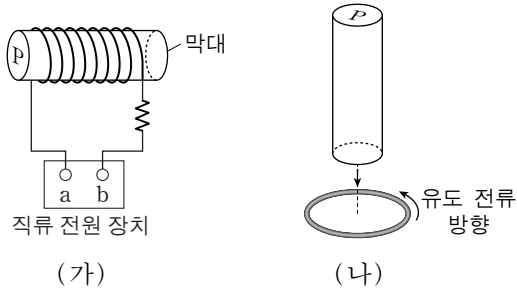
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A는 B보다 전류가 잘 흐르는 물질이다.  
 ㄴ. (나)에서 막대는 A와 B를 끌어당긴다.  
 ㄷ. B의 성질을 이용하여 정보를 저장할 수 있다.

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

11. 그림 (가)와 같이 자기화되어 있지 않은 철(Fe)로 된 막대를 솔레노이드에 넣고 전류를 흘려 주었다. 그림 (나)는 (가)에서 막대를 꺼내 P가 위쪽으로 가도록 하여 원형 도선을 향해 접근시켰더니 도선에 반시계 방향으로 유도 전류가 흐르는 것을 나타낸 것이다.

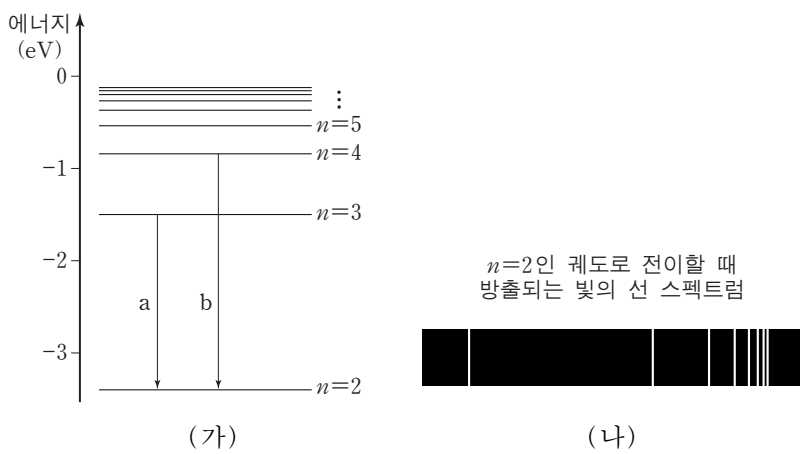


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 막대는 강자성체이다.
  - ㄴ. (나)에서 막대의 P쪽이 N극이다.
  - ㄷ. (가)에서 전원 장치의 단자 a는 (-)극이다.

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

12. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이 a, b를 나타낸 것이고, (나)는 가열된 수소 원자에서 전자가  $n=2$ 인 궤도로 전이할 때 방출되는 빛의 선 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.

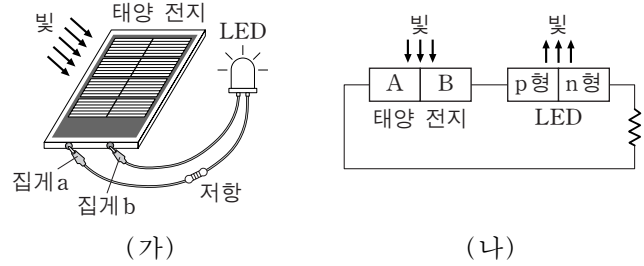


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 전자가  $n=2$ 인 궤도에 머물러 있는 동안에는 빛이 방출되지 않는다.
  - ㄴ. 방출되는 광자의 에너지는 a에서가 b에서보다 크다.
  - ㄷ. (나)에서 오른쪽으로 갈수록 파장이 짧다.

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

13. 그림 (가)는 발광 다이오드(LED)가 연결된 태양 전지에 빛을 비추었을 때 LED에서 빛이 방출되는 모습을, (나)는 이를 모식적으로 나타낸 것이다. 태양 전지와 LED는 p형과 n형 반도체를 접합하여 만든 것이다.

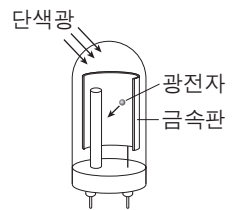


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (나)에서 태양 전지의 p-n 접합면에 형성된 전기장에 의해 전자는 접합면에서 A쪽으로 이동한다.
  - ㄴ. LED의 p-n 접합면에서 전자와 양공이 결합한다.
  - ㄷ. (가)에서 집게 a, b를 서로 바꾸어 연결해도 LED는 빛을 방출한다.

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

14. 그림은 광전 효과를 이용하여 빛을 검출하는 광전관을 나타낸 것이다. 금속판에 단색광 A를 비추었을 때에는 광전자가 방출되었고, 단색광 B를 비추었을 때에는 광전자가 방출되지 않았다.

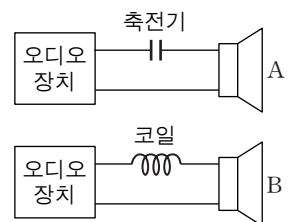


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. A의 세기가 클수록 방출되는 광전자의 개수가 많다.
  - ㄷ. A의 진동수가 클수록 방출되는 광전자의 운동 에너지(최대 운동 에너지)가 크다.

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

15. 그림은 진폭이 같은 여러 진동수의 전기 신호가 발생하는 오디오 장치에 동일한 스피커 A, B를 각각 축전기와 코일을 사용하여 연결한 것을 나타낸 것이다.

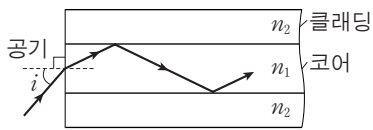


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 스피커에서 전기 신호가 소리로 전환된다.
  - ㄴ. 축전기는 진동수가 큰 전기 신호를 잘 흐르지 못하게 하는 성질이 있다.
  - ㄷ. B에서는 저음이 고음보다 더 크게 발생된다.

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

16. 그림은 광섬유에서 단색광이 공기와 코어의 경계면에서 각  $i$ 로 입사하여 코어 내에서 전반사하며 진행하는 것을 나타낸 것이다. 코어와 클래딩의 굴절률은 각각  $n_1, n_2$ 이며, 코어와 클래딩 사이에서 전반사가 일어나는  $i$ 의 최댓값은  $i_m$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—————
- ㄱ.  $n_1 > n_2$ 이다.
  - ㄴ. 단색광의 속력은 공기에서가 코어에서보다 크다.
  - ㄷ.  $n_2$ 를 작게 하면  $i_m$ 은 작아진다.

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

17. 다음은 전압이  $V$ 인 교류 전원과 저항값이  $R$ 인 저항이 연결된 변압기에서 1차 코일에 흐르는 전류의 세기를 구하는 과정이다. 1차 코일과 2차 코일의 감은 수의 비는 1:3이다.

[단계1] 패러데이 법칙에 따라 2차 코일에 유도되는 전압을 구하면 (가)이다.

[단계2] 옴의 법칙을 사용하여 2차 코일에 연결된 저항에 흐르는 전류의 세기를 구한다.

[단계3] 에너지 보존 법칙에 따라 전원에서 공급된 전력은 저항에서 소비된 전력과 같으므로 1차 코일에 흐르는 전류는 (나)이다.

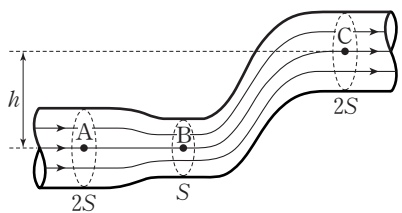
감은 수 비 1:3

1차 코일 2차 코일

(가)와 (나)에 들어갈 내용으로 옳은 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

- |        |                |       |                |
|--------|----------------|-------|----------------|
| (가)    | (나)            | (가)   | (나)            |
| ① $3V$ | $\frac{V}{R}$  | ② $V$ | $\frac{3V}{R}$ |
| ③ $3V$ | $\frac{3V}{R}$ | ④ $V$ | $\frac{9V}{R}$ |
| ⑤ $3V$ | $\frac{9V}{R}$ |       |                |

18. 그림과 같이 밀도가  $\rho$ 인 물이 단면적이 변하는 관 속에서 흐르고 있다. 관 내부의 세 지점 A, B, C에서 단면적은 각각  $2S, S, 2S$ 이고, A와 B의 높이는 같고, A와 C의 높이 차는  $h$ 이다.

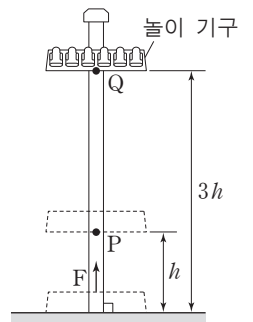


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물은 베르누이 법칙을 만족한다.)

- <보기>—————
- ㄱ. 물의 압력은 A에서가 B에서보다 작다.
  - ㄴ. 물의 속력은 A와 C에서 같다.
  - ㄷ. A와 C에서의 압력 차는  $\rho gh$ 이다.

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

19. 그림과 같이 지면에 정지해 있던 놀이기구에 연직 방향의 일정한 힘  $F$ 와 중력이 함께 작용하여 점 P를 지날 때까지 가속되다가, P를 지난 순간부터는 중력만 작용하여 최고점 Q에 도달하였다. P, Q의 높이는 각각  $h, 3h$ 이며, 놀이기구가 지면에서 Q에 도달할 때까지 걸린 시간은 3초이다.

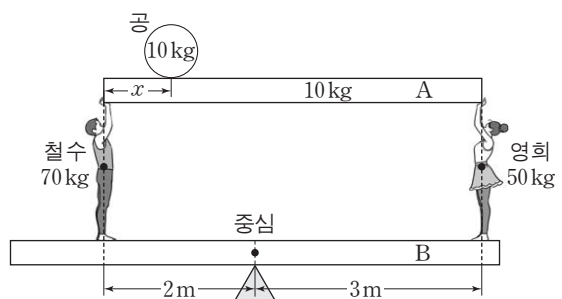


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고 지면에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이며, 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기>—————
- ㄱ. Q에서 놀이기구의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 F가 한 일과 같다.
  - ㄴ. F의 크기는 놀이기구에 작용하는 중력의 크기의 3배이다.
  - ㄷ.  $h=8\text{m}$ 이다.

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

20. 그림과 같이 받침대 위에 놓인 나무판 B 위에서 철수와 영희가 공이 놓여 있는 나무판 A의 양쪽 끝을 수직으로 떠받치고 있다. 직육면체 나무판 A와 B는 지면과 수평을 이루고 있으며 공은 정지해 있다. B의 중심에 놓인 받침대로부터 철수와 영희까지의 거리는 각각 2m, 3m이고, A의 길이는 5m이다. 철수와 영희의 질량은 각각 70kg, 50kg이고, 공과 A의 질량은 각각 10kg이다. 공과 A, B의 밀도는 균일하다.



A의 왼쪽 끝에서 공까지의 거리  $x$ 는? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 나무판의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ① 0.5m      ② 0.6m      ③ 0.7m      ④ 0.8m      ⑤ 0.9m

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



제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 케플러 법칙과 만유인력 법칙에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하고 있는 모습을 나타낸 것이다.

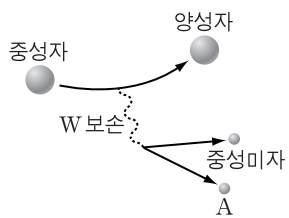


제시한 의견이 옳은 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수                      ② 영희                      ③ 철수, 민수
- ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

2. 다음은 중성자와 양성자의 구성에 대한 설명이고, 그림은 W 보손이 매개하는 상호 작용에 의해 중성자가 양성자로 붕괴되면서 중성미자와 입자 A가 생성되는 과정을 모식적으로 나타낸 것이다.

- 중성자와 양성자는 각각 3개의 쿼크로 구성되어 있다.
- 위 쿼크와 아래 쿼크의 전하량의 크기는 각각 기본 전하량( $e$ )의  $\frac{2}{3}$  배,  $\frac{1}{3}$  배이다.

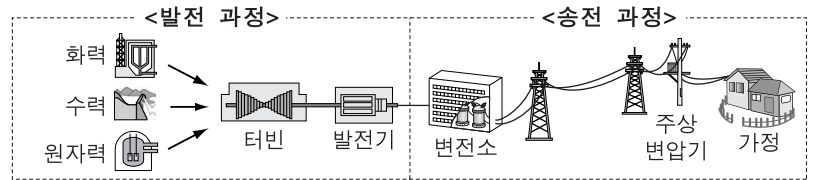


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. 위 쿼크는 음(-)전하를 띤다.
  - ㄴ. 위 쿼크가 아래 쿼크로 변한다.
  - ㄷ. A는 전자이다.
  - ㄹ. W 보손이 매개하는 상호 작용은 약한 상호 작용이다.

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

3. 그림은 에너지원에 따른 발전 과정과 발전소에서 가정까지의 송전 과정을 나타낸 것이다.

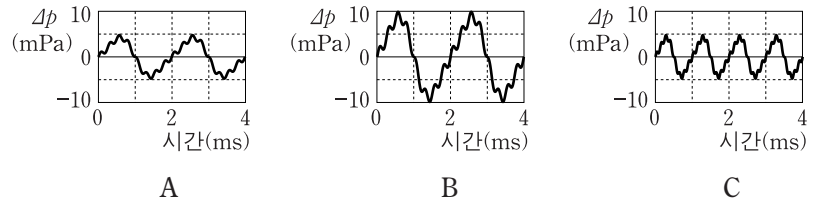


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. 원자력 발전에 이용되는 에너지는 핵반응 과정에서의 질량 결손에 의한 것이다.
  - ㄴ. 발전기에서의 에너지 전환은 패러데이 전자기 유도 법칙에 따라 이루어진다.
  - ㄷ. 변전소의 변압기에서는 송전 과정에서 전력 손실을 줄이기 위해 1차 코일보다 2차 코일의 감은 수를 작게 한다.

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

4. 그림은 세 가지 소리 A, B, C를 들을 때 고막에 작용하는 압력의 변화  $\Delta p$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다.

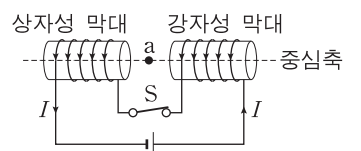


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C의 속력은 같다.)

- <보기> —————
- ㄱ. 소리의 크기는 B가 A보다 크다.
  - ㄴ. 소리의 높낮이는 B가 C보다 높다.
  - ㄷ. 회절은 A가 C보다 잘 일어난다.

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

5. 그림은 상자성 막대와 자기화되어 있지 않은 강자성 막대에 도선을 감아 회로를 구성한 후, 스위치 S를 닫았을 때 일정한 세기의 전류 I가 흐르는 모습을 나타낸 것이다.

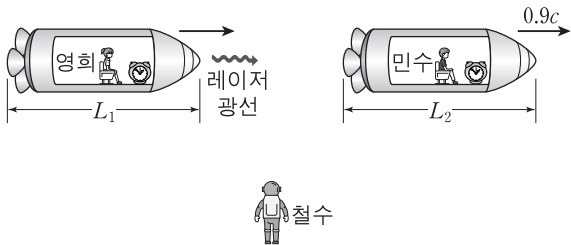


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, a점은 중심축 위에 놓여 있다.)

- <보기> —————
- ㄱ. 두 막대 사이에는 인력이 작용한다.
  - ㄴ. a점에서 자기장의 방향은 왼쪽 방향이다.
  - ㄷ. S를 열어 전류가 흐르지 않으면, 두 막대 사이에는 척력이 작용한다.

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

6. 그림은 정지해 있는 철수에 대해 영희와 민수가 탄 우주선이 각각 일정한 속력으로 동일 직선 상에서 운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 영희는 민수를 향해 레이저 광선을 쏘고 있다. 철수가 측정한 민수의 속력은  $0.9c$ 이고, 민수가 볼 때 영희는 점점 자신에게 가까워지고 있다. 두 우주선의 고유 길이는 같으며, 철수가 측정할 때 영희와 민수의 우주선의 길이는 각각  $L_1, L_2$ 이다.



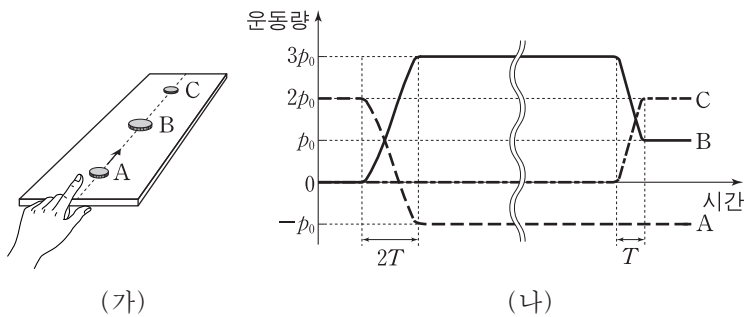
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.)

— <보기> —

ㄱ. 민수가 측정한 레이저 광선의 속력은 영희가 측정한 레이저 광선의 속력보다 빠르다.  
 ㄴ.  $L_1 = L_2$ 이다.  
 ㄷ. 철수가 측정할 때, 영희의 시간이 민수의 시간보다 느리게 간다.

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

7. 그림 (가)는 수평면에 정지해 있는 동전 B를 향해 손가락으로 동전 A를 튕기는 모습을 나타낸 것이다. B는 A와 충돌한 후 정지해 있던 동전 C와 충돌한다. 그림 (나)는 이 과정에서 A, B, C의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B의 충돌 시간은  $2T$ 이고, B와 C의 충돌 시간은  $T$ 이다. B의 질량은 C의 2배이다.



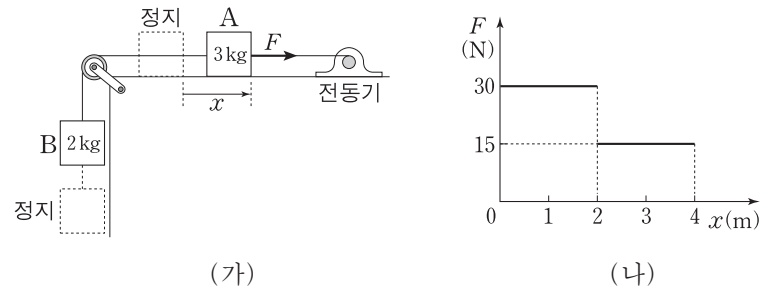
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C는 동일 직선 상에서 운동한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A는 B와 충돌 후 충돌 전과 반대 방향으로 움직인다.  
 ㄴ. B가 C와 충돌한 후, C의 속력은 B의 속력의 2배이다.  
 ㄷ. B가 받은 평균 힘의 크기는 A와 충돌하는 동안이 C와 충돌하는 동안보다 크다.

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

8. 그림 (가)는 B와 실로 연결되어 수평면에 정지해 있던 A를 전동기가 수평 방향으로 힘  $F$ 로 당기고 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A가 4m 이동하는 동안  $F$ 의 크기를 A의 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 3kg, 2kg이다.



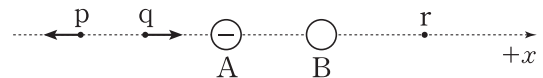
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ.  $x=3\text{m}$ 일 때, 실이 B를 당기는 힘의 크기는 18N이다.  
 ㄴ.  $F$ 가 한 일은 B의 역학적 에너지 증가량과 같다.  
 ㄷ. A의 최대 속력은  $2\text{m/s}$ 이다.

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

9. 그림은  $x$ 축 상에 고정된 두 점전하 A, B에 의한 점 p, q에서의 전기장 방향을 나타낸 것이다. A는 음(-)전하이므로, p, q, r는  $x$ 축 상의 점이다.



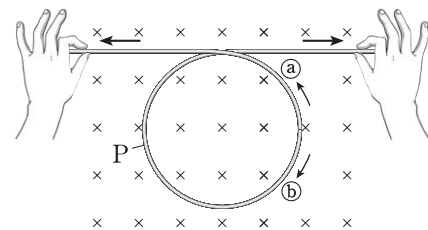
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. B는 양(+)전하이므로.  
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 작다.  
 ㄷ. r에서 전기장의 방향은  $+x$ 방향이다.

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

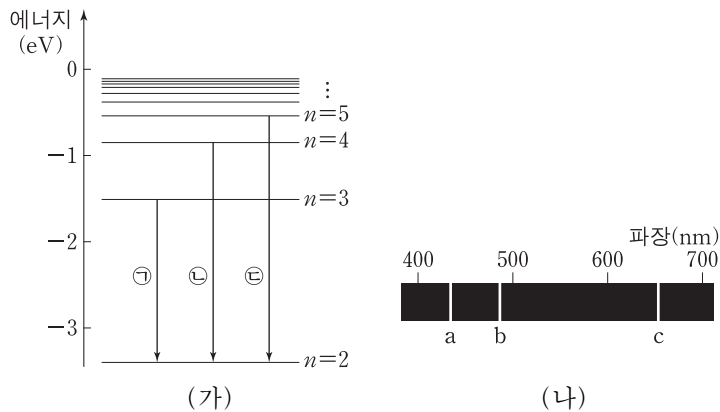
10. 그림과 같이 균일한 자기장 영역에 놓인 금속선의 양 끝을 일정한 속력으로 당겨 원형 부분 P의 반지름을 일정하게 감소시키고 있다. 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.



P에 유도되는 기전력의 크기와 전류의 방향은? (단, 금속선을 당기는 동안 금속선은 종이면에 놓여 있다.)

- |   |         |       |         |       |
|---|---------|-------|---------|-------|
|   | 기전력의 크기 | 전류 방향 | 기전력의 크기 | 전류 방향 |
| ① | 감소한다    | (a)   | ②       | 감소한다  |
| ③ | 일정하다    | (a)   | ④       | 일정하다  |
| ⑤ | 증가한다    | (a)   |         |       |

11. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이 ㉠, ㉡, ㉢을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 전자의 전이가 일어날 때 방출되는 빛의 선 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다. a~c는 각각 ㉠, ㉡, ㉢ 중 하나에 의해 나타난 스펙트럼선이다.



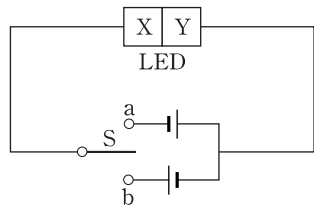
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 광자 한 개의 에너지는 a가 b보다 크다.  
 ㄴ. a는 ㉠에 의해 나타나는 스펙트럼선이다.  
 ㄷ. b와 c의 진동수 차는 전자가  $n=5$ 에서  $n=4$ 인 상태로 전이할 때 방출되는 빛의 진동수와 같다.

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

12. 그림과 같이 발광 다이오드(LED)를 이용하여 회로를 구성하였다. X, Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다. 스위치 S를 a에 연결했을 때 LED에서 빛이 방출되었다.



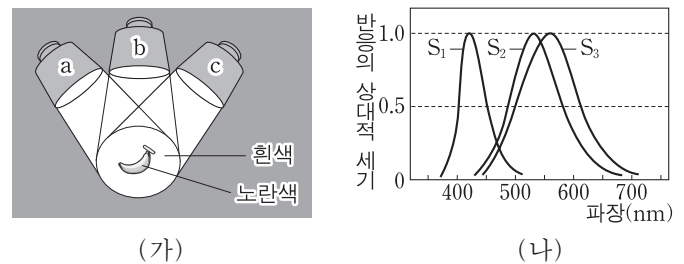
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄴ. Y에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.  
 ㄷ. S를 b에 연결할 때, n형 반도체에 있는 전자의 이동 방향은 p-n 접합면에서 멀어지는 방향이다.

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

13. 그림 (가)는 빛의 3원색에 해당하는 단색 광원 a, b, c를 비추어 만든 흰색 빛 아래에서 바나나가 노란색으로 보이는 것을 나타낸 것이다. 이후 c를 꺼도 바나나는 노란색으로 보였다. 파장은 a가 b보다 길다. 그림 (나)는 원뿔 세포  $S_1, S_2, S_3$ 이 각각 빛에 반응하는 정도를 파장에 따라 나타낸 것이다.



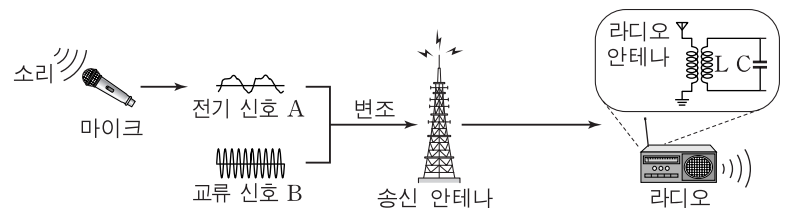
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. c의 빛은 파란색이다.  
 ㄴ. 원뿔 세포 중 a의 빛에 반응하는 정도가 가장 큰 세포는  $S_2$ 이다.  
 ㄷ. 바나나에 b의 빛만 비추면 바나나는 초록색으로 보인다.

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

14. 그림은 방송국에서 소리가 마이크에 입력되어 전기 신호 A로 전환된 후 교류 신호 B에 실려 송신되는 과정과 라디오에서 방송이 수신되는 과정을 나타낸 것이다.



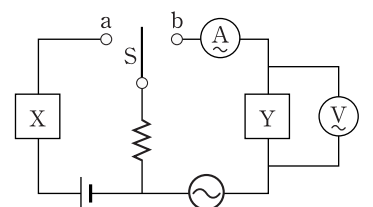
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 마이크는 공기의 진동을 전기 에너지로 전환시킨다.  
 ㄴ. 송신 안테나에서는 변조된 신호에 따라 진동하는 전자에 의해서 전자기파가 발생한다.  
 ㄷ. 라디오에서는 LC 회로의 공명 진동수(고유 진동수)를 A의 진동수에 맞추어 방송을 수신한다.

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

15. 그림과 같이 전기 소자 X와 Y를 이용하여 회로를 구성하였다. X, Y는 코일과 축전기를 순서 없이 나타낸 것이다. 스위치 S를 a에 연결하였더니 저항에 흐르는 전류의 세기가 점점 작아지다가 0이 되었다.

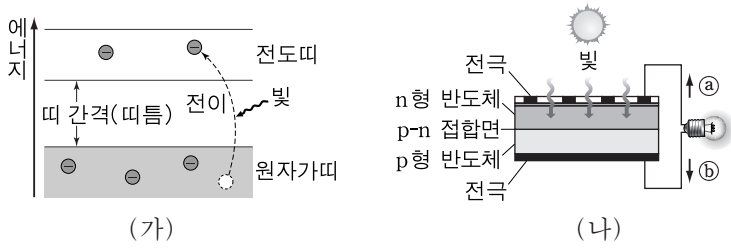


S를 b에 연결하고 교류 전원의 진동수만을 증가시킬 때, 전류계와 전압계에서 측정되는 물리량에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- |   |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|
|   | 전류   | 전압   | 전류   | 전압   |
| ① | 증가한다 | 감소한다 | 감소한다 | 감소한다 |
| ② | 감소한다 | 감소한다 | 감소한다 | 감소한다 |
| ③ | 증가한다 | 일정하다 | 감소한다 | 증가한다 |
| ④ | 감소한다 | 일정하다 | 감소한다 | 증가한다 |
| ⑤ | 증가한다 | 증가한다 | 증가한다 | 증가한다 |



16. 그림 (가)는 태양 전지의 반도체에서 전자와 양공의 쌍이 생성되는 원리를 나타낸 것이고, (나)는 태양 전지가 작동되어 전구에 불이 켜지는 모습을 나타낸 것이다.

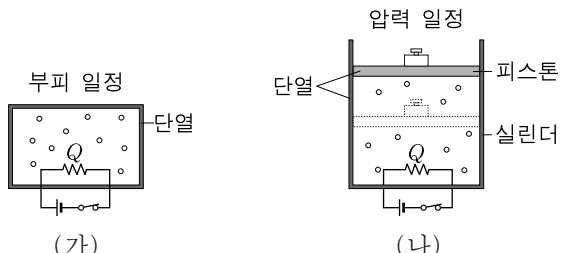


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 띠 간격(띠틈)보다 작은 에너지를 가진 빛은 원자가띠의 전자를 전도띠로 전이시키지 못한다.
  - ㄴ. (나)의 p-n 접합면에서는 전도띠로 전이된 전자가 n형 반도체 방향으로 이동한다.
  - ㄷ. (나)에서 전류가 흐르는 방향은 ㉑이다.

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

17. 그림 (가)와 (나)는 단열된 용기에 들어 있는 같은 양의 이상 기체를 각각 부피와 압력을 일정하게 유지하면서 가열하는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 동일한 열량  $Q$ 를 공급하였더니 기체의 내부 에너지가 서로 같아졌다.

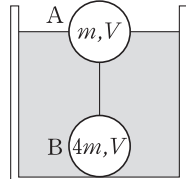


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 기체의 내부 에너지 증가량은  $Q$ 이다.
  - ㄴ. (나)에서 기체 분자의 평균 속력은 증가하였다.
  - ㄷ. 가열 전 기체의 내부 에너지는 (가)가 (나)보다 크다.

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

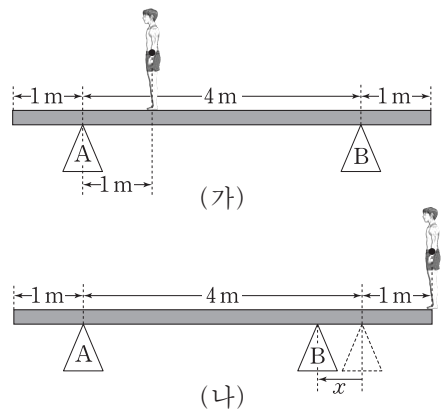
18. 그림과 같이 질량이 각각  $m, 4m$ 이고 부피가  $V$ 로 같은 물체 A와 B가 실로 연결되어 정지해 있다. A는 액체에 절반만 잠겨 있고, B는 수평인 바닥에 놓여 있다. 액체의 밀도는 A의 밀도의 3배이다.



바닥이 B를 떠받치는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{3} mg$     ②  $\frac{1}{2} mg$     ③  $\frac{2}{3} mg$     ④  $\frac{3}{4} mg$     ⑤  $mg$

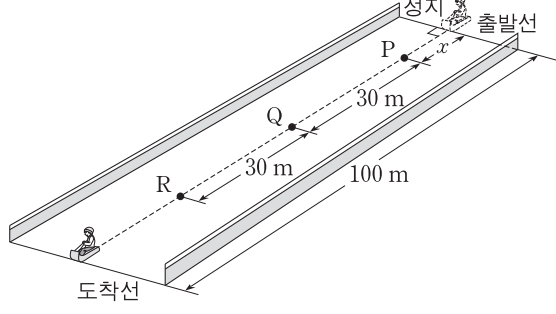
19. 그림 (가)는 두 받침대 A, B 위에 놓인 길이 6m, 질량 40kg 인 직육면체 나무판 위에 철수가 정지해 있는 상태에서 나무판이 수평을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 이때 A가 나무판을 떠받치는 힘의 크기는 650N이다. 그림 (나)는 B의 위치를 왼쪽으로  $x$ 만큼 이동시킨 후, 철수가 나무판의 오른쪽 끝에서 서 있는 모습을 나타낸 것이다.



나무판이 수평을 유지할 수 있는  $x$ 의 최댓값은? (단, 중력 가속도는  $10m/s^2$ 이고, 나무판의 밀도는 균일하며 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ① 0.1m    ② 0.2m    ③ 0.3m    ④ 0.4m    ⑤ 0.5m

20. 그림은 출발선에 정지해 있던 눈썰매가 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 눈썰매의 평균 속력은 P에서 Q까지와 Q에서 R까지 이동하는 동안 각각 10m/s, 15m/s이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 가속도의 크기는  $4m/s^2$ 이다.
  - ㄴ. 출발선에서 P까지의 거리  $x$ 는 12m이다.
  - ㄷ. 도착선에 도달하는 순간의 속력은 20m/s이다.

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

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

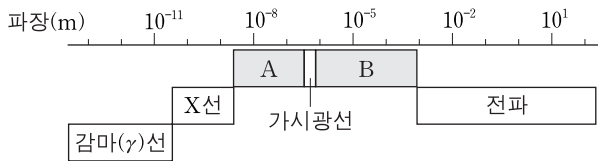
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 전자기파를 파장에 따라 분류한 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 가시광선보다 파장이 짧으며 살균이나 소독에 이용된다.
  - ㄴ. 전자레인지에 이용되는 마이크로파는 A에 속한다.
  - ㄷ. 감마(γ)선은 B보다 진동수가 크다.

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

2. 다음은 일상생활에서 상대성 이론을 이용한 예에 관한 설명이다.

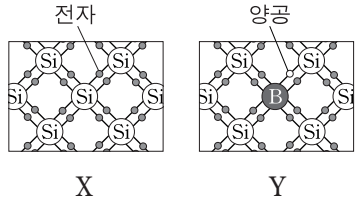
원자시계가 탑재된 인공위성을 이용한 GPS는 지표면과 위성에서 시간의 흐름이 다르기 때문에 상대성 이론으로 시간을 보정해 주어야만 정확한 위치를 찾을 수 있다. GPS 위성이 빠른 속도로 운동하고 있으므로 ㉠ 특수 상대성 이론을 고려한 시간 보정이 필요하고, 위성의 궤도에서 중력은 지표면에서보다 작으므로 ㉡ 일반 상대성 이론을 고려한 시간 보정이 필요하다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 현재 국제 시간 표준은 세슘(Cs) 원자시계를 기준으로 정했다.
  - ㄴ. ㉠에 의하면 지표면에서 관측했을 때 빠르게 운동하는 뮤온이 정지한 뮤온보다 수명이 짧다.
  - ㄷ. ㉡은 인공위성에서의 시간이 지표면에서의 시간보다 빠르게 가는 효과를 보정하는 것이다.

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

3. 그림은 각각 순수한 실리콘(Si) 반도체 X와 실리콘에 붕소(B)를 도핑한 반도체 Y의 원자 주변의 전자 배열을 나타낸 것이다.



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

- <보기> —
- ㄱ. 붕소의 원자가 전자는 5개이다.
  - ㄴ. Y는 n형 반도체이다.
  - ㄷ. Y는 X보다 전기 전도성이 좋다.

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

4. 다음은 표준 모형에 대한 내용이다.

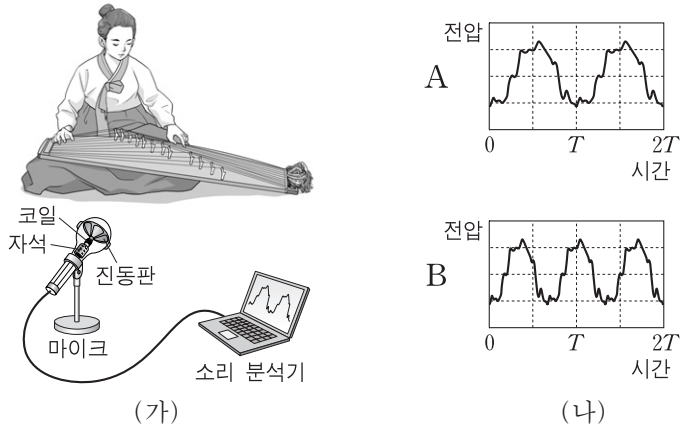
표준 모형에서는 물질을 구성하는 기본 입자를 쿼크와 (가) (으)로 구분하고, 기본 입자들 사이의 상호 작용은 매개 입자에 의해 일어난다고 설명한다. 쿼크는 6종류가 있고, 이들이 결합하여 다른 종류의 입자를 만든다. 예를 들어, 원자핵을 구성하는 양성자와 중성자는 각각 3개의 쿼크로 구성되어 있는데, (나)의 경우는 전하량이  $+\frac{2}{3}e$ 인 위 쿼크 2개와 전하량이  $-\frac{1}{3}e$ 인 아래 쿼크 1개로 이루어져 있다. (가)에는 전자, 뮤온, 타우 입자와 각각의 입자에 대응하는 (다) 이/가 있고, 이들 6종류의 입자는 전하량이 0이거나  $-e$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (가)는 글루온이다.
  - ㄴ. (나)는 양성자이다.
  - ㄷ. (다)의 전하량은 0이다.

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

5. 그림 (가)는 가야금의 현에서 발생하는 소리를 마이크와 소리 분석기를 이용하여 분석하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 서로 다른 현 A, B를 각각 튕겼을 때 측정된 소리의 파형을 나타낸 것이다.

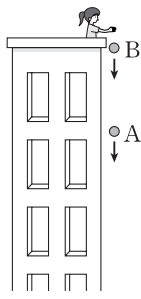


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 마이크에서 소리가 전기 신호로 변환되는 과정은 패러데이 전자기 유도 법칙으로 설명할 수 있다.
  - ㄴ. A에서가 B에서보다 높은 소리가 발생한다.
  - ㄷ. A와 B에서 발생한 소리의 음정은 한 옥타브이다.

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

6. 그림은 건물 옥상에서 질량이 같은 물체 A, B를 같은 지점에서 차례로 가만히 놓았을 때, A와 B가 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

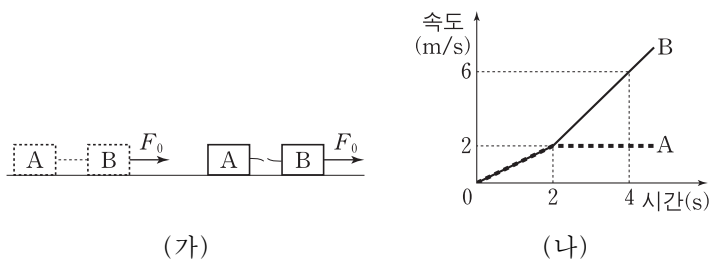


A가 지면에 도달하기 전까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- <보기> —————
- ㄱ. A와 B의 속력 차는 일정하다.
  - ㄴ. A와 B의 운동 에너지 차는 일정하다.
  - ㄷ. A와 B 사이의 거리는 증가한다.

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

7. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B를 실로 연결하고, B를 수평 방향으로 일정한 힘  $F_0$ 으로 잡아 당겼더니 A와 B가 함께 운동하다가 2초일 때 실이 끊어졌다. 그림 (나)는 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 질량은 2kg이다.

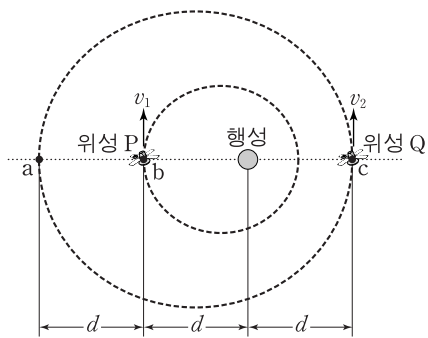


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. B의 질량은 2kg이다.
  - ㄴ.  $F_0 = 4N$ 이다.
  - ㄷ. A와 B 사이의 거리는 4초일 때가 2초일 때보다 6m 더 크다.

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

8. 그림과 같이 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전하는 위성 P, Q가 각각 점 b, c를  $v_1, v_2$ 의 속력으로 지나고 있다. Q의 공전 주기는 P의  $2\sqrt{2}$  배이다.

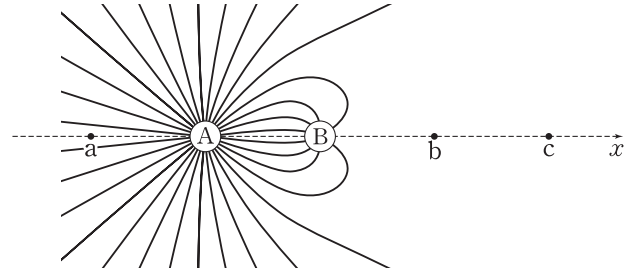


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P가 행성에서 가장 먼 지점은 b이고, Q가 행성에서 가장 먼 지점과 가장 가까운 지점은 각각 a, c이다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. Q의 속력은 a에서가 c에서보다 크다.
  - ㄴ.  $v_1 < v_2$ 이다.
  - ㄷ. P와 행성이 가장 가까울 때의 거리는  $\frac{2}{5}d$ 이다.

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

9. 그림은  $x$ 축에 고정되어 있는 점전하 A, B가 만드는 전기장의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다. 점 b에서 전기장은 0이고, 점 c에서 전기장의 방향은  $-x$ 방향이다. 두 점전하와 점 a, b, c는 각각 같은 거리만큼 떨어져 있다.



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

- <보기> —————
- ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. A는 양(+전하, B는 음(-)전하이다.
  - ㄷ. a에서 전기장의 방향은  $-x$ 방향이다.

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

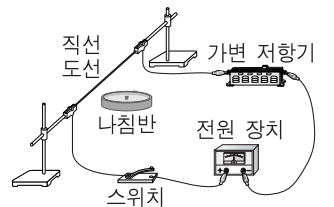
10. 다음은 철수가 수행한 전류에 의한 자기장에 관한 실험이다.

[실험 과정]

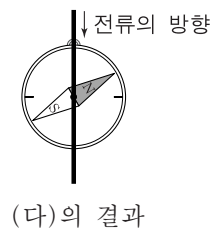
(가) 그림과 같이 실험 장치를 구성한다.

(나) 스위치를 닫고 나침반 자침의 방향을 관찰한다.

(다) (가)의 상태에서 전류의 세기는 2배, 방향은 반대가 되도록 바꾸고, (나)를 반복한다.



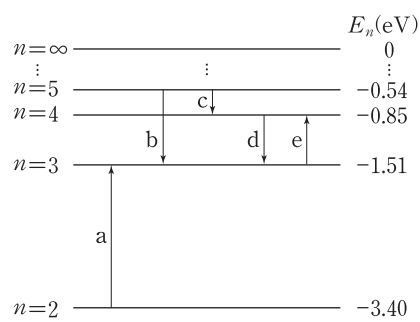
[실험 결과]



(가)에서 스위치가 열려 있을 때, 나침반 자침의 방향으로 가장 적절한 것은?

- ①      ②      ③      ④      ⑤
-

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이  $a \sim e$ 를 나타낸 것이다.

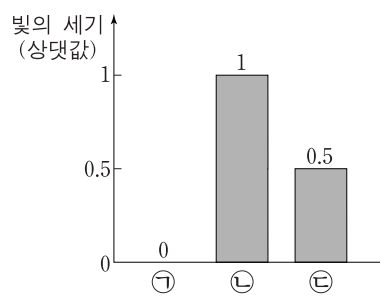
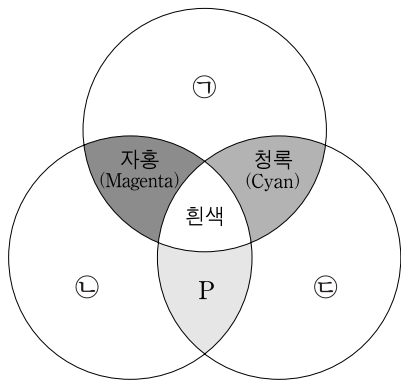


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>  
 ㄱ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.  
 ㄴ. b에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 2.05eV이다.  
 ㄷ. a~e 중에서 방출되는 빛의 파장이 가장 긴 경우는 c이다.

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

12. 그림 (가)는 빛의 3원색 ㉠, ㉡, ㉢을 비추었을 때 겹쳐진 영역의 색을, (나)는 영상 장치에서 어떤 특정한 색을 구현할 때 ㉠, ㉡, ㉢의 상대적인 세기를 나타낸 것이다.



(가)

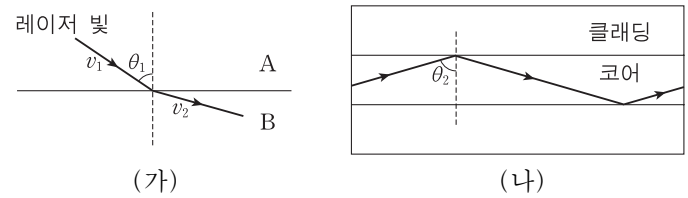
(나)

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

<보기>  
 ㄱ. ㉠은 초록이다.  
 ㄴ. P의 빛이 눈에 들어오면 적(R)원뿔세포와 녹(G)원뿔세포가 모두 반응한다.  
 ㄷ. (나)에서 구현되는 색은 주황이다.

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

13. 그림 (가)는 물질 A, B에서 레이저 빛이 각각  $v_1, v_2$ 의 속력으로 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B로 만든 광섬유에서 (가)의 레이저 빛이 전반사하며 진행하는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 입사각은 각각  $\theta_1, \theta_2$ 이다.



(가)

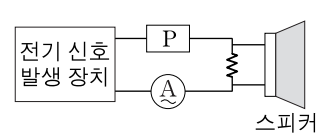
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

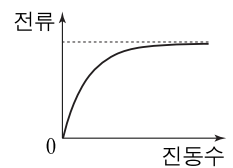
<보기>  
 ㄱ.  $v_1 > v_2$ 이다.  
 ㄴ. 코어를 구성하는 물질은 A이다.  
 ㄷ.  $\theta_1 < \theta_2$ 이다.

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

14. 그림 (가)는 진폭이 같은 여러 진동수의 전기 신호를 발생시킬 수 있는 장치에 전기 소자 P, 저항, 스피커, 전류계를 연결한 것을, (나)는 전류계에 흐르는 전류의 세기를 진동수에 따라 나타낸 것이다. P는 축전기나 코일 중 하나이다.



(가)



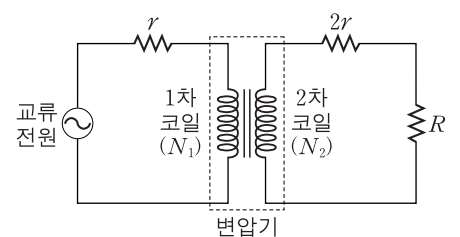
(나)

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

<보기>  
 ㄱ. P는 축전기이다.  
 ㄴ. 전기 신호의 진동수가 클수록 저항의 양단에 걸리는 전압은 증가한다.  
 ㄷ. (가)에서 스피커를 옮겨 P와 병렬로 연결하면, 스피커에서는 고음이 저음보다 더 크게 출력된다.

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

15. 그림과 같이 변압기의 1차 코일과 2차 코일에 교류 전원과 저항이 연결되어 있다. 저항값이  $r, 2r$ 인 저항에서 소비되는 전력은 각각  $2P_0, P_0$ 이다.

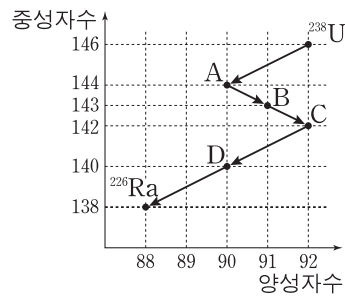


1차 코일과 2차 코일의 감은 수의 비  $N_1 : N_2$ 는? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

- ① 1 : 1      ② 1 : 2      ③ 1 : 4      ④ 1 : 8      ⑤ 1 : 16



16. 그림은 우라늄( $^{238}\text{U}$ )이  $^{238}\text{U} \rightarrow \text{A} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{D} \rightarrow ^{226}\text{Ra}$ 으로 붕괴하는 과정에서 각 원소의 양성자수와 중성자수를 나타낸 것이다.

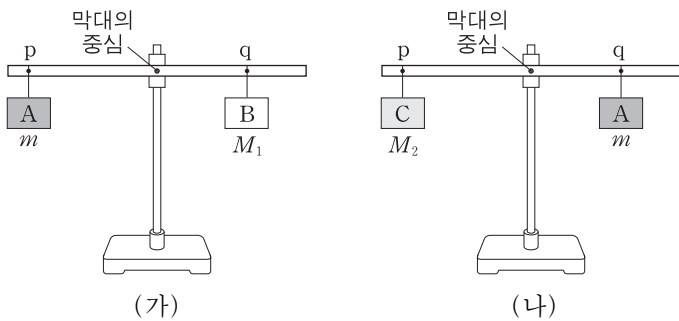


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. A의 질량수는 144이다.
  - ㄴ. D는 A의 동위 원소이다.
  - ㄷ. 이 과정에서 베타( $\beta$ ) 붕괴는 3번 일어났다.

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

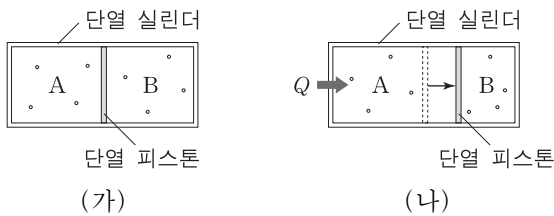
17. 그림 (가)는 밀도가 균일한 원통형 막대의 점 p와 점 q에 질량  $m$ ,  $M_1$ 인 물체 A, B를 각각 실로 매달아 막대가 수평을 이룬 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 q에 옮겨 매달고 p에 질량  $M_2$ 인 물체 C를 매달아 다시 수평을 이룬 것을 나타낸 것이다.



$m$ 은? (단, 마찰과 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{M_2^2}{M_1}$     ②  $\frac{M_1^2}{M_2}$     ③  $\frac{M_1+M_2}{2}$     ④  $\sqrt{M_1M_2}$     ⑤  $\frac{2M_1M_2}{M_1+M_2}$

18. 그림 (가)와 같이 이상 기체가 들어 있는 단열 실린더가 단열 피스톤에 의해 A, B로 나누어져 있다. 그림 (나)는 (가)에서 A의 기체에 열량  $Q$ 를 가했더니 피스톤이 천천히 이동하여 정지한 모습을 나타낸 것이다.

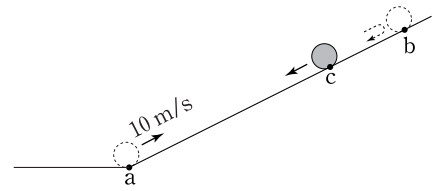


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. A와 B의 기체 내부 에너지 변화량의 합은  $Q$ 이다.
  - ㄴ. B의 기체가 받은 일은  $Q$ 보다 작다.
  - ㄷ. B의 기체는 온도가 증가하였다.

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

19. 그림은 질량  $1\text{kg}$ 인 물체가 마찰이 없는 빗면의 점 a를 지나 점 c를 통과하여 최고점 b에 도달한 후, 다시 c를 지나는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 물체가 a에서 b를 거쳐 c에 도달하는 데 걸린 시간은 3초이고, a에서 물체의 속력은  $10\text{m/s}$ 이며, c에서 물체의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 운동 에너지의 3배이다.

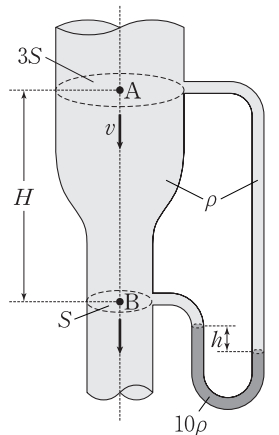


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, a에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이며, 공기 저항과 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. c에서 물체의 속력은  $5\text{m/s}$ 이다.
  - ㄴ. b에서 물체의 가속도 크기는  $5\text{m/s}^2$ 이다.
  - ㄷ. a와 c 사이의 거리는  $7\text{m}$ 이다.

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

20. 그림과 같이 굵기가 변하는 관 속에서 물이 아래로 흐르고 있다. 점 A, B에서 단면적은 각각  $3S$ ,  $S$ 이고 두 지점의 높이 차는  $H$ 이다. A에서 물의 속력이  $v$ 일 때, 관 오른쪽에 연결된 유리관 속 액체 기둥의 높이차는  $h$ 이다. 물과 액체의 밀도는 각각  $\rho$ ,  $10\rho$ 이다.



$h$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물과 액체는 베르누이 법칙을 만족한다.)

- ①  $\frac{v^2}{9g}$     ②  $\frac{4v^2}{9g}$     ③  $\frac{3v^2}{5g}$     ④  $\frac{4v^2}{5g}$     ⑤  $\frac{5v^2}{6g}$

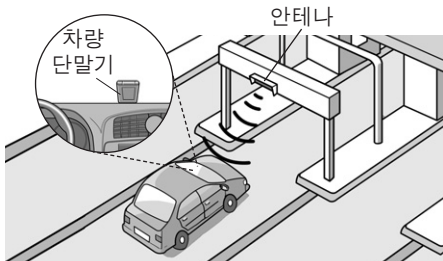
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 전자기파를 이용한 무선 통신 방식의 RFID (무선 인식) 장치를 사용하여 통행료를 자동 납부하는 하이패스 시스템을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 차량 단말기에는 전자기파 센서가 있다.
  - ㄴ. 안테나가 차량 단말기에 보내는 전자기파는 가시광선이다.
  - ㄷ. 차량 단말기 수신 회로의 공명 진동수(고유 진동수)는 안테나가 보내는 전자기파의 진동수와 같다.

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

2. 다음은 발전 방식 A~D를 3가지 기준에 따라 분류한 것을 나타낸 것이다. A~D는 각각 수력, 화력, 원자력, 태양광 발전 방식 중 하나이다.

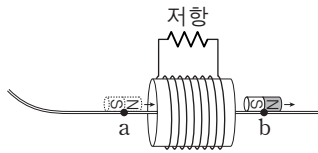
분류 기준	예	아니요
화석 연료를 연소시켜 발생하는 에너지를 이용하는가?	A	B, C, D
열에너지를 운동 에너지로 바꾸는 과정이 필요한가?	A, B	C, D
전자기 유도 현상을 이용하여 전기 에너지를 생산하는가?	A, B, C	D

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 화력 발전 방식이다.
  - ㄴ. B는 물의 중력 퍼텐셜 에너지 차를 이용한 발전 방식이다.
  - ㄷ. D는 날씨의 영향을 받는다.

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

3. 그림은 빗면을 따라 내려온 자석이 마찰이 없고 수평인 직선 레일을 따라 솔레노이드를 통과하는 것을 나타낸 것이다. a, b는 고정된 솔레노이드의 중심에서 같은 거리만큼 떨어진 중심축 상의 점이다.



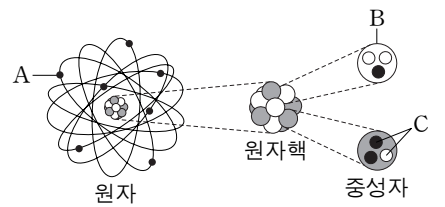
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자석의 크기는 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 저항에 흐르는 유도 전류의 방향은 자석이 a를 지날 때와 b를 지날 때가 서로 같다.
  - ㄴ. 저항에 흐르는 유도 전류의 세기는 자석이 a를 지날 때가 b를 지날 때보다 크다.
  - ㄷ. 솔레노이드에 의해 자석이 받는 자기력의 방향은 자석이 a를 지날 때와 b를 지날 때가 서로 반대 방향이다.

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

4. 다음은 물질을 구성하는 입자에 대한 설명이다.

표준 모형에서 입자는 물질을 구성하는 기본 입자와 상호 작용을 매개하는 매개 입자로 구분된다. 그림과 같이 원자는 원자핵과 A (으)로 이루어져 있으며, 원자핵은 전하를 띠는 B 과/와 전하를 띠지 않는 중성자로 구성되어 있다. 표준 모형에 의하면 B 과/와 중성자는 각각 글루온이 매개하는 강한 상호 작용에 의해 두 종류의 C 이/가 결합되어 만들어져 있다.

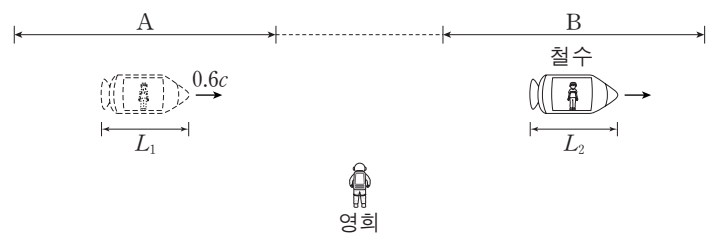


입자 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A와 B의 전하량의 크기는 서로 같다.
  - ㄴ. 중성자가 B로 붕괴하는 과정에서 C를 방출한다.
  - ㄷ. 표준 모형에서 C는 기본 입자이다.

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

5. 그림은 철수가 탄 우주선이 정지해 있는 영희에 대해 구간 A에서  $0.6c$ 의 속력으로 등속도 운동을 한 후, 속력이 변하여 다시 구간 B에서 등속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 영희가 측정할 때, 철수의 시간은 A에서 B에서보다 느리게 가고 우주선의 길이는 A, B에서 각각  $L_1, L_2$ 이다.



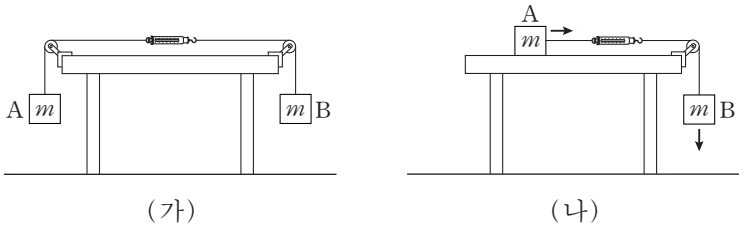
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 영희가 측정할 때, B에서 우주선의 속력은  $0.6c$ 보다 크다.
  - ㄴ.  $L_1 < L_2$ 이다.
  - ㄷ. 철수가 측정할 때, 영희의 시간은 A에서 측정할 때가 B에서 측정할 때보다 빠르게 간다.

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



6. 그림 (가)는 물체 A와 B가 용수철 저울과 실로 연결되어 정지해 있는 모습을, (나)는 수평한 책상면 위에 놓인 A가 B와 용수철 저울과 실로 연결되어 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m$ 이다.

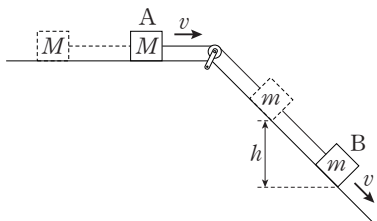


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실과 용수철 저울의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 용수철 저울로 측정한 힘의 크기는  $2mg$ 이다.
  - ㄴ. (나)에서 A의 가속도의 크기는  $\frac{1}{2}g$ 이다.
  - ㄷ. (나)에서 용수철 저울로 측정한 힘의 크기는  $\frac{1}{2}mg$ 이다.

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

7. 그림은 수평면에 놓인 물체 A와 빗면 위의 물체 B를 실로 연결한 후 A를 가만히 놓았더니, A와 B가 등가속도 운동을 하여 속력이  $v$ 가 된 순간을 나타낸 것이다. 이때 B의 높이가  $h$ 만큼 줄어드는 동안 B의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 감소량은 B의 운동 에너지 증가량의 4배이다. A, B의 질량은 각각  $M, m$ 이다.

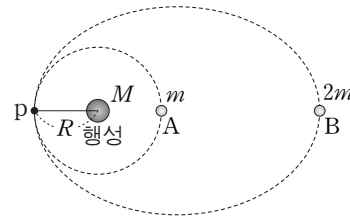


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. B의 높이가  $h$ 만큼 줄어드는 동안, A의 운동 에너지 증가량은 B의 역학적 에너지 감소량과 같다.
  - ㄴ.  $h = \frac{2v^2}{g}$ 이다.
  - ㄷ.  $M = 2m$ 이다.

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

8. 그림은 행성을 중심으로 반지름이  $R$ 인 원운동을 하는 위성 A와, 같은 행성을 한 초점으로 타원 운동을 하는 위성 B를 나타낸 것이다. 표는 B의 궤도 상의 두 지점에서 B에 작용하는 만유인력의 크기를 나타낸 것이다. 행성, A, B의 질량은 각각  $M, m, 2m$ 이고, 점 p는 A와 B의 궤도 상의 점이다.



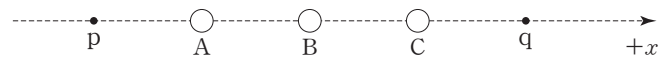
B의 위치	만유인력의 크기
B의 속력이 가장 빠른 지점	$\frac{2GMm}{R^2}$
B의 속력이 가장 느린 지점	$\frac{2GMm}{9R^2}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 만유인력 상수는  $G$ 이고, 위성에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

- <보기> —
- ㄱ. p를 지나는 순간의 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
  - ㄴ. B의 궤도의 긴반지름은  $3R$ 이다.
  - ㄷ. 공전 주기는 B가 A의  $3\sqrt{3}$  배이다.

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

9. 그림과 같이  $x$ 축 상에 고정된 세 점전하 A, B, C가 있다. 점 p에서 A와 C에 의한 전기장은 0이고, 점 q에서 A와 B에 의한 전기장은 0이며 B와 C에 의한 전기장 방향은  $+x$ 방향이다.

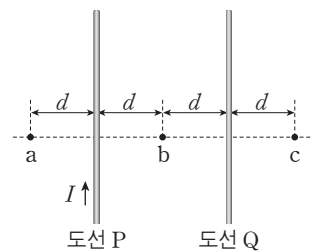


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 전하량의 크기는 C가 B보다 크다.
  - ㄴ. A는 양(+전하)이다.
  - ㄷ. p에서 A, B, C에 의한 전기장 방향은  $+x$ 방향이다.

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

10. 그림과 같이 전류가 흐르는 무한히 가늘고 긴 평행한 직선 도선 P, Q가 점 a, b, c와 같은 간격  $d$ 만큼 떨어져 종이면에 고정되어 있다. c에서 전류에 의한 자기장은 0이다.

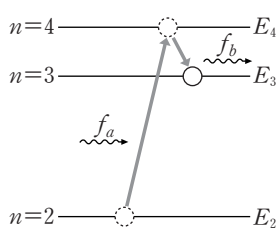


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 전류의 방향은 P에서와 Q에서가 서로 반대 방향이다.
  - ㄴ. 전류의 세기는 P에서가 Q에서보다 크다.
  - ㄷ. 전류에 의한 자기장의 세기는 a에서가 b에서보다 크다.

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

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지  $E_n$ 와  $n=2$ 인 상태에 있던 전자가 진동수  $f_a$ 인 빛을 흡수하여  $n=4$ 인 상태로 전이한 후, 다시 진동수  $f_b$ 인 빛을 방출하여  $n=3$ 인 상태로 전이하는 과정을 나타낸 것이다.



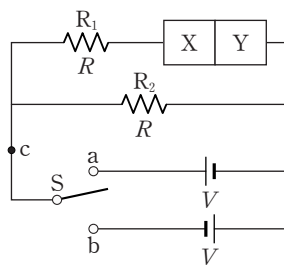
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ.  $n=3$ 인 상태에 있는 전자가 진동수  $f_b$ 인 빛을 흡수하면  $n=4$ 인 상태로 전이한다.  
 ㄴ.  $\frac{E_4 - E_2}{f_a} = \frac{E_4 - E_3}{f_b}$ 이다.  
 ㄷ.  $n=3$ 인 상태에 있는 전자가 진동수  $f_a - f_b$ 인 빛을 방출하면  $n=2$ 인 상태로 전이한다.

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

12. 그림과 같이 전압이 같은 두 전원 장치에 저항값이 같은 저항  $R_1$ ,  $R_2$ 와 p-n 접합 다이오드를 연결하여 회로를 구성하였다. X와 Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다. 점 c에 흐르는 전류의 세기는 스위치 S를 a에 연결했을 때가 b에 연결했을 때보다 크다.



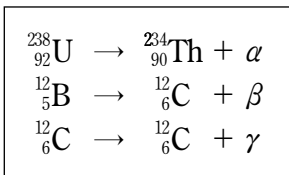
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄴ. S를 a에 연결했을 때, p형 반도체에 있는 양공이 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.  
 ㄷ. S를 b에 연결했을 때,  $R_1$ 에 흐르는 전류의 세기는  $R_2$ 에 흐르는 전류의 세기보다 크다.

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

13. 다음은 원자핵이 방사선  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ 를 방출하는 과정을 핵반응식으로 나타낸 것이다.



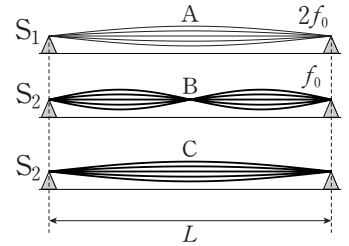
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ.  $\alpha$ 는 중성자수가 양성자수보다 크다.  
 ㄴ.  $\beta$ 는 양(+)전하를 띤다.  
 ㄷ. 인체가 방사선에 노출될 경우, 방사선의 종류나 에너지에 따라 인체에 미치는 영향이 다르다.

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

14. 그림은 기타에서 굵기가 다른 두 줄  $S_1$ ,  $S_2$ 를 이용하여 발생시킨 세 개의 정상파 A, B, C를 모식적으로 나타낸 것이다.  $S_1$ ,  $S_2$ 에서 발생된 A와 B의 진동수는 각각  $2f_0$ ,  $f_0$ 이고,  $S_2$ 에서 발생된 B와 C는 파장이 다르다.  $S_1$ ,  $S_2$ 에서 파동의 전파 속력은 각각  $v_1$ ,  $v_2$ 이다.



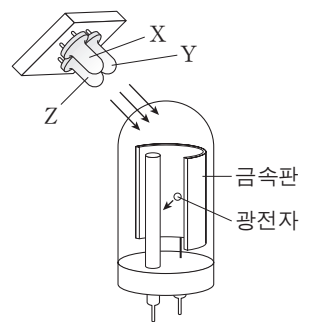
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 줄에서 정상파의 파장은 A가 B의 2배이다.  
 ㄴ.  $v_1 = 2v_2$ 이다.  
 ㄷ. A는 C보다 두 옥타브 높은 음을 발생시킨다.

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

15. 그림은 광전 효과를 이용하여 빛을 검출하는 광전관에 빛의 삼원색에 해당하는 빛 X, Y, Z를 내는 발광 다이오드(LED)를 비추는 것을 나타낸 것이다. 금속판에 X와 Y를 동시에 비추었을 때에는 광전자가 방출되었고, Y와 Z를 동시에 비추었을 때에는 광전자가 방출되지 않았다. Y는 Z보다 파장이 길다.



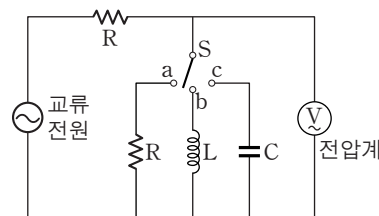
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 금속판에 X만 비추면 광전자가 방출된다.  
 ㄴ. 원뿔세포 중 청(B)원뿔세포가 Y에 반응하는 정도가 가장 크다.  
 ㄷ. Y와 Z의 세기를 조절하여 합성하면 노란색으로 보이는 빛을 만들 수 있다.

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

16. 그림과 같은 회로에서 스위치 S를 a~c에 연결하여 전압계에 걸리는 전압을 측정하였다. 표는 전압이 일정한 교류 전원의 진동수가 각각  $f_0$ ,  $2f_0$ 일 때 전압계에 측정된 전압을 나타낸 것이다.

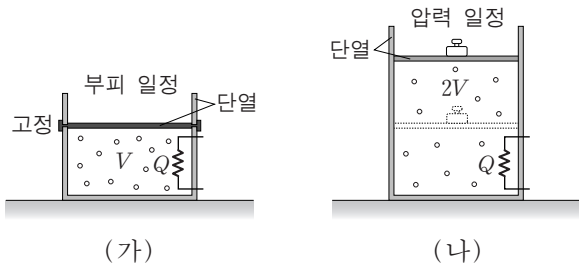


스위치	전압계에 측정된 전압	
	$f_0$ 일 때	$2f_0$ 일 때
a에 연결할 때	$V_0$	$V_R$
b에 연결할 때	$V_0$	$V_L$
c에 연결할 때	$V_0$	$V_C$

$V_R$ ,  $V_L$ ,  $V_C$ 의 크기를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ①  $V_C < V_L < V_R$                       ②  $V_C < V_R < V_L$   
 ③  $V_L < V_C < V_R$                       ④  $V_L < V_R < V_C$   
 ⑤  $V_R < V_C < V_L$

17. 그림 (가)와 (나)는 단열된 실린더에 들어 있는 같은 양의 동일한 이상 기체에, (가)는 부피를 (나)는 압력을 일정하게 유지하면서 각각 동일한 열량  $Q$ 를 공급한 모습을 나타낸 것이다. 가열 전 (가)와 (나)에서 기체의 부피와 절대 온도는 각각  $V, T$ 로 같고, 가열 후 (나)에서 기체의 부피는  $2V$ 이다.

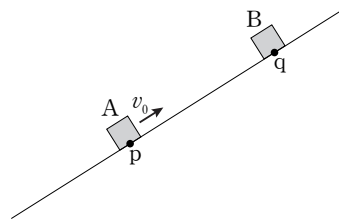


이 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 가열 후 (나)에서 기체의 절대 온도는  $T$ 이다.
  - ㄴ. 가열 후 기체의 내부 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
  - ㄷ. (나)에서 기체가 외부에 한 일은 (가)에서 기체의 내부 에너지 증가량과 같다.

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

18. 그림은 빗면을 따라 운동하던 물체 A가 점 p를  $v_0$ 의 속력으로 지나는 순간, 점 q에 물체 B를 가만히 놓은 모습을 나타낸 것이다. A와 B는 B를 놓은 순간부터 등가속도 운동을 하여 시간  $T$  후에 만난다. A와 B가 만나는 순간 B의 속력은  $3v_0$ 이다.

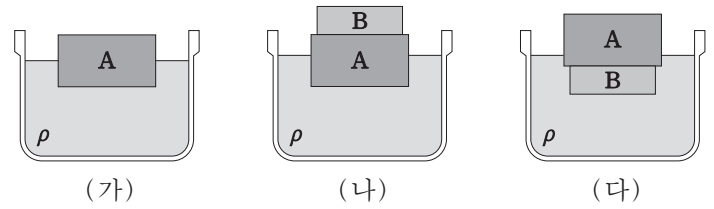


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 연직면 상에서 운동하며, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. p와 q 사이의 거리는  $v_0 T$ 이다.
  - ㄴ. A가 최고점에 도달한 순간, A와 B 사이의 거리는  $\frac{1}{4} v_0 T$ 이다.
  - ㄷ. A와 B가 만나는 순간, A의 속력은  $v_0$ 이다.

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

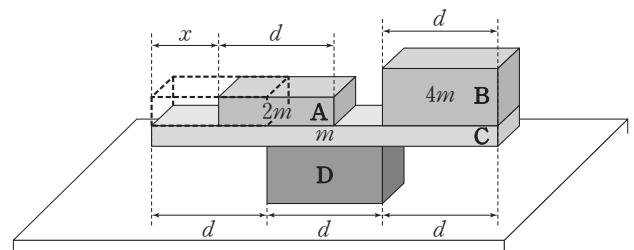
19. 그림 (가)는 밀도가  $\rho$ 인 액체에 부피가  $5V$ 인 물체 A가 절반만 잠겨 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A 위에 물체 B를 놓았더니 A가  $3V$ 만큼 잠겨 정지해 있는 것을, (다)는 (가)에서 A 아래에 B를 놓았더니 B는 완전히 잠겨 있고 A는  $V$ 만큼 잠겨 정지해 있는 것을 나타낸 것이다.



B의 밀도는? [3점]

- ①  $\frac{1}{5} \rho$       ②  $\frac{1}{4} \rho$       ③  $\frac{2}{5} \rho$       ④  $\frac{3}{5} \rho$       ⑤  $\frac{3}{4} \rho$

20. 그림은 직육면체 나무 막대 A~D가 평형을 유지하고 있는 상태에서 A를 B 쪽으로  $x$ 만큼 이동시켰을 때, 평형을 계속 유지하고 있는 것을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각  $2m, 4m, m$ 이고, D는 수평한 책상면 위에 고정되어 있다.



평형을 유지하기 위한  $x$ 의 최댓값은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{2} d$       ②  $\frac{3}{5} d$       ③  $\frac{2}{3} d$       ④  $\frac{3}{4} d$       ⑤  $\frac{4}{5} d$

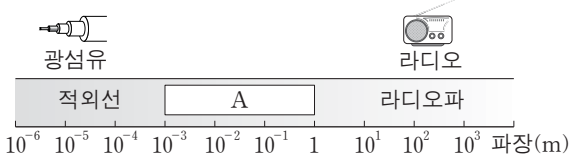
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 전자기파를 파장에 따라 분류하고, 전자기파가 생활에 이용되는 예를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 광섬유는 빛의 전반사 현상을 이용한다.
  - ㄴ. 전자레인지에 이용되는 전자기파는 A에 속한다.
  - ㄷ. 라디오에서는 교류 회로의 공명 진동수(고유 진동수)를 조절하여 원하는 방송을 수신한다.

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

2. 그림은 화력 발전소에서 가정으로 전력을 수송하는 송전 과정을 나타낸 것이다.

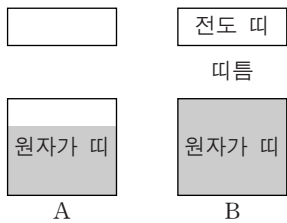


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 송전선에는 교류 전류가 흐른다.
  - ㄴ. 송전 전압을 높여 송전선에서 손실되는 전력을 감소시킨다.
  - ㄷ. 주상 변압기는 전압을 낮추어 가정에 전력을 공급한다.

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

3. 그림은 고체 A와 B의 에너지띠 구조를 모식적으로 나타낸 것이다. A와 B는 각각 도체와 반도체 중 하나이고, 색칠한 부분은 전자가 차 있는 에너지 준위를 나타낸다.

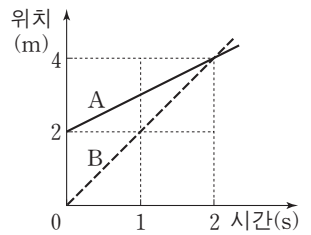


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. A는 도체이다.
  - ㄴ. B에서 전자가 원자가 띠에서 전도 띠로 전이하면 양공이 생긴다.
  - ㄷ. B에서 원자가 띠에 있던 전자가 에너지를 방출하며 전도 띠로 전이한다.

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

4. 그림은 직선 운동하는 물체 A와 B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

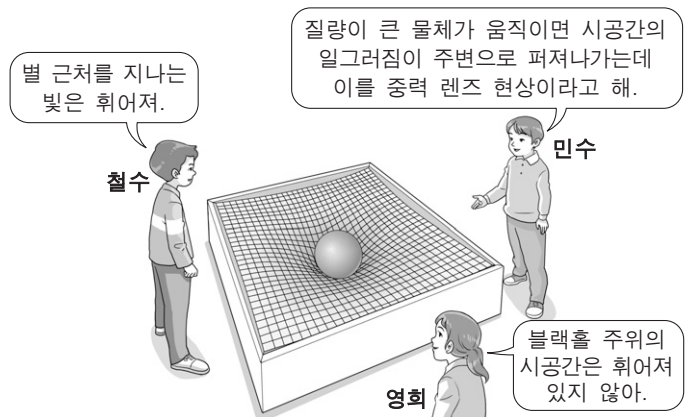


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 0초에서 1초까지 A의 이동 거리는 2m이다.
  - ㄴ. 0초에서 2초까지 B의 평균 속력은 2m/s이다.
  - ㄷ. 1초일 때의 속력은 A가 B보다 크다.

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

5. 그림은 철수, 영희, 민수가 과학관에서 일반 상대성 이론에 따른 시공간의 휘어짐을 2차원 평면의 휘어짐으로 시각화한 모형을 보고 별 주위의 시공간에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수    ② 영희    ③ 철수, 민수  
④ 영희, 민수    ⑤ 철수, 영희, 민수

6. 그림은 표준 모형을 구성하는 입자를 나타낸 것이다.



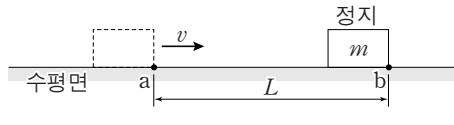
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. A에 속한 입자는 힘을 매개한다.
  - ㄴ. ㉠과 ㉡의 전하량의 합은 0이다.
  - ㄷ. 양성자를 구성하는 쿼크의 종류는 위 쿼크와 아래 쿼크이다.

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



7. 그림과 같이 수평면에서 일정한 속력  $v$ 로 직선 운동 하던 질량  $m$ 인 물체가



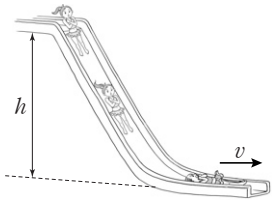
점 a를 지나는 순간부터 물체의 운동 방향과 반대 방향으로 일정한 크기의 힘  $F$ 를 받아 거리  $L$ 만큼 이동한 후, 점 b에서 정지하였다.

a를 지나는 순간부터 b에 정지할 때까지, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 등가속도 운동이다.
  - ㄴ.  $F$ 의 크기는  $\frac{mv^2}{2L}$ 이다.
  - ㄷ. 정지할 때까지 걸린 시간은  $\frac{2L}{v}$ 이다.

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

8. 그림은 영희가 수평면으로부터 높이  $h$ 인 위치에서 정지 상태로 출발하여 물놀이 기구의 빗면을 따라 내려와 수평면에서 일정한 속력  $v$ 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

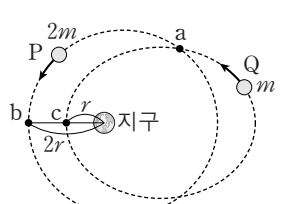


영희의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 영희의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 빗면을 내려오는 동안 영희의 중력 퍼텐셜 에너지는 일정하다.
  - ㄴ. 빗면을 내려오는 동안 영희의 운동 에너지는 증가한다.
  - ㄷ.  $v = \sqrt{2gh}$ 이다.

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

9. 그림은 지구를 한 초점으로 타원 운동을 하는 인공 위성 P와 Q의 운동 경로를 나타낸 것이다. P, Q의 질량은 각각  $2m$ ,  $m$ 이고 궤도 긴반지름은 서로 같다. 점 a는 두 궤도가 만나는 지점이고, 궤도 위의 점 b, c에서 지구까지의 거리는 각각  $2r$ ,  $r$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 공전 주기는 P와 Q가 같다.
  - ㄴ. P, Q가 각각 a를 지나는 순간의 가속도의 크기는 P가 Q보다 크다.
  - ㄷ. b에서 P가 받는 만유인력의 크기와 c에서 Q가 받는 만유인력의 크기는 같다.

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

10. 다음은 핵반응에 대한 내용이다.

에너지를 생성하는 핵반응에는 질량수가 큰 원자핵이 두 개의 새로운 원자핵으로 쪼개지는 [A] 과/와 질량수가 작은 원자핵이 융합하여 질량수가 큰 원자핵으로 되는 [B] 이/가 있다. 원자로에서는 우라늄의 핵반응 과정에서 방출되는 고속 [C] 을/를 느리게 하여 우라늄에 잘 흡수될 수 있도록 감속재를 사용하고, 핵반응에 기여하는 [C] 의 수를 줄여 연쇄 반응이 급격히 진행되는 것을 막기 위해 제어봉(흡수재)을 사용한다.

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

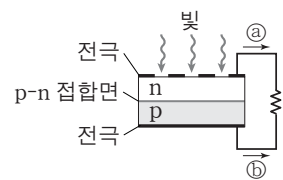
- <보기> —
- ㄱ. A는 핵분열이다.
  - ㄴ. B에서 핵의 질량의 합은 반응 후가 반응 전보다 크다.
  - ㄷ. C는 중성자이다.

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

11. 그림 (가)는 광원과 광센서가 있는 자동문을 나타낸 것이고, (나)는 광센서로 사용되는 p-n 접합 광다이오드에 빛을 비출 때 전류가 흐르는 모습을 모식적으로 나타낸 것이다.



(가)



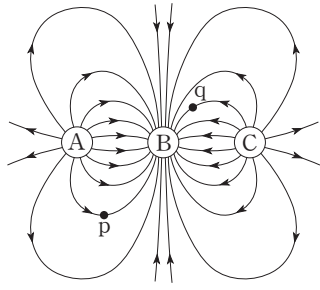
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 자동문의 광센서는 사람에 의해 반사된 광원의 빛을 감지한다.
  - ㄴ. (나)에서 빛에 의해 전자와 양공의 쌍이 생성된다.
  - ㄷ. (나)에서 전류의 방향은 ㉠이다.

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

12. 그림은 동일 직선 상에 고정된 세 점전하 A, B, C 주위의 전기력선을 나타낸 것이다. 점 p, q는 전기력선 상의 지점이다.

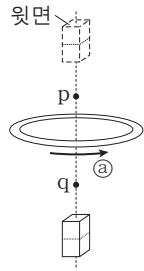


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A는 양(+전하)이다.
  - ㄴ. B와 C 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.
  - ㄷ. 전기장의 세기는 p가 q보다 크다.

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

13. 그림과 같이 막대자석이 금속 고리의 중심축을 따라 고리를 통과하여 낙하한다. 점 p, q는 중심축 상의 지점이다. 막대자석이 q를 지나는 순간 고리에 유도되는 전류의 방향은 ㉠이다.

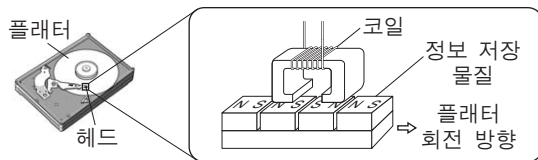


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 막대자석의 크기는 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 막대자석의 윗면은 S극이다.
  - ㄴ. 막대자석이 p를 지나는 순간, 고리에 유도되는 전류의 방향은 ㉠와 반대이다.
  - ㄷ. 막대자석이 q를 지나는 순간, 막대자석과 고리 사이에는 서로 당기는 힘이 작용한다.

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

14. 그림은 플래터의 정보 저장 물질에 디지털 정보가 저장되는 하드 디스크의 구조와 하드 디스크의 헤드가 정보 저장 물질에 정보를 기록하는 모습을 나타낸 것이다.



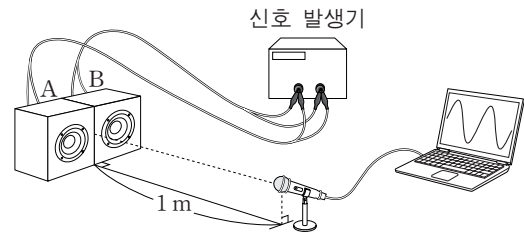
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 하드 디스크에 연결된 전원을 끄면 저장된 정보가 사라진다.
  - ㄴ. 헤드의 코일에 흐르는 전류의 방향을 바꾸면 정보 저장 물질의 자기화 방향이 바뀐다.
  - ㄷ. 플래터의 정보 저장 물질은 강자성체이다.

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

15. 다음은 철수가 수행한 소리의 중첩에 대한 실험이다.

[실험 과정]



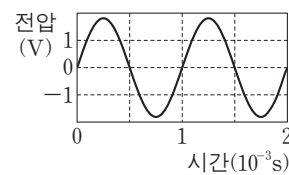
○ 스피커 단자와 신호 발생기 단자 사이의 연결 방법



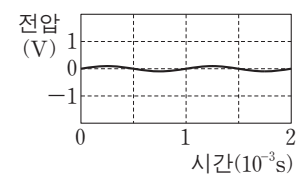
- (가) 그림과 같이 동일한 스피커 A와 B를 나란히 놓고 A를 ㉠ 방법으로 신호 발생기에 연결한다.
- (나) B를 ㉠ 또는 ㉡ 중 하나의 방법으로 신호 발생기에 연결한다.
- (다) 스피커로부터 1m 떨어진 위치에서 마이크와 소리 분석기를 이용하여 소리의 파형을 측정한다.
- (라) B를 (나)에서와 다른 방법으로 신호 발생기에 연결한다.
- (마) 과정 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

○ (다)의 결과



○ (마)의 결과

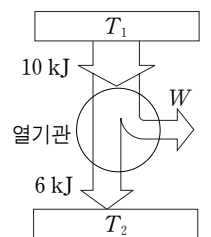


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 소리의 속력은 340m/s이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (라)에서 B의 연결 방법은 ㉠이다.
  - ㄴ. (마)의 결과는 소음 제거 장치에 응용된다.
  - ㄷ. 소리의 파장은 17cm이다.

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

16. 그림은 온도가  $T_1$ 인 열원에서 10kJ의 열을 흡수하여  $W$ 의 일을 하고 온도가  $T_2$ 인 열원으로 6kJ의 열을 방출하는 열기관을 모식적으로 나타낸 것이다.



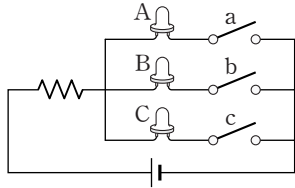
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $T_1 > T_2$ 이다.
  - ㄴ.  $W = 4\text{kJ}$ 이다.
  - ㄷ. 열기관의 열효율은 0.6이다.

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



17. 그림은 빛의 삼원색 중 하나를 내는 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B, C가 전압이 일정한 전원에 순방향 또는 역방향으로 연결된 회로를 나타낸 것이다. A, B, C는 서로 다른 색의 빛을 내는 발광 다이오드이며, 각각 스위치 a, b, c에 연결되어 있다. 표는 a, b, c 중 두 개를 닫아 다이오드에서 나오는 빛이 합쳐진 색을 나타낸 것이다.



닫힌 스위치	a, b	b, c
색	노랑	빨강

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

— <보기> —

ㄱ. A는 빨강 빛을 내는 발광 다이오드이다.  
 ㄴ. 원자가 띠와 전도 띠 사이의 띠틈은 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. c를 닫았을 때, C에서 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

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

18. 그림과 같이 아크릴 관에 자석을 고정하여 전자저울 위에 놓고 무게를 측정할 후, 물체 A와 B를 각각 자석으로부터 같은 높이에 위치시켜 저울 측정값을 읽고 표로 나타내었다. A와 B는 상자성 물체와 반자성 물체 중 하나이다.



물체	저울 측정값(N)
없음	1.000
A	1.001
B	0.998

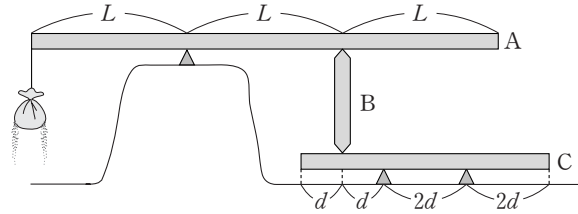
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 자석이 A에 작용하는 힘의 크기는 자석이 B에 작용하는 힘의 크기보다 작다.  
 ㄴ. A는 반자성 물체이다.  
 ㄷ. B는 자석에 가까운 아랫면이 N극으로 자기화 된다.

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

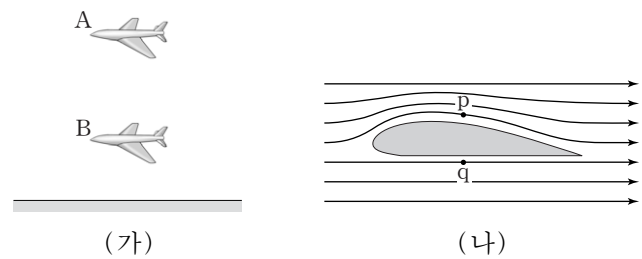
19. 그림과 같이 막대 A의 끝에 매달린 모래주머니에서 모래가 천천히 흘러 나오면서 막대 A, B, C가 평형을 유지하고 있다. B는 A와 C 사이에 수직으로 놓여 있다. 모래가 계속 흘러 나와 모래주머니의 질량이 작아지면 어느 순간 평형이 깨진다. A, B, C의 질량은 각각  $3m$ ,  $m$ ,  $2m$ 이다.



평형이 깨지는 순간 모래주머니의 질량은? (단, 막대의 밀도는 균일하며 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{4}m$     ②  $\frac{1}{2}m$     ③  $\frac{3}{4}m$     ④  $m$     ⑤  $\frac{5}{4}m$

20. 그림 (가)는 동일한 두 비행기 A, B가 서로 다른 높이에서 수평 비행하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B에 작용하는 양력의 크기는 같고, 날개 주위의 공기 밀도는 A가 B보다 작다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B 날개 주위 공기의 흐름선(유선)을 나타낸 것이고 점 p, q는 각각 날개 위와 아래의 흐름선 상의 지점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기는 베르누이 법칙을 만족한다.)

— <보기> —

ㄱ. 날개에 대한 공기의 속도(유속)는 p가 q보다 크다.  
 ㄴ. 공기의 압력은 p가 q보다 크다.  
 ㄷ. 공기에 대한 비행기의 속력은 A가 B보다 작다.

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

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림과 같이 나무에 매달려 정지해 있는 실을 타고 거미가 연직 방향으로 올라가는 등속도 운동을 하고 있다.



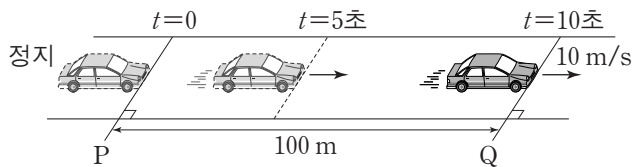
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 거미의 크기는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 거미에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄴ. 거미가 실에 작용하는 힘의 크기는 실이 거미에 작용하는 힘의 크기와 같다.
- ㄷ. 실이 거미에 작용하는 힘의 크기는 실이 나무에 작용하는 힘의 크기보다 크다.

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

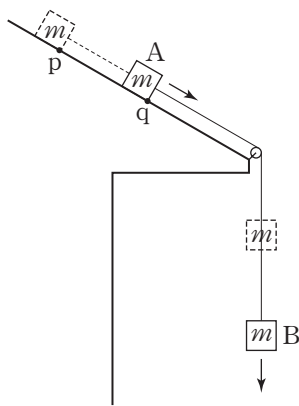
2. 그림과 같이 직선 도로에서  $t=0$ 일 때 기준선 P에 정지해 있던 자동차가 출발하여  $t=10$ 초일 때 기준선 Q를 속력 10m/s로 통과한다. 자동차는  $t=0$ 부터  $t=5$ 초까지,  $t=5$ 초부터  $t=10$ 초까지 각각 등가속도 운동을 한다. P에서 Q까지의 거리는 100m이다.



$t=5$ 초일 때, 자동차의 속력은? (단, 자동차는 도로와 평행한 직선 경로를 따라 운동한다.) [3점]

- ① 12m/s    ② 15m/s    ③ 18m/s    ④ 20m/s    ⑤ 25m/s

3. 그림과 같이 질량이 같은 두 물체 A와 B를 실로 연결하고 빗면의 점 p에 A를 가만히 놓았더니 A와 B는 등가속도 운동을 하여 A가 점 q를 통과하였다.



A가 p에서 q까지 이동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘이 A에 해 준 일과 B에 작용하는 알짜힘이 B에 해 준 일은 같다.
- ㄴ. A의 역학적 에너지는 증가한다.
- ㄷ. A와 B의 운동 에너지 증가량의 합은 B의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량과 같다.

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

4. 다음은 행성 P를 중심으로 원운동을 하는 위성 A, B, C의 질량, 궤도 반지름, 공전 주기를 나타낸 것이다.

위성	질량	궤도 반지름	공전 주기
A	$m$	$R$	$T$
B	$\frac{1}{2}m$	$2R$	(가)
C	$2m$	$R$	

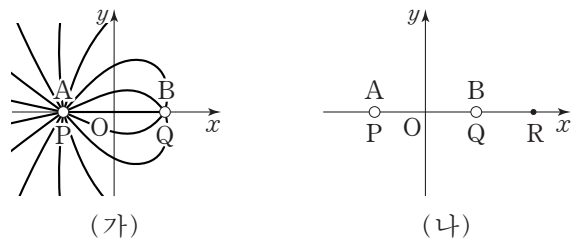
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C에는 P에 의한 만유인력만 작용한다.)

<보기>

- ㄱ. (가)는  $2\sqrt{2}T$ 이다.
- ㄴ. P가 위성에 작용하는 만유인력의 크기는 A가 B의 4배이다.
- ㄷ. 운동 에너지는 A와 C가 같다.

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

5. 그림 (가)는 원점 O로부터 같은 거리만큼 떨어진 점 P, Q에 각각 고정되어 있는 대전된 도체구 A, B가 만드는 전기장의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B를 서로 접촉시켰다가 떼어 내어 각각 P, Q에 다시 고정시킨 모습을 나타낸 것이다. (나)의 O에서 A와 B에 의한 전기장은 0이고, 점 R에서 A와 B에 의한 전기장의 방향은  $-x$  방향이다. P, Q, R는  $x$ 축 상의 점이다.



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

<보기>

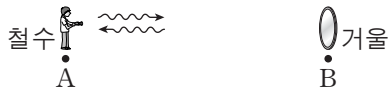
- ㄱ. (가)에서 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. (나)에서 A와 B는 서로 당기는 방향으로 전기력이 작용한다.
- ㄷ. (가)의 O에서 A와 B에 의한 전기장의 방향은  $+x$  방향이다.

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

6. 다음은 시간 측정을 통해 공간에 고정된 두 지점 A, B 사이의 거리를 알아내는 실험이다.

[실험 과정]

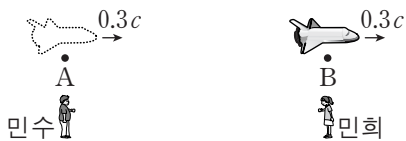
(가) A에 정지해 있는 관측자 철수는 B에 고정된 거울을 이용하여 빛이 진공의 경로를 따라 A에서 B를 한 번 왕복하는 데 걸린 시간  $T_1$ 을 측정한다.



(나) 일정한 속도  $0.7c$ 로 날아가는 우주선에 탄 관측자 영희는 우주선이 A를 지나는 순간부터 B를 지나는 순간까지 걸린 시간  $T_2$ 를 측정한다.



(다) A에 정지해 있는 관측자 민수는 일정한 속도  $0.3c$ 로 날아가는 우주선이 A를 지나는 시각  $t_A$ 를 측정하고, B에 정지해 있는 관측자 민희는 그 우주선이 B를 지나는 시각  $t_B$ 를 측정하여, 시간  $T_3 = t_B - t_A$ 를 계산한다.



[유의 사항]

- 각 관측자는 자신의 위치에 고정된 시계로 시간을 측정한다.
- (다)에서 민수와 민희의 시계는 A, B를 잇는 선분의 중점에서 보았을 때 서로 같은 시각을 가리키도록 미리 맞춘다.

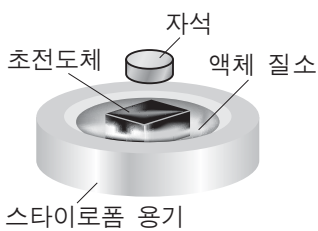
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 진공에서의 빛의 속력이고, 중력에 의한 효과, 관측자, 거울, 우주선의 크기는 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)에서 A와 B 사이의 거리는  $0.5cT_1$ 이다.
- ㄴ. (나)에서 A와 B 사이의 거리  $0.7cT_2$ 는  $0.5cT_1$ 보다 짧다.
- ㄷ. (다)에서 A와 B 사이의 거리  $0.3cT_3$ 은 A와 B 사이의 고유 길이이다.

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

7. 그림은 임계 온도보다 낮은 온도로 냉각된 초전도체 위에 자석이 떠 있는 모습을 나타낸 것이다.



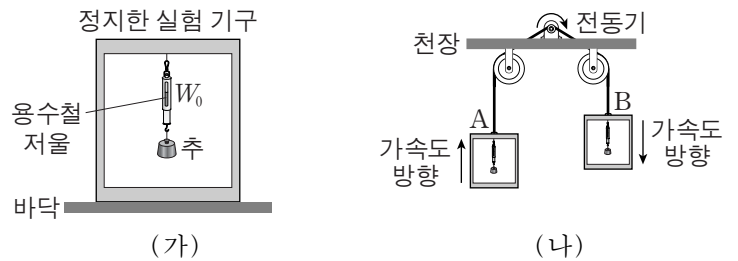
임계 온도보다 낮은 온도의 초전도체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 초전도체 위에 자석이 뜨는 현상은 마이스너 효과와 관련이 있다.
- ㄴ. 상자성을 나타낸다.
- ㄷ. 전기 저항은 0이다.

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

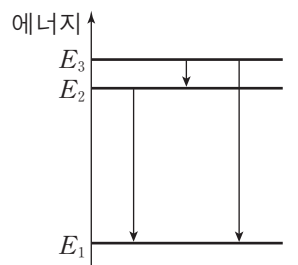
8. 그림 (가)와 같이 상자에 용수철저울을 고정하고 추를 실로 매달아 놓은 실험 기구가 실험실 바닥에 정지해 있을 때, 용수철저울로 측정한 추의 무게는  $W_0$ 이었다. 그림 (나)는 (가)와 동일한 실험실에서 (가)와 동일한 두 실험 기구 A, B가 연직 방향으로 각각 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A는 위로, B는 아래로 가속된다. A와 B의 가속도의 크기는 중력 가속도의 크기보다 작다.



(나)에서 A, B의 용수철저울로 측정한 추의 무게를 각각  $W_A$ ,  $W_B$ 라 할 때,  $W_0$ ,  $W_A$ ,  $W_B$ 의 크기를 옳게 비교한 것은?

- ①  $W_0 = W_A = W_B$
- ②  $W_0 > W_A = W_B$
- ③  $W_0 < W_A = W_B$
- ④  $W_A > W_0 > W_B$
- ⑤  $W_A < W_0 < W_B$

9. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 에너지가  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ 인 세 준위 사이에 전자가 전이하는 세 가지 경우를 나타낸 것이다. 세 가지 전이 과정에서 나오는 빛의 진동수를 각각  $f_A$ ,  $f_B$ ,  $f_C$ 라고 할 때,  $f_A > f_B > f_C$ 이다.



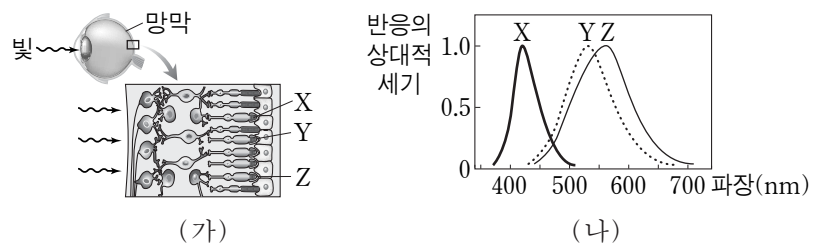
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

<보기>

- ㄱ. 진공에서의 파장은 진동수가  $f_A$ 인 빛이 진동수가  $f_B$ 인 빛보다 길다.
- ㄴ.  $f_B$ 는 에너지가  $E_2$ 인 준위에 있던 전자가 에너지가  $E_1$ 인 준위로 전이하는 과정에서 나오는 빛의 진동수이다.
- ㄷ.  $f_C = \frac{E_3 - E_2}{h}$ 이다.

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

10. 그림 (가)는 빛이 망막의 원뿔 세포 X, Y, Z에 도달하는 과정을, (나)는 빛의 파장에 따라 (가)의 X, Y, Z가 각각 반응하는 정도를 나타낸 것이다.



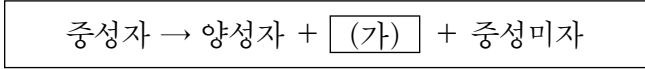
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 빨간색 빛에 반응하는 정도가 가장 큰 세포는 X이다.
- ㄴ. 노란색 빛에는 Y, Z 모두 반응하는 정도가 크다.
- ㄷ. X, Y, Z의 반응하는 정도가 모두 클 때에는 검은색으로 인식된다.

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

11. 다음은 중성자가 양성자로 붕괴하는 과정을 나타낸 것이다.

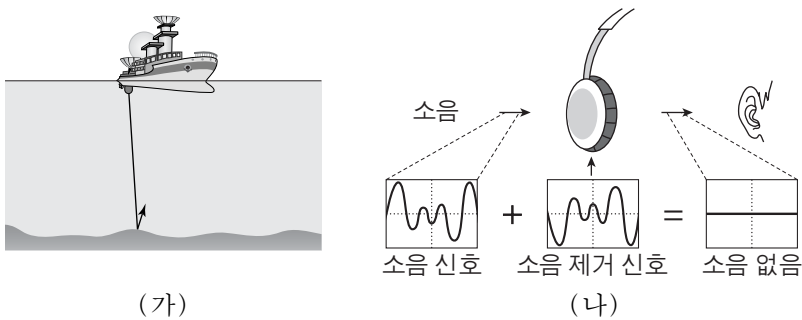


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. 중성미자의 전하량은 0이다.
  - ㄴ. 약한 상호 작용이 관여한다.
  - ㄷ. (가)는 위 쿼크이다.

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

12. 그림 (가)는 특정한 진동수의 초음파를 이용하여 해저 지형을 조사하는 모습을, (나)는 소음을 제거하는 헤드폰의 원리를 간단히 나타낸 것이다.

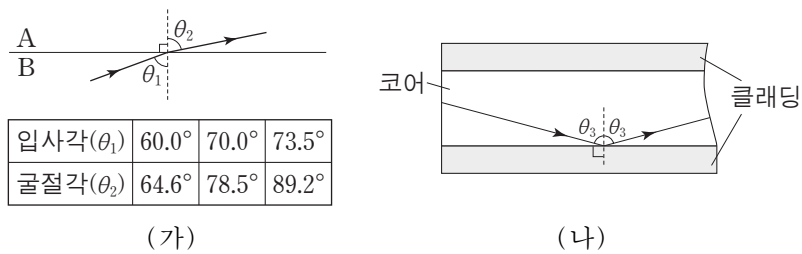


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. (가)의 초음파 진동수는 사람이 들을 수 있는 소리의 진동수보다 작다.
  - ㄴ. (나)는 파동의 간섭 현상을 이용한다.
  - ㄷ. (가)의 초음파 속력은 공기 중에서는 바닷물 속에서보다 크다.

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

13. 그림 (가)는 두 물질 A, B 사이에서 일어나는 단색광의 굴절 현상과 입사각에 따른 굴절각을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 사용된 단색광이 A, B로 만든 광섬유에서 전반사하여 진행되는 모습을 나타낸 것이다.

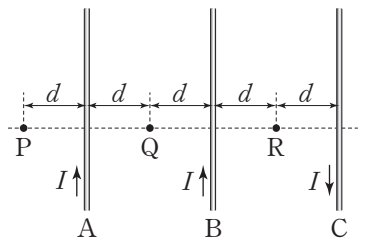


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. 굴절률은 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. (나)에서 클래딩은 A, 코어는 B이다.
  - ㄷ. (나)에서  $0^\circ < \theta_3 < 73.5^\circ$ 이다.

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

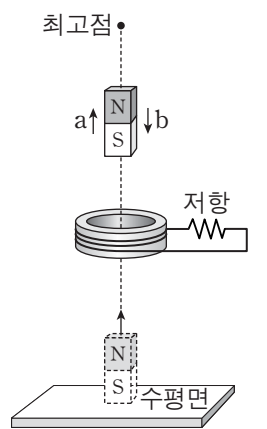
14. 그림과 같이 무한히 가늘고 긴 평행한 직선 도선 A, B, C가 점 P, Q, R와 같은 간격  $d$ 만큼 떨어져 종이면에 고정되어 있다. A, B, C에 흐르는 전류의 세기는  $I$ 로 서로 같고, C에 흐르는 전류의 방향은 A, B에 흐르는 전류의 방향과 반대이다.



P, Q, R에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기를 각각  $B_P, B_Q, B_R$ 라 할 때,  $B_P, B_Q, B_R$ 를 옳게 비교한 것은?

- ①  $B_P = B_Q > B_R$
- ②  $B_P > B_R > B_Q$
- ③  $B_Q > B_P > B_R$
- ④  $B_R > B_P = B_Q$
- ⑤  $B_R > B_P > B_Q$

15. 그림과 같이 수평면에서 연직 방향으로 쏘아 올린 자석이 고정된 코일의 중심축을 따라 최고점에 도달한 후 낙하한다. a, b는 코일과 최고점 중간의 동일한 위치에서 자석이 위로 올라갈 때와 아래로 내려올 때를 나타낸 것이다.

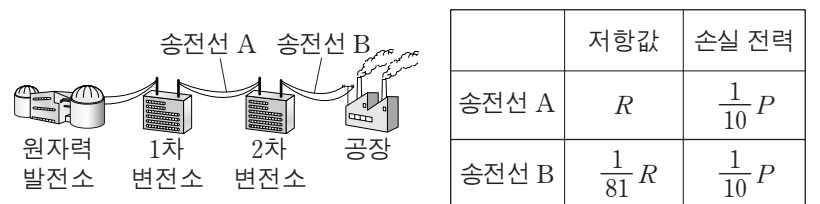


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자석은 회전하지 않고, 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. 코일이 자석에 작용하는 자기력의 방향은 a와 b가 서로 반대이다.
  - ㄴ. 저항에 흐르는 전류의 방향은 a와 b가 서로 같다.
  - ㄷ. 저항에 흐르는 전류의 세기는 자석이 최고점에 있을 때 최대이다.

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

16. 그림은 원자력 발전소에서 1차 변전소와 2차 변전소를 거쳐 공장에 전력을 공급하는 모습을 나타낸 것이다. 1차 변전소에서 공급하는 전력은  $P$ 이다. 표는 송전선 A, B의 저항값과 손실 전력을 나타낸 것이다.



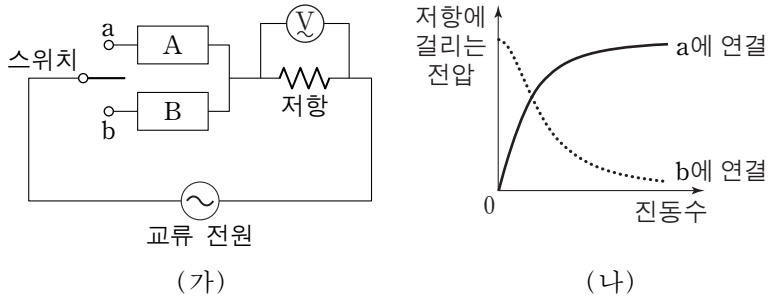
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 1차, 2차 변전소에서의 손실 전력은 무시한다.)

- <보기> —————
- ㄱ. 원자력 발전소의 발전기에서는 전자기 유도를 이용하여 전력을 생산한다.
  - ㄴ. 송전선에 흐르는 전류의 세기는 B가 A의 81배이다.
  - ㄷ. 1차 변전소의 송전 전압은 2차 변전소의 송전 전압의 10배이다.

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



17. 그림 (가)의 회로에서 스위치를 a 또는 b에 연결하여 저항의 양단에 걸리는 전압을 측정하였다. 그림 (나)는 (가)의 회로에서 전압이 일정한 교류 전원의 진동수에 따라 저항의 양단에 걸리는 전압을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 축전기와 코일 중 하나이다.

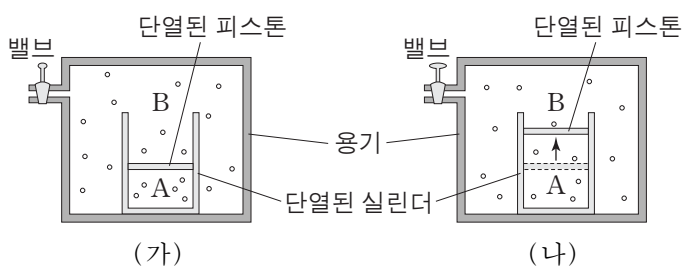


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A는 축전기이다.
  - ㄴ. B는 진동수가 작은 교류 전류를 잘 흐르지 못하게 하는 성질이 있다.
  - ㄷ. 스위치를 a에 연결했을 때, 저항에 흐르는 전류의 세기는 교류 전원의 진동수와 관계없이 일정하다.

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

18. 그림 (가)와 같이 이상 기체 A는 단열된 실린더에, 이상 기체 B는 실린더를 둘러싼 용기에 담겨 단열된 피스톤에 의해 나누어져 있고, 피스톤은 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 용기의 밸브를 열어 B의 압력을 서서히 감소시켰더니 피스톤이 천천히 이동하여 정지한 모습을 나타낸 것이다.

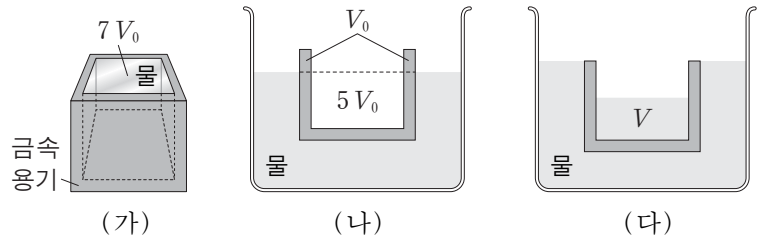


(가)에서 (나)로 변하는 동안, A에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. 압력은 일정하다.
  - ㄴ. 온도는 낮아진다.
  - ㄷ. 기체 분자의 평균 속력은 작아진다.

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

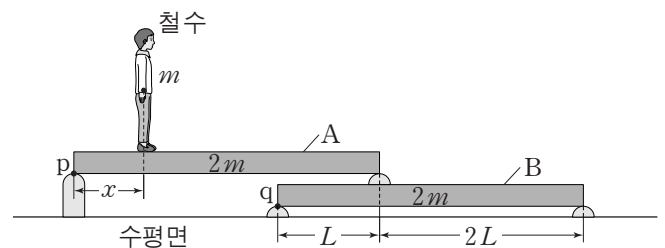
19. 그림 (가)는 밀도가 균일한 금속 용기에 물을 가득 담은 모습을 나타낸 것이다. 이때 물의 부피는  $7V_0$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 빈 용기가 물에 떠서 정지해 있는 모습의 단면을 나타낸 것이다. 이때 수면의 연장선 위 금속 부분의 부피는  $V_0$ 이고, 수면의 연장선 아래 빈 공간의 부피는  $5V_0$ 이다. 그림 (다)는 (나)에서 용기의 윗면이 수조의 수면과 일치할 때까지 부피  $V$ 의 물을 용기에 서서히 채워 용기가 정지한 모습의 단면을 나타낸 것이다.



V는? [3점]

- ①  $2V_0$     ②  $\frac{5}{2}V_0$     ③  $3V_0$     ④  $\frac{7}{2}V_0$     ⑤  $4V_0$

20. 그림과 같이 질량  $m$ 인 철수는 나무판 A에서 있고, 질량  $2m$ , 길이  $3L$ 인 동일한 나무판 A, B는 수평면과 나란하게 양끝이 받침대로 고정되어 있다. 철수가 점 p에서  $x$ 만큼 떨어진 곳에 정지해 있을 때, 받침대가 나무판을 받치는 힘은 점 p와 q에서 같고, 철수, A, B는 평형을 이룬다. p, q는 각 나무판의 왼쪽 끝점이다.



$x$ 는? (단, 나무판의 밀도는 균일하며, 나무판의 두께와 폭, 받침대의 질량, 철수의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{2}L$     ②  $\frac{3}{5}L$     ③  $\frac{2}{3}L$     ④  $\frac{3}{4}L$     ⑤  $\frac{4}{5}L$

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

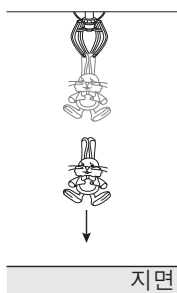


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림과 같이 정지한 집계에 매달려 있던 인형이 집계와 분리된 후 지면으로 떨어진다.



떨어지는 동안 인형의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—  
 가. 인형에는 중력이 작용하고 있다.  
 나. 이동 거리가 증가한다.  
 다. 속력이 감소한다.

- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

2. 그림은 철수와 영희가 휴대 전화를 이용하여 통화하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—  
 가. 휴대 전화를 이용한 통신에는 초음파가 사용된다.  
 나. 휴대 전화의 마이크는 소리를 전기 신호로 바꾼다.  
 다. 안테나는 전자기파를 송신하거나 수신한다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 나    ④ 가, 다    ⑤ 나, 다

3. 그림 (가), (나), (다)는 정보 저장 매체인 플래시 메모리, 하드 디스크, CD를 나타낸 것이다.

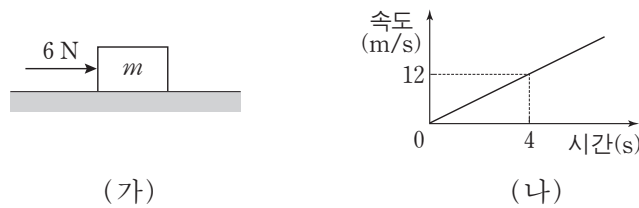


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—  
 가. (가)는 전원 공급이 끊기면 저장된 정보가 사라진다.  
 나. (나)는 정보 저장 물질로 강자성체를 이용한다.  
 다. (다)는 빛을 이용하여 저장된 정보를 읽어 낸다.

- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 가, 다    ⑤ 나, 다

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량  $m$ 인 물체에 크기가  $6N$ 인 힘이 수평 방향으로 작용하는 모습을, (나)는 (가)의 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

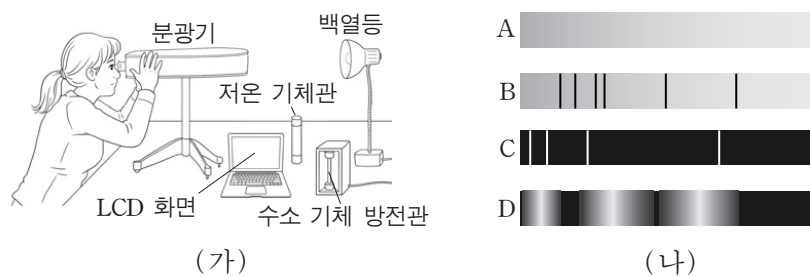


0초에서 4초까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—<보기>—  
 가. 이동 거리는  $24m$ 이다.  
 나. 가속도의 크기는  $2m/s^2$ 이다.  
 다.  $m = 3kg$ 이다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

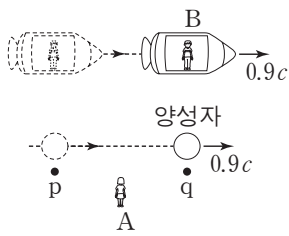
5. 그림 (가)는 분광기로 수소 기체 방전관에서 나오는 빛, 저온 기체관을 통과한 백열등 빛, 흰색이 표현된 칼라 LCD 화면에서 나오는 빛, 백열등에서 나오는 빛의 스펙트럼을 관찰하는 모습이고, (나)의 A, B, C, D는 (가)의 관찰 결과를 순서 없이 나타낸 것이다. 저온 기체관에는 한 종류의 기체만 들어 있고, 스펙트럼은 가시광선의 전체 영역을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① LCD 화면에서 나오는 빛의 스펙트럼은 A이다.  
 ② 수소 기체 방전관에서 나오는 빛의 스펙트럼은 C이다.  
 ③ 백열등에서 나오는 빛의 스펙트럼은 D이다.  
 ④ 저온 기체관에는 수소 기체가 들어 있다.  
 ⑤ 수소 원자의 에너지 준위는 연속적이다.

6. 그림은 정지해 있는 관찰자 A에 대해 양성자가 일정한 속도  $0.9c$ 로 점 p를 지나 점 q를 통과하는 모습을 나타낸 것이다. A가 측정한 p와 q 사이의 거리는  $L$ 이고, 양성자와 같은 속도로 움직이는 우주선에 탄 관찰자 B가 측정한 p에서 q까지 이동하는 데 걸린 시간은  $T$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보기>

- ㄱ.  $L > 0.9cT$ 이다.
- ㄴ. A가 측정한 p에서 q까지 양성자가 이동하는 데 걸린 시간은  $T$ 보다 작다.
- ㄷ. B가 측정한 양성자의 정지 에너지는 0이다.

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

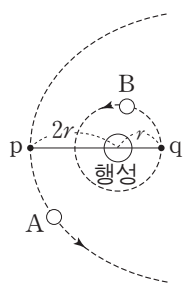
7. 그림은 철수, 영희, 민수가 자연계에 존재하는 기본 상호 작용에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



기본 상호 작용에 대하여 옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수      ② 민수      ③ 철수, 영희  
④ 영희, 민수      ⑤ 철수, 영희, 민수

8. 그림은 행성을 한 초점으로 타원 운동하는 위성 A와, 같은 행성을 중심으로 원운동하는 위성 B를 나타낸 것이다. 점 p는 A가 행성으로부터 가장 가깝게 지나가는 점이고, 점 q는 B의 궤도상의 점이다. 공전 주기는 A가 B의 8배이고, 행성으로부터 p, q까지의 거리는 각각  $2r$ ,  $r$ 이다.



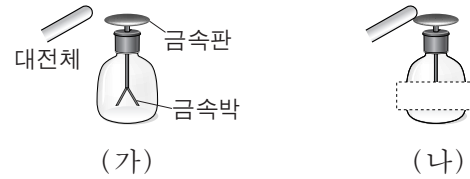
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

<보기>

- ㄱ. A의 속력은 p에서 가장 크다.
- ㄴ. A의 궤도의 긴반지름은  $8r$ 이다.
- ㄷ. A, B가 각각 p, q를 지나는 순간의 가속도의 크기는 B가 A의 2배이다.

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

9. 그림 (가)는 대전되지 않은 검전기의 금속판에 대전된 대전체를 가까이 하였더니 금속박이 벌어진 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 대전체를 더 가까이 하여 금속판에 접촉하고 금속박을 가린 모습을 나타낸 것이다.



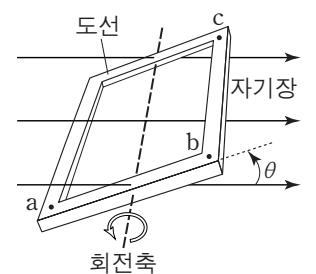
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)에서 대전된 전하의 종류는 대전체와 금속박이 같다.
- ㄴ. (가)에서 대전체와 금속판 사이에는 당기는 전기력이 작용한다.
- ㄷ. (나)에서 금속박은 벌어져 있다.

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

10. 그림은 균일한 자기장 속에 놓인 직사각형 도선이 자기장의 방향에 수직인 회전축을 중심으로 회전하는 모습을 나타낸 것이다. 자기장의 방향과 도선이 이루는 면 사이의 각은  $\theta$ 이고, 점 a, b, c는 도선에 고정된 점이다.



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

<보기>

- ㄱ. 도선이 이루는 면을 통과하는 자기선속은  $\theta = 0^\circ$  일 때 최대이다.
- ㄴ.  $\theta = 45^\circ$  일 때, 도선에는 유도 전류가  $a \rightarrow b \rightarrow c$  방향으로 흐른다.
- ㄷ.  $\theta$ 가  $180^\circ$ 를 지나면서 b와 c 사이에 흐르는 유도 전류의 방향이 바뀐다.

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

11. 다음은 광전 효과에 관한 설명이다.

광전 효과는 금속에 비추는 빛의 [가] 이/가 특정한 값 이상일 때 금속에서 [나] 이/가 방출되는 현상이다. [가] 이/가 큰 빛을 비추면 금속에서 방출되는 [나] 의 운동 에너지가 증가하고, 세기가 큰 빛을 비추면 금속에서 방출되는 [나] 의 개수가 증가한다. 광전 효과는 빛의 [다] 을/를 증명하는 중요한 현상이다. 태양 전지, 광다이오드 등은 광전 효과를 이용한 예이다.

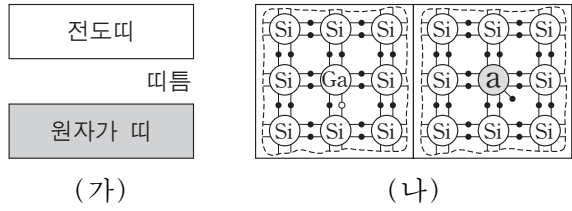
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)는 파장이다.
- ㄴ. (나)는 전기장 안에서 힘을 받는다.
- ㄷ. (다)는 파동성이다.

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

12. 그림 (가)는 실리콘(Si) 결정의 에너지띠 구조를, (나)는 실리콘에 갈륨(Ga)을 첨가한 반도체와 불순물 a를 첨가한 반도체를 접합한 p-n 접합 다이오드의 원자가 전자의 배열을 나타낸 것이다. (가)의 원자가 띠에는 전자가 가득 차 있다.



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

<보기>

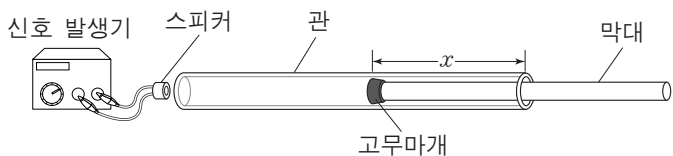
- ㄱ. (가)에서 원자가 띠에 있는 전자의 에너지는 모두 같다.
- ㄴ. (나)에서 a의 원자가 전자는 5개이다.
- ㄷ. (나)에서 p-n 접합 다이오드에 순방향의 전압을 걸면 p형 반도체에 있는 양공은 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

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

13. 다음은 소리의 정상파에 대해 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 관의 한쪽 끝에 신호 발생기와 연결된 스피커를 가까이 놓고, 다른 쪽 끝에는 고무마개를 끼운 막대를 넣는다.
- (나) 신호 발생기를 이용하여 진동수가  $f_1$ 인 소리를 일정한 세기로 발생시킨다.
- (다) 고무마개를 끼운 막대를 관의 안쪽으로 천천히 이동시키면서 소리의 세기가 갑자기 커질 때마다 고무마개의 위치와 관의 끝 사이의 거리  $x$ 를 기록한다.



- (라) 신호 발생기를 이용하여 진동수가  $f_2$ 인 소리를 일정한 세기로 발생시킨 후 과정 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

진동수	$x$		
$f_1$	5cm	11cm	17cm
$f_2$	4cm	12cm	㉠

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

<보기>

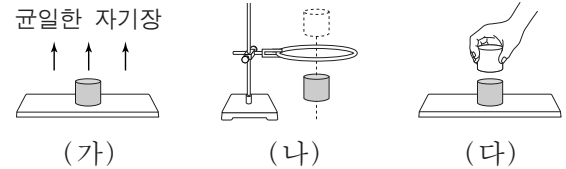
- ㄱ. 관 안에서 공명이 일어날 때마다 소리의 세기가 갑자기 커진다.
- ㄴ. ㉠은 16cm이다.
- ㄷ.  $f_1 : f_2 = 3 : 4$ 이다.

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

14. 다음은 상온에서 물체의 자성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 물체 A, B, C를 차례로 연직 방향의 강한 외부 자기장이 있는 영역에 넣어 자기화시킨다. A, B, C는 각각 강자성체, 상자성체, 반자성체 중 하나이다.
- (나) 과정 (가)를 거친 A, B, C를 차례로 원형 도선에 통과시켜 전류의 발생 유무를 관찰한다.
- (다) 과정 (가)를 거친 A와 B, B와 C, A와 C를 가까이 하여 물체 사이에 작용하는 자기력을 측정한다.



\* 과정 (나), (다)는 외부 자기장이 없는 곳에서 수행한다.

[실험 결과]

(나)의 결과

	전류의 발생 유무
A	㉠
B	○
C	×

(다)의 결과

	작용하는 자기력
A, B	㉡
B, C	척력
A, C	없음

(○: 흐름, ×: 흐르지 않음)

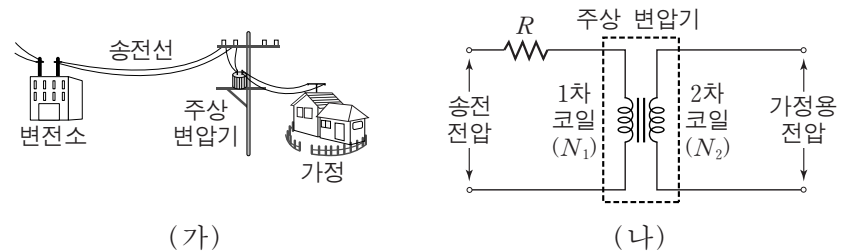
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. ㉠은 ×이다.
- ㄴ. ㉡은 인력이다.
- ㄷ. (가)에서 C는 외부 자기장의 반대 방향으로 자기화된다.

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

15. 그림 (가)는 가정용 전력을 공급하는 전력 수송 과정의 일부를, (나)는 (가)의 주상 변압기에서 1차 코일에 걸리는 전압을 가정용 전압으로 낮추는 회로를 나타낸 것이다. 송전선의 저항은  $R$ 이고, 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $N_1$ 과  $N_2$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 송전 전압은 일정하고, 주상 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

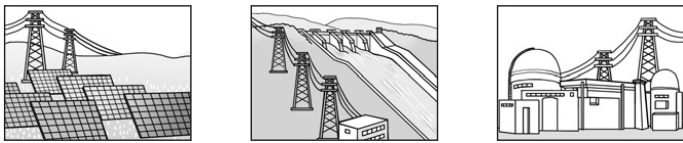
<보기>

- ㄱ. 가정에서 전력 사용이 증가하면 송전선의 손실 전력이 증가한다.
- ㄴ.  $N_1 > N_2$ 이다.
- ㄷ. (나)에서 1차 코일과 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 같다.

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



16. 그림 (가), (나), (다)는 각각 태양광 발전소, 수력 발전소, 원자력 발전소를 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—  
 가. (가)는 터빈을 돌려 전기를 생산한다.  
 나. (나)는 중력에 의한 퍼텐셜 에너지를 이용한다.  
 다. (다)는 핵이 분열할 때 방출되는 에너지를 이용한다.

- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

17. 그림 (가)는 얼음이 물에 떠서 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 얼음 위에 곰이 올라가 얼음이 물에 떠서 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 수면 위로 나온 얼음의 부피는 각각  $V$ ,  $0.7V$ 이고, 물과 얼음의 밀도는 각각  $\rho$ ,  $0.9\rho$ 이다.



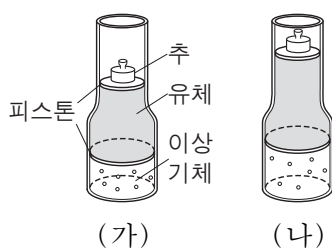
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 얼음의 부피 변화는 무시한다.)

—<보기>—  
 가. 얼음의 부피는  $10V$ 이다.  
 나. 곰의 질량은  $0.3\rho V$ 이다.  
 다. (나)에서 얼음에 작용하는 부력의 크기는 곰이 얼음에 작용하는 힘의 크기와 같다.

- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 가, 나    ⑤ 가, 나, 다

18. 그림 (가)는 추, 밀도가 균일한 유체, 이상 기체가 평형 상태에 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)의 기체에 일정 시간 동안 열을 가했더니 그림 (나)와 같이 기체의 부피가 증가한 상태로 피스톤이 정지하였다. 실린더와 피스톤을 통한 열 출입은 없고, 아래 피스톤의 단면적은 위 피스톤의 단면적보다 크다.



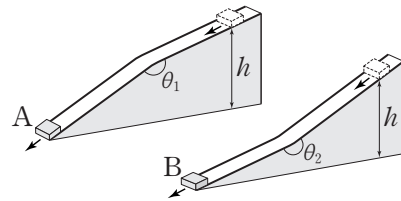
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다. 유체는 베르누이 법칙을 만족하고, 대기압은 일정하다.) [3점]

—<보기>—  
 가. (가)에서 (나)로 변하는 동안 기체가 한 일은 추의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 변화량보다 크다.  
 나. 기체의 내부 에너지 변화량은 기체가 받은 열과 같다.  
 다. 기체의 압력은 (가)에서와 (나)에서가 같다.

- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

19. 그림과 같이 질량이 같은 물체 A와 B가 각각 마찰이 없고 도중에 꺾인 경사면을 따라 내려온다. A, B는 각각 동일 수평면으로부터 높이  $h$ 인 지점을 동시에 통과하고 같은 거리만큼 이동하여 동시에 수평면에 도달한다.  $\theta_1 < 180^\circ < \theta_2$ 이다.

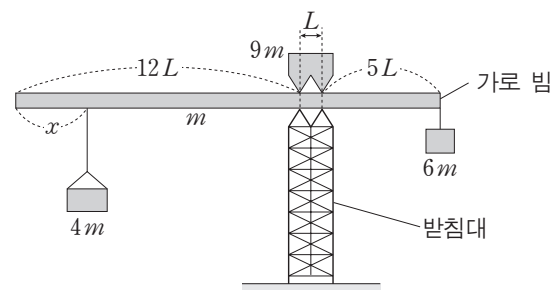


물체가 높이  $h$ 인 지점을 지나는 순간부터 수평면에 도달할 때까지, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이며, 물체는 경사면을 벗어나지 않고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

—<보기>—  
 가. 중력이 한 일은 A와 B가 서로 같다.  
 나. 운동 에너지 변화량은 A와 B가 서로 같다.  
 다. 역학적 에너지는 A와 B가 서로 같다.

- ① 가    ② 다    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

20. 그림은 받침대 위에 놓인 가로 빔이 수평으로 평형을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 두 받침점 사이의 간격은  $L$ 이고, 빔의 길이는  $18L$ , 빔의 질량은  $m$ 이다. 빔의 왼쪽 끝에서부터 길이  $x$ 만큼 떨어진 지점에 매달린 물체, 빔 위에 놓인 물체, 빔의 오른쪽 끝에 매달린 물체의 질량은 각각  $4m$ ,  $9m$ ,  $6m$ 이다.



평형이 유지되는  $x$ 의 최댓값과 최솟값의 차는? (단, 빔의 밀도는 균일하며 빔의 두께와 폭은 무시한다. 빔 위에 놓인 물체는 좌우 대칭이고, 밀도는 균일하다.) [3점]

- ①  $4L$     ②  $5L$     ③  $6L$     ④  $7L$     ⑤  $8L$

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 다음은 어떤 파동이 실생활에서 이용되는 예이다.



이 파동은?

- ① 적외선                      ② 초음파                      ③ 자외선
- ④ 라디오파                    ⑤ 마이크로파

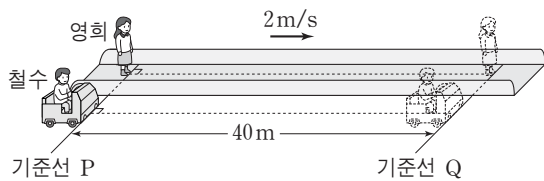
2. 그림은 와이파이(Wi-Fi) 무선 공유기의 안테나를 보면서 영희, 철수, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수                          ② 민수                          ③ 영희, 철수
- ④ 영희, 민수                    ⑤ 영희, 철수, 민수

3. 그림과 같이 2m/s로 등속도 운동하는 무빙워크 위에서 있는 영희가 t=0일 때 기준선 P를 통과하는 순간 P에 정지해 있던 철수가 등가속도 직선 운동을 시작한다. 이후, 철수와 영희는 P에서 40m 떨어진 기준선 Q를 동시에 통과한다.



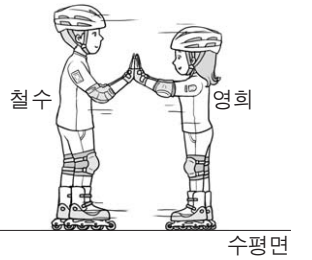
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 철수의 가속도의 크기는  $0.4\text{m/s}^2$ 이다.  
 ㄴ.  $t=0$ 부터  $t=10$ 초까지 이동한 거리는 영희가 철수의 2배이다.  
 ㄷ.  $t=10$ 초일 때, 철수의 속력은  $2\text{m/s}$ 이다.

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

4. 그림과 같이 인라인 스케이트를 신고 서 있던 철수와 영희가 서로 미는 동안 동일 직선 상에서 반대 방향으로 운동한다.



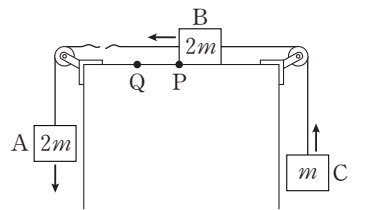
철수와 영희가 서로 미는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 철수가 영희에 작용하는 힘과 영희가 철수에 작용하는 힘은 작용과 반작용의 관계이다.  
 ㄴ. 가속도의 방향은 철수와 영희가 서로 반대이다.  
 ㄷ. 철수가 영희로부터 받은 충격량의 크기는 영희가 철수로부터 받은 충격량의 크기와 같다.

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

5. 그림은 질량이 각각  $2m, 2m, m$ 인 물체 A, B, C가 실로 연결된 채 운동을 하다가 A와 B를 연결하고 있던 실이 끊어진 후 A, B, C가 등가속도 운동을 하고 있는 것을 나타낸 것이다.



B가 점 P에서 점 Q까지 이동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다.  
 ㄴ. C의 역학적 에너지는 증가한다.  
 ㄷ. B의 운동 에너지 감소량은 C의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 증가량과 같다.

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

6. 다음은 입자 A, B, C에 대한 자료이다.

○ A, B, C는 표준 모형에 포함되어 있으나 매개 입자는 아니다.  
 ○ A는 양(+)전하를 띠고, B와 C는 음(-)전하를 띤다.  
 ○ C의 전하량은 B의 전하량의 3배이다.

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

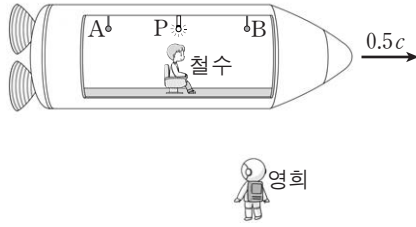
— <보기> —

ㄱ. A는 강한 상호 작용을 한다.  
 ㄴ. B는 렙톤이다.  
 ㄷ. C는 중성자를 구성하는 입자 중 하나이다.

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



7. 그림은 철수가 탄 우주선이 영희에 대해  $0.5c$ 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 광원 P에서 발생한 빛은 영희가 측정하였을 때 점 A, B에 동시에 도달하였다.

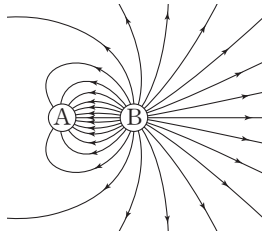


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이고, A, P, B는 동일 직선 상에 있다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 철수가 측정할 때, 영희의 시간은 철수의 시간보다 느리게 간다.
  - ㄴ. 철수가 측정할 때, P에서 발생한 빛은 B보다 A에 먼저 도달한다.
  - ㄷ. 영희가 측정할 때, P에서 A까지의 거리는 P에서 B까지의 거리와 같다.

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

8. 그림은 고정되어 있는 두 점전하 A, B 주위의 전기력선을 나타낸 것이다.

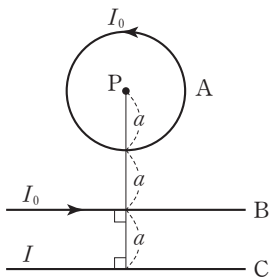


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
  - ㄴ. A와 B의 전하량은 같다.
  - ㄷ. A와 B 사이에 전기적 인력이 작용한다.

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

9. 그림과 같이 반지름  $a$ 인 원형 도선 A와 무한히 긴 직선 도선 B, C에 전류가 흐르고 있다. 종이면에 고정되어 있는 A, B, C에 흐르는 전류의 세기는 각각  $I_0, I_0, I$ 이고, A의 중심 P에서 자기장은 0이다.

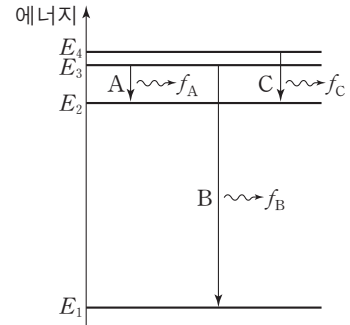


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. P에서 C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.
  - ㄴ. C에 흐르는 전류의 방향은 B에 흐르는 전류의 방향과 반대이다.
  - ㄷ.  $I < \frac{3}{2}I_0$ 이다.

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

10. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 에너지 준위 사이에서 일어나는 전자의 전이 A, B, C를 나타낸 것이다. A, B, C에서 방출되는 빛의 진동수는 각각  $f_A, f_B, f_C$ 이고,  $f_A$ 는 가시광선 영역에 속하는 진동수이다.

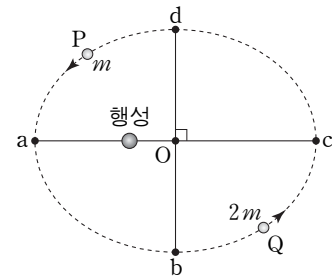


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

- <보기> —
- ㄱ.  $f_A = \frac{E_3 - E_2}{h}$ 이다.
  - ㄴ.  $f_B$ 는 적외선 영역에 속하는 진동수이다.
  - ㄷ. C에서 방출되는 광자 1개의 에너지는  $hf_C$ 이다.

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

11. 그림과 같이 질량이 각각  $m, 2m$ 인 위성 P, Q가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. P의 공전 주기  $T$ 동안, P와 행성을 연결한 직선이 끌고 지나가는 면적은  $S$ 이다. P가 a에서 b까지 운동하는 데 걸리는 시간은  $\frac{1}{5}T$ 이다.

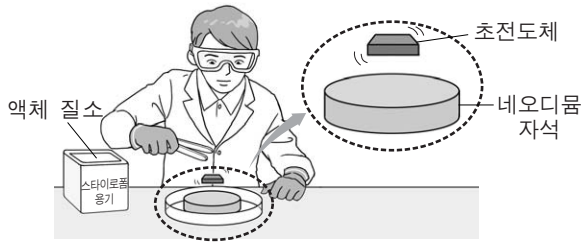


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 O는 타원의 중심이고, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. a에서의 운동 에너지는 Q가 P의 2배이다.
  - ㄴ. P가 b에서 d까지 운동하는 데 걸리는 시간은  $\frac{1}{2}T$ 이다.
  - ㄷ. P가 c에서 d까지 운동하는 동안, Q와 행성을 연결한 직선이 끌고 지나가는 면적은  $\frac{3}{10}S$ 이다.

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

12. 그림은 스티로폼 용기에 담긴 액체 질소를 이용하여 냉각시킨 초전도체를 네오디뮴 자석 위에 올려놓았을 때, 초전도체가 자석 위에 떠 있는 모습을 나타낸 것이다.

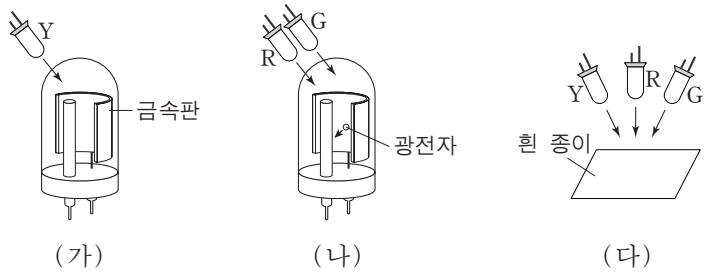


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 가. 초전도 현상은 임계 온도 이하로 냉각된 초전도체에서 나타난다.
나. 초전도체가 자석 위에 떠 있는 현상은 마이스너 효과와 관련이 있다.
다. 초전도체는 자기 부상 열차에 이용된다.

- 1 2 3 4 5

13. 그림 (가)는 광전관의 금속판에 노란색 발광 다이오드(LED) Y를 비추는 것을, (나)는 빨간색 발광 다이오드 R와 초록색 발광 다이오드 G를 (가)와 동일한 광전관의 금속판에 비추는 것을 나타낸 것이다. (가)에서는 광전자가 방출되지 않았지만 (나)에서는 광전자가 방출되었다. 그림 (다)는 흰 종이에 Y, R, G를 동시에 비추는 것을 나타낸 것이다.

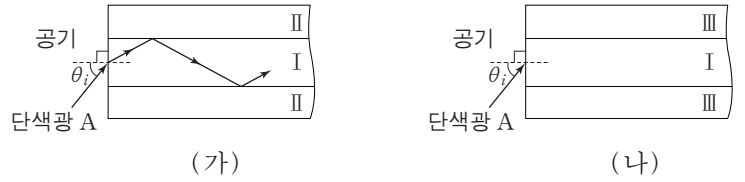


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 가. 금속판의 문턱 진동수는 Y에서 나오는 빛의 진동수보다 크다.
나. (나)에서 R에서 나오는 빛의 세기만을 증가시키면 방출되는 광전자의 수가 증가한다.
다. (다)에서 세 빛이 겹쳐진 부분은 흰색으로 보인다.

- 1 2 3 4 5

14. 그림 (가)와 같이 단색광 A를 공기에서 매질 I로 입사각 theta\_i로 입사시켰더니, 전반사하며 매질 I 내에서 진행하였다. 그림 (나)는 (가)에서 매질 II를 매질 III으로 바꾸어 A를 입사각 theta\_i로 입사시킨 모습을 나타낸 것이다. III의 굴절률은 II의 굴절률보다 작다.

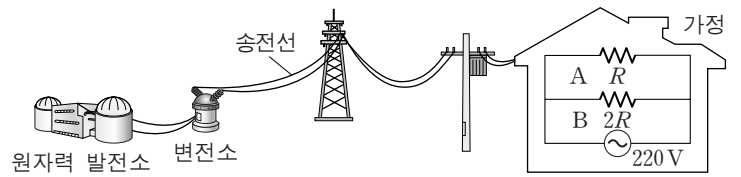


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 가. 매질에서 A의 속력은 I에서가 II에서보다 작다.
나. (가)에서 theta\_i보다 크고 theta\_i보다 작은 입사각으로 A를 입사시키면 I과 II의 경계에서 전반사가 일어나지 않는다.
다. (나)에서 A는 I과 III의 경계에서 전반사한다.

- 1 2 3 4 5

15. 그림은 원자력 발전소에서 생산한 전기 에너지가 가정에서 소비되기까지의 과정을 모식적으로 나타낸 것이다. 가정에서 저항값이 각각 R, 2R인 가전제품 A, B를 사용한다.

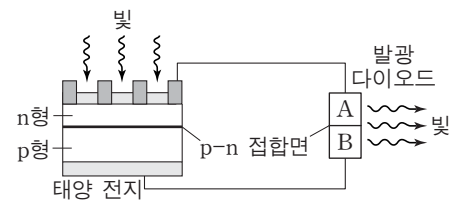


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 가. 원자력 발전소에서 생산되는 에너지는 핵반응 과정에서의 질량 결손에 의한 것이다.
나. 송전선에서의 전력 손실을 줄이기 위해 변전소에서 송전 전압을 높인다.
다. 소비 전력은 A가 B보다 작다.

- 1 2 3 4 5

16. 그림은 p형 반도체와 n형 반도체를 접합하여 만든 태양 전지에 빛을 비추었을 때 태양 전지에 연결된 발광 다이오드(LED)에서 빛이 방출되는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 발광 다이오드의 A와 B는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

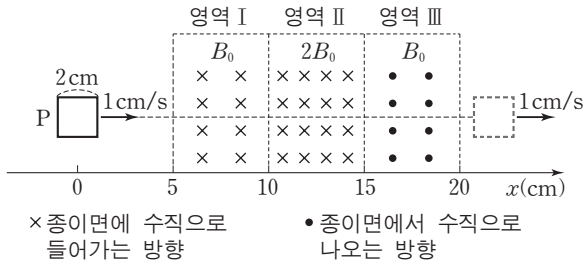


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 가. B에서는 주로 양공이 전하를 운반한다.
나. 태양 전지의 p-n 접합면에서 생성된 양공은 p형 반도체 방향으로 이동한다.
다. 발광 다이오드의 p-n 접합면에서 전자와 양공이 결합한다.

- 1 2 3 4 5

17. 그림과 같이 정사각형 금속 고리 P가 1cm/s의 속력으로  $x$ 축에 나란하게 등속도 운동하여 자기장 영역 I, II, III을 통과한다.  $t=0$ 일 때, P의 중심의 위치는  $x=0$ 이다. I, II, III에서 자기장의 세기는 각각  $B_0, 2B_0, B_0$ 으로 균일하다.

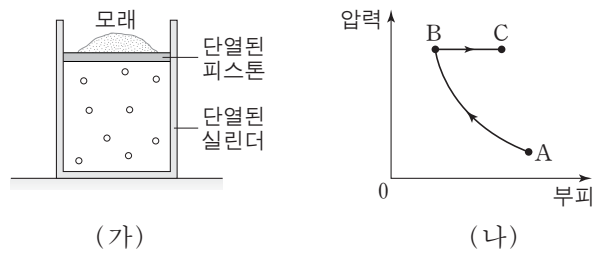


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $t=5$ 초일 때, P에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.
  - ㄴ.  $t=13$ 초일 때, P에 흐르는 유도 전류는 0이다.
  - ㄷ. P에 흐르는 유도 전류의 세기는  $t=10$ 초일 때가  $t=15$ 초일 때보다 작다.

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

18. 그림 (가)는 단열된 실린더에 일정량의 이상 기체가 들어 있고, 모래가 올려진 단열된 피스톤이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 피스톤 위의 모래의 양을 조절하거나 기체에 열을 가하여 기체의 상태를  $A \rightarrow B \rightarrow C$ 를 따라 변화시킬 때, 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$ 는 단열 과정이고,  $B \rightarrow C$ 는 등압 과정이다.

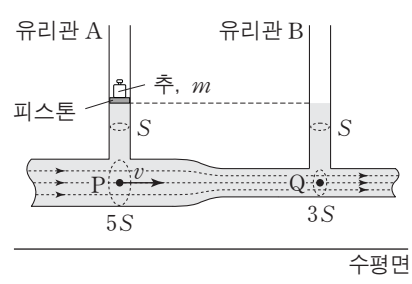


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 일정하고, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체의 온도는 변하지 않는다.
  - ㄴ.  $B \rightarrow C$  과정에서 모래의 양을 감소시킨다.
  - ㄷ.  $B \rightarrow C$  과정에서 기체는 열을 흡수한다.

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

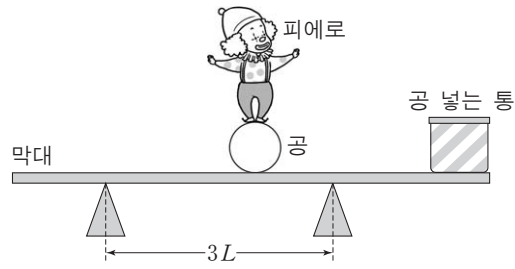
19. 그림과 같이 단면적이 변하는 수평인 관에 밀도가  $\rho$ 인 액체가 점 P에서 속력  $v$ 로 흐를 때 유리관 A, B의 액체 표면의 높이는 같다. 이때 A에는 질량이  $m$ 인 추가 피스톤 위에 놓여 있다. A, B의 단면적은  $S$ 로 같고, 점 P와 점 Q에서 관의 단면적은 각각  $5S, 3S$ 이며, P와 Q의 높이는 같다.



$v$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 대기압은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시하며, 액체는 베르누이 법칙을 만족한다.)

- ①  $\sqrt{\frac{5mg}{2\rho S}}$     ②  $\sqrt{\frac{5mg}{3\rho S}}$     ③  $\sqrt{\frac{25mg}{16\rho S}}$     ④  $\sqrt{\frac{9mg}{8\rho S}}$     ⑤  $\sqrt{\frac{16mg}{25\rho S}}$

20. 그림과 같이 피에로가 받침대 위에 놓인 수평인 막대 위의 공 위에서 서 있다. 받침대 사이의 거리는  $3L$ 이고, 공 넣는 통은 막대 위에 고정되어 있다. 수평으로 평형을 유지하며 피에로가 공 위에서 있을 수 있는 가장 왼쪽 지점과 가장 오른쪽 지점 사이의 거리는  $4L$ 이다. 막대와 통의 질량의 합은  $m_1$ 이고, 피에로와 공의 질량의 합은  $m_2$ 이다.



$m_1 : m_2$ 는? [3점]

① 1 : 5      ② 1 : 4      ③ 1 : 3      ④ 2 : 5      ⑤ 2 : 3

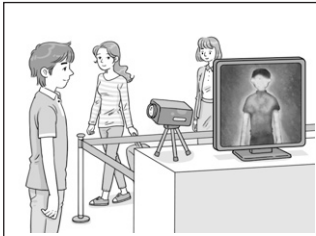
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 다음은 전자기와 A의 쓰임새와 특징에 대한 설명이다.



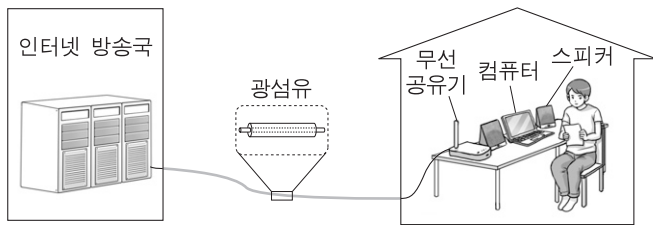
〈열화상 카메라〉

- 열화상 카메라는 몸의 온도에 따라 다르게 방출되는 A의 양을 측정하여 체온을 나타낸다.
- A의 파장은 가시광선보다 길고, 마이크로파보다 짧다.

A는?

- ① 라디오파                      ② 적외선                      ③ 자외선
- ④ X선                              ⑤ 감마( $\gamma$ )선

2. 그림은 철수가 컴퓨터를 이용하여 스피커를 통해 인터넷 방송을 듣는 모습을 나타낸 것이다. 컴퓨터는 무선 공유기와 광섬유를 통해 인터넷 방송국에 연결되어 있다.



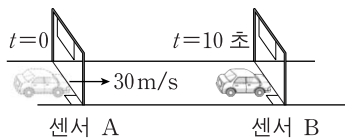
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ. 스피커는 전기 신호를 소리로 전환한다.
- ㄴ. 광섬유는 빛의 전반사 현상을 이용하여 신호를 전달한다.
- ㄷ. 컴퓨터와 무선 공유기 사이의 통신에는 초음파가 이용된다.

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

3. 그림과 같이 직선 도로에서 센서 A를 30m/s의 속력으로 통과한 자동차가 등가속도 직선 운동하여 10초 후 센서 B를 통과한다. A에서 B까지 자동차의 평균 속력은 25m/s이다.



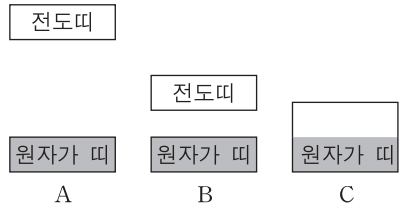
A에서 B까지 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차 크기는 무시한다.)

〈보기〉

- ㄱ. 이동 거리는 250m이다.
- ㄴ. B를 통과할 때 속력은 20m/s이다.
- ㄷ. 가속도의 방향은 운동 방향과 같다.

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

4. 그림은 고체 A, B, C의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A, B, C는 도체, 반도체, 절연체를 순서 없이 나타낸 것이다. 색칠한 부분은 에너지띠에 전자가 차 있는 것을 나타낸다.



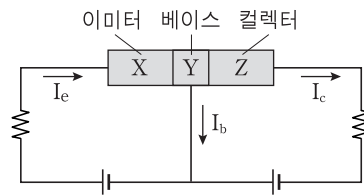
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ. A는 절연체이다.
- ㄴ. 상온에서 전기 전도성은 B가 C보다 좋다.
- ㄷ. 온도가 높을수록 B에서 양공의 수는 줄어든다.

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

5. 그림과 같이 불순물을 첨가한 반도체 X, Y, Z를 접합하여 만든 트랜지스터가 전기 신호를 증폭하고 있다. 회로에는 화살표 방향으로 전류가 흐른다.



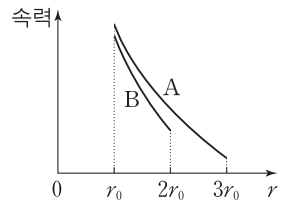
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보기〉

- ㄱ. Z는 n형 반도체이다.
- ㄴ. X에서 Y로 이동한 대부분의 양공은 Z에 도달한다.
- ㄷ. 이미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸려 있다.

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

6. 그림은 위성 A, B가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 각각 한 주기 동안 운동할 때, A와 B의 속력을 행성 중심에서 위성 중심까지의 거리 r에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 위성에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

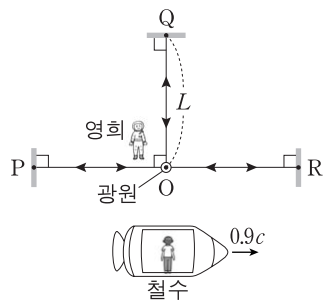
〈보기〉

- ㄱ. A의 운동 에너지는 한 주기 동안 일정하다.
- ㄴ.  $r=r_0$ 에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
- ㄷ. 공전 주기는 A가 B의  $2\sqrt{2}$  배이다.

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



7. 그림과 같이 점 O에는 광원이, 점 P, Q, R에는 거울이 있다. 광원과 거울에 대해 정지해 있는 영희가 측정한 O에서 각 거울까지의 거리는 L로 같다. 철수는 영희에 대해 일정한 속도  $0.9c$ 로 P, O, R를 잇는 직선과 나란하게 운동하는 우주선에 타고 있다.



철수가 측정할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. P와 R 사이의 거리는 O와 Q 사이의 거리의 2배이다.
  - ㄴ. O에서 P와 R를 향해 동시에 출발한 빛은 P보다 R에 먼저 도착한다.
  - ㄷ. O와 Q 사이를 빛이 한 번 왕복하는 데 걸린 시간은  $\frac{2L}{c}$ 이다.

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

8. 그림은 표준 모형의 쿼크와 렙톤에 해당하는 입자를 2가지 기준으로 분류한 것이다. 가로선은 입자가 전하를 가지는지, 세로선은 강한 상호 작용을 하는지를 구분한다. 글루온은 영역 I에 속하는 입자 사이의 상호 작용을 매개한다.

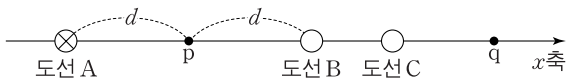
	강한 상호 작용 여부	
전하 유무	영역 I	영역 II
	해당 입자 없음	영역 III

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 아래 쿼크는 영역 I에 속한다.
  - ㄴ. 광자는 영역 II에 속하는 입자 사이의 전자기 상호 작용을 매개한다.
  - ㄷ. 중성미자는 영역 III에 속한다.

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

9. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 종이면에 수직으로 고정되어 있다. A에 흐르는 전류의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다. 점 p에서 A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이고, 점 q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다. p와 q는 x축 상에 있다.

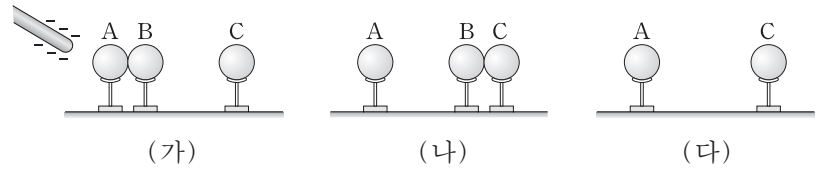


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

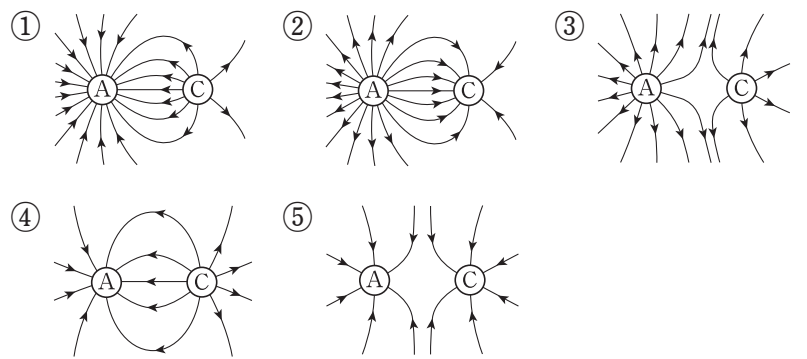
- <보기> —
- ㄱ. 전류의 세기는 A와 B가 같다.
  - ㄴ. 전류의 방향은 B와 C가 같다.
  - ㄷ. A와 C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 p와 q에서 서로 같다.

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

10. 그림 (가)는 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B, C를 절연된 받침대 위에 나란히 놓고 음(-)으로 대전된 막대를 A에 가까이 가져간 것을 나타낸 것이다. A와 B는 접촉해 있고, C는 B와 멀리 떨어져 있다. 그림 (나)는 (가)의 상태에서 B를 A에서 떼어 내어 C에 접촉시킨 후 막대를 멀리한 것을, (다)는 (나)의 상태에서 B를 C에서 떼어 멀리 하였을 때 A와 C가 대전되어 있는 것을 나타낸 것이다.



(다)에서 A, C가 만드는 전기장의 전기력선 모양으로 가장 적절한 것은? [3점]



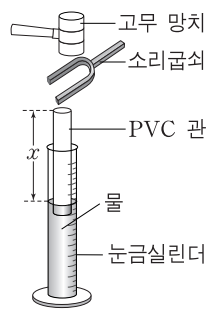
11. 다음은 공명을 이용하여 소리굽쇠의 진동수를 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 물이 들어 있는 눈금 실린더에 양쪽이 뚫린 PVC 관을 넣고 관의 끝에 소리굽쇠 A를 가까이 한다.

(나) 고무 망치로 소리굽쇠 A를 친 후, 소리굽쇠 A와 PVC 관을 서서히 아래로 내리면서 소리의 세기가 갑자기 커질 때마다 PVC 관 끝에서 수면까지의 거리  $x$ 를 기록한다.

(다) 소리굽쇠 A를 소리굽쇠 B로 바꾸어 과정 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

	$x$ (cm)	
소리굽쇠 A	70	50
소리굽쇠 B	100	20

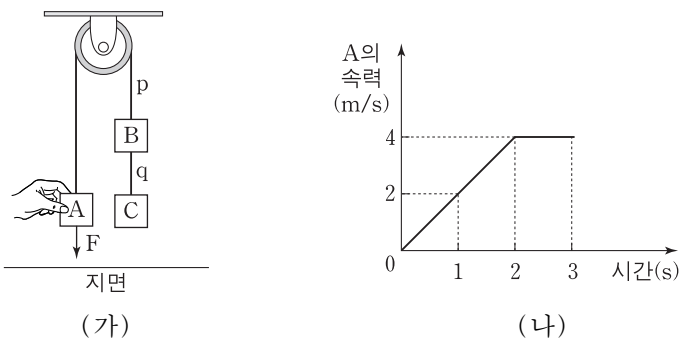
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. ㉠은 90이다.
  - ㄴ. B에서 발생한 소리의 파장은 40cm이다.
  - ㄷ. A는 B보다 한 옥타브 높은 음을 발생시킨다.

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



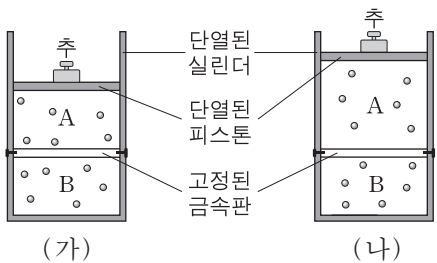
12. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결한 후, 손이 A에 연직 방향으로 일정한 힘 F를 가해 A, B, C가 정지한 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 놓은 순간부터 물체가 운동하여 C가 지면에 닿고 이후 B가 C와 충돌하기 전까지 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. F의 크기는 C에 작용하는 중력의 크기와 같다.
  - ㄴ. 질량은 A가 C의 2배이다.
  - ㄷ. 1초일 때, p가 B를 당기는 힘의 크기는 q가 B를 당기는 힘의 크기보다 크다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 열전달이 잘되는 고정된 금속판에 의해 분리된 실린더에 같은 양의 동일한 이상 기체 A와 B가 열평형 상태에 있다. A, B의 부피와 압력은 같다. 그림 (나)는 (가)에서 B에 열량 Q를 가했더니 A의 부피가 서서히 증가하여 피스톤이 정지한 모습을 나타낸 것이다.

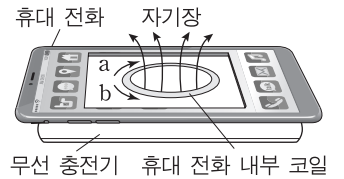


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량, 실린더와 피스톤 사이의 마찰, 금속판이 흡수한 열량은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. (나)에서 기체의 압력은 A가 B보다 작다.
  - ㄴ. (나)에서 기체의 내부 에너지는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. (가)에서 (나)로 되는 과정에서 A가 흡수한 열량은  $\frac{1}{2}Q$ 보다 크다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 휴대 전화를 무선 충전하는 원리에 대한 설명이다.

- 무선 충전기에서 시간에 따라 크기와 방향이 변하는 자기장이 발생하면, ㉠ 휴대 전화 내부 코일에 유도 전류가 흘러 휴대 전화가 충전된다.
- 그림과 같이 어느 순간 무선 충전기에서 발생한 자기장이 윗방향이고 자기선속이 증가하고 있으면, 휴대 전화 내부 코일에 흐르는 유도 전류의 방향은 [가]이다.



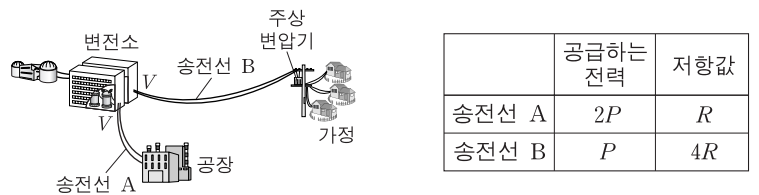
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠에는 유도 기전력이 발생한다.
- ㄴ. (가)는 b방향이다.
- ㄷ. 휴대 전화 무선 충전은 전자기 유도 현상을 이용한다.

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

15. 그림은 송전선 A, B를 통해 공장과 가정으로 전력을 각각 공급하는 과정의 일부를, 표는 변전소에서 공급하는 전력과 송전선의 저항값을 나타낸 것이다.

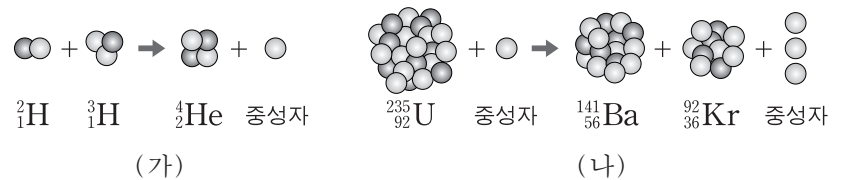


변전소의 송전 전압이 V로 같을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 주상 변압기는 교류를 직류로 바꾸는 장치이다.
  - ㄴ. 송전선에 흐르는 전류의 세기는 A에서가 B에서의 4배이다.
  - ㄷ. 송전선의 저항에 의해 손실되는 전력은 A와 B에서 서로 같다.

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

16. 그림 (가)와 (나)는 핵융합 반응과 핵분열 반응의 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
  - ㄴ. (가)에서 핵반응 전후 전하량의 합은 같다.
  - ㄷ. (나)에서 핵반응 전후 질량의 합은 같다.

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

17. 다음은 광전관과 색 필터를 이용한 광전 효과 실험이다.

○ 그래프는 파랑 필터, 초록 필터, 빨강 필터의 투과율을 빛의 파장에 따라 나타낸 것이다.

\* 투과율 =  $\frac{\text{필터를 통과하는 빛의 세기}}{\text{필터에 입사하는 빛의 세기}}$

○ 색 필터 X, Y, Z는 파랑 필터, 초록 필터, 빨강 필터를 순서 없이 나타낸 것이다.

**[실험 과정]**

(가) 그림과 같이 광전관에 흐르는 전류를 측정하는 장치를 구성한다.

(나) (가)에서 받침대에 X를 끼우고 전류를 측정한다.

(다) (가)에서 받침대에 X와 Y를 겹쳐 끼우고 전류를 측정한다. X와 Y를 모두 통과한 빛의 세기는 0이 아니다.

(라) (가)에서 받침대에 Z를 끼우고 전류를 측정한다.

**[실험 결과]**

과정	색 필터	전류
(나)	X	흐름
(다)	X+Y	흐르지 않음
(라)	Z	흐름

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 백색 광원은 가시광선 영역의 모든 파장의 빛을 방출한다.) [3점]

○ **<보기>**

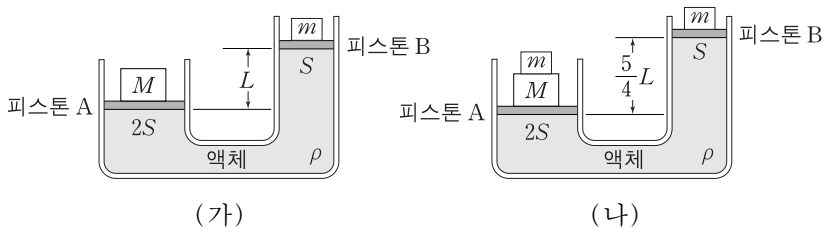
ㄱ. X는 초록 필터이다.

ㄴ. (다)에서 두 색 필터를 통과한 빛은 청록색으로 보인다.

ㄷ. 광전관에 파장이 600nm인 단색광을 비추면 전류가 흐른다.

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

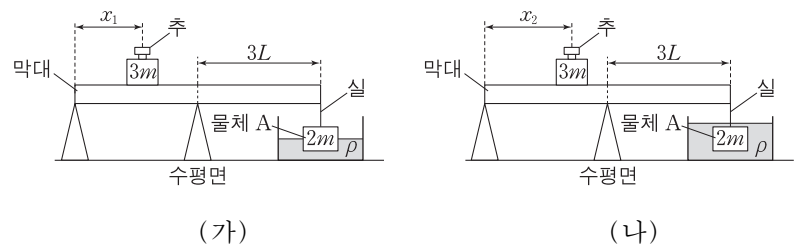
18. 그림 (가)는 질량이  $M$ ,  $m$ 인 물체가 단면적이 각각  $2S$ ,  $S$ 인 피스톤 A, B 위에 각각 놓여 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 두 피스톤의 높이 차는  $L$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 질량  $M$ 인 물체 위에 질량  $m$ 인 물체가 놓여 두 피스톤의 높이 차이가  $\frac{5}{4}L$ 이 되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 액체의 밀도는  $\rho$ 이다.



$\frac{M}{m}$ 은? (단, 대기압은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 2      ② 3      ③ 4      ④ 5      ⑤ 6

19. 그림 (가)와 같이 물체 A가 막대 끝에 실로 연결되어 물에 절반만 잠겨 있고, 막대는 수평으로 평형을 유지하고 있다. 막대의 왼쪽 끝에서 추까지의 거리를  $x$ 라 할 때, 막대가 수평으로 평형을 유지하기 위한  $x$ 의 최댓값은  $x_1$ 이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 물을 채워 A가 완전히 잠겼을 때, 막대가 수평으로 평형을 유지하기 위한  $x$ 의 최댓값  $x_2$ 는  $x_1$ 보다  $\frac{1}{2}L$ 만큼 크다. 추와 A의 질량은 각각  $3m$ 과  $2m$ 이고, 막대의 길이는  $6L$ 이며, 물의 밀도는  $\rho$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 추의 크기는 무시한다.) [3점]

○ **<보기>**

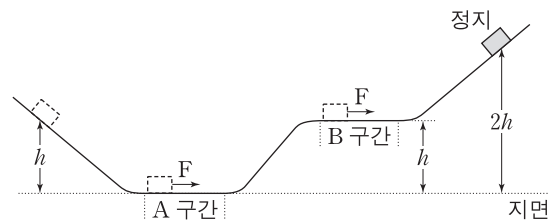
ㄱ. A의 밀도는  $2\rho$ 이다.

ㄴ.  $x_1 = \frac{3}{2}L$ 이다.

ㄷ. 실이 막대에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의  $\frac{3}{2}$ 배이다.

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

20. 그림과 같이 물체가 높이  $h$ 인 곳에서 가만히 출발하여 마찰이 없는 면을 따라 높이  $2h$ 인 곳에 도달한다. 물체는 수평면 구간 A와 B를 지나는 도중에 각각 운동 방향으로 크기가 같은 힘  $F$ 를 같은 시간 동안 받는다. 높이  $2h$ 인 곳에 도달하였을 때 물체의 속력은 0이다.



A에서  $F$ 가 물체에 한 일을  $W_A$ , B에서  $F$ 가 물체에 한 일을  $W_B$ 라 할 때,  $\frac{W_B}{W_A}$ 는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{2}{3}$       ②  $\frac{7}{9}$       ③  $\frac{8}{9}$       ④ 1      ⑤  $\frac{10}{9}$

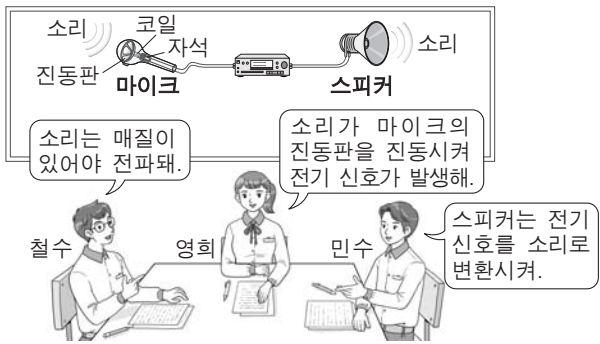
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

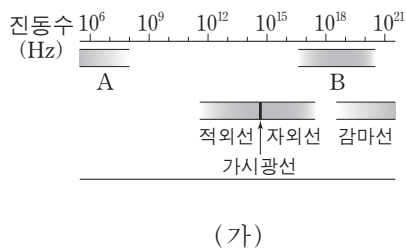
1. 그림은 소리의 신호 변환에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수                      ② 영희                      ③ 철수, 민수
- ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

2. 그림 (가)는 전자기파를 진동수에 따라 분류한 것을, (나)는 어떤 전자기파를 이용해 공항에서 수하물을 검색하는 모습을 나타낸 것이다.



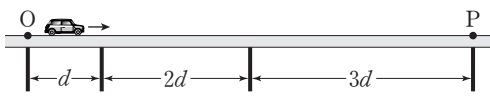
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. (나)에서 이용되는 전자기파는 A에 속한다.  
 ㄴ. 감마선은 TV 리모컨에 이용된다.  
 ㄷ. 진공에서 파장은 B가 적외선보다 짧다.

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

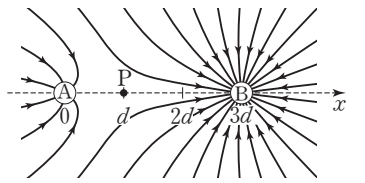
3. 그림과 같이 다리 위에서 자동차가 등가속도 직선 운동을 하고 있다. 자동차가 이웃한 교각 사이의 구간을 지나는데 걸린 시간은 모두 같다.



점 O에서 점 P까지 자동차의 속력을 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.)

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

4. 그림은  $x$ 축 상에 고정되어 있는 점전하 A, B가 만드는 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. A, B는 각각  $x=0$ ,  $x=3d$ 에 있고,  $x$ 축 상의 점 P에서 전기장은 0이다.



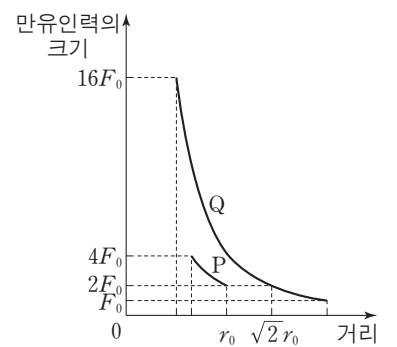
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A는 음(-)전하이다.  
 ㄴ. 전하량은 B가 A의 4배이다.  
 ㄷ. 음(-)전하를  $x=2d$ 에 놓았을 때, 이 전하가 A, B에 의해 받는 전기력의 방향은  $+x$ 방향이다.

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

5. 그림은 질량이 각각  $m_1$ ,  $m_2$ 인 위성 P, Q가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, 행성이 P와 Q에 작용하는 만유인력의 크기를 행성 중심으로부터 P, Q 중심까지의 거리에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P와 Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ.  $m_1 : m_2 = 1 : 4$ 이다.  
 ㄴ. 행성 중심으로부터 Q 중심까지 거리의 최댓값은  $2r_0$ 이다.  
 ㄷ. 공전 주기는 Q가 P의  $2\sqrt{2}$ 배이다.

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

6. 표는 기본 입자가 표준 모형의 3가지 기본 상호 작용을 하는지의 여부를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 중성미자, 아래 쿼크, 전자 중 하나이다.

기본 입자	기본 상호 작용	전자기력	약한 상호 작용	(가)
A		○	○	×
B		×	○	×
C		○	○	○

(○: 작용함, ×: 작용 안 함)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

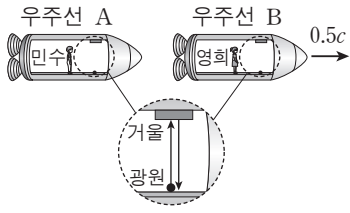
— <보기> —

ㄱ. (가)의 매개 입자는 W 보손이다.  
 ㄴ. 전하량은 A가 C의 3배이다.  
 ㄷ. B는 중성미자이다.

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



7. 그림과 같이 영희가 탄 우주선 B가 민수가 탄 우주선 A에 대해 일정한 속도  $0.5c$ 로 운동하고 있다. 민수와 영희가 각각 우주선 바닥에 있는 광원에서 동일한 높이의 거울을 향해 운동 방향과 수직으로 빛을 쏘았다. 민수가 측정할 때 A의 광원에서 빛을 쏘아 거울에 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간은  $t_A$ 이고, 영희가 측정할 때 B의 광원에서 빛을 쏘아 거울에 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간은  $t_B$ 이다. 확대한 그림은 각각의 우주선 안에서 볼 때의 빛의 진행 경로를 나타낸 것이다.

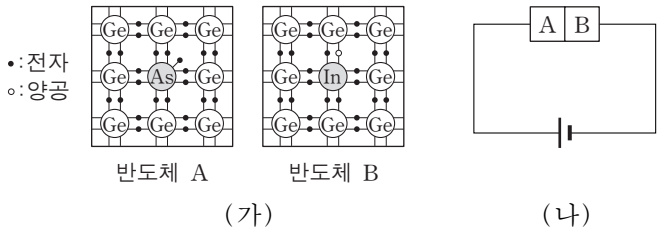


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속도이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $t_A = t_B$ 이다.
  - ㄴ. 영희가 측정할 때, 민수의 시간은 영희의 시간보다 느리게 간다.
  - ㄷ. 민수가 측정할 때  $t_A$  동안 떨어진 A와 B 사이의 거리는 영희가 측정할 때  $t_B$  동안 떨어진 A와 B 사이의 거리보다 짧다.

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

8. 그림 (가)는 저마늄(Ge)에 비소(As)를 첨가한 반도체 A와 저마늄(Ge)에 인듐(In)을 첨가한 반도체 B를, (나)는 A와 B를 집합하여 만든 다이오드가 연결된 회로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 p형 반도체이다.
  - ㄴ. B에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.
  - ㄷ. (나)의 다이오드에 역방향 전압이 걸린다.

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

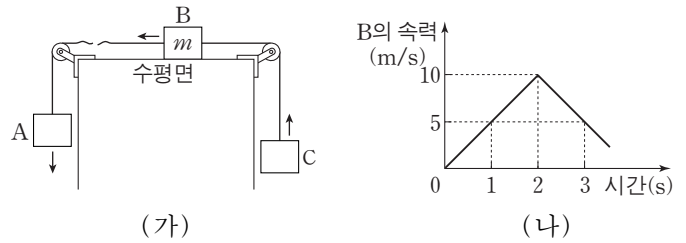
9. 그림은 풍력 발전, 연료 전지, 태양광 발전을 통해 전기를 공급 받고 태양열 에너지, 지열 에너지를 이용하는 친환경 주택을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 풍력 발전에서는 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.
- ② 연료 전지는 전자기 유도를 통해 전기를 생산한다.
- ③ 태양광 발전에서는 수증기로 터빈을 돌려 전기를 생산한다.
- ④ 태양열 에너지는 핵분열 과정을 통해 얻는다.
- ⑤ 지열 에너지는 화석 연료를 연소시켜 얻는다.

10. 그림 (가)는 0초일 때 정지해 있던 물체 A, B, C가 실로 연결된 채 등가속도 운동을 하다가 2초일 때 A와 B를 연결하고 있던 실이 끊어진 후 A, B, C가 등가속도 운동을 하고 있는 것을, (나)는 시간에 따른 B의 속력을 나타낸 것이다. 질량은 A가 C보다 크고, B의 질량은  $m$ 이다.

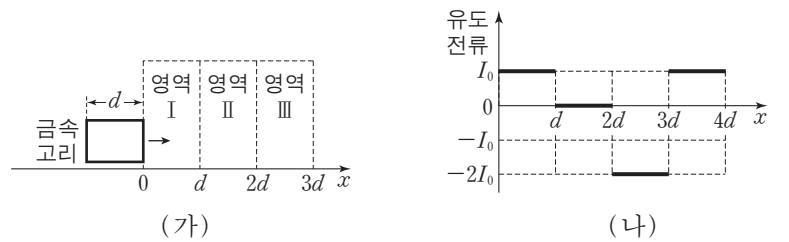


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. C의 운동 방향은 1초일 때와 3초일 때가 서로 반대이다.
  - ㄴ. 질량은 A가 C의 4배이다.
  - ㄷ. C의 역학적 에너지는 3초일 때가 2초일 때보다 크다.

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

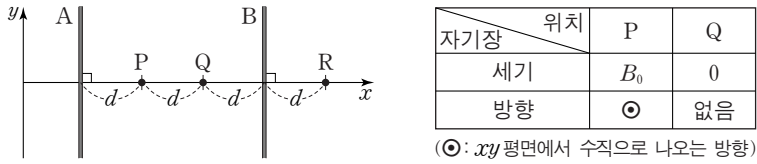
11. 그림 (가)는 사각형 금속 고리가 균일한 자기장 영역 I, II, III을 향해  $+x$  방향으로 운동하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 고리가 등속도로 I, II, III을 완전히 통과할 때까지 고리에 유도되는 전류를 고리의 위치에 따라 나타낸 것이다. I에서 자기장의 세기는  $B$ 이고, 고리에 시계 방향으로 흐르는 유도 전류를 양(+)으로 표시한다.



영역 I, II, III의 자기장으로 가장 적절한 것은? (단,  $\odot$ 는 종이면에서 수직으로 나오는 방향을,  $\otimes$ 는 종이면에 수직으로 들어가는 방향을 의미한다.) [3점]

- ①  $\begin{matrix} B & B & 2B \\ \odot & \odot & \otimes \\ \odot & \odot & \otimes \\ \odot & \odot & \otimes \end{matrix}$
- ②  $\begin{matrix} B & B & B \\ \odot & \odot & \otimes \\ \odot & \odot & \otimes \\ \odot & \odot & \otimes \end{matrix}$
- ③  $\begin{matrix} B & B & 2B \\ \odot & \otimes & \otimes \\ \odot & \otimes & \otimes \\ \odot & \otimes & \otimes \end{matrix}$
- ④  $\begin{matrix} B & B & B \\ \otimes & \otimes & \odot \\ \otimes & \otimes & \odot \\ \otimes & \otimes & \odot \end{matrix}$
- ⑤  $\begin{matrix} B & B & 2B \\ \otimes & \otimes & \odot \\ \otimes & \otimes & \odot \\ \otimes & \otimes & \odot \end{matrix}$

12. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 흐르고 있는 무한히 긴 두 직선 도선 A, B가  $xy$  평면 상에 고정되어 있고, 점 P, Q, R는  $x$  축 상에 있다. 표는 P, Q에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.

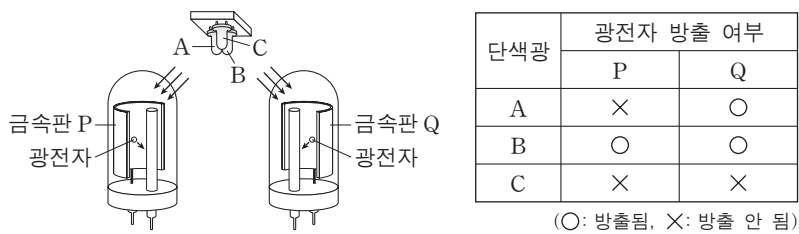


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. A에는  $-y$  방향으로 전류가 흐른다.
  - ㄴ. 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.
  - ㄷ. R에서 자기장의 방향은 P에서와 같다.

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

13. 그림은 두 광전관의 금속판 P, Q에 빛의 삼원색에 해당하는 단색광 A, B, C를 하나씩 비추는 모습을 나타낸 것이다. 표는 A, B, C를 하나씩 비추었을 때 P, Q에서의 광전자 방출 여부를 나타낸 것이다.

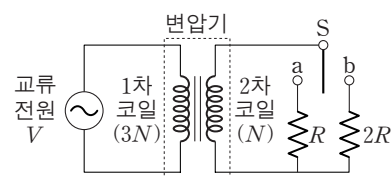


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. 진동수는 A가 C보다 크다.
  - ㄴ. A의 세기를 증가시키면 P에서 광전자가 방출된다.
  - ㄷ. 흰 종이 위에 B와 C를 같은 세기로 함께 비추면 노란색으로 보인다.

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

14. 그림과 같이 변압기에 전압이  $V$ 로 일정한 교류 전원, 스위치 S, 저항값이  $R, 2R$ 인 저항이 연결되어 있다. 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $3N, N$ 이다.

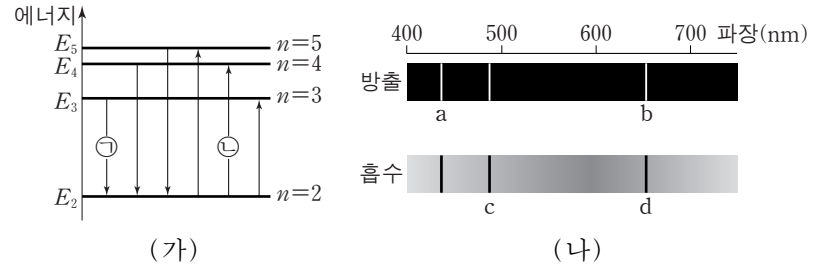


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. S를 a에 연결하였을 때, 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 1차 코일에 흐르는 전류의 세기의 3배이다.
  - ㄴ. 저항의 소비 전력은 S를 b에 연결하였을 때가 S를 a에 연결하였을 때의 2배이다.
  - ㄷ. 2차 코일에 유도되는 전압은 S를 b에 연결하였을 때와 S를 a에 연결하였을 때가 같다.

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

15. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이 과정의 일부를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 나타나는 방출과 흡수 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다. 스펙트럼선 b는 ㉠에 의해 나타난다.

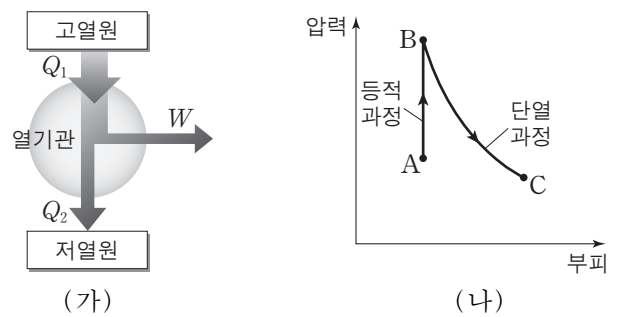


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. 광자 한 개의 에너지는 a에서가 b에서보다 크다.
  - ㄴ. c는 ㉡에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
  - ㄷ. d에서 광자의 진동수는  $\frac{E_5 - E_2}{h}$ 이다.

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

16. 그림 (가)는 열효율이 0.2인 열기관이 고열원에서  $Q_1$ 의 열을 흡수하여  $W$ 의 일을 하고 저열원으로  $Q_2$ 의 열을 방출하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 열기관의 작동 과정의 일부에 대한 기체의 상태 변화를 압력과 부피의 그래프로 나타낸 것이다. A→B 과정은 등적 과정이고, B→C 과정은 단열 과정이다.



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

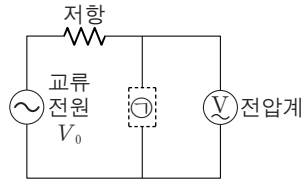
- 〈보기〉
- ㄱ.  $Q_2 = 4W$ 이다.
  - ㄴ. A→B 과정에서 기체는 열을 흡수한다.
  - ㄷ. B→C 과정에서 기체가 한 일은 B→C 과정에서 기체의 내부 에너지의 감소량과 같다.

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

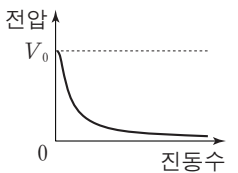
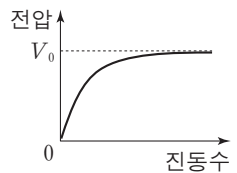


17. 다음은 진동수에 따른 교류 회로의 특성에 대한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 전압이  $V_0$ 로 일정한 교류 전원, 저항, ㉠으로 회로를 구성한다.  
 (나) ㉠이 축전기일 때와 코일일 때, 교류 전원의 진동수를 변화시키면서 ㉠ 양단에 걸리는 전압을 전압계로 측정한다.



[실험 결과]  
 ○ A, B는 ㉠이 축전기일 때와 코일일 때의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

A		B	
전압	$V_0$	전압	$V_0$
			
진동수		진동수	

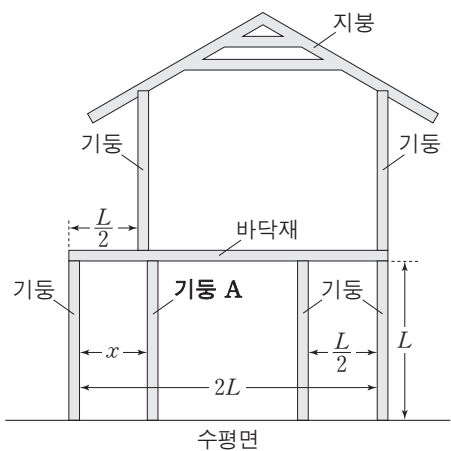
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A는 ㉠이 축전기일 때의 결과이다.  
 ㄴ. A를 얻은 회로에서 ㉠에 흐르는 전류의 세기는 진동수가 커질수록 감소한다.  
 ㄷ. B를 얻은 회로에서 저항 양단에 걸리는 전압은 진동수가 커질수록 감소한다.

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

18. 그림과 같이 한 종류의 목재를 이용해 2층 목조 주택 모형을 만들려고 한다. 6개의 기둥의 길이와 질량은 각각  $L$ ,  $m$ 이고, 바닥재의 길이와 질량은 각각  $2L$ ,  $2m$ 이며, 지붕은 좌우 대칭이다.

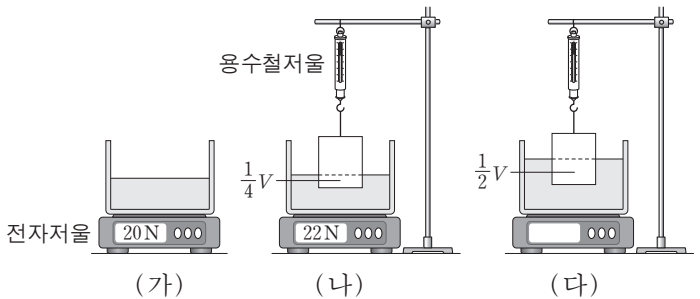


기둥 A만을 움직여 6개의 기둥이 떠받치는 힘을 모두 같게 할 때, 거리  $x$ 는? (단, 목재는 직선이며, 밀도는 균일하고, 두께와 폭은 무시한다. 기둥과 수평면, 기둥과 바닥재는 각각 서로 수직이다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{2}L$       ②  $\frac{3}{4}L$       ③  $L$       ④  $\frac{5}{4}L$       ⑤  $\frac{7}{4}L$

19. 다음은 부력에 대한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 빈 수조를 전자저울 위에 올려놓고 영점을 맞춘 후 물 20N을 넣는다.  
 (나) 부피가  $V$ 인 물체를 용수철저울에 연결하여 물에 넣고 물체의 잠긴 부피, 용수철저울과 전자저울의 측정값을 기록한다.  
 (다) (나)의 상태에서 물을 부피  $V$ 만큼 더 넣은 후 물체의 잠긴 부피, 용수철저울과 전자저울의 측정값을 기록한다.



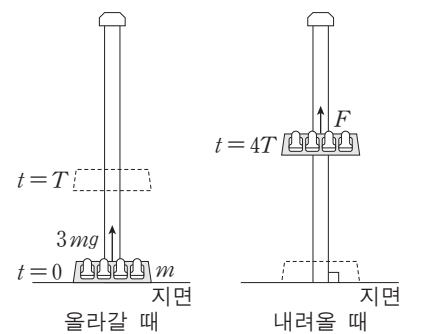
[실험 결과]

	물체의 잠긴 부피	용수철저울 (N)	전자저울 (N)
(나)의 결과	$\frac{1}{4}V$	38	22
(다)의 결과	$\frac{1}{2}V$	36	㉠

㉠은?

- ① 24      ② 26      ③ 28      ④ 30      ⑤ 32

20. 그림과 같이 질량  $m$ 인 놀이기구가 올라갔다 내려온다. 지면에 정지해 있던 놀이기구에  $t=0$ 부터  $t=T$ 까지는 중력과 크기  $3mg$ 의 일정한 힘이 작용하고,  $t=T$ 부터  $t=4T$ 까지는 중력만 작용하다가  $t=4T$ 부터 지면에 도달할 때까지는 중력과 크기  $F$ 의 일정한 힘이 작용한다.



지면에 도달할 때, 놀이기구의 속력이 0이 되게 하는  $F$ 는? (단, 모든 힘은 연직 방향으로 작용하며, 중력 가속도는  $g$ 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{12}{11}mg$       ②  $\frac{10}{9}mg$       ③  $\frac{8}{7}mg$       ④  $\frac{6}{5}mg$       ⑤  $\frac{4}{3}mg$

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 운동장에서 GPS 수신기를 보면서 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

2. 표는 여러 가지 발전 방식과 특징을 나타낸 것으로, A, B, C는 태양광 발전, 조력 발전, 풍력 발전을 순서 없이 나타낸 것이다.

발전 방식	특징
A	조석 간만의 차를 이용하여 전기 에너지를 생산한다.
B	자연의 바람으로 발전기를 돌려 전기 에너지를 생산한다.
C	태양의 빛에너지를 이용하여 전기 에너지를 생산한다.

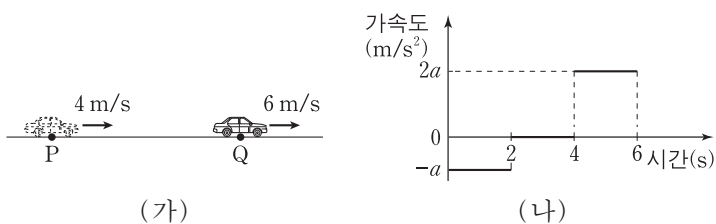
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

- ㄱ. A는 화석 연료의 연소에 의해 오염 물질을 배출한다.  
 ㄴ. B의 발전기는 전자기 유도를 통해 전기를 생산한다.  
 ㄷ. C는 날씨의 영향을 받지 않는다.

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

3. 그림 (가)는 직선 운동을 하는 자동차의 모습을 나타낸 것이며, 0초일 때 점 P에서 자동차의 속력은 4m/s이고, 6초일 때 점 Q에서 자동차의 속력은 6m/s이다. 그림 (나)는 자동차의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



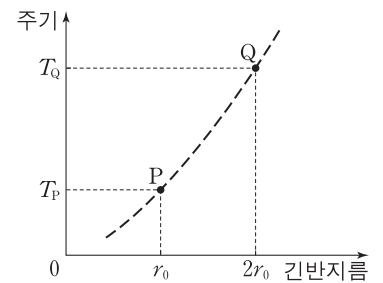
자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

- ㄱ. 1초일 때 가속도의 크기는 1m/s<sup>2</sup>이다.  
 ㄴ. 3초일 때 속력은 2m/s이다.  
 ㄷ. 0초부터 6초까지 평균 속력은 3m/s이다.

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

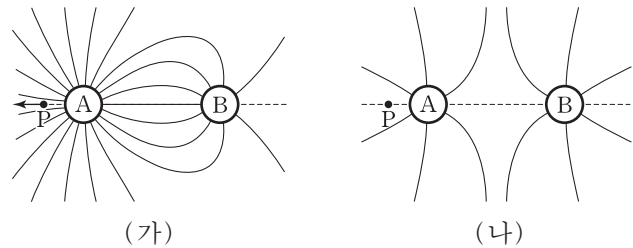
4. 그림은 행성 A를 한 초점으로 타원 운동하는 위성 P, Q의 공전 주기를 공전 궤도의 긴반지름에 따라 나타낸 것이다.



$\frac{T_P}{T_Q}$  는? (단, P, Q에는 A에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- ①  $\frac{\sqrt{2}}{2}$     ②  $\frac{\sqrt{3}}{3}$     ③  $\frac{\sqrt{3}}{4}$     ④  $\frac{\sqrt{2}}{4}$     ⑤  $\frac{\sqrt{3}}{6}$

5. 그림 (가)는 대전된 도체구 A, B가 놓여 있는 공간에서 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다. 이때 A, B와 동일 직선 상에 있는 점 P에서 전기장 방향은 왼쪽이다. 그림 (나)는 A와 B를 접촉시킨 후 다시 원래 위치에 놓았을 때 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다.



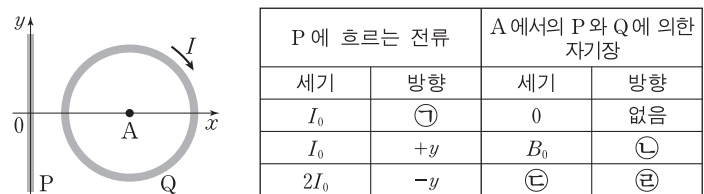
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

- ㄱ. (가)에서 A는 양전하를 띤다.  
 ㄴ. (나)에서 B는 음전하를 띤다.  
 ㄷ. (나)의 P에서 전기장 방향은 오른쪽이다.

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

6. 그림은 무한히 긴 직선 도선 P가 y축에 고정되어 있고, 시계 방향으로 일정한 세기의 전류 I가 흐르는 원형 도선 Q가 xy평면에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. 점 A는 Q의 중심이다. 표는 P에 흐르는 전류에 따른 A에서의 P와 Q에 의한 자기장을 나타낸 것이다.



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

— <보기> —

- ㄱ. Ⓣ는 -y이다.  
 ㄴ. Ⓛ과 Ⓧ은 같다.  
 ㄷ. Ⓧ은  $B_0$ 보다 크다.

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

7. 그림은 광원, 점 P, Q에 대해 정지해 있는 관측자 C가 보았을 때, 광원에서 멀어지는 우주선 I과 광원을 향해 가는 우주선 II가 서로 수직인 방향으로 각각 등속도 운동하며 P, Q를 지나고 있는 모습을 나타낸 것이다. C가 측정할 때, 광원과 P 사이의 거리는  $L$ 이고 광원과 Q 사이의 거리는  $0.8L$ 이다. I, II에는 각각 관측자 A, B가 타고 있다. A가 측정할 광원과 P 사이의 거리와 B가 측정할 광원과 Q 사이의 거리는 같다.

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

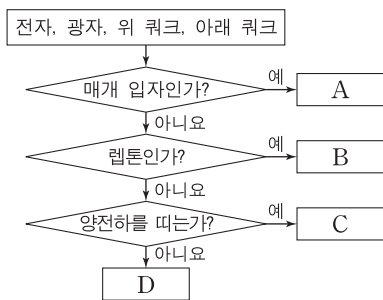
— <보기> —

ㄱ. 광원에서 나온 빛의 속력은 A가 측정할 때와 B가 측정할 때가 같다.  
 ㄴ. A가 측정할 때, 광원과 P 사이의 거리는  $L$ 보다 짧다.  
 ㄷ. C가 측정할 때, A의 시간은 B의 시간보다 더 느리게 간다.

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

8. 그림은 표준 모형에서 전자, 광자, 위 쿼크, 아래 쿼크를 분류하는 과정을 나타낸 것이다.

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

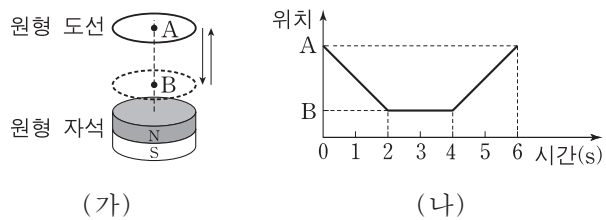


— <보기> —

ㄱ. A는 전자기력을 매개하는 입자이다.  
 ㄴ. B는 중성자가 양성자로 붕괴되는 과정에서 방출된다.  
 ㄷ. 원자핵 내에서 C와 D는 강한 상호 작용을 한다.

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

9. 그림 (가)와 같이 고정된 원형 자석 위에서 자석의 중심축을 따라 원형 도선을 운동시켰다. 그림 (나)는 원형 도선 중심의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원형 도선이 이루는 면과 원형 자석의 윗면은 평행하다.)

— <보기> —

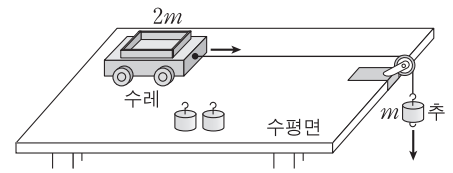
ㄱ. 원형 도선에 흐르는 유도 전류의 방향은 1초일 때와 5초일 때가 서로 같다.  
 ㄴ. 원형 도선에 흐르는 유도 전류의 세기는 3초일 때가 5초일 때보다 크다.  
 ㄷ. 5초일 때 원형 도선과 자석 사이에 서로 당기는 방향의 자기력이 작용한다.

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

10. 다음은 질량이  $m$ 인 추, 질량이  $2m$ 인 수레를 이용하여 힘, 질량, 가속도 사이의 관계를 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 수레와 추를 도르래를 통해 실로 연결한 후 추를 가만히 놓고 수레의 속도를 측정한다.

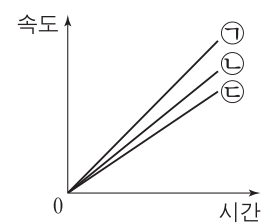


(나) 수레 위의 추와 실에 매달린 추의 수를 바꾸어 가며 과정 (가)를 반복한다.

실험	수레 위의 추의 수	실에 매달린 추의 수
A	0	1
B	0	2
C	1	2

[실험 결과]

그래프의 ㉠, ㉡, ㉢은 표의 실험 A, B, C의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.



실험 A, B, C의 결과로 옳은 것은?

- |   |          |          |          |   |          |          |          |
|---|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|
|   | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |   | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
| ① | ㉠        | ㉡        | ㉢        | ② | ㉠        | ㉢        | ㉡        |
| ③ | ㉡        | ㉠        | ㉢        | ④ | ㉢        | ㉠        | ㉡        |
| ⑤ | ㉢        | ㉡        | ㉠        |   |          |          |          |

11. 다음은 줄을 따라 진행하는 파동의 속력을 정상파를 이용하여 알아보는 실험이다.

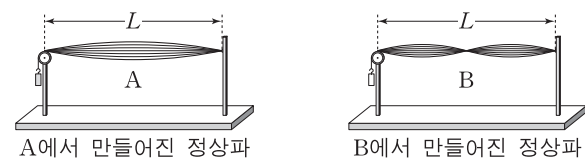
[실험 과정]

(가) 그림과 같이 줄 A의 양쪽을 고정하고 진동수를 조절하여 정상파를 발생시킨다.

(나) A에서 만들어진 정상파의 진동수와 파장을 측정한다.

(다) A를 줄 B로 바꾸어 과정 (가)와 (나)를 수행한다.

(라) A, B를 따라 각각 진행하는 파동의 속력을 구한다.



[실험 결과]

줄	진동수	파장	속력
A	$2f_0$	$\lambda_A$	$v_A$
B	$3f_0$	$\lambda_B$	$v_B$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

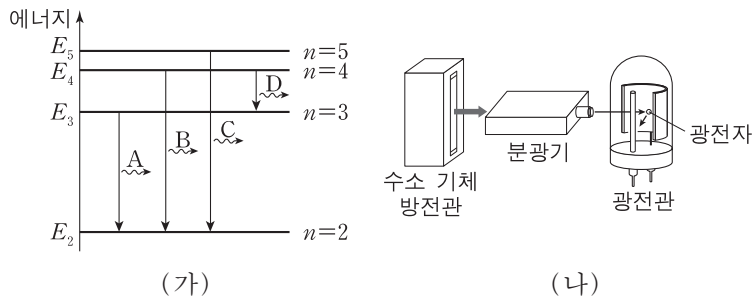
— <보기> —

ㄱ.  $\lambda_A = L$ 이다.  
 ㄴ.  $\frac{v_A}{v_B} = \frac{4}{3}$ 이다.  
 ㄷ. 줄을 따라 진행하는 파동의 진행 방향은 줄의 진동 방향과 나란하다.

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



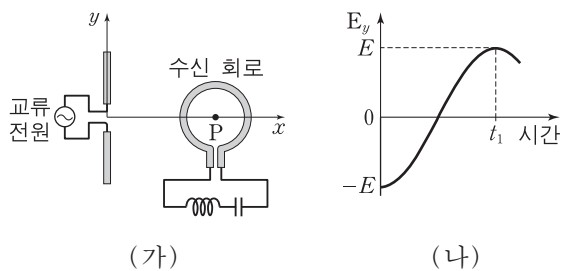
12. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위와 전자의 전이 과정의 일부를 나타낸 것이다. 빛 A, B, C, D는 각 전이 과정에서 방출되는 빛이며, A, B, C는 가시광선 영역에 속한다. 그림 (나)는 분광기를 이용하여 수소 기체 방전관에서 나오는 A, B, C, D 중 하나를 광전관에 비추는 모습을 나타낸 것이다. 광전관에 A를 비추었을 때는 광전자가 방출되지 않았고, B를 비추었을 때는 광전자가 방출되었다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① 진동수는 A가 B보다 크다.
- ② 파장은 C가 D보다 길다.
- ③ D는 자외선 영역에 속한다.
- ④ C를 광전관에 비추면 광전자가 방출된다.
- ⑤ 광전관에 비추는 A의 세기를 증가시키면 광전자가 방출된다.

13. 그림 (가)는  $y$ 축 상에 놓인 직선 안테나가 일정한 진동수의 교류 전원에 연결되어 전자기파를 발생시키고 있고, 이를 수신하는 회로의 원형 안테나가  $xy$ 평면에 놓여 있는 것을 나타낸 것이다. 점 P는 원형 안테나의 중심이며  $x$ 축 상의 점이다. 그림 (나)는 P에서  $y$ 축과 나란한 방향으로 진동하는 전기장  $E_y$ 를 시간에 따라 나타낸 것이다. 시간  $t=0$ 일 때와  $t=t_1$ 일 때 전기장의 세기가 최대이다.



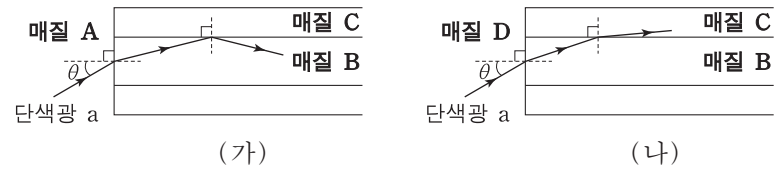
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

- ㄱ. 직선 안테나에서 발생한 전자기파의 주기는  $2t_1$ 이다.
- ㄴ. 원형 안테나에 유도되는 전류의 진폭을 최대로 하기 위한 수신 회로의 고유 진동수는  $\frac{1}{t_1}$ 이다.
- ㄷ. P에서 자기장의 진동 방향은  $x$ 축과 나란하다.

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

14. 그림 (가)는 매질 A에 매질 B와 C로 만든 광섬유를 넣고, 단색광 a를 A와 B의 경계면에 입사각  $\theta$ 로 입사시켰을 때 B와 C의 경계면에서 a가 전반사하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 매질 D로 바꾸었을 때 a가 B와 C의 경계면에서 굴절하는 모습을 나타낸 것이다.



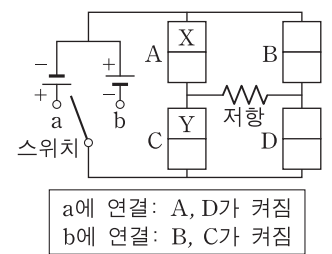
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

- ㄱ. a의 속력은 B에서가 C에서보다 작다.
- ㄴ. 굴절률은 A가 D보다 작다.
- ㄷ. (가)에서  $\theta$ 보다 크고  $\theta$ 보다 작은 입사각으로 a를 B에 입사시키면 B와 C의 경계면에서 전반사가 일어나지 않는다.

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

15. 그림은 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B, C, D에 전지 2개, 저항, 스위치를 연결한 회로를 나타낸 것이다. 스위치를 a에 연결했을 때 A와 D가 켜지고, 스위치를 b에 연결했을 때 B와 C가 켜진다. X와 Y는 각각 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



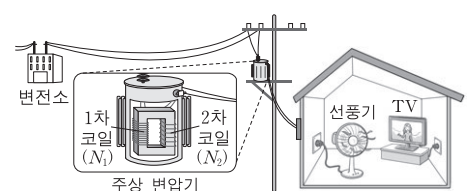
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

- ㄱ. X는 n형 반도체이다.
- ㄴ. 스위치를 b에 연결했을 때, Y에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.
- ㄷ. 스위치를 a에 연결했을 때와 b에 연결했을 때에 저항에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.

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

16. 그림은 주상 변압기를 통해 공급된 전기 에너지가 집 안의 TV와 선풍기에서 소비되고 있는 모습을 나타낸 것이다. 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $N_1, N_2$ 이다.



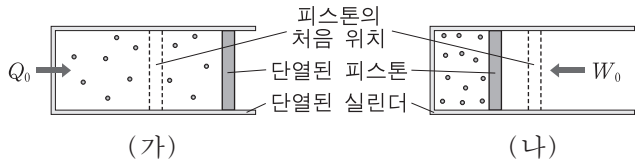
TV를 끈 후에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주상 변압기에서 에너지 손실은 무시한다.)

— <보기> —

- ㄱ. 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일에 흐르는 전류의 세기의 비는  $N_2 : N_1$ 이다.
- ㄴ. 주상 변압기의 1차 코일에 흐르는 전류의 세기는 TV를 끄기 전보다 크다.
- ㄷ. 주상 변압기를 통해 집으로 공급되는 전력은 TV를 끄기 전보다 크다.

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

17. 그림 (가)와 (나)는 단열된 실린더에 들어 있는 온도가  $T_1$ 인 같은 양의 동일한 이상 기체에, (가)는 열량  $Q_0$ 을 공급한 것과 (나)는 일  $W_0$ 을 해 준 것을 나타낸 것이다. (가)의 기체는 압력을 일정하게 유지하며 부피가 증가하여 온도가  $T_2$ 가 되었고, (나)의 기체는 부피가 감소하여 온도가  $T_2$ 가 되었다.

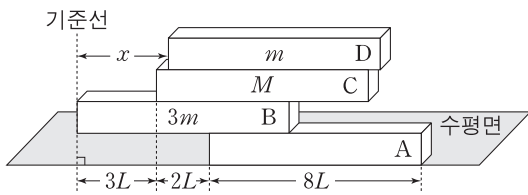


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ.  $T_2 > T_1$ 이다.
  - ㄴ. (나)의 기체가 받은  $W_0$ 은 모두 내부 에너지 변화에 사용되었다.
  - ㄷ. (가)의 기체가  $Q_0$ 을 흡수하는 동안 외부에 한 일은  $Q_0 - W_0$ 이다.

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

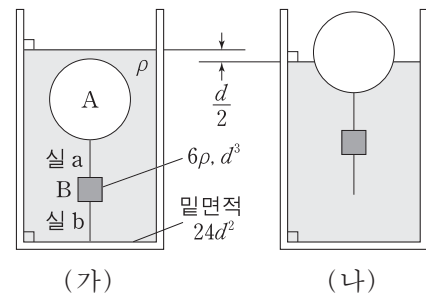
18. 그림은 길이가  $8L$ 인 직육면체 막대 A, B, C가 수평으로 평형을 유지하고 있는 상태에서 길이가  $8L$ 인 직육면체 막대 D를 A~C와 길이 방향으로 나란하게 놓은 모습을 나타낸 것이다. B, C, D의 질량은 각각  $3m$ ,  $M$ ,  $m$ 이다. A~D가 수평으로 평형을 유지할 때, 기준선에서 D까지 거리  $x$ 의 최댓값과 최솟값의 차는  $6L$ 이다.



$M$ 은? (단, 막대의 두께와 폭은 같고, 밀도는 각각 균일하다.) [3점]

- ①  $2m$       ②  $3m$       ③  $4m$       ④  $5m$       ⑤  $6m$

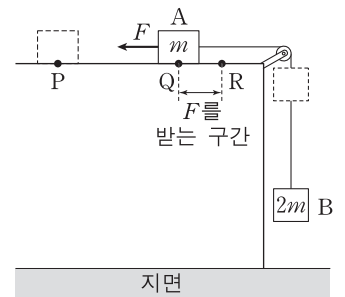
19. 그림 (가)와 같이 물체 A, B가 실 a, b로 원통형 수조 바닥에 연결되어 밀도가  $\rho$ 인 물에 잠겨 정지해 있다. B의 밀도는  $6\rho$ , B의 부피는  $d^3$ , 수조 밑면적은  $24d^2$ 이다. 그림 (나)는 b가 끊어진 후 A의 일부가 물 위로 떠올라 A와 B가 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 이때 수면의 높이는  $\frac{d}{2}$ 만큼 감소한다.



(가)에서 a가 A를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량과 부피는 무시한다.)

- ①  $11\rho d^3 g$     ②  $13\rho d^3 g$     ③  $15\rho d^3 g$     ④  $17\rho d^3 g$     ⑤  $19\rho d^3 g$

20. 그림은 물체 B와 실로 연결되어 있는 물체 A를 수평면 위의 점 P에 가만히 놓았더니 오른쪽으로 운동하여 점 Q를 지나는 모습을 나타낸 것이다. A가 Q를 지나는 순간부터 운동 방향과 반대 방향으로 일정한 힘  $F$ 를 받아 점 R에서 속력이 0이 되었다. A가 Q에서 R까지 운동하는 동안, A의 운동 에너지 감소량은 B의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량과 같다. A, B의 질량은 각각  $m$ ,  $2m$ 이고, A가 P에서 R까지 운동하는 데 걸린 시간은  $t$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. A가 P에서 Q까지 운동하는 동안, A와 B의 운동 에너지 증가량의 합은 중력이 B에 한 일과 같다.
  - ㄴ.  $F$ 는  $8mg$ 이다.
  - ㄷ. P에서 R까지의 거리는  $\frac{1}{3}gt^2$ 이다.

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

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

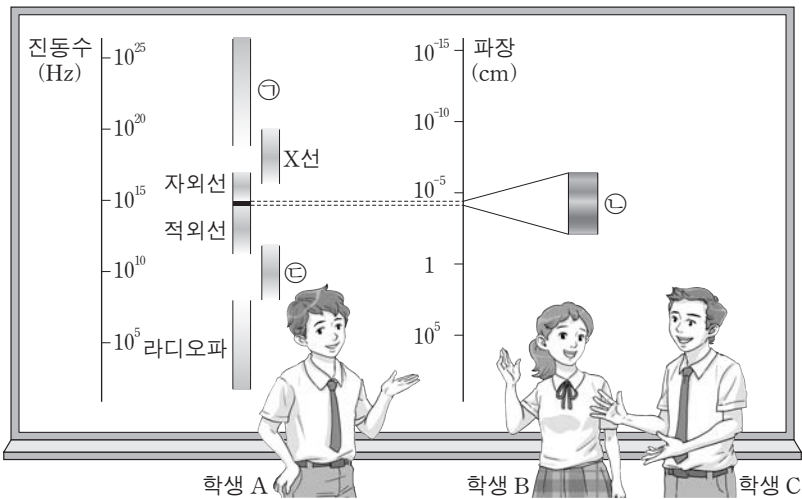


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 전자기파 스펙트럼에 대하여 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

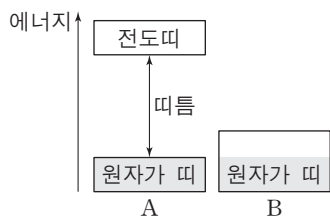


학생 A: 진공에서 속력은 ①이 라디오파보다 빨라.  
 학생 B: ②은 가시광선이야.  
 학생 C: 전자레인지에 이용되는 마이크로파는 ③에 속해.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

2. 그림은 고체 A와 B의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 도체와 절연체 중 하나이고, 색깔한 부분은 에너지띠에 전자가 차 있는 것을 나타낸다.



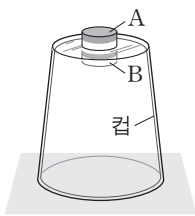
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A는 절연체이다.  
 ㄴ. A에서 원자가 띠의 전자가 전도띠로 전이하려면 띠틈 이상의 에너지를 얻어야 한다.  
 ㄷ. B에는 상온에서 원자 사이를 자유롭게 이동할 수 있는 전자들이 많다.

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

3. 그림은 자석 A와 B가 수평면에 놓인 플라스틱 컵의 바닥면을 사이에 두고 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A가 B에 작용하는 자기력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용과 반작용의 관계이다.  
 ㄴ. A가 컵을 누르는 힘의 크기는 B에 작용하는 중력의 크기보다 크다.  
 ㄷ. B를 제거하면 A가 컵을 누르는 힘의 크기는 감소한다.

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

4. 그림은 물체 A, B가 나란한 직선 경로를 따라 등가속도 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 표는 기준선 P로부터 A, B까지의 거리를 시간에 따라 나타낸 것이다.



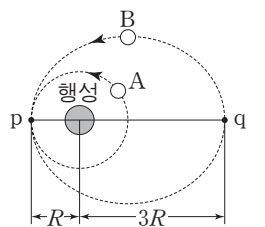
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 1초일 때, 속력은 A가 B보다 크다.  
 ㄴ. 5초일 때, 운동 방향은 A와 B가 서로 반대이다.  
 ㄷ. 가속도의 크기는 A가 B보다 작다.

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

5. 그림은 행성 주위를 원운동하는 위성 A, 타원 운동하는 위성 B를 나타낸 것이다. 점 p는 A와 B의 궤도가 접하는 지점이고, 점 q는 B가 행성으로부터 가장 먼 지점이다. 행성으로부터 p, q까지의 거리는 각각 R, 3R이다.



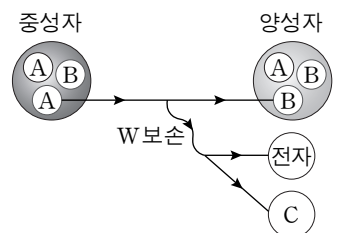
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. B의 속력은 p에서 q까지 운동하는 동안 점점 빨라진다.  
 ㄴ. p에서 A의 가속도의 크기는 q에서 B의 가속도의 크기보다 크다.  
 ㄷ. 공전 주기는 B가 A의  $2\sqrt{2}$  배이다.

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

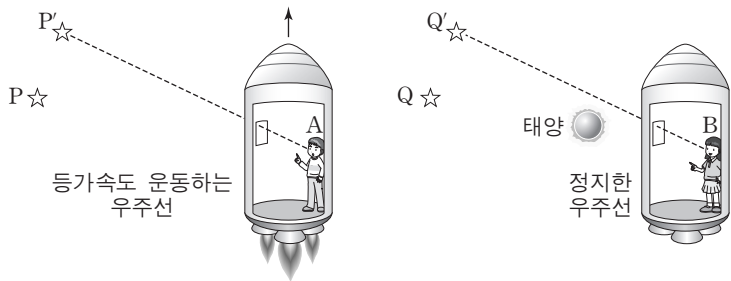
6. 그림은 중성자가 양성자로 베타 붕괴할 때, 중성자를 구성하는 기본 입자 A가 기본 입자 B로 전환되면서 전자와 기본 입자 C가 생성되는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① A는 위 쿼크이다.  
 ② B의 전하량은 0이다.  
 ③ C는 전자기 상호 작용을 한다.  
 ④ W보손이 매개하는 상호 작용은 강한 상호 작용이다.  
 ⑤ 글루온은 A와 B사이의 상호 작용을 매개하는 입자 중 하나이다.

7. 그림 (가)는 등가속도 운동을 하는 우주선 안의 관찰자 A가 별빛을 관측하는 모습을, (나)는 정지한 우주선 안의 관찰자 B가 태양 근처를 지나온 별빛을 관측하는 모습을 나타낸 것이다. A는 P에 있는 별을 P'에 있는 것으로, B는 Q에 있는 별을 Q'에 있는 것으로 관측한다.



(가) (나)

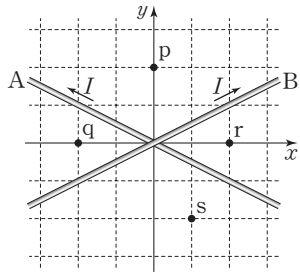
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. (가)에서 우주선의 가속도 방향과 A가 느끼는 관성력의 방향은 서로 반대이다.
- ㄴ. (가)에서 우주선의 가속도가 클수록 P와 P'의 차이가 작다.
- ㄷ. (나)에서 태양의 중력은 Q에서 오는 별빛을 휘어지게 한다.

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

8. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가  $xy$  평면에 고정되어 있다. A, B에는 세기가  $I$ 인 전류가 화살표 방향으로 흐른다. 점 p, q, r, s는  $xy$  평면에 있다.



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

<보기>

- ㄱ. 전류에 의한 자기장의 세기는 p에서가 r에서보다 작다.
- ㄴ. 전류에 의한 자기장의 방향은 q와 r에서 서로 반대이다.
- ㄷ. s에서 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

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

9. 다음 (가)와 (나)는 원자핵 X를 생성하며 에너지를 방출하는 두 가지 핵반응식이다. 표는 (가), (나)와 관련된 원자핵의 질량을 나타낸 것이다.



원자핵	질량
${}^2_1\text{H}$	$M_1$
${}^{226}_{88}\text{Ra}$	$M_2$
${}^{222}_{86}\text{Rn}$	$M_3$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. X의 중성자수는 2이다.
- ㄴ. (나)에서 핵반응 전후 질량수의 합은 같다.
- ㄷ.  $2M_1 > M_2 - M_3$ 이다.

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

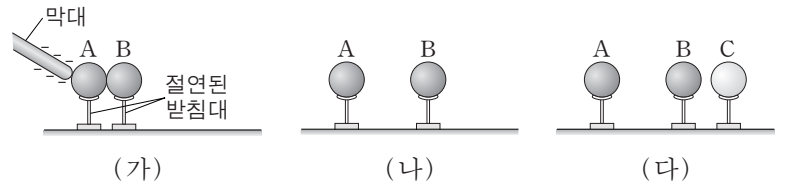
10. 다음은 정전기에 대한 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 대전되지 않은 도체구 A, B를 접촉시킨 상태에서 음(-)으로 대전된 막대를 A에 접촉시킨다.

(나) (가)에서 막대를 제거하고, A와 B를 떼어 놓는다.

(다) (나)에서 B 가까이 대전되지 않은 절연체구 C를 놓는다.



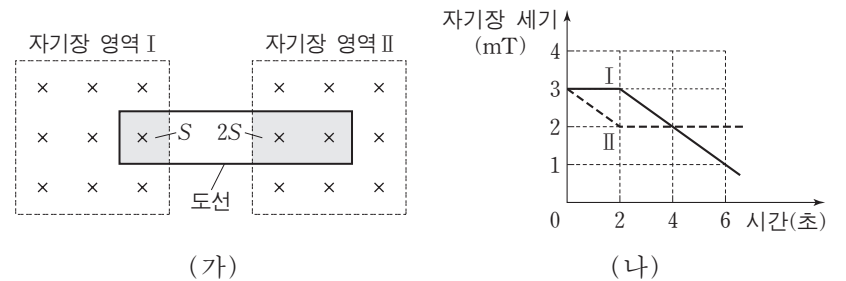
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)에서 B는 음(-)으로 대전된다.
- ㄴ. (나)에서 A와 B 사이에는 전기력이 작용하지 않는다.
- ㄷ. (다)에서 B와 C 사이에는 서로 미는 방향으로 전기력이 작용한다.

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

11. 그림 (가)는 고정된 도선의 일부가 균일한 자기장 영역 I, II에 놓여 있는 모습을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 도선이 이루는 면에 수직으로 들어가는 방향이고, 도선이 I, II에 걸친 면적은 각각  $S$ ,  $2S$ 이다. 그림 (나)는 I, II에서의 자기장 세기를 시간(초) 따라 나타낸 것이다.



도선에 흐르는 유도 전류에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 1초일 때, 전류는 시계 방향으로 흐른다.
- ㄴ. 전류의 방향은 3초일 때와 5초일 때가 서로 반대이다.
- ㄷ. 전류의 세기는 1초일 때가 5초일 때보다 작다.

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

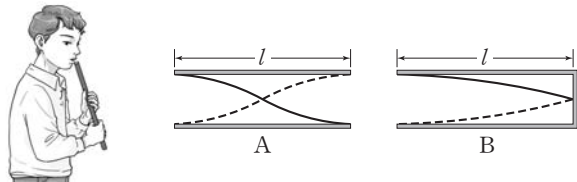
12. 다음은 트랜지스터에 대한 설명이다.

그림과 같이 p-n-p 형 트랜지스터의 이미터와 베이스 사이에 (가) 전압을, 컬렉터와 베이스 사이에 (나) 전압을 걸어주면 이미터에서 베이스로 이동한 양공의 대부분이 베이스를 통과하여 컬렉터에 도달한다. 이러한 전기적 성질 때문에 컬렉터에 흐르는 전류 (다) 은/는 이미터와 베이스 사이의 전압 변화에 영향을 받는다.

(가)~(다)에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

- |       |     |       |       |     |       |
|-------|-----|-------|-------|-----|-------|
| (가)   | (나) | (다)   | (가)   | (나) | (다)   |
| ① 순방향 | 역방향 | $I_1$ | ② 순방향 | 역방향 | $I_2$ |
| ③ 역방향 | 순방향 | $I_1$ | ④ 역방향 | 순방향 | $I_2$ |
| ⑤ 역방향 | 역방향 | $I_2$ |       |     |       |

13. 그림은 길이가  $l$ 인 관 속의 공기를 진동시켜 발생한 정상파를 나타낸 것이다. A는 양쪽 끝이 열렸을 때, B는 한쪽 끝이 닫혔을 때의 정상파이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 두 관에서 소리의 속력은 같고, 관의 열린 끝은 정상파의 배이다.)

— <보기> —

ㄱ. 파장은 A가 B의 2배이다.  
 ㄴ. A와 B는 파동의 중첩에 의해 만들어진다.  
 ㄷ. A의 음은 B의 음보다 한 옥타브 높다.

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

14. 그림은 단색광 A, B, C를 광전관의 금속판에 비추는 모습을 나타낸 것이고, 표는 A, B, C를 켜거나(ON) 끄면서(OFF) 광전 효과에 의한 광전자 방출 여부와 광전자의 최대 운동 에너지  $E_{max}$ 의 측정 결과를 나타낸 것이다.

실험	A	B	C	광전자 방출 여부	$E_{max}$
I	ON	OFF	OFF	방출됨	$E_0$
II	OFF	ON	ON	방출됨	㉠
III	ON	ON	ON	방출됨	$2E_0$
IV	OFF	OFF	ON	방출되지 않음	—

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

— <보기> —

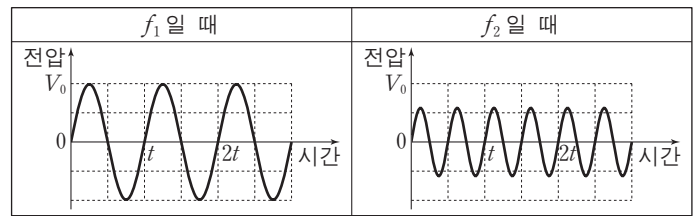
ㄱ. ㉠은  $E_0$ 이다.  
 ㄴ. 단색광의 진동수는 B가 A보다 크다.  
 ㄷ. 실험 IV에서 C의 세기를 증가시키면 광전자가 방출된다.

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

15. 다음은 교류 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 전압이 일정한 교류 전원 장치, 축전기, 저항이 직렬로 연결된 회로를 구성한다.  
 (나) 축전기의 양단에 오실로스코프를, 저항의 양단에 전압계를 연결하고 교류 전원의 진동수가  $f_1, f_2$ 일 때 전압을 측정하여 비교한다.

[실험 결과]  
 ○ 오실로스코프 측정 결과



○ 전압계 측정값 비교 결과: ㉠

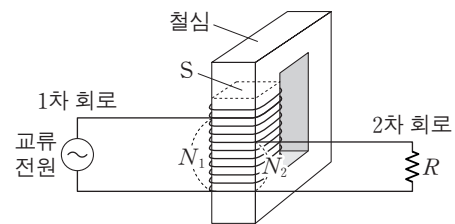
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ.  $f_1 > f_2$ 이다.  
 ㄴ. 교류 전원의 진동수가 클수록 회로에 흐르는 전류의 세기가 크다.  
 ㄷ. ㉠은 '저항의 양단에 걸리는 전압은  $f_2$ 일 때가  $f_1$ 일 때보다 작다.'가 적절하다.

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

16. 그림은 하나의 코일이 동시에 1차 코일과 2차 코일의 역할을 하는 변압기가 연결된 회로를 나타낸 것이다. 1차 회로와 2차 회로는 각각 코일의  $N_1, N_2$ 번 감은 부분에 연결되어 있다. 교류 전원의 전압은 일정하고, 저항의 저항값은  $R$ 이다.



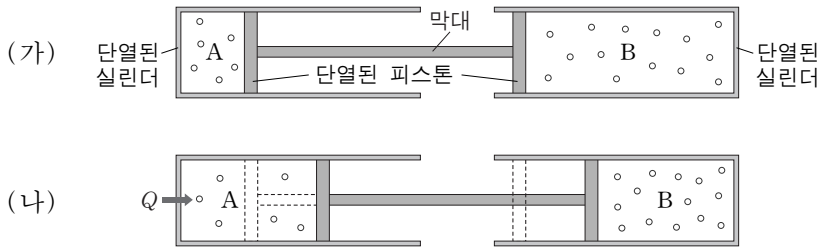
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

— <보기> —

ㄱ.  $N_1$ 을 증가시키면 철심의 단면  $S$ 를 통과하는 자기력선속의 시간에 따른 변화율  $(\frac{\Delta\Phi}{\Delta t})$ 은 감소한다.  
 ㄴ.  $N_2$ 를 증가시키면 저항에 걸리는 전압이 감소한다.  
 ㄷ.  $R$ 가 2배가 되면 교류 전원에 흐르는 전류의 세기는 2배가 된다.

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

17. 그림 (가)와 같이 두 개의 단열된 실린더에 이상 기체 A, B가 들어 있고, 단면적이 동일한 단열된 두 피스톤이 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)의 A에 열량  $Q$ 를 공급하였더니 피스톤이 천천히 이동하여 정지한 모습을 나타낸 것이다.

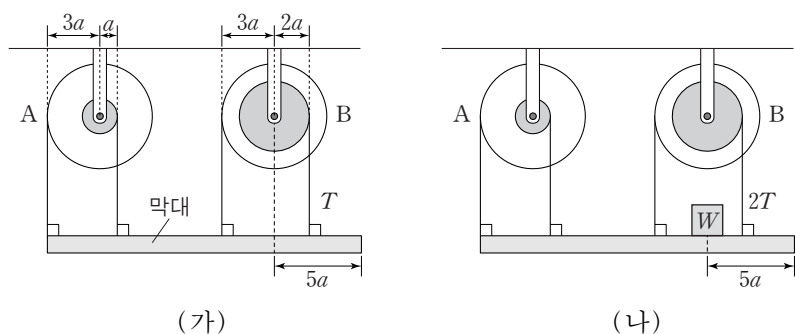


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더는 고정되어 있고, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 > —
- ㄱ. 피스톤이 이동하는 동안 B의 온도는 일정하다.
  - ㄴ. (나)에서 기체의 압력은 A와 B가 같다.
  - ㄷ. A의 내부 에너지는 (나)에서가 (가)에서보다  $Q$ 만큼 크다.

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

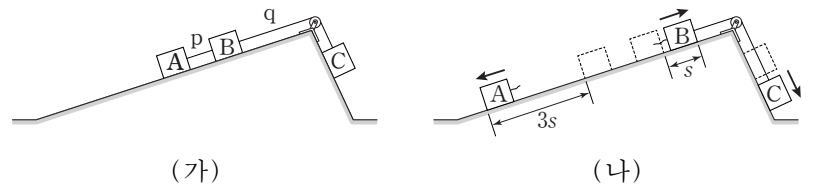
18. 그림 (가)와 같이 길이가  $18a$ 인 막대가 두 축바퀴 A, B에 실려 연결되어 평형 상태에 있다. 그림 (나)는 (가)에서 막대의 오른쪽 끝에서  $5a$ 만큼 떨어진 지점에 무게가  $W$ 인 물체를 올려 놓았을 때, 막대가 평형을 유지하고 있는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 B의 작은 바퀴의 실이 막대를 당기는 힘의 크기는 각각  $T, 2T$ 이다. 축바퀴의 큰 바퀴와 작은 바퀴의 반지름은 A가 각각  $3a, a$ 이고, B가 각각  $3a, 2a$ 이다.



막대의 무게는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 폭과 두께, 실의 질량, 물체의 크기, 축바퀴의 두께 및 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{2}{3}W$       ②  $W$       ③  $\frac{4}{3}W$       ④  $\frac{5}{3}W$       ⑤  $2W$

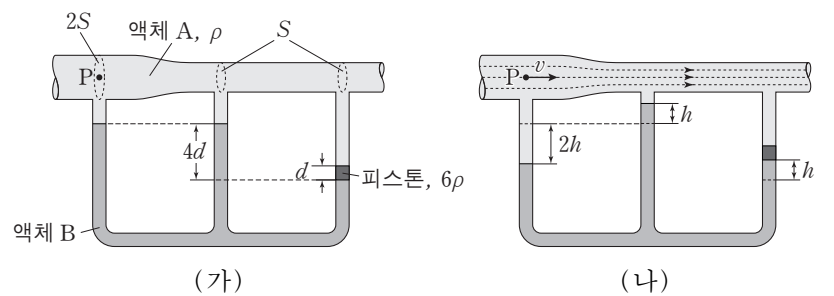
19. 그림 (가)는 물체 A, B, C가 실  $p, q$ 로 연결되어 경사면에 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.  $q$ 가 B를 당기는 힘의 크기는  $p$ 가 A를 당기는 힘의 크기의 3배이다. 그림 (나)는 (가)에서  $p$ 가 끊어진 후, A, B, C가 등가속도 직선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A와 B는 정지 상태에서 출발해 같은 시간 동안 각각  $3s, s$ 만큼 서로 반대 방향으로 운동하였고, 이 동안 A의 운동 에너지 증가량은  $E_A$ , C의 역학적 에너지 감소량은  $E_C$ 이다.



$\frac{E_C}{E_A}$ 는? (단, 마찰과 공기 저항, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{2}{9}$       ②  $\frac{1}{3}$       ③  $\frac{2}{3}$       ④  $\frac{7}{9}$       ⑤  $\frac{8}{9}$

20. 그림 (가)와 같이 단면적이  $2S$ 에서  $S$ 로 변하는 수평인 관에 단면적이 동일한 유리관이 연결되어 있고, 오른쪽 유리관에는 두께가  $d$ 인 피스톤이 밀도가 서로 다른 액체 A, B의 경계면에 놓여 정지해 있다. A와 피스톤의 밀도는 각각  $\rho, 6\rho$ 이고, 오른쪽 유리관과 나머지 유리관 속 B기둥의 높이 차는  $4d$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 A가 흐를 때 유리관 속 B기둥의 높이 변화를 나타낸 것이다.



(나)의 점 P에서 A의 속력  $v$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 피스톤의 마찰은 무시하며, A, B는 베르누이 법칙을 만족한다.)

- ①  $\sqrt{\frac{5}{3}gh}$       ②  $\sqrt{\frac{5}{2}gh}$       ③  $\sqrt{3gh}$       ④  $2\sqrt{gh}$       ⑤  $2\sqrt{2gh}$

\* 확인 사항

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

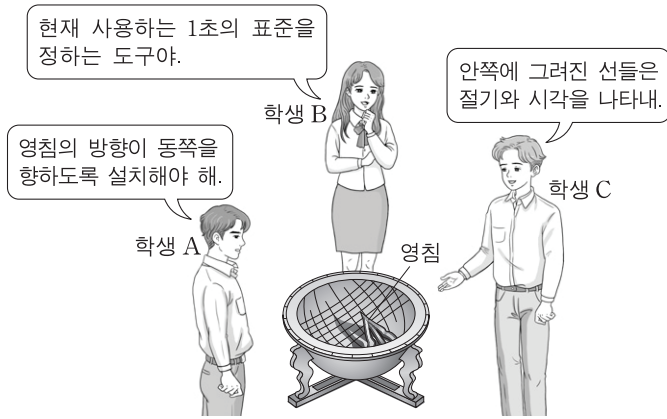


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 그림은 학생 A, B, C가 앙부일구에 대하여 대화하고 있는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② C      ③ A, B      ④ B, C      ⑤ A, B, C

2. 그림은 여러 가지 발전 방식을 나타낸 것이고, 표의 A, B, C는 I, II, III에서 일어나는 에너지 전환을 순서 없이 나타낸 것이다.



에너지 전환	
A	역학적 에너지 → 전기 에너지
B	빛에너지 → 전기 에너지
C	핵에너지 → 역학적 에너지 → 전기 에너지

I, II, III에서 일어나는 에너지 전환으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①  $\frac{I}{A} \quad \frac{II}{B} \quad \frac{III}{C}$       ②  $\frac{I}{B} \quad \frac{II}{A} \quad \frac{III}{C}$   
 ③  $\frac{I}{B} \quad \frac{II}{C} \quad \frac{III}{A}$       ④  $\frac{I}{C} \quad \frac{II}{A} \quad \frac{III}{B}$   
 ⑤  $\frac{I}{C} \quad \frac{II}{B} \quad \frac{III}{A}$

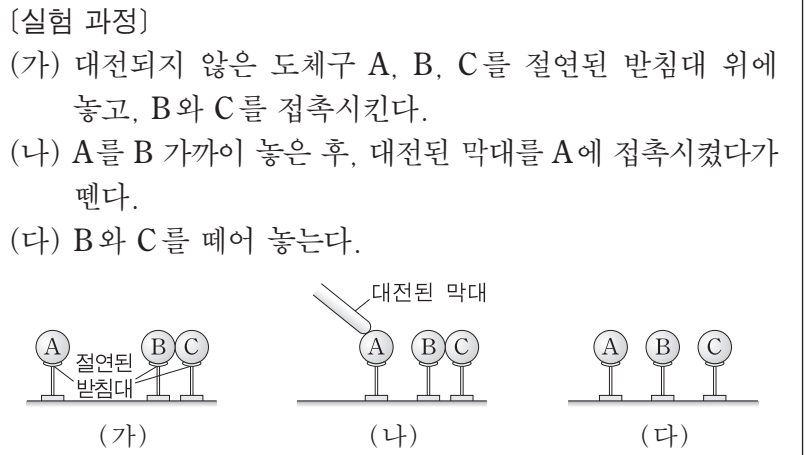
3. 그림은 일상생활에서 활용되는 전자기파를 나타낸 것이다.



A, B, C에 해당하는 전자기파의 파장을 각각  $\lambda_A, \lambda_B, \lambda_C$  라고 할 때, 파장을 비교한 것으로 옳은 것은?

- ①  $\lambda_A < \lambda_C < \lambda_B$       ②  $\lambda_B < \lambda_A < \lambda_C$       ③  $\lambda_B < \lambda_C < \lambda_A$   
 ④  $\lambda_C < \lambda_A < \lambda_B$       ⑤  $\lambda_C < \lambda_B < \lambda_A$

4. 다음은 정전기 유도 현상에 대한 실험 과정이다.

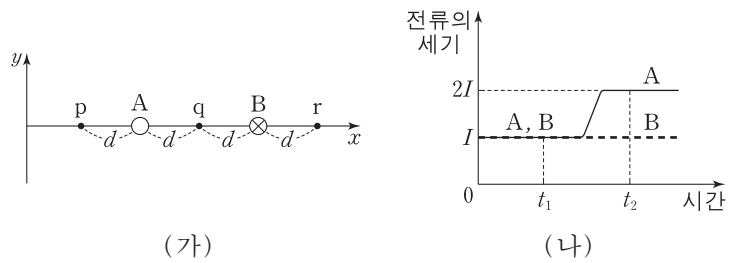


(다)에서 C가 양(+)으로 대전되었을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. (나)에서 A는 양(+)으로 대전된다.  
 ㄴ. (다)에서 대전된 전하의 종류는 B와 C가 같다.  
 ㄷ. (다)에서 A와 B 사이에는 서로 미는 전기력이 작용한다.

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

5. 그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B가  $xy$  평면에 수직으로 고정되어 있다. 점 p, q, r는  $x$  축 상에 있다. B에 흐르는 전류의 방향은  $xy$  평면에 수직으로 들어가는 방향이다. p에서 전류에 의한 자기장의 방향은  $-y$  방향이다. 그림 (나)는 A, B에 흐르는 전류의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



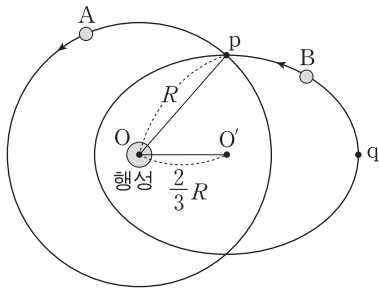
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —  
 ㄱ. A에 흐르는 전류의 방향은  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 방향이다.  
 ㄴ.  $t_1$ 일 때, 전류에 의한 자기장의 세기는 p에서 q에서보다 작다.  
 ㄷ. r에서 전류에 의한 자기장의 방향은  $t_1$ 일 때와  $t_2$ 일 때가 같다.

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



6. 그림은 같은 공전 주기로 행성 주위를 운동하는 위성 A, B의 궤도를 나타낸 것이다. A는 행성을 중심으로 반지름이  $R$ 인 원운동을, B는 행성을 한 초점으로 타원 운동을 한다. 원의 중심  $O$ 와 타원의 중심  $O'$  사이의 거리는  $\frac{2}{3}R$ 이다. 점  $p$ 는 두 궤도가 만나는 지점이고, 점  $q$ 는 B가  $O$ 에서 가장 먼 지점이다.



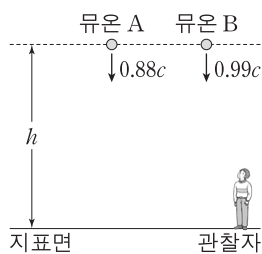
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

— <보기> —

ㄱ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.  
 ㄴ. B의 속력은 p에서가 q에서보다 작다.  
 ㄷ. B에 작용하는 만유인력의 크기는 p에서가 q에서의  $\frac{25}{9}$ 배이다.

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

7. 그림과 같이 지표면에 정지해 있는 관찰자가 측정할 때, 지표면으로부터 높이  $h$ 인 곳에서 뮤온 A, B가 생성되어 각각 연직 방향의 일정한 속도  $0.88c$ ,  $0.99c$ 로 지표면을 향해 움직인다. A, B 중 하나는 지표면에 도달하는 순간 붕괴하고, 다른 하나는 지표면에 도달하기 전에 붕괴한다. 정지 상태의 뮤온이 생성된 순간부터 붕괴하는 순간까지 걸리는 시간은  $t_0$ 이다.



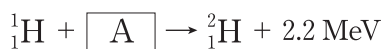
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. 관찰자가 측정할 때 A가 생성된 순간부터 붕괴하는 순간까지 걸리는 시간은  $t_0$ 이다.  
 ㄴ. 지표면에 도달하는 순간 붕괴하는 뮤온은 B이다.  
 ㄷ. 관찰자가 측정할 때  $h$ 는  $0.99ct_0$ 이다.

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

8. 다음은 양성자(수소 원자핵)와 입자 A가 반응하여 중수소 원자핵을 생성하며 에너지를 방출하는 핵반응식이다.



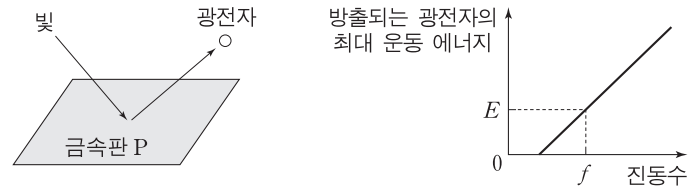
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. A는 위 쿼크 1개와 아래 쿼크 2개로 이루어져 있다.  
 ㄴ. A는 전자와 강한 상호 작용을 한다.  
 ㄷ.  ${}^2_1\text{H}$ 의 질량은  ${}^1_1\text{H}$ 와 A의 질량의 합보다 작다.

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

9. 그림 (가)는 금속판 P에 빛을 비추었을 때 광전자가 방출되는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 빛의 진동수에 따라 나타낸 것이다. 진동수가  $f$ 이고 세기가  $I$ 인 빛을 비추었을 때, 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $E$ 이다.



(가)

(나)

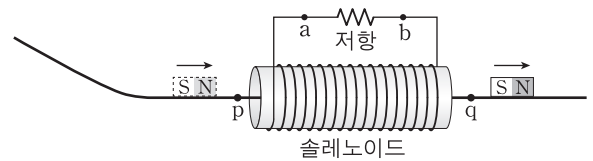
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 진동수가  $f$ 이고 세기가  $2I$ 인 빛을 P에 비추면, 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $E$ 이다.  
 ㄴ. 진동수가  $2f$ 이고 세기가  $I$ 인 빛을 P에 비추면, 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $E$ 보다 크다.  
 ㄷ. 빛의 입자성을 보여주는 현상이다.

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

10. 그림은 빗면을 따라 내려온 자석이 솔레노이드의 중심축에 놓인 마찰이 없는 수평 레일을 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 점  $p$ ,  $q$ 는 레일 위에 있다.



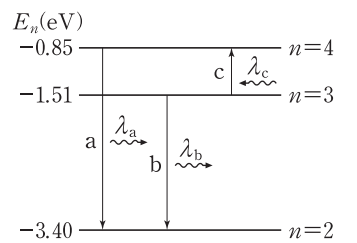
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. 자석이  $p$ 를 지날 때, 유도 전류는  $a \rightarrow$  저항  $\rightarrow b$  방향으로 흐른다.  
 ㄴ. 자석의 속력은  $p$ 에서가  $q$ 에서보다 작다.  
 ㄷ. 자석이  $q$ 를 지날 때, 솔레노이드 내부에서 유도 전류에 의한 자기장의 방향은  $q \rightarrow p$  방향이다.

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

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b에서 방출되는 빛의 파장은 각각  $\lambda_a$ ,  $\lambda_b$ 이고, c에서 흡수되는 빛의 파장은  $\lambda_c$ 이다.



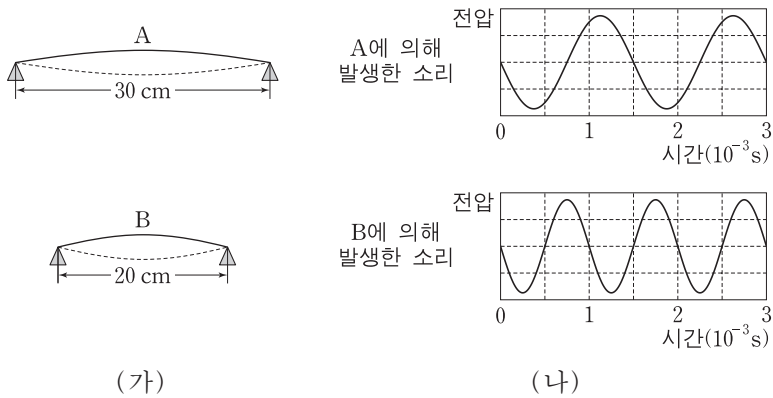
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 방출되는 광자 1개의 에너지는 a에서가 b에서보다 크다.  
 ㄴ. c에서 흡수되는 광자 1개의 에너지는  $0.85 \text{ eV}$ 이다.  
 ㄷ.  $\lambda_a = \lambda_b + \lambda_c$ 이다.

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

12. 그림 (가)는 길이가 각각 30cm, 20cm 인 줄에서 발생한 정상파 A, B의 모습을, (나)는 소리 분석기로 측정한 소리의 파형을 나타낸 것이다.



(가)

(나)

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

- <보기> —
- ㄱ. A의 파장은 30cm이다.
  - ㄴ. B의 진동수는 1000Hz이다.
  - ㄷ. B가 A보다 높은 소리를 발생시킨다.

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

13. 다음은 저항과 축전기를 이용한 교류 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 전압이 일정한 교류 전원, 저항, 축전기가 연결된 회로를 구성한다.

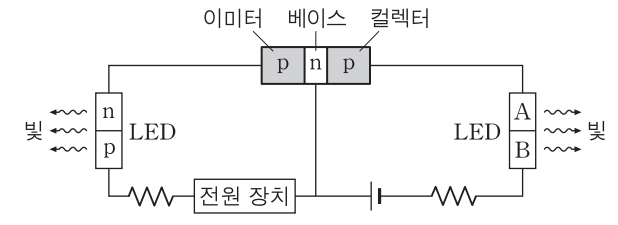
(나) 회로 I, II, III과 같이 전압계를 연결하는 위치를 바꾸어 가며 교류 전원의 진동수에 따른 전압을 측정한다.

[실험 결과]

○ A, B, C는 I, II, III의 전압 측정 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

- I, II, III의 전압 측정 결과로 옳은 것은? [3점]
- |   |   |    |     |   |   |    |     |
|---|---|----|-----|---|---|----|-----|
|   | I | II | III |   | I | II | III |
| ① | A | C  | B   | ② | B | A  | C   |
| ③ | B | C  | A   | ④ | C | A  | B   |
| ⑤ | C | B  | A   |   |   |    |     |

14. 그림과 같이 p-n-p형 트랜지스터, 발광 다이오드(LED), 전원 장치를 연결했더니 LED에서 빛이 방출되었다. A, B는 각각 p형 반도체, n형 반도체 중 하나이다.

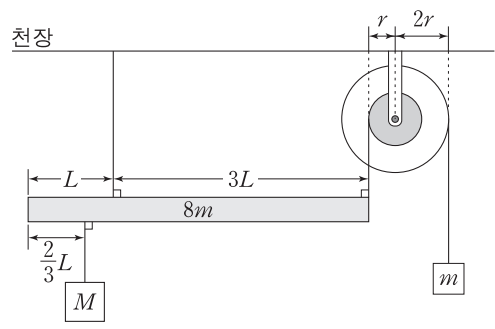


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 이미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸려 있다.
  - ㄴ. A는 p형 반도체이다.
  - ㄷ. 컬렉터에 있는 양공의 대부분이 베이스를 통과하여 이미터에 도달한다.

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

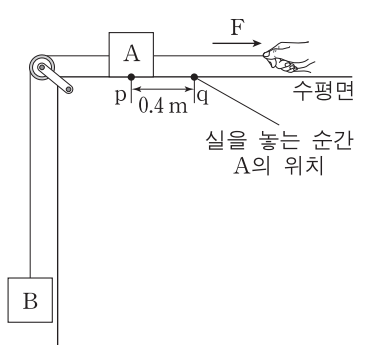
15. 그림과 같이 길이가 4L, 질량이 8m인 막대가 수평을 이루며 정지해 있다. 막대의 왼쪽 끝에서 L만큼 떨어진 지점은 천장에, 막대의 오른쪽 끝은 축바퀴의 작은 바퀴에 실로 연결되어 있다. 막대의 왼쪽 끝에서 2/3L만큼 떨어진 지점에 질량이 M인 물체가, 축바퀴의 큰 바퀴에 질량이 m인 물체가 매달려 있다. 축바퀴의 큰 바퀴와 작은 바퀴의 반지름은 각각 2r, r이다.



M은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 축바퀴의 두께 및 마찰은 무시한다.)

- ① m      ② 2m      ③ 4m      ④ 6m      ⑤ 8m

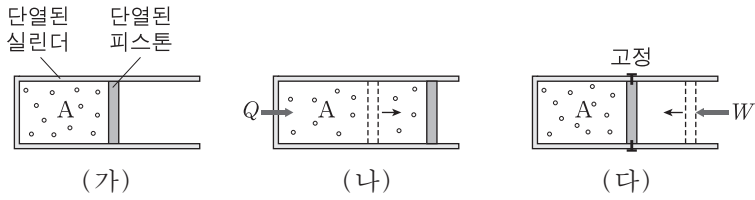
16. 그림과 같이 물체 A에 수평 방향으로 10N의 힘 F가 작용하여 물체 A, B가 정지해 있다. 이 상태에서 F의 크기를 30N으로 하여 실을 당기다가 놓는다. A의 처음 위치 p와 실을 놓는 순간의 위치 q 사이의 거리는 0.4m이다. A가 p에서 q까지 운동하는 동안 B의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량은 B의 운동 에너지 증가량의 2배이다.



A가 p를 다시 지나는 순간, A의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는 10m/s<sup>2</sup>이고, 실의 질량, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 4J      ② 5J      ③ 6J      ④ 8J      ⑤ 9J

17. 그림 (가)는 이상 기체 A가 들어 있는 실린더에서 피스톤이 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 A에 열량  $Q$ 를 가하여 피스톤이 이동해 정지한 모습을, (다)는 (나)의 A에 일  $W$ 를 하여 피스톤을 이동시킨 후 고정된 모습을 나타낸 것이다. A의 압력은 (가)→(나) 과정에서 일정하고, A의 부피는 (가)와 (다)에서 같다.



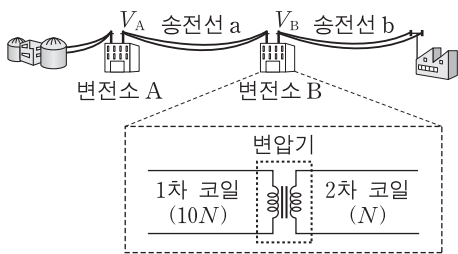
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A의 온도는 (가)에서가 (다)에서보다 낮다.
- ㄴ. (나)→(다) 과정에서 A의 압력은 일정하다.
- ㄷ. (가)→(나) 과정에서 A가 한 일은 (나)→(다) 과정에서 A의 내부 에너지 변화량과 같다.

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

18. 그림은 변전소 A, B를 거쳐 전력이 수송되는 과정을 나타낸 것이다. B에서 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $10N$ ,  $N$ 이다. A, B의 송전 전압은 각각  $V_A$ ,  $V_B$ 이다. 표는 A에서 공급하는 전력이  $P$ 일 때, 송전선 a, b의 저항값과 손실 전력을 나타낸 것이다.

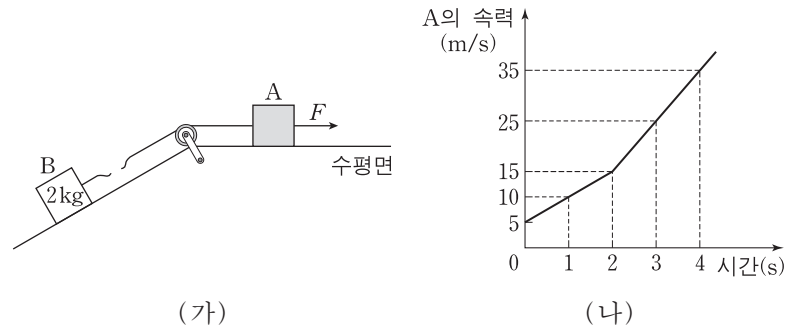


송전선	저항값	손실 전력
a	$R_a$	$\frac{1}{6}P$
b	$R_b$	$\frac{1}{12}P$

$R_a : R_b$ 와  $V_A : V_B$ 는? (단, 변전소 A, B에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

- |             |          |             |          |
|-------------|----------|-------------|----------|
| ① $100 : 1$ | $11 : 1$ | ② $100 : 1$ | $12 : 1$ |
| ③ $200 : 1$ | $11 : 1$ | ④ $200 : 1$ | $12 : 1$ |
| ⑤ $400 : 1$ | $12 : 1$ |             |          |

19. 그림 (가)와 같이 수평 방향의 일정한 힘  $F$ 가 작용하여 물체 A, B가 함께 운동하던 중에 A와 B 사이의 실이 끊어진다. 실이 끊어진 후에도 A에는  $F$ 가 계속 작용하고, A, B는 각각 등가속도 직선 운동을 한다. B의 질량은  $2\text{kg}$ 이고, B의 가속도의 크기는 실이 끊어지기 전과 후가 같다. 그림 (나)는 실이 끊어지기 전과 후 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



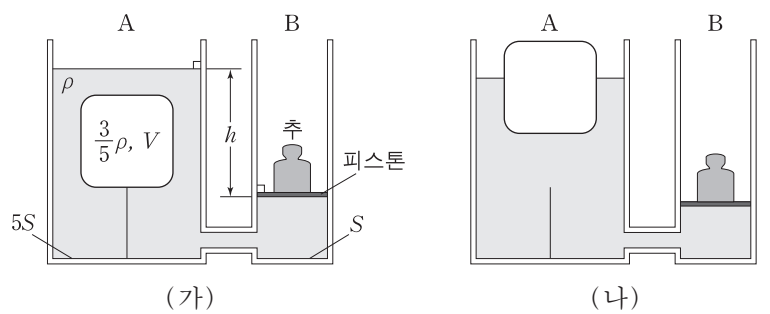
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. A의 질량은  $4\text{kg}$ 이다.
- ㄴ. 1초일 때, B에 작용하는 알짜힘의 크기는  $10\text{N}$ 이다.
- ㄷ. 3초일 때, B의 운동량의 크기는  $20\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.

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

20. 그림 (가)와 같이 밀면적이 각각  $5S$ ,  $S$ 인 원통형 수조 A, B가 연결되어 있고, A, B에는 밀도가  $\rho$ 인 액체가 들어 있다. A에는 밀도가  $\frac{3}{5}\rho$ 이고 부피가  $V$ 인 물체가 바닥에 실로 연결되어 있고, B의 피스톤 위에는 추가 놓여 있다. 평형 상태에서 A와 B에 들어 있는 액체의 높이 차는  $h$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 실이 끊어진 후 새로운 평형 상태를 이룬 모습을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에서 추의 중력 퍼텐셜 에너지의 차는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{15}\rho ghV$       ②  $\frac{2}{15}\rho ghV$       ③  $\frac{4}{15}\rho ghV$   
 ④  $\frac{7}{15}\rho ghV$       ⑤  $\frac{8}{15}\rho ghV$

\* 확인 사항

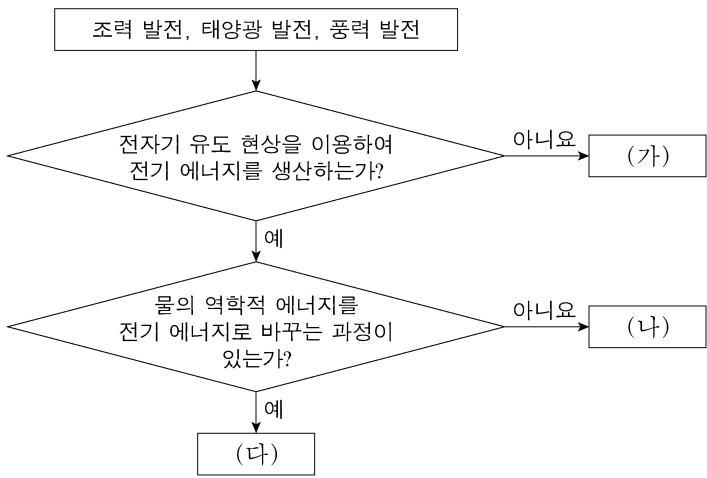
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험번호

1. 그림은 조력 발전, 태양광 발전, 풍력 발전을 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



(가), (나), (다)에 해당하는 것으로 옳은 것은?

- |          |        |        |
|----------|--------|--------|
| (가)      | (나)    | (다)    |
| ① 조력 발전  | 태양광 발전 | 풍력 발전  |
| ② 조력 발전  | 풍력 발전  | 태양광 발전 |
| ③ 태양광 발전 | 조력 발전  | 풍력 발전  |
| ④ 태양광 발전 | 풍력 발전  | 조력 발전  |
| ⑤ 풍력 발전  | 태양광 발전 | 조력 발전  |

2. 다음은 정전기 유도에 대한 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) 절연된 받침대 위에 놓인 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B, C를 나란하게 붙여 놓은 후, 대전체 X를 C에 가까이 놓는다.  
 (나) A를 떼어 놓은 후, X를 치운다.  
 (다) C를 치운 뒤 A와 B가 만드는 전기장을 전기력선으로 나타낸다.

**[실험 결과]**  
 ○ A와 B가 만드는 전기장의 전기력선

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

<보 기>

ㄱ. (가)에서 X는 양(+)으로 대전되어 있다.  
 ㄴ. (나)에서 X를 치운 후, 전하량의 크기는 A가 C보다 크다.  
 ㄷ. (다)에서 A와 B 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.

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

3. 그림은 학생 A, B, C가 전통 악기인 가야금 연주 장면을 보고 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

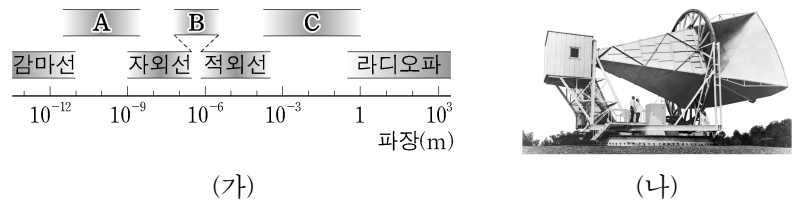
통겨 준 현에서는 정상파가 만들어져.  
 현에서 소리가 발생하는 것은 현이 진동하면서 주변의 공기를 진동시키기 때문이야.  
 기러기발을 이동시켜 현에서 발생하는 소리의 높낮이를 조절할 수 있어.

학생 A    학생 B    학생 C

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

4. 그림 (가)는 전자기파를 파장에 따라 분류한 것을, (나)는 1965년에 펜지어스(A. Penzias)와 윌슨(R. W. Wilson)이 (가)의 C에 속하는 우주 배경 복사를 발견하는 데 사용된 안테나의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. C는 마이크로파이다.  
 ㄴ. 진동수는 A가 B보다 작다.  
 ㄷ. 진공에서 속력은 A가 C보다 크다.

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

5. 그림은 중성자가 세 종류의 입자 A, B, C로 베타 붕괴하는 것을, 표는 A~C가 전기장 속에서 받는 전기력의 방향을 나타낸 것이다.

입자	전기장 속에서 받는 전기력의 방향
A	전기장과 같은 방향
B	전기장과 반대 방향
C	전기력을 받지 않음

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

<보 기>

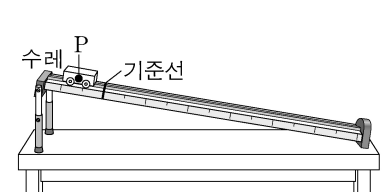
ㄱ. A는 기본 입자이다.  
 ㄴ. A와 B 사이의 전자기 상호 작용을 매개하는 입자는 광자이다.  
 ㄷ. C는 강한 상호 작용을 하는 입자이다.

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



6. 다음은 물체의 운동을 분석하기 위한 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) 그림과 같이 빗면에서 직선 운동하는 수레를 디지털 카메라로 동영상 촬영한다.  
 (나) 동영상 분석 프로그램을 이용하여 수레의 한 지점 P가 기준선을 통과하는 순간부터 0.1초 간격으로 P의 위치를 기록한다.



**[실험 결과]**

시간(초)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
위치(cm)	0	6	14	24	㉠	50

○ 수레는 가속도의 크기가 ㉡인 등가속도 직선 운동을 하였다.

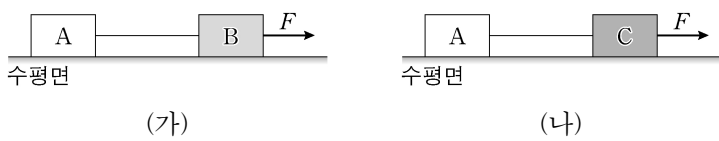
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 36이다.  
 ㄴ. ㉡은  $2\text{m/s}^2$ 이다.  
 ㄷ. P가 기준선을 통과하는 순간의 속력은  $0.4\text{m/s}$ 이다.

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

7. 그림 (가)는 물체 A와 B를, (나)는 물체 A와 C를 각각 실로 연결하고 수평 방향의 일정한 힘  $F$ 로 당기는 모습을 나타낸 것이다. 질량은 C가 B의 3배이고, 실은 수평면과 나란하다. 등가속도 직선 운동을 하는 A의 가속도의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.



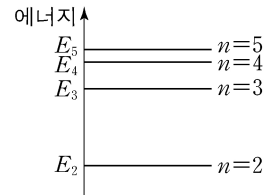
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

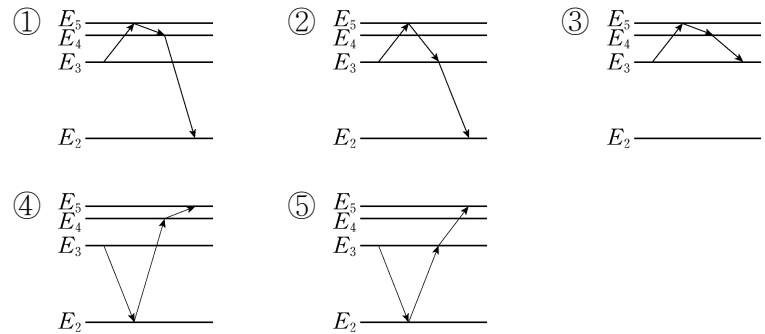
ㄱ. A의 질량은 B의 질량과 같다.  
 ㄴ. C에 작용하는 알짜힘의 크기는 B에 작용하는 알짜힘의 크기의 3배이다.  
 ㄷ. (가)에서 실이 A를 당기는 힘의 크기는 (나)에서 실이 C를 당기는 힘의 크기와 같다.

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

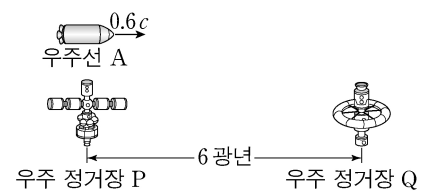
8. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위  $E_n$ 의 일부를 나타낸 것이다.  $n=3$ 인 상태의 전자가 진동수  $f_A$ 인 빛을 흡수하여 전이한 후, 진동수  $f_B$ 인 빛과  $f_C$ 인 빛을 차례로 방출하며 전이한다. 진동수의 크기는  $f_B < f_A < f_C$ 이다.



이에 해당하는 전자의 전이 과정을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



9. 그림은 우주선 A가 우주 정거장 P와 Q를 잇는 직선과 나란하게 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. P에 대해 Q는 정지해 있고, P에서 관측한 A의 속력은  $0.6c$ 이다. P에서 관측할 때, P와 Q 사이의 거리는 6광년이다. A가 Q를 스쳐 지나가는 순간, Q는 P를 향해 빛 신호를 보낸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이고, 1광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

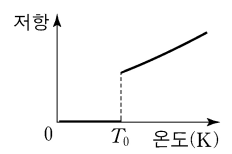
<보 기>

ㄱ. A에서 관측할 때, P와 Q 사이의 거리는 6광년보다 짧다.  
 ㄴ. A에서 관측할 때, P가 지나가는 순간부터 Q가 지나가는 순간까지 10년이 걸린다.  
 ㄷ. P에서 관측할 때, A가 P를 지나가는 순간부터 Q의 빛 신호가 P에 도달하기까지 16년이 걸린다.

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

10. 다음은 한 종류의 순수한 금속으로 이루어진 초전도체 A에 대한 내용이다.

(가) 그림과 같이 A의 저항값은 온도가 낮아짐에 따라 감소하다가 온도  $T_0$ 에서 갑자기 0이 된다.  
 (나) 온도  $T$ 인 A를 자석 위의 공중에 가만히 놓으면, A는 그대로 공중에 뜬 상태를 유지한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

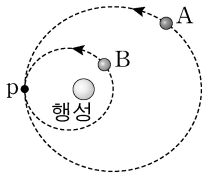
<보 기>

ㄱ.  $T > T_0$ 이다.  
 ㄴ. (나)는 마이스너 효과에 의해 나타나는 현상이다.  
 ㄷ. (나)에서 A의 내부에는 외부 자기장과 같은 방향의 자기장이 형성된다.

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



11. 그림과 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p는 두 궤도가 만나는 지점이다. A의 속력은 p에서 가장 빠르고, B의 속력은 p에서 가장 느리다. 표는 A, B의 공전 주기와 행성에 의한 만유인력의 크기의 최댓값과 최솟값을 나타낸 것이다.



위성	공전 주기	만유인력의 크기	
		최댓값	최솟값
A	$2\sqrt{2}T$	㉠	F
B	T	8F	2F

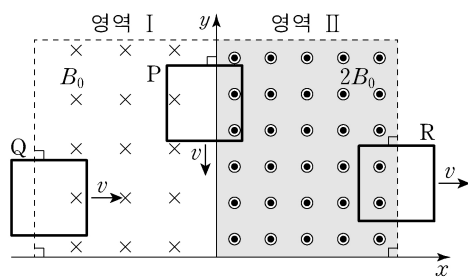
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

<보 기>

ㄱ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.  
 ㄴ. ㉠은 2F이다.  
 ㄷ. 질량은 A가 B의 2배이다.

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

12. 그림은 xy 평면에서 동일한 정사각형 금속 고리 P, Q, R가 각각 -y 방향, +x 방향, +x 방향의 속력 v로 등속도 운동하고 있는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이때 Q에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 반대 방향이다. 영역 I과 II에서 자기장의 세기는 각각  $B_0$ ,  $2B_0$ 으로 균일하다.



×: xy 평면에 수직으로 들어가는 방향  
 ○: xy 평면에서 수직으로 나오는 방향

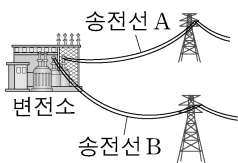
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q, R 사이의 상호 작용은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. P에는 유도 전류가 흐르지 않는다.  
 ㄴ. R에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.  
 ㄷ. 유도 전류의 세기는 Q에서가 R에서보다 작다.

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

13. 그림은 변전소에서 송전선 A, B를 통해 송전하는 모습을, 표는 송전선의 저항값과 송전선에서의 손실 전력을 나타낸 것이다.

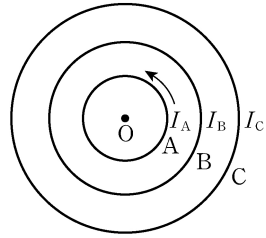


	송전선 A	송전선 B
저항값	R	2R
손실 전력	2P	P

A, B에 흐르는 전류의 세기를 각각  $I_A$ ,  $I_B$ 라 할 때,  $\frac{I_A}{I_B}$ 는?

- ①  $\frac{1}{4}$     ②  $\frac{1}{2}$     ③ 1    ④ 2    ⑤ 4

14. 그림과 같이 중심이 점 O인 세 원형 도선 A, B, C가 종이면에 고정되어 있다. 표는 O에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다. A에 흐르는 전류의 방향은 시계 반대 방향이다.



실험	전류의 세기			O에서의 자기장	
	A	B	C	세기	방향
I	$I_A$	0	0	$B_0$	㉠
II	$I_A$	$I_B$	0	$0.5B_0$	×
III	$I_A$	$I_B$	$I_C$	$B_0$	●

×: 종이면에 수직으로 들어가는 방향  
 ●: 종이면에서 수직으로 나오는 방향

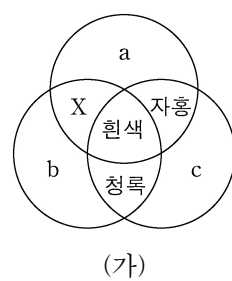
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

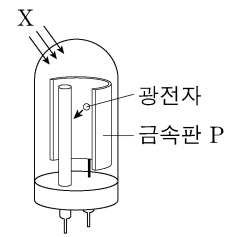
ㄱ. ㉠은 '●'이다.  
 ㄴ. 실험 II에서 B에 흐르는 전류의 방향은 시계 방향이다.  
 ㄷ.  $I_B < I_C$ 이다.

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

15. 그림 (가)는 빛의 삼원색에 해당하는 단색광 a, b, c의 합성, (나)는 (가)의 노란색으로 보이는 빛 X를 광전관의 금속판 P에 비추었을 때 광전자가 방출된 모습을 나타낸 것이다. X 대신에 노란색의 단색광을 P에 비추었더니 광전자가 방출되지 않았다.



(가)



(나)

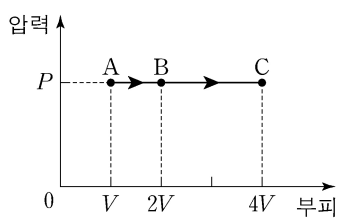
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 진공에서 파장은 a가 c보다 길다.  
 ㄴ. b를 P에 비추면 광전자가 방출되지 않는다.  
 ㄷ. c를 P에 비추면 광전자가 방출된다.

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

16. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 A→B→C를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. A→B 과정에서 기체에 공급한 열량은 Q이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

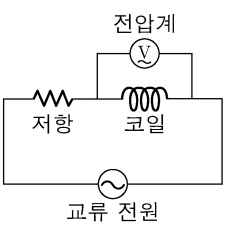
<보 기>

ㄱ. 기체가 한 일은 A→B 과정에서와 B→C 과정에서가 같다.  
 ㄴ. 기체의 온도는 C에서가 A에서보다 높다.  
 ㄷ. A→B 과정에서 기체의 내부 에너지 변화량은 Q와 같다.

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

17. 다음은 교류 회로에 대한 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) 그림과 같이 전압이  $V_0$ 으로 일정한 교류 전원, 저항, 코일이 직렬로 연결된 회로를 구성한다.  
 (나) 교류 전원의 진동수가  $f_1, f_2, f_3$  일 때 코일의 양단에 걸리는 전압을 전압계로 측정한다.



**[실험 결과]**  
 ○ 코일의 양단에 걸리는 전압 측정 결과

교류 전원의 진동수	$f_1$	$f_2$	$f_3$
코일의 양단에 걸리는 전압	$\frac{3}{4} V_0$	$\frac{1}{2} V_0$	$\frac{1}{4} V_0$

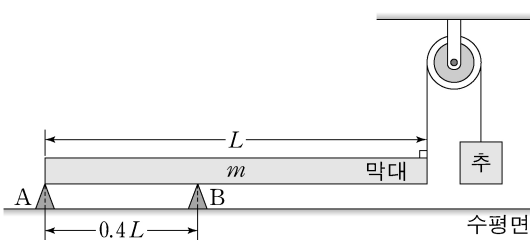
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ.  $f_1 < f_2 < f_3$ 이다.  
 ㄴ. 교류 전원의 진동수가 커질수록 회로에 흐르는 전류의 세기는 커진다.  
 ㄷ. 저항의 양단에 걸리는 전압은  $f_1$  일 때가  $f_3$  일 때보다 작다.

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

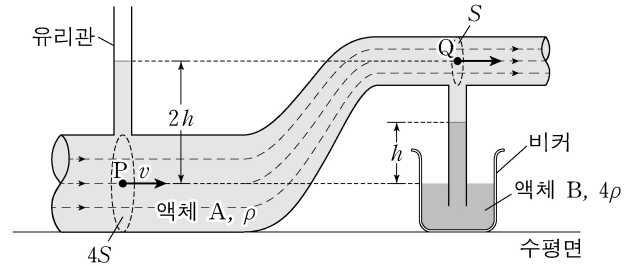
18. 그림과 같이 받침대 A, B 위에 놓인 길이가  $L$ , 질량이  $m$ 인 막대가 수평 상태를 유지하고 있다. 막대의 오른쪽 끝은 도르래를 통해 실로 추와 연결되어 있고, 왼쪽 끝은 A 위치에 있다. A와 B 사이의 거리는  $0.4L$ 이다.



막대가 수평 상태를 유지할 때, A, B가 막대를 받치는 힘의 크기의 차가 최소가 되는 추의 질량은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{6}m$       ②  $\frac{2}{9}m$       ③  $\frac{1}{3}m$       ④  $\frac{3}{8}m$       ⑤  $\frac{1}{2}m$

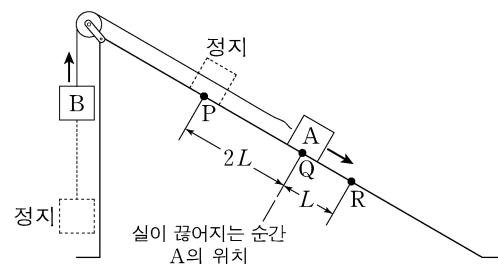
19. 그림과 같이 단면적이 변하는 관에 액체 A가 점 P에서 속력  $v$ 로 흐른다. 왼쪽 유리관의 액체 A의 표면은 점 Q와 높이가 같고, 비커의 액체 B의 표면은 P와 높이가 같다. P와 Q의 높이 차는  $2h$ 이다. 비커의 액체 B의 표면에서 액체 A와 B의 경계면까지의 높이는  $h$ 이다. P, Q에서 관의 단면적은 각각  $4S, S$ 이고, A, B의 밀도는 각각  $\rho, 4\rho$ 이다.



$v$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 대기압은 일정하며, 액체는 베르누이 법칙을 만족한다.)

- ①  $\sqrt{\frac{1}{3}gh}$       ②  $\sqrt{\frac{2}{5}gh}$       ③  $\sqrt{\frac{3}{5}gh}$       ④  $\sqrt{\frac{2}{3}gh}$       ⑤  $\sqrt{\frac{4}{5}gh}$

20. 그림과 같이 물체 A, B를 실로 연결하고 빗면의 점 P에 A를 가만히 놓았더니 A, B가 함께 등가속도 운동을 하다가 A가 점 Q를 지나는 순간 실이 끊어졌다. 이후 A는 등가속도 직선 운동을 하여 점 R을 지난다. A가 P에서 Q까지 운동하는 동안, A의 운동 에너지 증가량은 B의 중력 퍼텐셜 에너지 증가량의  $\frac{4}{5}$ 배이고, A의 운동 에너지는 R에서 Q에서의  $\frac{9}{4}$ 배이다.



A, B의 질량을 각각  $m_A, m_B$ 라 할 때,  $\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 3      ② 4      ③ 5      ④ 6      ⑤ 7

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험번호

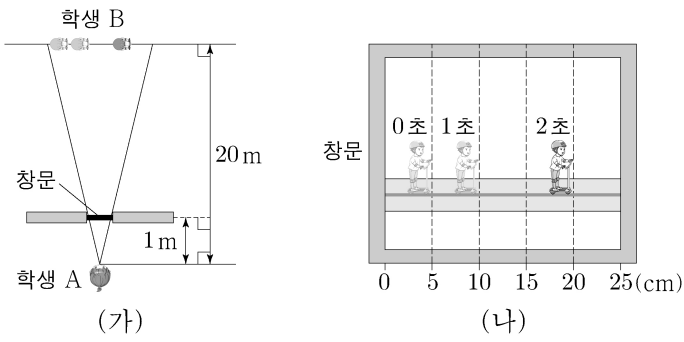
1. 다음은 어떤 전자기파가 실생활에서 이용되는 예이다.



이 전자기파는?

- ① X선                      ② 자외선                      ③ 적외선
- ④ 마이크로파            ⑤ 라디오파

2. 그림 (가)는 정지한 학생 A가 오른쪽으로 직선 운동하는 학생 B를 가로 길이 25 cm 인 창문 너머로 보는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A가 본 B의 모습을 1초 간격으로 나타낸 것이다.



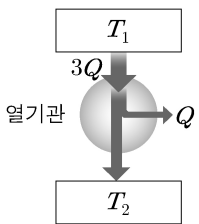
B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 0~1초 동안 이동한 거리는 1m이다.  
 ㄴ. 1~2초 동안 평균 속력은 2m/s이다.  
 ㄷ. 0~2초 동안 일정한 속력으로 운동하였다.

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

3. 그림은 온도가  $T_1$ 인 열원에서  $3Q$ 의 열을 흡수하여  $Q$ 의 일을 하고 온도가  $T_2$ 인 열원으로 열을 방출하는 열기관을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ.  $T_1 > T_2$ 이다.  
 ㄴ. 열효율은  $\frac{1}{3}$ 이다.  
 ㄷ.  $T_2$ 인 열원으로 방출하는 열은  $2Q$ 이다.

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

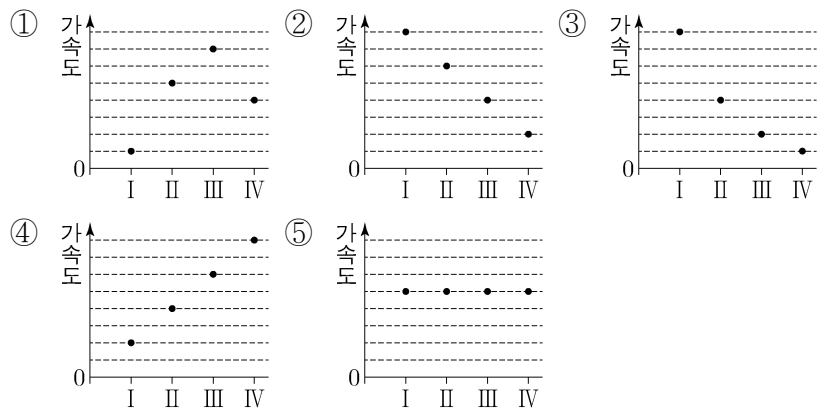
4. 다음은 힘과 가속도 사이의 관계를 알아보는 실험이다.

[준비물]  
 수레, 질량이 같은 추 4개, 운동 센서, 도르래, 실

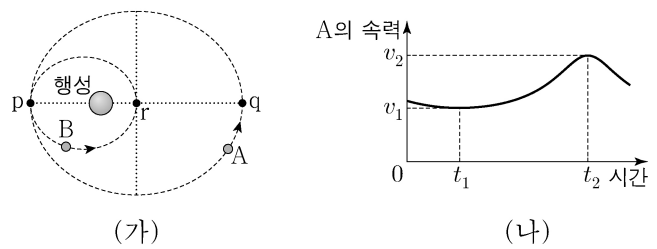
[실험 과정]  
 (가) 그림과 같이 수레와 추를 도르래를 통해 실로 연결한 후 수레를 가만히 놓고 운동 센서를 이용하여 수레의 가속도를 측정한다.      (나) 표와 같이 추의 위치를 바꾸어 가며 과정 (가)를 반복한다.

실험	실에 매달린 추의 수	수레 위의 추의 수
I	1	3
II	2	2
III	3	1
IV	4	0

실험 I ~ IV에서 수레의 가속도를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?



5. 그림 (가)와 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p는 A와 B의 궤도가 접하는 지점이고, 점 q는 A가 행성으로부터 가장 먼 지점이다. 점 r는 B가 행성으로부터 가장 가까운 지점이며 p와 q를 잇는 선분의 중점이다. 그림 (나)는 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



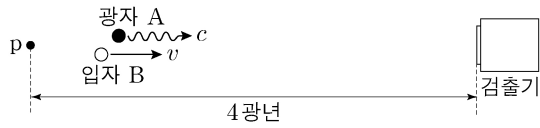
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. p에서 B의 속력은  $v_2$ 이다.  
 ㄴ. A의 가속도의 크기는  $t_2$ 일 때 최대이다.  
 ㄷ. B의 공전 주기는  $t_2 - t_1$ 이다.

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

6. 그림과 같이 검출기에 대해 정지한 좌표계에서 관측할 때, 광자 A와 입자 B가 검출기로부터 4광년 떨어진 점 p를 동시에 지나 A는 속력  $c$ 로, B는 속력  $v$ 로 검출기를 향해 각각 등속도 운동하며, A는 B보다 1년 먼저 검출기에 도달한다.

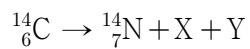


B와 같은 속도로 움직이는 좌표계에서 관측하는 물리량에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 1광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. p와 검출기 사이의 거리는 4광년이다.
  - ㄴ. p가 B를 지나는 순간부터 검출기가 B에 도달할 때까지 걸리는 시간은 5년이다.
  - ㄷ. 검출기의 속력은  $0.8c$ 이다.

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

7. 다음은  $^{14}_6\text{C}$ 가 베타 붕괴하여  $^{14}_7\text{N}$ 와 입자 X, Y를 생성하는 핵반응식으로, Y는 전자기 상호 작용을 하지 않는다.

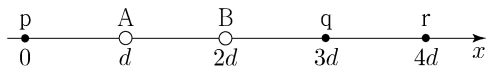


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 베타 붕괴에 관여하는 상호 작용은 글루온이 매개한다.
  - ㄴ. X는 전자이다.
  - ㄷ. Y는 렙톤이다.

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

8. 그림은  $x$ 축 상에 고정된 두 점전하 A, B와  $x$ 축 상의 점 p, q, r를 나타낸 것이다. p에서 전기장의 방향은  $-x$  방향이고, q에서 전기장은 0이다.



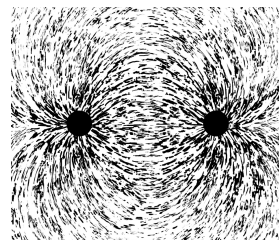
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. B는 양(+전하)이다.
  - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. r에서 전기장의 방향은  $+x$  방향이다.

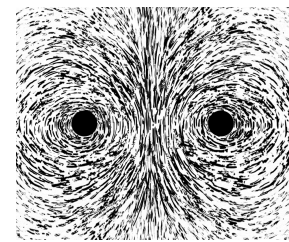
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 전기장과 자기장을 관찰하기 위한 실험을 순서 없이 나타낸 것이다. 그림 (가)와 (나)는 실험 I과 II의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

실험	실험 과정
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 오일이 담긴 페트리 접시에 잘게 자른 머리카락을 넣고 두 전극의 끝을 담가 고정시킨다.</li> <li>○ 두 전극에 고전압 전원 장치를 연결하고 머리카락이 배열된 모습을 관찰한다.</li> </ul>
II	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수평으로 고정시킨 종이판의 두 구멍에 두 직선 도선을 수직으로 통과시킨 후 판 위에 철가루를 뿌린다.</li> <li>○ 두 직선 도선에 같은 세기의 직류 전류를 흐르게 하고 철가루가 배열된 모습을 관찰한다.</li> </ul>



(가)



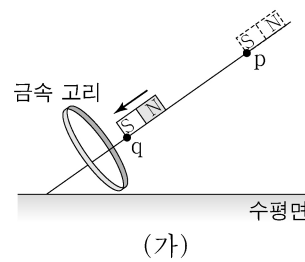
(나)

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

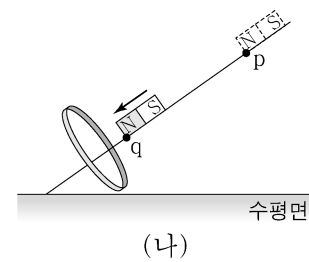
- <보 기>
- ㄱ. I은 전기장을 관찰하기 위한 실험이다.
  - ㄴ. (가)는 II의 결과이다.
  - ㄷ. II의 결과에서 두 도선에 흐르는 전류의 방향은 서로 같다.

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

10. 그림 (가)는 경사면에 금속 고리를 고정하고, 자석을 점 p에 가만히 놓았을 때 자석이 점 q를 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 극의 방향을 반대로 한 자석을 p에 가만히 놓았을 때 자석이 q를 지나는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 자석은 금속 고리의 중심을 지난다.



(가)



(나)

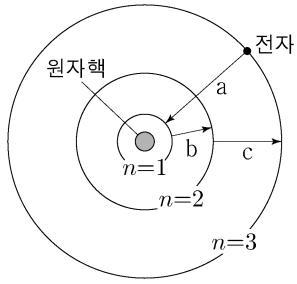
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 자석은 p에서 q까지 등가속도 운동을 한다.
  - ㄴ. 자석이 q를 지날 때 자석에 작용하는 자기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 같다.
  - ㄷ. 자석이 q를 지날 때 금속 고리에 유도되는 전류의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 반대이다.

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



11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자의 궤도와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 흡수하거나 방출하는 빛의 파장은 각각  $\lambda_a, \lambda_b, \lambda_c$ 이며,  $n$ 에 따른 에너지 준위는  $E_n$ 이다.



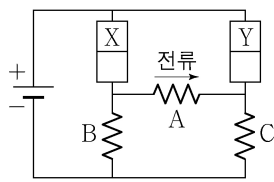
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. a에서 빛을 흡수한다.  
 ㄴ.  $\frac{1}{\lambda_a} = \frac{1}{\lambda_b} + \frac{1}{\lambda_c}$ 이다.  
 ㄷ.  $\frac{\lambda_a}{\lambda_c} = \frac{E_3 - E_1}{E_3 - E_2}$ 이다.

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

12. 그림은 동일한 p-n 접합 다이오드 2개, 동일한 저항 A, B, C와 전지를 이용하여 구성된 회로를 나타낸 것이다. X와 Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다. A에는 화살표 방향으로 전류가 흐른다.



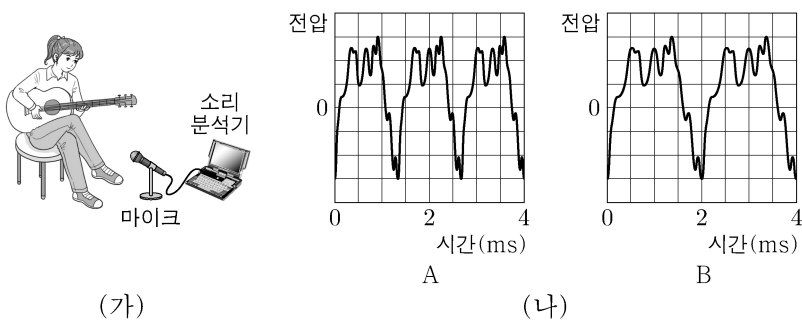
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.  
 ㄴ. Y는 p형 반도체이다.  
 ㄷ. 전류의 세기는 B에서가 C에서보다 크다.

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

13. 그림 (가)는 마이크와 소리 분석기를 이용하여 기타 소리를 분석하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 분석한 기타의 서로 다른 소리 A, B의 파형을 나타낸 것이다.



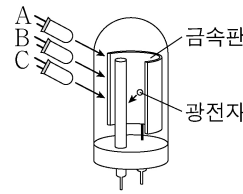
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 마이크는 소리를 전기 신호로 변환한다.  
 ㄴ. A는 B보다 한 옥타브 높다.  
 ㄷ. B의 주기는 2ms이다.

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

14. 그림은 광전관에 빛의 삼원색에 해당하는 같은 세기의 단색광 A, B, C를 비추는 모습을 나타낸 것이다. 표는 금속판에 비추는 빛에 따라 측정된 전류의 세기를 나타낸 것이다.



금속판에 비추는 빛	전류의 세기
A, B	$I_0$
B, C	$I_0$
A, C	0
A	㉠

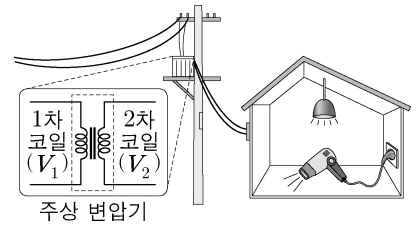
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 진동수는 B가 C보다 크다.  
 ㄴ. ㉠은  $I_0$ 이다.  
 ㄷ. 흰 종이 위에 A와 C를 함께 비추면 자홍색으로 보인다.

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

15. 그림은 주상 변압기를 통해 공급된 전기 에너지가 집 안의 전등과 헤어드라이어에서 소비되고 있는 모습을 나타낸 것이다. 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일에 걸리는 전압은 각각  $V_1, V_2$ 이다.



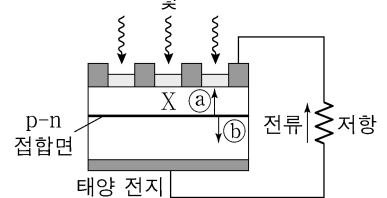
헤어드라이어를 켜는 때가 켜지 않을 때보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주상 변압기에서 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 2차 코일에 흐르는 전류의 세기  
 ㄴ. 집으로 공급되는 전력  
 ㄷ.  $\frac{V_2}{V_1}$

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

16. 그림과 같이 p형 반도체와 n형 반도체를 접합하여 만든 태양 전지에 빛을 비추었더니 저항에 화살표 방향으로 전류가 흘렀다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이며, 태양 전지의 p-n 접합면에서 생성된 전자의 이동 방향은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

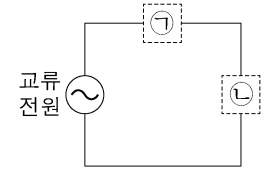
ㄱ. 태양 전지의 p-n 접합면에서 생성된 전자의 이동 방향은 ㉠이다.  
 ㄴ. X는 p형 반도체이다.  
 ㄷ. 태양 전지는 교류 전류를 발생시킨다.

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



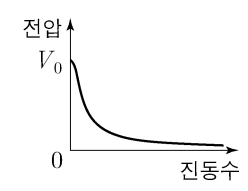
17. 다음은 저항과 축전기를 이용한 교류 회로의 특성에 대한 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) 그림과 같이 전압이  $V_0$ 으로 일정한 교류 전원, ㉠, ㉡으로 회로를 구성한다. ㉠과 ㉡은 저항과 축전기를 순서 없이 나타낸 것이다.



(나) 교류 전원의 진동수를 변화시키면서, ㉠과 ㉡ 양단에 걸리는 전압을 전압계로 각각 측정한다.

**[실험 결과(일부)]**  
 ○ ㉠ 양단에 걸리는 전압



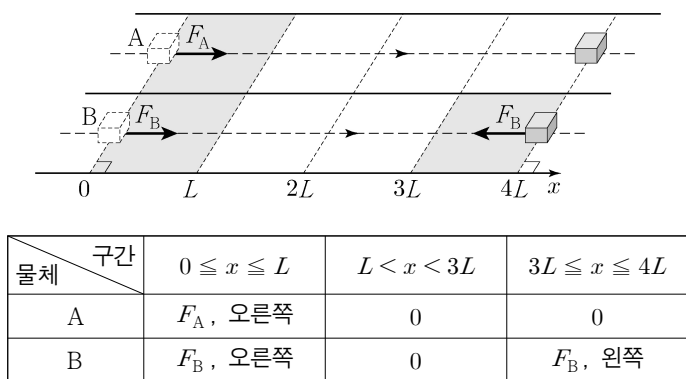
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 저항이다.  
 ㄴ. ㉡ 양단에 걸리는 전압은 진동수가 커질수록 증가한다.  
 ㄷ. 회로에 흐르는 전류의 세기는 진동수가 커질수록 감소한다.

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

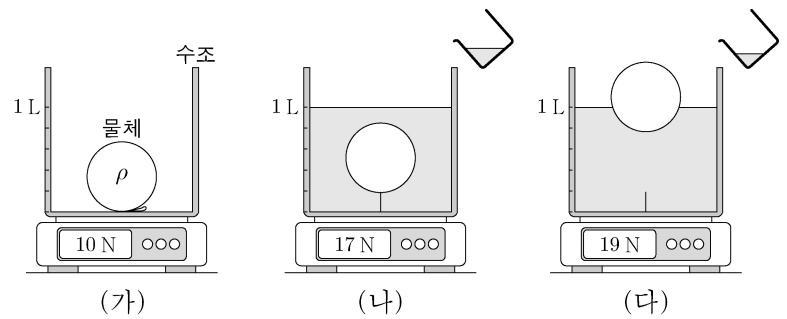
18. 그림은  $x=0$ 에서 정지해 있던 물체 A, B가  $x$ 축과 나란한 직선 경로를 따라 운동을 한 모습을, 표는 구간에 따라 A, B에 작용한 힘의 크기와 방향을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같고,  $x=0$ 에서  $x=4L$ 까지 운동하는데 걸린 시간은 같다.  $F_A$ 와  $F_B$ 는 각각 크기가 일정하고,  $x$ 축과 나란한 방향이다.



$0 \leq x \leq L$ 에서 A, B가 받은 일을 각각  $W_A$ ,  $W_B$ 라고 할 때,  $\frac{W_A}{W_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{16}{25}$       ②  $\frac{25}{36}$       ③  $\frac{36}{49}$       ④  $\frac{49}{64}$       ⑤  $\frac{64}{81}$

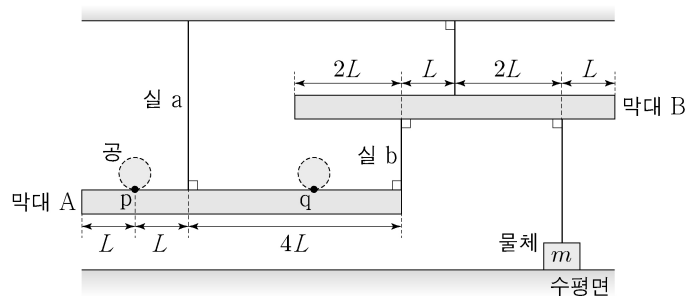
19. 그림 (가)는 수조 안에 밀도가  $\rho$ 인 물체가 바닥에 실로 연결되어 있고, 수조와 물체의 무게는 10 N인 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 1 L 눈금까지 물을 부어 물체가 완전히 잠겨 있을 때의 무게가 17 N인 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 (나)에서 실이 끊어져 물체가 떠오른 후 물을 더 부어 1 L 눈금까지 채웠을 때의 무게가 19 N인 것을 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 각각 평형 상태에 있다.



$\rho$ 는? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 물의 밀도는  $1 \text{ kg/L}$ 이며, 실의 질량과 부피는 무시한다.)

- ①  $\frac{6}{25} \text{ kg/L}$       ②  $\frac{4}{15} \text{ kg/L}$       ③  $\frac{3}{10} \text{ kg/L}$   
 ④  $\frac{1}{3} \text{ kg/L}$       ⑤  $\frac{5}{12} \text{ kg/L}$

20. 그림과 같이 길이가  $6L$ 인 막대 A, B가 실에 연결되어 수평으로 평형을 유지하고 있고, 질량  $m$ 인 물체는 B와 실로 연결되어 수평면 위에 놓여 있다. A, B가 수평으로 평형을 유지하며 공을 A에 올려놓을 수 있는 가장 왼쪽 지점과 가장 오른쪽 지점은 각각 점 p와 점 q이다. 공이 p에 있을 때, 실 a가 A를 당기는 힘의 크기는  $4mg$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 실 a, b가 A를 당기는 힘의 합은 공이 p에 있을 때와 q에 있을 때가 같다.  
 ㄴ. A의 질량은  $2m$ 이다.  
 ㄷ. p와 q 사이의 거리는  $4L$ 이다.

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

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

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

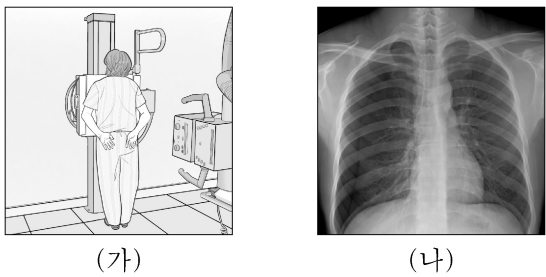
1. 그림은 학생 A, B, C가 소리와 전자기파에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

2. 그림 (가)는 병원에서 전자기파 A를 사용하여 의료 진단용 사진을 찍는 모습을, (나)는 (가)에서 찍은 사진을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 X선이다.  
 ㄴ. A의 진동수는 마이크로파의 진동수보다 작다.  
 ㄷ. A는 공황에서 가방 속 물품을 검색하는 데 사용된다.

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

3. 표는 정보 저장 장치에 대한 설명이다. (가), (나), (다)는 각각 하드 디스크, 플래시 메모리, CD 중 하나이다.

정보 저장 장치	설명
(가)	휴대 전화, 디지털 카메라 등에 사용되는 것으로, 전기적 성질을 이용하여 반도체 소자에 기록되어 있는 정보를 읽는다.
(나)	레이저를 비추었을 때 반사되는 신호를 이용하여 표면의 흠에 기록되어 있는 정보를 읽는다.
(다)	전자기 유도 현상을 이용하여 감자성체로 이루어진 얇은 막에 기록되어 있는 정보를 읽는다.

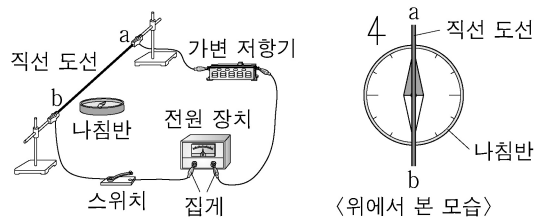
(가)~(다)에 해당하는 정보 저장 장치는?

- |   | (가)     | (나)     | (다)     |
|---|---------|---------|---------|
| ① | 플래시 메모리 | 하드 디스크  | CD      |
| ② | 플래시 메모리 | CD      | 하드 디스크  |
| ③ | 하드 디스크  | 플래시 메모리 | CD      |
| ④ | 하드 디스크  | CD      | 플래시 메모리 |
| ⑤ | CD      | 하드 디스크  | 플래시 메모리 |

4. 다음은 직선 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 직선 도선이 수평면에 놓인 나침반의 자침과 나란하도록 실험 장치를 구성한다.



(나) 스위치를 닫고, 나침반 자침의 방향을 관찰한다.

(다) (가)의 상태에서 가변 저항기의 저항값을 변화시킨 후, (나)를 반복한다.

(라) (가)의 상태에서  ㉠, (나)를 반복한다.

[실험 결과]

(나)	(다)	(라)

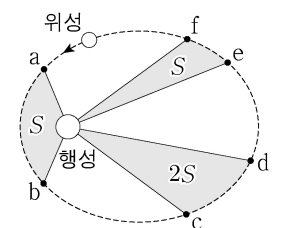
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. (나)에서 직선 도선에 흐르는 전류의 방향은 a→b 방향이다.  
 ㄴ. 직선 도선에 흐르는 전류의 세기는 (나)에서가 (다)에서보다 작다.  
 ㄷ. '전원 장치의 (+), (-) 단자에 연결된 집계를 서로 바꿔 연결한 후'는 ㉠으로 적절하다.

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

5. 그림과 같이 위성이 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. a~f는 타원 궤도상의 점이다. 위성과 행성을 연결한 직선이 쓸고 지나가는 면적은 ab 구간과 ef 구간에서 S로 같고, cd 구간에서 2S이다.



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

<보 기>

ㄱ. 위성의 가속도 크기는 a에서가 f에서보다 크다.  
 ㄴ. 위성의 속력은 b에서가 c에서보다 크다.  
 ㄷ. 위성이 이동하는 데 걸리는 시간은 cd 구간에서와 ef 구간에서가 같다.

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

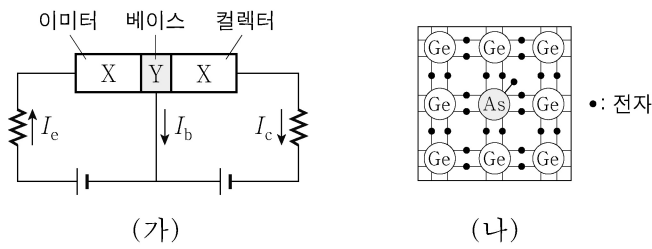
6. 다음은 표준 모형에서 양성자와 중성자에 대해 설명한 것이다.

- 양성자와 중성자는 각각 3개의 쿼크로 구성되어 있다.
- 위 쿼크(u)의 전하량은  $+\frac{2}{3}e$ 이고, 아래 쿼크(d)의 전하량은  $-\frac{1}{3}e$ 이다. ( $e$ 는 기본 전하량이다.)

양성자와 중성자를 구성하고 있는 쿼크의 조합으로 옳은 것은?

- |   |     |     |   |     |     |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
|   | 양성자 | 중성자 |   | 양성자 | 중성자 |
| ① | udd | uud | ② | udd | ddd |
| ③ | uud | udd | ④ | uud | ddd |
| ⑤ | uuu | udd |   |     |     |

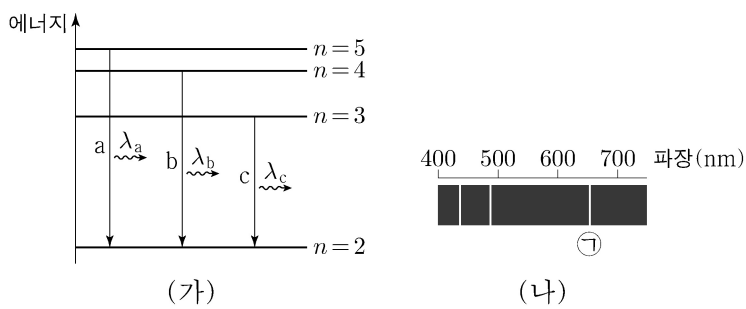
7. 그림 (가)는 트랜지스터가 연결된 회로를 나타낸 것이다. X, Y는 각각 p형 반도체, n형 반도체 중 하나이다. 그림 (나)는 Y를 구성하는 원소와 원자가 전자의 배열을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. Y는 n형 반도체이다.
  - ㄴ. 이미터와 베이스 사이에는 역방향 전압이 걸려 있다.
  - ㄷ. 베이스에 있는 전자는 대부분 컬렉터로 이동한다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

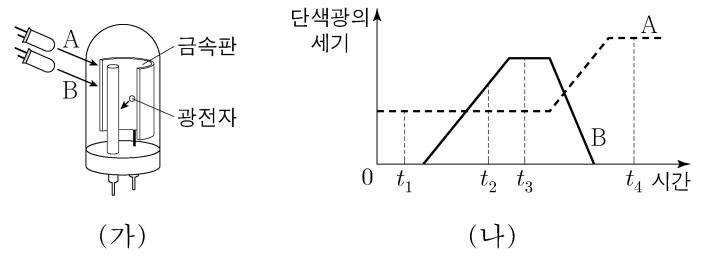
8. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 방출되는 빛의 파장은 각각  $\lambda_a, \lambda_b, \lambda_c$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 a, b, c에서 방출되는 빛의 선 스펙트럼을 파장에 따라 나타낸 것이다.



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

- <보기>
- ㄱ. (나)의 ㉠은 a에 의해 나타난 스펙트럼선이다.
  - ㄴ. 방출되는 빛의 진동수는 a에서 b에서보다 크다.
  - ㄷ. 전자가  $n=4$ 에서  $n=3$ 인 상태로 전이할 때 방출되는 빛의 파장은  $|\lambda_b - \lambda_c|$ 와 같다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

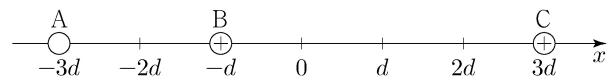
9. 그림 (가)는 단색광 A, B를 광전관의 금속판에 비추는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A, B의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.  $t_1$ 일 때 광전자가 방출되지 않고,  $t_2$ 일 때 광전자가 방출된다.



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

- <보기>
- ㄱ. 진동수는 A가 B보다 작다.
  - ㄴ. 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $t_2$ 일 때가  $t_3$ 일 때보다 작다.
  - ㄷ.  $t_4$ 일 때 광전자가 방출된다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

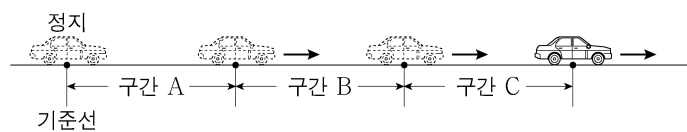
10. 그림과 같이 점전하 A, B, C가  $x$ 축상에 고정되어 있다. A와 C의 전하량의 크기는 같고, B와 C는 양(+)-전하이다.  $x=0$ 에서 전기장은 0이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
  - ㄴ. 전하량은 B가 C보다 작다.
  - ㄷ. A를  $x=d$ 로 옮겨 고정시켰을 때,  $x=0$ 에서 전기장의 방향은  $+x$  방향이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

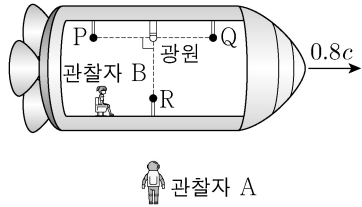
11. 그림과 같이 기준선에 정지해 있던 자동차가 출발하여 직선 경로를 따라 운동한다. 자동차는 구간 A에서 등가속도, 구간 B에서 등속도, 구간 C에서 등가속도 운동한다. A, B, C의 길이는 모두 같고, 자동차가 구간을 지나는 데 걸린 시간은 A에서 C에서의 4배이다.



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

- <보기>
- ㄱ. 평균 속력은 B에서 A에서의 2배이다.
  - ㄴ. 구간을 지나는 데 걸린 시간은 B에서 C에서의 2배이다.
  - ㄷ. 가속도의 크기는 C에서 A에서의 8배이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이  $0.8c$ 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A가 측정할 때, 광원에서 발생한 빛이 검출기 P, Q, R에 동시에 도달한다. B가 측정할 때, P, Q, R는 광원으로부터 각각 거리  $L_P$ ,  $L_Q$ ,  $L_R$ 만큼 떨어져 있다. P, 광원, Q는 운동 방향과 나란한 동일 직선상에 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A가 측정할 때, P와 Q 사이의 거리는  $L_P + L_Q$ 보다 작다.  
 ㄴ. B가 측정할 때,  $L_P$ 가  $L_R$ 보다 작다.  
 ㄷ. B가 측정할 때, A의 시간은 B의 시간보다 빠르게 간다.

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

13. 다음은 원자로에 대한 내용이다.

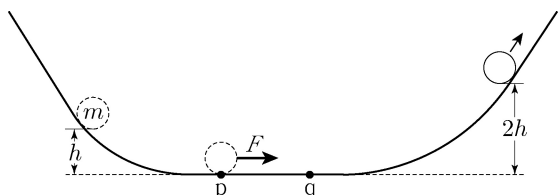
- 원자로에서는 우라늄( $^{235}\text{U}$ ) 원자핵이 분열되면서 에너지와 고속의 중성자가 방출되는 핵반응이 연쇄적으로 일어나는데, 이 연쇄 반응을 제어하기 위해서 제어봉과 ㉠을/를 사용한다.
- 원자로의 한 종류인 경수로로는 경수( $\text{H}_2\text{O}$ )를 ㉡과/와 냉각재로 사용한다. 경수는 고속의 중성자를 감속시키는 효율이 중수( $\text{D}_2\text{O}$ )보다 낮지만 중수에 비해 얻기 쉽다는 장점이 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 감속재이다.  
 ㄴ. 제어봉은 핵반응에서 방출된 중성자를 흡수하는 역할을 한다.  
 ㄷ. 우라늄( $^{235}\text{U}$ ) 원자핵이 분열할 때 방출되는 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

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

14. 그림은 높이  $h$ 인 지점에 가만히 놓은 질량  $m$ 인 물체가 마찰이 없는 연직면상의 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 물체는 궤도의 수평 구간의 점 p에서 점 q까지 운동하는 동안 물체의 운동 방향으로 일정한 크기의 힘  $F$ 를 받는다. 물체의 운동 에너지는 높이  $2h$ 인 지점에서가 p에서의 2배이다.

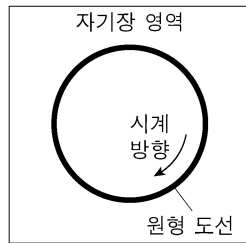


$F=2mg$ 일 때, 물체가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

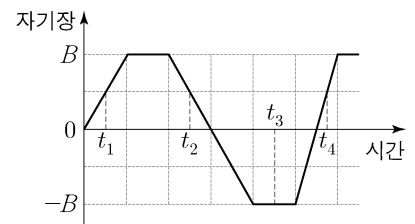
[3점]

- ①  $\sqrt{\frac{h}{5g}}$       ②  $\sqrt{\frac{h}{4g}}$       ③  $\sqrt{\frac{h}{3g}}$       ④  $\sqrt{\frac{h}{2g}}$       ⑤  $\sqrt{\frac{h}{g}}$

15. 그림 (가)는 균일한 자기장이 수직으로 통과하는 종이면에 원형 도선이 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 자기장을 시간에 따라 나타낸 것이다.  $t_1$ 일 때, 원형 도선에 흐르는 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.



(가)



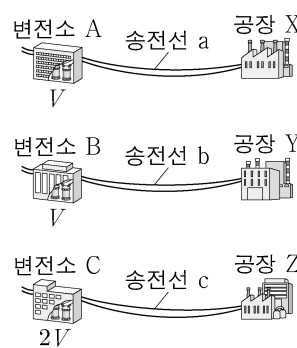
(나)

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

- <보 기>
- ㄱ.  $t_2$ 일 때, 유도 전류의 방향은 시계 방향이다.  
 ㄴ.  $t_3$ 일 때, 자기장의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향이다.  
 ㄷ. 유도 전류의 세기는  $t_2$ 일 때가  $t_4$ 일 때보다 작다.

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

16. 그림은 변전소 A, B, C가 각각 공장 X, Y, Z로 전력을 공급하는 과정을 나타낸 것이다. A, B, C의 송전 전압은 각각  $V$ ,  $V$ ,  $2V$ 이다. 표는 송전선 a, b, c의 저항값과 전류의 세기를 나타낸 것이다.



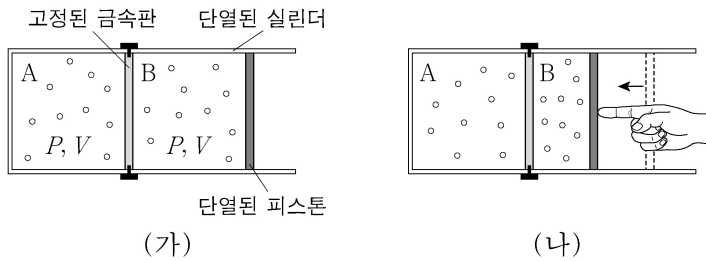
송전선	저항값	전류의 세기
a	$4R$	$I$
b	$R$	$2I$
c	$2R$	$I$

X, Y, Z에서 소비하는 전력을 각각  $P_X$ ,  $P_Y$ ,  $P_Z$ 라 할 때,  $P_X$ ,  $P_Y$ ,  $P_Z$ 를 옳게 비교한 것은?

- ①  $P_X < P_Y < P_Z$       ②  $P_X < P_Z < P_Y$   
 ③  $P_Y < P_X < P_Z$       ④  $P_Y < P_Z < P_X$   
 ⑤  $P_Z < P_Y < P_X$



17. 그림 (가)와 같이 실린더 안의 동일한 이상 기체 A와 B가 열전달이 잘되는 고정된 금속판에 의해 분리되어 열평형 상태에 있다. A, B의 압력과 부피는 각각  $P, V$ 로 같다. 그림 (나)는 (가)에서 피스톤에 힘을 가하여 B의 부피가 감소한 상태로 A와 B가 열평형을 이룬 모습을 나타낸 것이다.

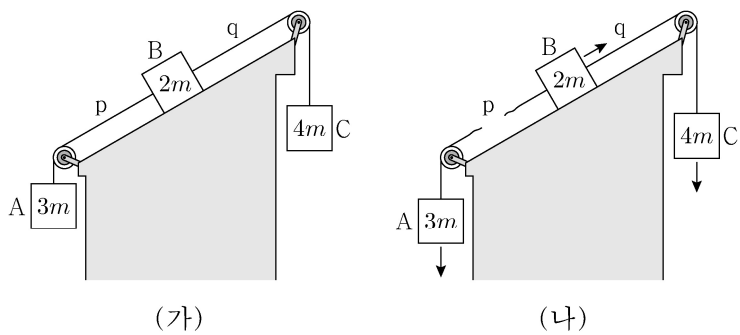


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰, 금속판이 흡수한 열량은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A의 온도는 (가)에서가 (나)에서보다 높다.
  - ㄴ. (나)에서 기체의 압력은 A가 B보다 작다.
  - ㄷ. (가)→(나) 과정에서 B가 받은 일은 B의 내부 에너지 증가량과 같다.

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

18. 그림 (가)와 같이 질량이 각각  $3m, 2m, 4m$ 인 물체 A, B, C가 실로 연결된 채 정지해 있다. 실 p, q는 빗면과 나란하다. 그림 (나)는 (가)에서 p가 끊어진 후, A, B, C가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

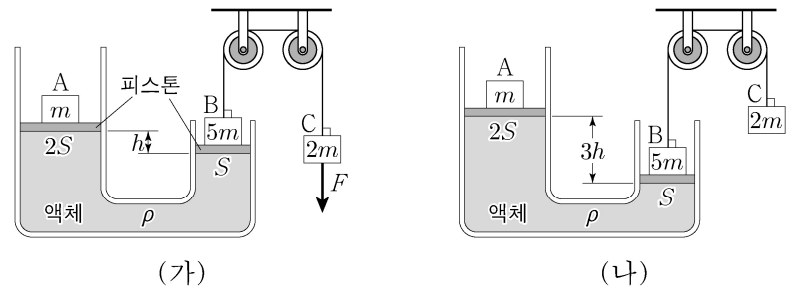


(나)의 상황에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다.
  - ㄴ. A에 작용하는 알짜힘의 크기는 C에 작용하는 알짜힘의 크기보다 작다.
  - ㄷ. q가 B를 당기는 힘의 크기는  $mg$ 이다.

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

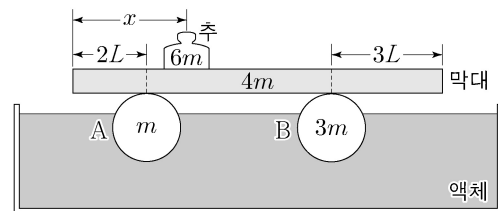
19. 그림 (가)는 물체 A, B가 각각 단면적이  $2S, S$ 인 피스톤 위에 놓여 있고, B와 실로 연결된 물체 C에 연직 방향의 일정한 힘  $F$ 가 작용하여 A, B, C가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 두 피스톤의 높이 차는  $h$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서  $F$ 가 작용하지 않을 때, 두 피스톤의 높이 차가  $3h$ 가 되어 A, B, C가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각  $m, 5m, 2m$ 이고, 액체의 밀도는  $\rho$ 이다.



$F$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 대기압은 일정하며, 실과 피스톤의 질량, 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $\frac{3}{5}mg$     ②  $\frac{2}{3}mg$     ③  $mg$     ④  $\frac{3}{2}mg$     ⑤  $\frac{5}{3}mg$

20. 그림과 같이 질량  $6m$ 인 추를 올려놓은 질량  $4m$ 인 직육면체 막대가 액체 위에 떠 있는 구 A, B 위에서 수평으로 평형을 유지하고 있다. 막대의 길이는  $10L$ 이고, 추는 막대의 왼쪽 끝에서 거리  $x$ 인 지점에 있다. A, B는 부피가 같고 질량은 각각  $m, 3m$ 이다. A, B는 각각 막대의 왼쪽 끝에서  $2L$ , 오른쪽 끝에서  $3L$ 인 지점을 받치고 있다.



$x$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 추의 크기, 막대의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{8}{3}L$     ②  $\frac{10}{3}L$     ③  $\frac{7}{2}L$     ④  $4L$     ⑤  $\frac{9}{2}L$

\* 확인 사항

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




제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호

1. 다음은 어떤 화장품과 관련된 내용이다. A, B, C는 가시광선, 자외선, 적외선을 순서 없이 나타낸 것이다.

햇빛에는 우리 눈에 보이는  A  외에도 파장이 더 짧은 자외선과 더 긴  B 도 포함되어 있다. 햇빛이 강한 여름에 야외 활동을 할 때에는 피부를 보호하기 위해  C 을 차단할 수 있는 화장품을 사용하는 것이 좋다.



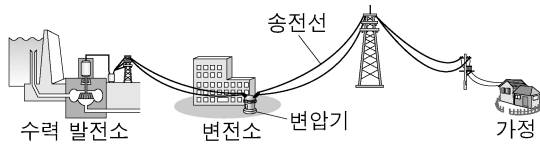
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 가시광선이다.  
 ㄴ. 진동수는 B가 C보다 크다.  
 ㄷ. 열을 내는 물체에서는 B가 방출된다.

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

2. 그림은 수력 발전소에서 생산한 전기의 송전 과정을 나타낸 것이다.



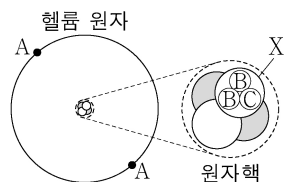
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 수력 발전소에서는 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.  
 ㄴ. 변전소의 변압기는 전자기 유도를 이용하여 전압을 변화시킨다.  
 ㄷ. 가정에서 사용하는 전압은 변전소의 송전 전압보다 낮다.

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

3. 그림은 헬륨 원자의 구조를 나타낸 것이고, 표는 입자 A, B, C를 입자의 종류와 전하의 부호로 구분한 것이다. X는 양성자와 중성자 중 하나이다.



입자의 종류	전하의 부호	
	⊕	⊖
렙톤		A
쿼크	B	C

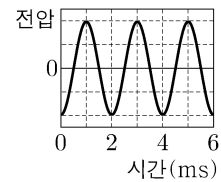
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

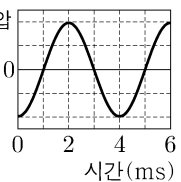
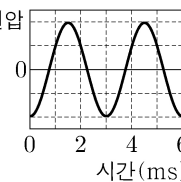
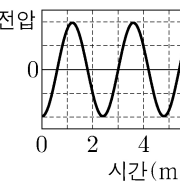
ㄱ. ⊕은 음(-)이다.  
 ㄴ. X는 양성자이다.  
 ㄷ. 전하량의 크기는 C가 A보다 크다.

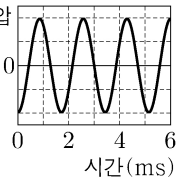
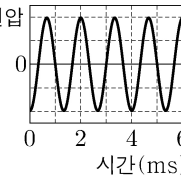
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 소리 분석기로 분석한 소리 A의 파형을 나타낸 것이다.

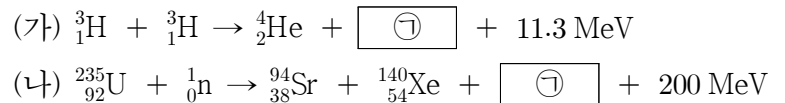


진동수가 A의  $\frac{3}{2}$  배인 소리의 파형으로 가장 적절한 것은?

① 전압     ② 전압     ③ 전압 

④ 전압     ⑤ 전압 

5. 다음은 두 가지 핵반응이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠은  $3^1_0\text{n}$ 이다.  
 ㄴ. (가)는 핵융합 반응이다.  
 ㄷ. (가), (나)는 질량 결손에 의해 에너지가 방출되는 핵반응이다.

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

6. 표는 서로 다른 금속판 X, Y에 진동수가 각각  $f, 2f$ 인 빛 A, B를 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.

빛	진동수	광전자의 최대 운동 에너지	
		X	Y
A	$f$	$3E_0$	$2E_0$
B	$2f$	$7E_0$	㉠

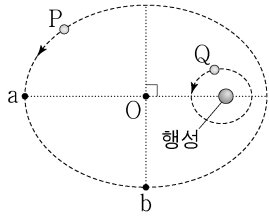
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은  $7E_0$ 보다 작다.  
 ㄴ. 광전 효과가 일어나는 빛의 최소 진동수는 X가 Y보다 크다.  
 ㄷ. A와 B를 X에 함께 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는  $10E_0$ 이다.

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

7. 그림과 같이 위성 P, Q가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 a는 P가 행성으로부터 가장 먼 지점, 점 b는 P가 타원의 중심 O에서 가장 가까운 지점이다. 타원 궤도의 긴반지름은 P가 Q의 4배이고, Q의 공전 주기는  $T$ 이다.



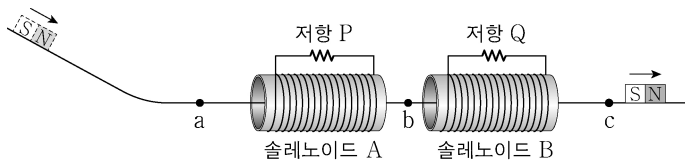
P에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

<보 기>

ㄱ. 가속도의 크기는 b에서 a에서보다 크다.  
 ㄴ. 운동 에너지는 a에서 b로 이동하는 동안 감소한다.  
 ㄷ. a에서 b까지 이동하는 데 걸리는 시간은  $2T$ 이다.

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

8. 그림과 같이 고정되어 있는 동일한 솔레노이드 A, B의 중심축에 마찰이 없는 레일이 있고, A, B에는 동일한 저항 P, Q가 각각 연결되어 있다. 빔면을 내리운 자석이 수평인 레일 위의 점 a, b, c를 지난다.



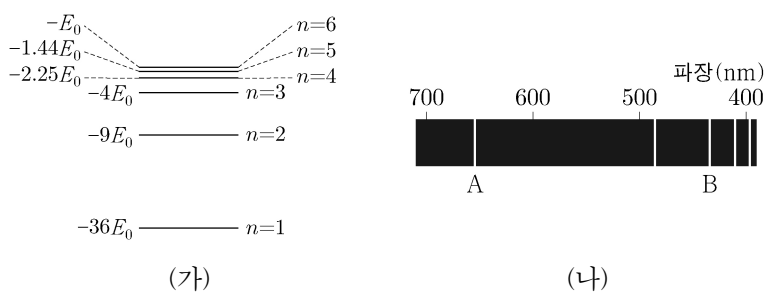
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 자석의 속력은 c에서 a에서보다 크다.  
 ㄴ. b에서 자석에 작용하는 자기력의 방향은 자석의 운동 방향과 같다.  
 ㄷ. P에 흐르는 전류의 최댓값은 Q에 흐르는 전류의 최댓값보다 크다.

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

9. 그림 (가), (나)는 각각 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자의 에너지 준위와 선 스펙트럼의 일부를 나타낸 것이다.



A에 해당하는 빛의 진동수가  $\frac{5E_0}{h}$  일 때, 다음 중 B와 진동수가 같은 빛은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

- ①  $n=2$ 에서  $n=5$ 로 전이할 때 흡수하는 빛  
 ②  $n=3$ 에서  $n=4$ 로 전이할 때 흡수하는 빛  
 ③  $n=4$ 에서  $n=2$ 로 전이할 때 방출하는 빛  
 ④  $n=5$ 에서  $n=1$ 로 전이할 때 방출하는 빛  
 ⑤  $n=6$ 에서  $n=3$ 으로 전이할 때 방출하는 빛

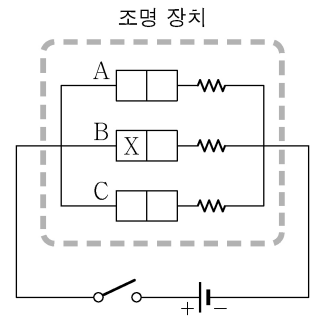
10. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)를 이용한 빛의 합성에 대한 탐구 활동이다.

[자료 조사 결과]

- LED는 띠틈의 크기에 해당하는 빛을 방출한다.
- LED A, B, C는 각각 빛의 삼원색 중 한 종류의 빛만 낸다.
- 띠틈의 크기는  $A > B > C$ 이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 A, B, C에서 나오는 빛이 합성되는 조명 장치를 구성한다.  
 (나) 스위치를 닫고 조명 장치의 색을 관찰한다.  
 (다) 스위치를 열고 전지의 방향을 반대로 바꾼 후 (나)를 반복한다.  
 (라) (다)에서 스위치를 열고 B의 방향을 반대로 바꾼 후 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

실험 과정	(나)	(다)	(라)
조명 장치의 색	㉠	자홍색	백색

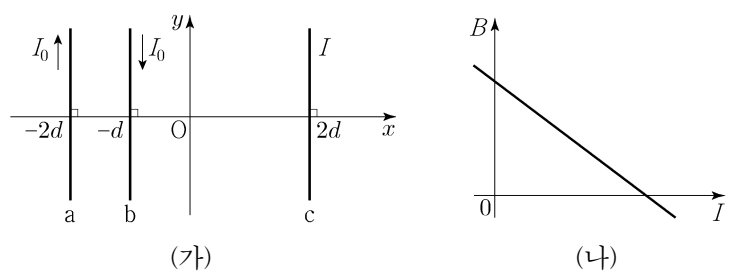
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 파란색 빛을 내는 LED이다.  
 ㄴ. X는 n형 반도체이다.  
 ㄷ. ㉠은 초록색이다.

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

11. 그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 a, b, c가  $xy$ 평면에 고정되어 있고, a, b에는 세기가  $I_0$ 으로 일정한 전류가 서로 반대 방향으로 흐르고 있다. 그림 (나)는 원점 O에서 a, b, c의 전류에 의한 자기장  $B$ 를 c에 흐르는 전류  $I$ 에 따라 나타낸 것이다.



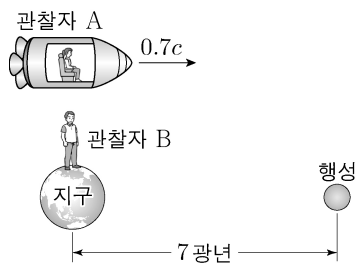
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ.  $I=0$ 일 때,  $B$ 의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.  
 ㄴ.  $B=0$ 일 때,  $I$ 의 방향은  $-y$ 방향이다.  
 ㄷ.  $B=0$ 일 때,  $I$ 의 세기는  $I_0$ 이다.

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

12. 그림과 같이 관찰자 A가 탄 우주선이 행성을 향해 가고 있다. 관찰자 B가 측정할 때, 행성까지의 거리는 7광년이고 우주선은  $0.7c$ 의 속력으로 등속도 운동한다. B는 멀어지고 있는 A를 향해 자신이 측정하는 시간을 기준으로 1년마다 빛 신호를 보낸다.

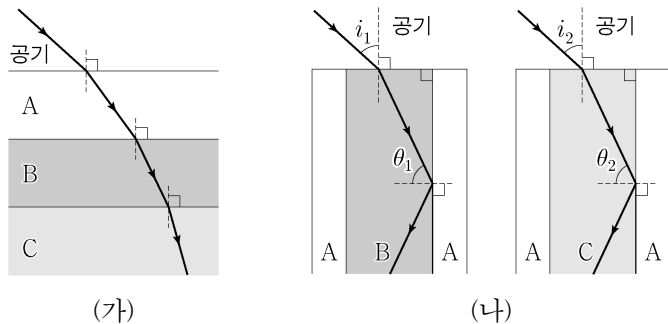


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A가 B의 신호를 수신하는 시간 간격은 1년보다 짧다.
  - ㄴ. A가 측정할 때, 지구에서 행성까지의 거리는 7광년보다 작다.
  - ㄷ. B가 측정할 때, A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.

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

13. 그림 (가)는 단색광 X가 광섬유에 사용되는 물질 A, B, C를 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B, C를 이용하여 만든 광섬유에 X가 각각 입사각  $i_1, i_2$ 로 입사하여 진행하는 모습을 나타낸 것이다.  $\theta_1, \theta_2$ 는 코어와 클래딩 사이의 임계각이다.

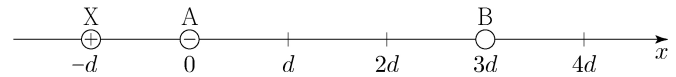


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 굴절률은 C가 A보다 크다.
  - ㄴ.  $\theta_1 < \theta_2$ 이다.
  - ㄷ.  $i_1 > i_2$ 이다.

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

14. 그림과 같이 점전하 A, B가 각각  $x=0, x=3d$ 에 고정되어 있다. A는 음(-)전하이다. 양(+전하를 띤 입자 X의 위치를 바꾸어 가며 X에 작용하는 전기력의 크기를 측정하였더니,  $x=-d, x=d, x=4d$ 에서 각각  $F_1, F_2, F_3$ 이었다.

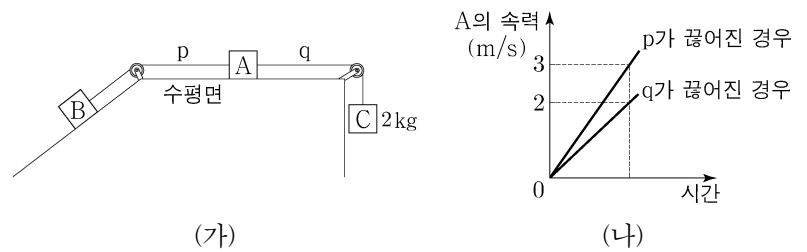


$F_2 > F_3 > F_1$ 일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 전하량의 크기는 B가 A보다 크다.
  - ㄴ.  $x=d$ 와  $x=2d$  사이에 X에 작용하는 전기력이 0이 되는 지점이 있다.
  - ㄷ.  $x=-d$ 에서 X에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$ 방향이다.

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

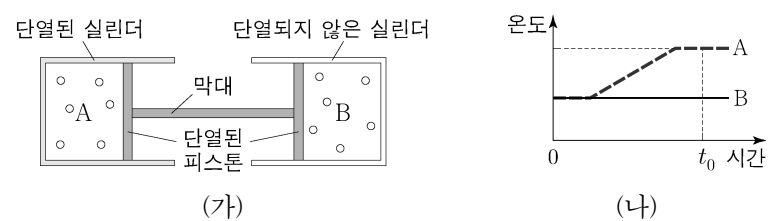
15. 그림 (가)는 수평면 위에 있는 물체 A가 물체 B, C에 실 p, q로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 p, q 중 하나가 끊어진 경우, 시간에 따른 A의 속력을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같고, C의 질량은 2kg이다.



A의 질량은? (단, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① 3 kg    ② 4 kg    ③ 5 kg    ④ 6 kg    ⑤ 7 kg

16. 그림 (가)와 같이 단열된 실린더와 단열되지 않은 실린더에 각각 같은 양의 동일한 이상 기체 A, B가 들어 있고, 단면적이 같은 단열된 두 피스톤이 정지해 있다. B의 온도를 일정하게 유지하면서 A에 열을 공급하였더니 피스톤이 천천히 이동하여 정지하였다. 그림 (나)는 시간에 따른 A와 B의 온도를 나타낸 것이다.

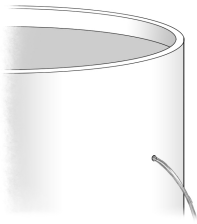


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더는 고정되어 있고, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ.  $t_0$ 일 때, 내부 에너지는 A가 B보다 크다.
  - ㄴ.  $t_0$ 일 때, 부피는 B가 A보다 크다.
  - ㄷ. A의 온도가 높아지는 동안 B는 열을 방출한다.

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

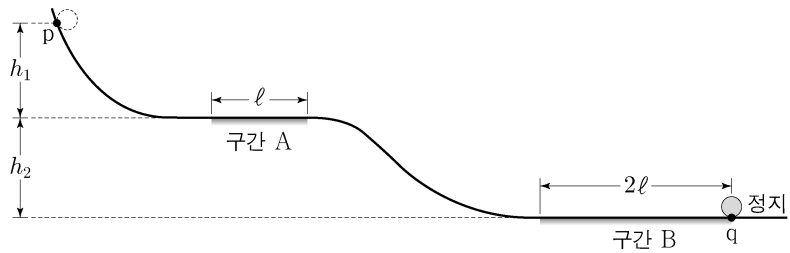
17. 그림은 커다란 수조의 작은 구멍에서 물이 새어 나오는 모습을 나타낸 것이다. 구멍의 단면적은  $1\text{ cm}^2$ 이고, 물이 새어 나오는 동안 구멍의 중심에서 수면까지의 높이는  $5\text{ m}$ 로 일정하게 유지된다.



물이 베르누이 법칙을 만족한다고 할 때, 새어 나온 물의 양이  $200\text{ kg}$ 이 될 때까지 걸리는 시간은? (단, 중력 가속도는  $10\text{ m/s}^2$ 이며, 물은 밀도가  $1000\text{ kg/m}^3$ 이다.)

- ① 1분 40초      ② 3분 20초      ③ 5분
- ④ 6분 40초      ⑤ 8분 20초

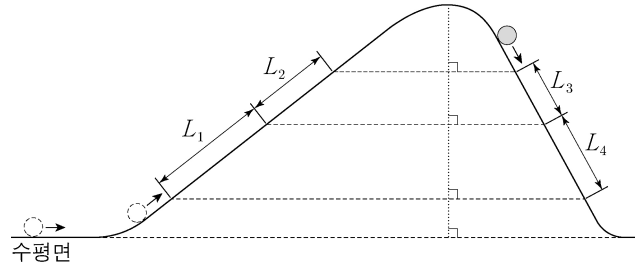
18. 그림은 점 p에 가만히 놓은 물체가 궤도를 따라 운동하여 점 q에서 정지한 모습을 나타낸 것이다. 길이가 각각  $\ell, 2\ell$ 인 수평 구간 A, B에서는 물체에 같은 크기의 일정한 힘이 운동 방향의 반대 방향으로 작용한다. p와 A의 높이 차는  $h_1$ , A와 B의 높이 차는  $h_2$ 이다. 물체가 B를 지나는데 걸린 시간은 A를 지나는데 걸린 시간의 2배이다.



$\frac{h_1}{h_2}$ 은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{3}{5}$       ③  $\frac{3}{4}$       ④  $\frac{4}{5}$       ⑤  $\frac{5}{6}$

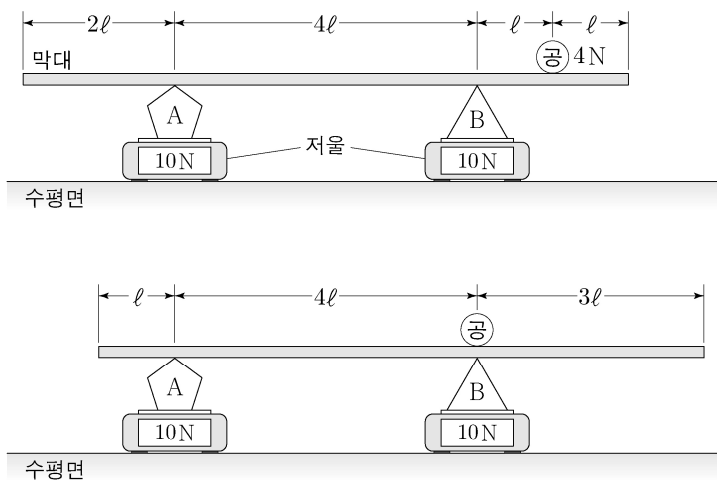
19. 그림과 같이 수평면에서 운동하던 물체가 왼쪽 빗면을 따라 올라간 후 곡선 구간을 지나 오른쪽 빗면을 따라 내려온다. 물체가 왼쪽 빗면에서 거리  $L_1$ 과  $L_2$ 를 지나는데 걸린 시간은 각각  $t_0$ 로 같고, 오른쪽 빗면에서 거리  $L_3$ 을 지나는데 걸린 시간은  $\frac{t_0}{2}$ 이다.



$L_2 = L_4$ 일 때,  $\frac{L_1}{L_3}$ 은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{3}{2}$       ②  $\frac{5}{2}$       ③ 3      ④ 4      ⑤ 6

20. 그림은 물체 A, B가 각각 저울 위에 놓여 있고, 공을 올려놓은 막대가 A, B 위에 수평으로 정지해 있는 두 경우를 나타낸 것이다. 막대의 길이는  $8\ell$ 이고, 공의 무게는  $4\text{ N}$ 이다. 두 경우 모두 저울에 측정된 무게는  $10\text{ N}$ 으로 같다.



A의 무게는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ① 5 N      ② 6 N      ③ 7 N      ④ 8 N      ⑤ 9 N

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



제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험 번호  -    제 [ ] 선택

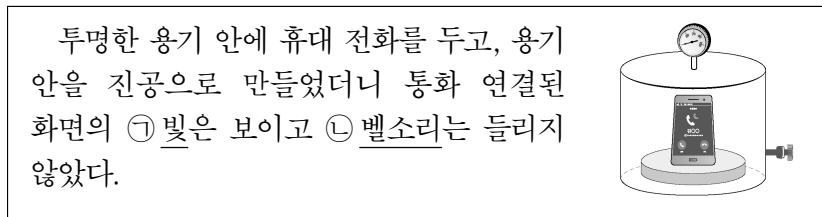
1. 그림은 태양광 발전, 태양열 발전에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

2. 다음은 전자기파와 소리의 전달에 대한 내용이다.



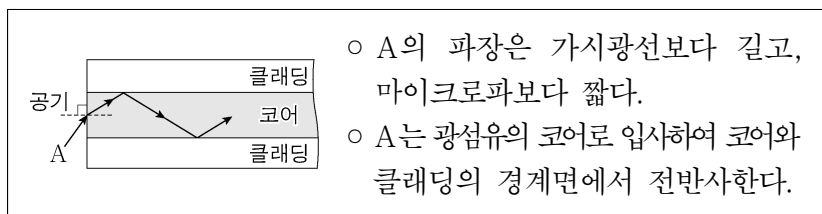
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

㉠. ㉠은 진공에서 전달된다.  
㉡. ㉡의 속력은 공기에서가 물에서보다 크다.  
㉢. 공기 중에서의 속력은 ㉠이 ㉡보다 작다.

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

3. 다음은 광통신에 쓰이는 전자기파 A와 광섬유에 대한 설명이다.



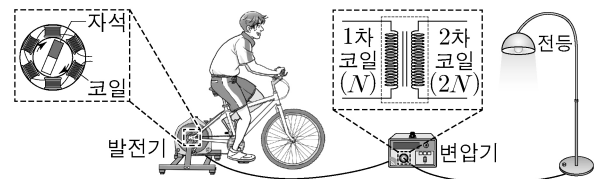
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

㉠. A는 자외선이다.  
㉡. 굴절률은 클래딩이 코어보다 크다.  
㉢. A의 속력은 코어에서가 공기에서보다 느리다.

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

4. 그림은 자전거 발전기에서 생산된 전력이 변압기를 통해 전등에 공급되어 전등에서 빛이 나오는 모습을 나타낸 것이다. 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $N$ ,  $2N$ 이다.



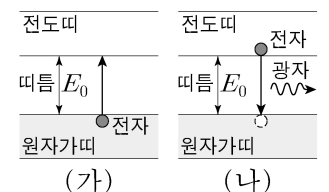
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서 에너지 손실은 무시한다.)

<보 기>

㉠. 발전기에서는 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.  
㉡. 1차 코일에 걸리는 전압은 2차 코일에 걸리는 전압의 2배이다.  
㉢. 전등에서는 전기 에너지가 빛에너지로 전환된다.

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

5. 그림 (가), (나)는 반도체의 원자가띠와 전도띠 사이에서 전자가 전이하는 과정을 나타낸 것이다. (나)에서는 광자가 방출된다.



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

<보 기>

㉠. (가)에서 전자는 에너지를 흡수한다.  
㉡. (나)에서 방출되는 광자의 에너지는  $E_0$ 보다 작다.  
㉢. (나)에서 원자가띠에 있는 전자의 에너지는 모두 같다.

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

6. 표는 표준 모형에서 기본 입자 A~D가 3가지 특징에 해당되는지의 여부를 나타낸 것이다. A~D는 각각 아래 쿼크, 위 쿼크, 중성미자, 전자 중 하나이다.

특징 \ 기본 입자	A	B	C	D
전자기 상호 작용을 한다.	○	○	○	×
렙톤이다.	×	×	○	○
음(-)전하를 띤다.	×	○	○	×

(○: 해당됨, ×: 해당 안 됨)

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

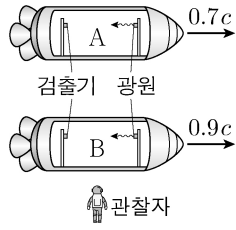
<보 기>

㉠. D는 중성미자이다.  
㉡. 양성자 내에서 A와 B는 강한 상호 작용을 한다.  
㉢. 전하량의 크기는 C가 B의 3배이다.

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



7. 그림과 같이 관찰자에 대해 우주선 A, B가 각각 일정한 속도  $0.7c$ ,  $0.9c$ 로 운동한다. A, B에서는 각각 광원에서 방출된 빛이 검출기에 도달하고, 광원과 검출기 사이의 고유 길이는 같다. 광원과 검출기는 운동 방향과 나란한 직선상에 있다.

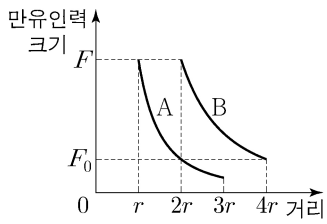


관찰자가 측정할 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은  $c$ 이다.)

- <보기>
- ㄱ. A에서 방출된 빛의 속력은  $c$ 보다 작다.
  - ㄴ. 광원과 검출기 사이의 거리는 A에서가 B에서보다 크다.
  - ㄷ. 광원에서 방출된 빛이 검출기에 도달하는 데 걸린 시간은 A에서가 B에서보다 크다.

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

8. 그림은 질량이 다른 위성 A, B가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 한 주기 동안 운동할 때, 행성이 A와 B에 작용하는 만유인력의 크기를 행성 중심으로부터 A, B 중심까지의 거리에 따라 나타낸 것이다.

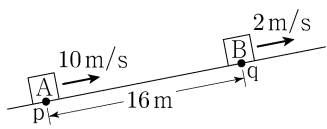


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ.  $F = 4F_0$ 이다.
  - ㄴ. 질량은 B가 A의 4배이다.
  - ㄷ. 공전 주기는 B가 A의  $2\sqrt{2}$ 배이다.

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

9. 그림과 같이 빗면을 따라 등가속도 운동하는 물체 A, B가 각각 점 p, q를  $10\text{m/s}$ ,  $2\text{m/s}$ 의 속력으로 지난다. p와 q 사이의 거리는  $16\text{m}$ 이고, A와 B는 q에서 만난다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 연직면상에서 운동하며, 물체의 크기, 마찰은 무시한다.)

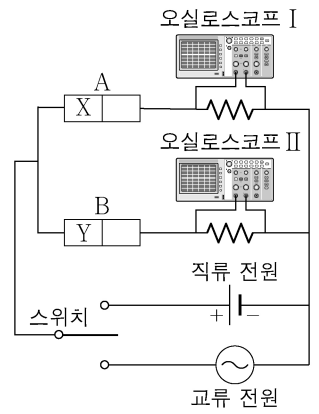
- <보기>
- ㄱ. q에서 만나는 순간, 속력은 A가 B의 4배이다.
  - ㄴ. A가 p를 지나는 순간부터 2초 후 B와 만난다.
  - ㄷ. B가 최고점에 도달했을 때, A와 B 사이의 거리는  $8\text{m}$ 이다.

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

10. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 p-n 접합 다이오드 A와 B, 저항, 오실로스코프 I과 II, 스위치, 직류 전원, 교류 전원이 연결된 회로를 구성한다. X, Y는 각각 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.
- (나) 스위치를 직류 전원에 연결하여 I, II에 측정된 전압을 관찰한다.
- (다) 스위치를 교류 전원에 연결하여 I, II에 측정된 전압을 관찰한다.



[실험 결과]

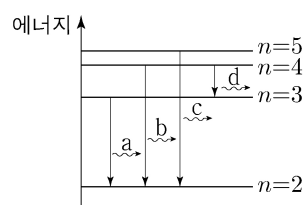
	오실로스코프 I	오실로스코프 II
(나)		
(다)		

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

- <보기>
- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
  - ㄴ. (나)의 A에는 순방향 전압이 걸려 있다.
  - ㄷ. (다)의 II에서 전압이  $-V_0$ 일 때, B에서 Y의 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

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

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이에서 방출되는 단색광 a, b, c, d를 나타낸 것이다. 표는 a, b, c, d를 광전관 P에 각각 비추었을 때 광전자의 방출 여부와 광전자의 최대 운동 에너지  $E_{\text{max}}$ 를 나타낸 것이다.



단색광	광전자의 방출 여부	$E_{\text{max}}$
a	방출 안 됨	-
b	방출됨	$E_1$
c	방출됨	$E_2$
d	방출 안 됨	-

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

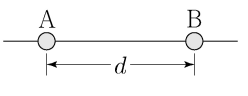
- <보기>
- ㄱ. 진동수는 a가 b보다 크다.
  - ㄴ. b와 c를 P에 동시에 비출 때  $E_{\text{max}}$ 는  $E_2$ 이다.
  - ㄷ. a와 d를 P에 동시에 비출 때 광전자가 방출된다.

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

12. 다음은 정전기에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B를 거리  $d$ 만큼 떨어뜨려 고정시킨다.



(나) A, B를 각각 대전시키고, A와 B의 사이에서 전기장이 0인 지점을 찾는다.

(다) A, B를 접촉시킨 후 A, B를 거리  $d$ 만큼 떨어뜨려 고정시키고, A와 B의 사이에서 전기장이 0인 지점을 찾는다.

[실험 결과]

전기장이 0인 지점	
(나)	A에서 B쪽으로 거리 $\frac{1}{3}d$ 인 지점
(다)	㉠

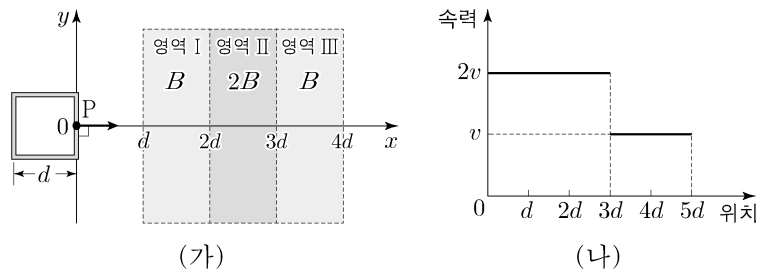
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (나)에서 A와 B에는 서로 미는 전기력이 작용한다.  
 ㄴ. (나)에서 대전된 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. 'A에서 B쪽으로 거리  $\frac{1}{2}d$ 인 지점'은 ㉠에 해당한다.

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

13. 그림 (가)와 같이 한 변의 길이가  $d$ 인 정사각형 금속 고리가  $xy$ 평면에서  $+x$ 방향으로 자기장 영역 I, II, III을 통과한다. I, II, III에서 자기장의 세기는 각각  $B, 2B, B$ 로 균일하고, 방향은 모두  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. P는 금속 고리의 한 점이다. 그림 (나)는 P의 속력을 위치에 따라 나타낸 것이다.



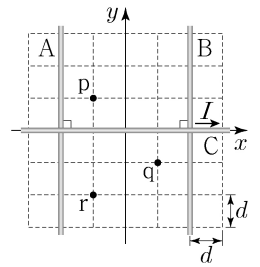
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. P가  $x=1.5d$ 를 지날 때, P에서의 유도 전류의 방향은  $-y$ 방향이다.  
 ㄴ. 유도 전류의 세기는 P가  $x=1.5d$ 를 지날 때가  $x=4.5d$ 를 지날 때보다 크다.  
 ㄷ. 유도 전류의 방향은 P가  $x=2.5d$ 를 지날 때와  $x=3.5d$ 를 지날 때가 서로 반대 방향이다.

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

14. 그림과 같이 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가  $xy$ 평면에 고정되어 있고, C에는 세기가  $I$ 인 전류가  $+x$ 방향으로 흐른다. 점 p, q, r는  $xy$ 평면에 있고, p, q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다.



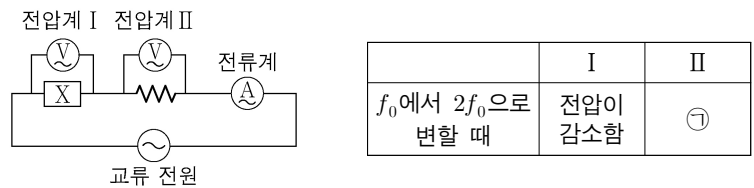
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. 전류의 방향은 A에서와 B에서가 같다.  
 ㄴ. A에 흐르는 전류의 세기는  $I$ 보다 작다.  
 ㄷ. r에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은  $xy$ 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

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

15. 그림은 전압이 일정한 교류 전원에 전기 소자 X, 저항, 전류계, 전압계 I과 II를 연결하여 구성한 회로를, 표는 교류 전원의 진동수가  $f_0$ 에서  $2f_0$ 으로 변할 때 I, II에서의 전압 변화를 나타낸 것이다. X는 코일과 축전기 중 하나이다.



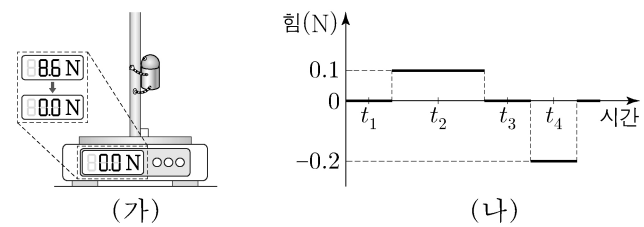
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. X는 축전기이다.  
 ㄴ. '전압이 증가함'은 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ. 회로에 흐르는 전류의 세기는  $2f_0$ 일 때가  $f_0$ 일 때보다 크다.

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

16. 그림 (가)는 저울 위에 고정된 수직 봉을 따라 연직 방향으로 운동할 수 있는 로봇을 수직 봉에 매달고 로봇이 정지한 상태에서 저울의 측정값을 0으로 맞춘 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 로봇이 운동하는 동안 저울에서 측정된 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다. 로봇의 질량은  $0.1\text{kg}$ 이고,  $t_1$ 일 때 정지해 있다.



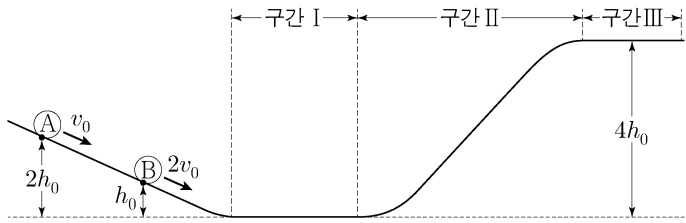
로봇의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ.  $t_2$ 일 때, 로봇에 작용하는 알짜힘의 방향은 연직 윗방향이다.  
 ㄴ.  $t_3$ 일 때, 속력은 0이다.  
 ㄷ.  $t_4$ 일 때, 가속도 크기는  $1\text{m/s}^2$ 이다.

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

17. 그림과 같이 마찰이 없는 궤도를 따라 운동하는 물체 A, B가 각각 높이  $2h_0$ ,  $h_0$ 인 지점을  $v_0$ ,  $2v_0$ 의 속력으로 지난다.  $h_0$ 인 지점에서 B의 운동 에너지는 중력 퍼텐셜 에너지의 4배이다. 궤도의 구간 I, II는 각각 수평면, 경사면이고, 구간 III은 높이가  $4h_0$ 인 수평면이다.

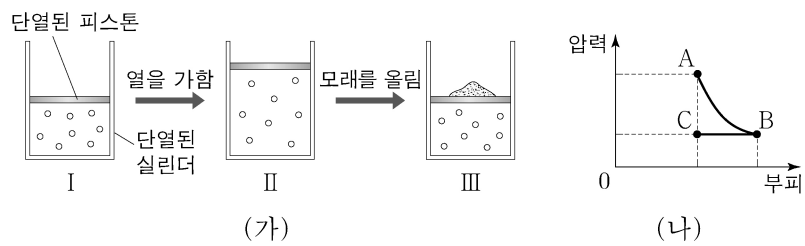


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I에서 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, 물체는 동일 연직 면상에서 운동하며, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. I을 통과하는 데 걸리는 시간은 A가 B의  $\frac{5}{3}$ 배이다.
  - ㄴ. II에서 A의 운동 에너지와 중력 퍼텐셜 에너지가 같은 지점의 높이는  $h_0$ 이다.
  - ㄷ. III에서 B의 속력은  $v_0$ 이다.

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

18. 그림 (가)의 I은 이상 기체가 들어 있는 실린더에 피스톤이 정지해 있는 모습을, II는 I에서 기체에 열을 서서히 가했을 때 기체가 팽창하여 피스톤이 정지한 모습을, III은 II에서 피스톤에 모래를 서서히 올려 피스톤이 내려가 정지한 모습을 나타낸 것이다. I과 III에서 기체의 부피는 같다. 그림 (나)는 (가)의 기체 상태가 변화할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 I, II, III에서의 기체의 상태 중 하나이다.

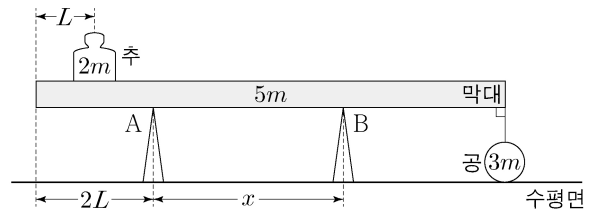


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. I→II 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.
  - ㄴ. 기체의 온도는 III에서가 I에서보다 높다.
  - ㄷ. II→III 과정은 B→C 과정에 해당한다.

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

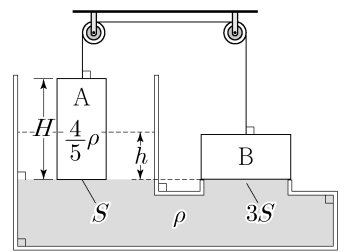
19. 그림과 같이 길이  $8L$ 인 막대가 받침대 A, B 위에서 수평으로 평형을 유지하고 있다. 추와 A는 각각 막대의 왼쪽 끝에서  $L$ 과  $2L$ 인 지점에 있고, 수평면에 놓여 있는 공은 막대의 오른쪽 끝과 실로 연결되어 있다. 추, 막대, 공의 질량은 각각  $2m$ ,  $5m$ ,  $3m$ 이고, A와 B 사이의 거리는  $x$ 이다. A가 막대를 받치는 힘의 크기는 B가 막대를 받치는 힘의 크기와 같고, 수평면이 공을 받치는 힘의 크기의 2배이다.



$x$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 추의 크기는 무시한다.)

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

20. 그림과 같이 면적  $3S$ 인 구멍이 있는 L자 모양의 용기에 밀도가  $\rho$ 인 액체가 담겨 있다. 물체 A와 B는 실로 연결되어 정지해 있고, A, B의 바닥면은 액체면과 접해 있다. B는 면적  $3S$ 인 구멍을 뚫고 있다. 용기의 열린 부분에 동일한 액체를 서서히 부어 액체면의 높이 변화가  $h$ 보다 커지는 순간, B가 움직여 구멍에서 액체가 밀려 나오기 시작한다. A는 단면적  $S$ , 높이  $H$ , 밀도  $\frac{4}{5}\rho$ 이고, 질량은 B가 A의 2배이다.



$h$ 는? (단, B는 회전하지 않고 연직 방향으로만 움직이며, 대기압, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{3}H$     ②  $\frac{2}{5}H$     ③  $\frac{1}{2}H$     ④  $\frac{2}{3}H$     ⑤  $\frac{4}{5}H$

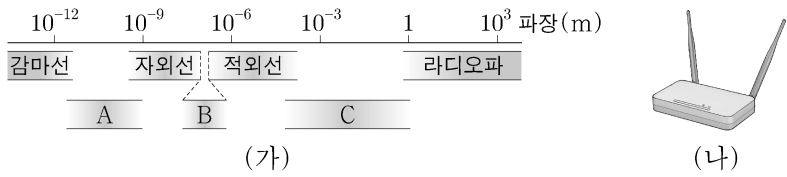
\* 확인 사항  
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.

# 과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시

성명  수험 번호  -  제 [ ] 선택

1. 그림 (가)는 전자기파를 파장에 따라 분류한 것을, (나)는 (가)의 C 영역에 속하는 전자기파를 송수신하는 장치를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 진동수는 A가 C보다 크다.  
 ㄴ. B는 가시광선이다.  
 ㄷ. (나)의 장치에서 송수신하는 전자기파는 X선이다.

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

2. 표는 표준 모형에서 기본 입자를 종류와 전하량에 따라 나타낸 것이다.

종류	전하량	기본 입자		
		위 쿼크	맵시 쿼크	꼭대기 쿼크
쿼크	①	Ⓚ	야릇한 쿼크	바닥 쿼크
	$-\frac{1}{3}e$	Ⓛ	뮤온	타우
렙톤	$-e$	전자 중성미자	뮤온 중성미자	타우 중성미자
	0			

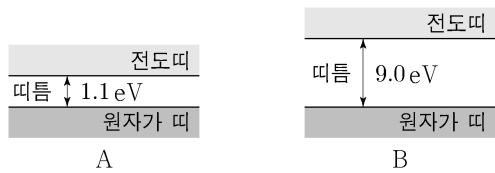
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $e$ 는 기본 전하량이다.)

<보 기>

ㄱ. ①은  $+\frac{2}{3}e$ 이다.  
 ㄴ. 양성자는 위 쿼크 1개와 Ⓛ 2개로 구성되어 있다.  
 ㄷ. Ⓛ은 원자핵과 강한 상호 작용을 한다.

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

3. 그림은 상온에서 고체 A와 B의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A와 B는 반도체와 절연체를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. A는 반도체이다.  
 ㄴ. 전기 전도성은 A가 B보다 좋다.  
 ㄷ. 단위 부피당 전도띠에 있는 전자 수는 A가 B보다 많다.

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

4. 다음은 헤드폰의 스피커를 이용한 실험이다.

[자료 조사 내용]  
 ○ 헤드폰의 스피커는 진동판, 코일, 자석 등으로 구성되어 있다.

[실험 과정]  
 (가) 컴퓨터의 마이크 입력 단자에 헤드폰을 연결하고, 녹음 프로그램을 실행시킨다.  
 (나) 헤드폰의 스피커 가까이에서 다양한 소리를 낸다.  
 (다) 녹음 프로그램을 종료하고 저장된 파일을 재생시킨다.

[실험 결과]  
 ○ 헤드폰의 스피커 가까이에서 냈던 다양한 소리가 재생되었다.

이 실험에서 소리가 녹음되는 동안 헤드폰의 스피커에서 일어나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 진동판은 공기의 진동에 의해 진동한다.  
 ㄴ. 코일에서는 전자기 유도 현상이 일어난다.  
 ㄷ. 코일이 자석에 붙은 상태로 자석과 함께 운동한다.

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

5. 다음은 물체 A의 성질을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]  
 (가) A를 스티어로폼 용기에 넣고 건전지와 전구에 연결한다.  
 (나) 스티어로폼 용기에 액체 질소를 천천히 붓는다.  
 (다) 액체 질소에 잠겨 있는 A를 꺼내어 자석 위에 가만히 놓는다.

[실험 결과]

실험 과정 (나)	액체 질소를 붓기 전 : 전구에 불이 켜지지 않았다. 액체 질소를 부은 후 : 전구에 불이 켜졌다.
실험 과정 (다)	A가 공중에 정지 상태로 얼마 동안 떠 있다가 천천히 자석 위에 내려 앉았다.

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

<보 기>

ㄱ. 액체 질소는 A의 온도를 낮춘다.  
 ㄴ. A의 전기 저항은 액체 질소를 부은 후가 붓기 전보다 작다.  
 ㄷ. (다)에서 A가 공중에 정지 상태로 떠 있는 동안 A는 반자성을 띤다.

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



## 2 (물리 I)

## 과학탐구 영역

6. 표는 서로 다른 금속판 A, B에 진동수가 각각  $f_X, f_Y$ 인 단색광 X, Y 중 하나를 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.

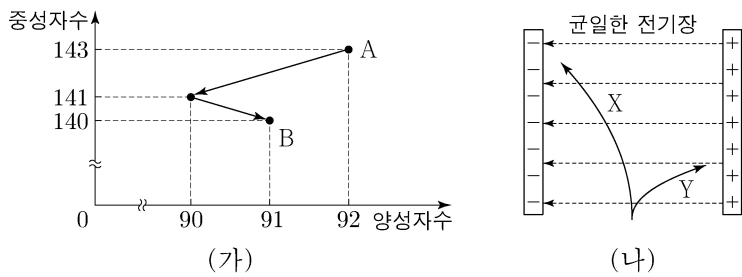
금속판	광전자의 최대 운동 에너지	
	X를 비추는 경우	Y를 비추는 경우
A	$E_0$	광전자가 방출되지 않음
B	$3E_0$	$E_0$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.)

<보 기>  
 ㄱ.  $f_X > f_Y$ 이다.  
 ㄴ.  $E_0 = hf_X$ 이다.  
 ㄷ. Y의 세기를 증가시켜 A에 비추면 광전자가 방출된다.

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

7. 그림 (가)는 원자핵 A가 두 번의 붕괴 과정을 거쳐 원자핵 B가 되는 동안의 중성자수와 양성자수를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 과정에서 방출된 입자 X, Y를 균일한 전기장에 입사시켰을 때, X와 Y의 운동 경로를 나타낸 것이다.

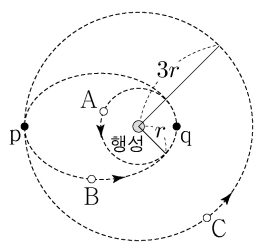


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ. 전하량의 크기는 X와 Y가 서로 같다.  
 ㄴ. X는 헬륨( $^4_2\text{He}$ ) 원자핵이다.  
 ㄷ. B의 질량수는 231이다.

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

8. 그림은 위성 A, B, C의 공전 궤도를 나타낸 것이다. A와 C의 공전 궤도는 행성을 중심으로 하는 원이고, B의 공전 궤도는 행성을 한 초점으로 하는 타원이다. A, C의 궤도 반지름은 각각  $r, 3r$ 이다. 점 p, q는 B의 궤도가 C, A의 궤도와 각각 접하는 지점이다.

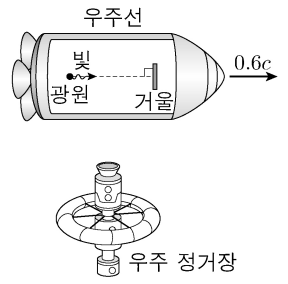


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

<보 기>  
 ㄱ. 공전 주기는 B가 A의 2배이다.  
 ㄴ. 속력은 A가 C보다 크다.  
 ㄷ. B의 속력은 p에서 q까지 운동하는 동안 증가한다.

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

9. 그림과 같이 우주선이 우주 정거장에 대해  $0.6c$ 의 속력으로 직선 운동하고 있다. 광원에서 우주선의 운동 방향과 나란하게 발생시킨 빛 신호는 거울에 반사되어 광원으로 되돌아온다. 표는 우주선과 우주 정거장에서 각각 측정한 물리량을 나타낸 것이다.



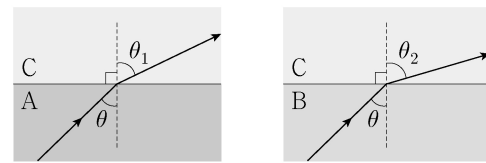
측정한 물리량	우주선	우주 정거장
광원과 거울 사이의 거리	$L_0$	$L_1$
빛 신호가 광원에서 거울까지 가는 데 걸린 시간	$t_0$	$t_1$
빛 신호가 거울에서 광원까지 가는 데 걸린 시간	$t_0$	$t_2$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보 기>  
 ㄱ.  $L_0 > L_1$ 이다.    ㄴ.  $t_0 = \frac{L_0}{c}$ 이다.    ㄷ.  $t_1 > t_2$ 이다.

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

10. 그림은 광섬유에 사용되는 물질 A, B, C 중 A와 C의 경계면과 B와 C의 경계면에 각각 입사시킨 동일한 단색광 X가 굴절하는 모습을 나타낸 것이다.  $\theta$ 는 입사각이고,  $\theta_1$ 과  $\theta_2$ 는 굴절각이며,  $\theta_2 > \theta_1 > \theta$ 이다.

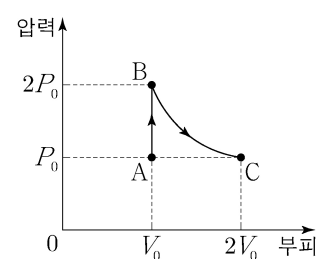


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>  
 ㄱ. X의 속력은 B에서가 A에서보다 크다.  
 ㄴ. X가 A에서 C로 입사할 때, 전반사가 일어나는 입사각은  $\theta$ 보다 크다.  
 ㄷ. 클래딩에 A를 사용한 광섬유의 코어로 C를 사용할 수 있다.

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

11. 그림은 일정한 양의 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C$ 를 따라 변할 때, 압력과 부피를 나타낸 것이다.



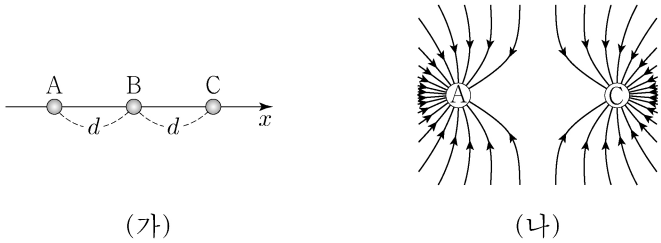
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>  
 ㄱ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체는 열을 흡수한다.  
 ㄴ.  $B \rightarrow C$  과정에서 기체는 외부에 일을 한다.  
 ㄷ. 기체의 내부 에너지는 C에서가 A에서보다 크다.

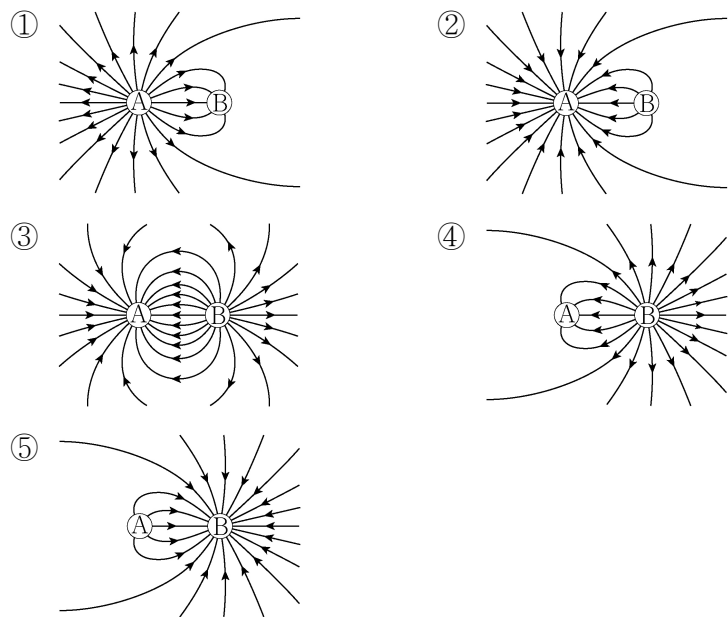
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



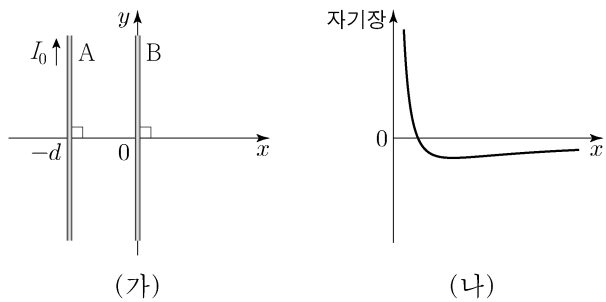
12. 그림 (가)는 점전하 A, B, C가  $x$  축상에 일정한 간격  $d$ 만큼 떨어져 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C 각각에 작용하는 전기력은 모두 0이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 제거했을 때의 전기력선을 나타낸 것이다.



(가)에서 C를 제거했을 때의 전기력선을 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



13. 그림 (가)와 같이 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B가  $xy$  평면의  $x = -d$ ,  $x = 0$ 에 각각 고정되어 있다. A에는 세기  $I_0$ 인 전류가  $+y$  방향으로 흐른다. 그림 (나)는  $x > 0$  영역에서 A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장을  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 자기장의 방향은  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 방향이 양(+)이다.



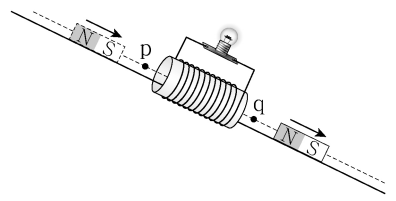
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. B에 흐르는 전류의 방향은  $-y$  방향이다.  
 ㄴ. B에 흐르는 전류의 세기는  $I_0$ 보다 크다.  
 ㄷ. A, B에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은  $x = -\frac{1}{2}d$ 에서와  $x = -\frac{3}{2}d$ 에서가 같다.

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

14. 그림은 마찰이 없는 빗면에서 자석이 솔레노이드의 중심축을 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 점 p, q는 솔레노이드의 중심축상에 있고, 전구의 밝기는 자석이 p를 지날 때가 q를 지날 때보다 밝다.



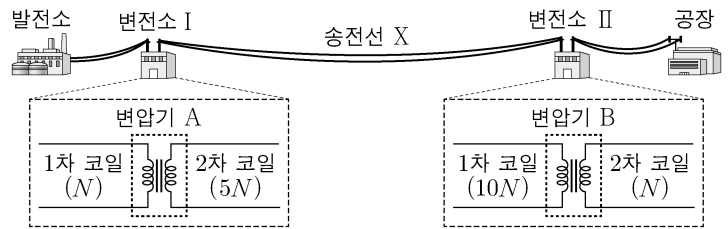
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자석의 크기는 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 솔레노이드에 유도되는 기전력의 크기는 자석이 p를 지날 때가 q를 지날 때보다 크다.  
 ㄴ. 전구에 흐르는 전류의 방향은 자석이 p를 지날 때와 q를 지날 때가 서로 반대이다.  
 ㄷ. 자석의 역학적 에너지는 p에서가 q에서보다 작다.

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

15. 그림은 발전소에서 변전소 I, 송전선 X, 변전소 II를 거쳐 공장에 전력을 공급하는 과정을 나타낸 것이다. 변압기 A, B에서 1차 코일과 2차 코일의 감은 수의 비는 각각 1:5, 10:1이고, X의 저항값은  $R$ 이다.



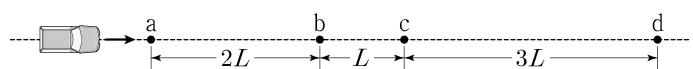
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기 A, B에서의 에너지 손실은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 발전소에서 생산하는 전력은 공장에서 소비하는 전력보다 크다.  
 ㄴ. A에서 1차 코일에 걸리는 전압은 2차 코일에 걸리는 전압보다 크다.  
 ㄷ. X에 흐르는 전류의 세기는 B의 2차 코일에 흐르는 전류의 세기보다 크다.

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

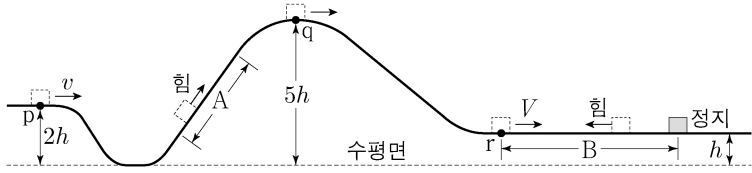
16. 그림은 자동차가 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 점 a, b, c, d는 운동 경로상에 있고, a와 b, b와 c, c와 d 사이의 거리는 각각  $2L$ ,  $L$ ,  $3L$ 이다. 자동차의 운동 에너지는 c에서가 b에서의  $\frac{5}{4}$  배이다.



자동차의 속력은 d에서가 a에서의 몇 배인가? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\sqrt{3}$  배    ② 2배    ③  $2\sqrt{2}$  배    ④ 3배    ⑤  $2\sqrt{3}$  배

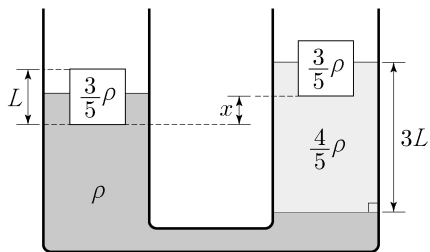
17. 그림과 같이 레일을 따라 운동하는 물체가 점 p, q, r를 지난다. 물체는 빗면 구간 A를 지나는 동안 역학적 에너지가  $2E$  만큼 증가하고, 높이가  $h$ 인 수평 구간 B에서 역학적 에너지가  $3E$  만큼 감소하여 정지한다. 물체의 속력은 p에서  $v$ , B의 시작점 r에서  $V$ 이고, 물체의 운동 에너지는 q에서가 p에서의 2배이다.



$V$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\sqrt{2}v$     ②  $2v$     ③  $\sqrt{6}v$     ④  $3v$     ⑤  $2\sqrt{3}v$

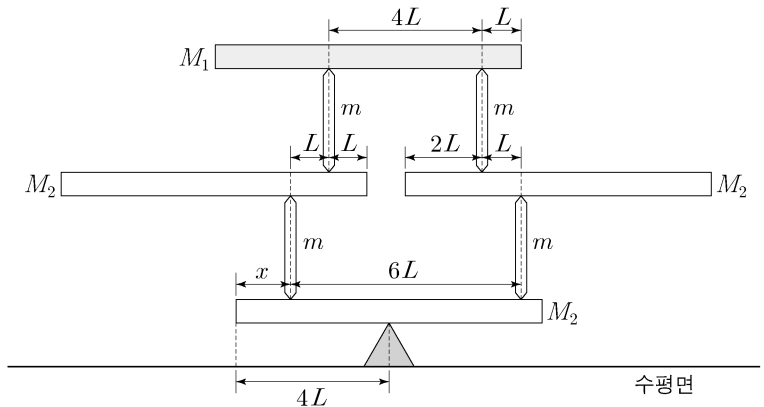
18. 그림과 같이 밀도가 각각  $\rho, \frac{4}{5}\rho$ 인 액체가 U자관에 담겨 있고, U자관의 양쪽에는 동일한 정육면체 물체가 각각 떠 있다. 밀도가  $\frac{4}{5}\rho$ 인 액체 기둥의 길이는  $3L$ 이다. 물체는 밀도가  $\frac{3}{5}\rho$ 이고, 한 모서리의 길이는  $L$ 이다.



두 물체의 높이차  $x$ 는? (단, 대기압은 일정하다.) [3점]

- ①  $\frac{7}{20}L$     ②  $\frac{9}{20}L$     ③  $\frac{11}{20}L$     ④  $\frac{13}{20}L$     ⑤  $\frac{17}{20}L$

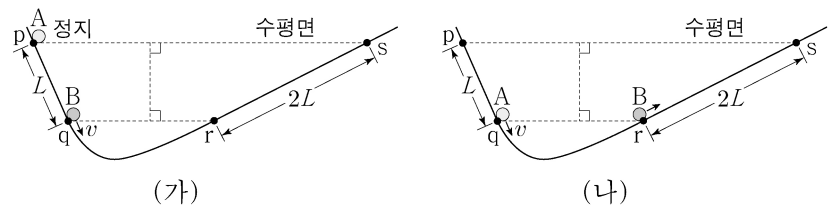
19. 그림은 질량이 각각  $M_1, M_2, m$ 인 막대를 이용하여 쌓은 구조물이 평형을 이루고 있는 모습을 나타낸 것이다. 수평으로 놓은 막대의 길이는  $8L$ 로 모두 같고, 연직으로 세운 막대의 길이는 모두 같다.



$x$ 는? (단, 막대는 밀도가 균일하고, 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{4}{3}L$     ②  $\frac{3}{2}L$     ③  $\frac{8}{5}L$     ④  $\frac{5}{3}L$     ⑤  $\frac{7}{4}L$

20. 그림 (가)는 물체 A, B가 운동을 시작하는 순간의 모습을, (나)는 A와 B의 높이가 (가) 이후 처음으로 같아지는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 점 p, q, r, s는 A, B가 직선 운동을 하는 빗면 구간의 점이고, p와 q, r와 s 사이의 거리는 각각  $L, 2L$ 이다. A는 p에서 정지 상태에서 출발하고, B는 q에서 속력  $v$ 로 출발한다. A가 q를  $v$ 의 속력으로 지나는 순간에 B는 r를 지난다.



A와 B가 처음으로 만나는 순간, A의 속력은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{1}{8}v$     ②  $\frac{1}{6}v$     ③  $\frac{1}{5}v$     ④  $\frac{1}{4}v$     ⑤  $\frac{1}{2}v$

\* 확인 사항

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