

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

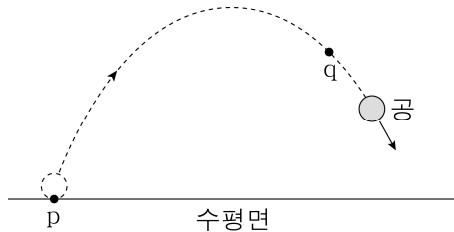
성명

수험번호

3

제 [] 선택

1. 그림과 같이 수평면 위의 점 p에서 비스듬히 던져진 공이 곡선 경로를 따라 운동하여 점 q를 통과하였다.

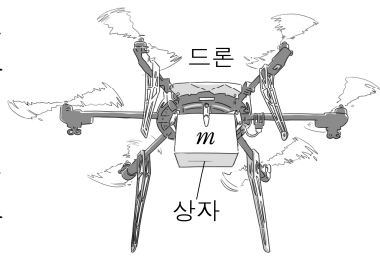


p에서 q까지 공의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 속력이 변하는 운동이다.
 - ㄴ. 운동 방향이 일정한 운동이다.
 - ㄷ. 변위의 크기는 이동 거리보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 드론에 연결된 질량 m 인 상자가 공중에 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

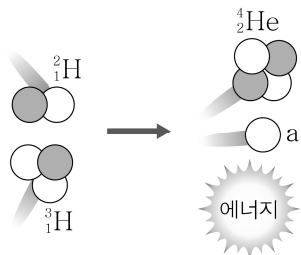


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 드론에 작용하는 중력은 0이다.
 - ㄴ. 상자에 작용하는 알짜힘의 크기는 mg 이다.
 - ㄷ. 드론이 상자에 작용하는 힘과 상자가 드론에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 중수소(${}^2_1\text{H}$)와 삼중수소(${}^3_1\text{H}$)가 충돌하여 헬륨(${}^4_2\text{He}$), 입자 a, 에너지가 생성되는 핵반응을 나타낸 것이다. ${}^2_1\text{H}$, ${}^3_1\text{H}$, a의 질량은 각각 m_1 , m_2 , m_3 이다.

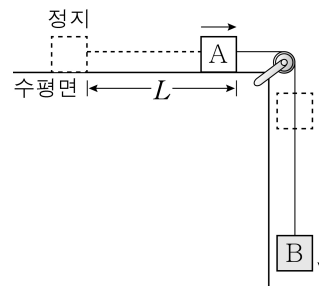


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

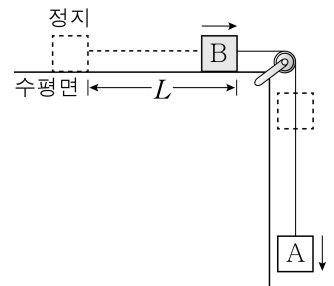
- < 보 기 >
- ㄱ. a는 중성자이다.
 - ㄴ. 이 반응은 핵융합 반응이다.
 - ㄷ. ${}^4_2\text{He}$ 의 질량은 $m_1 + m_2 - m_3$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가), (나)는 물체 A, B를 실로 연결한 후 가만히 놓았을 때 A, B가 L 만큼 이동한 순간의 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 A, B가 L 만큼 운동하는 데 걸린 시간은 각각 t_1 , t_2 이다. 질량은 B가 A의 4배이다.



(가)



(나)

$\frac{t_2}{t_1}$ 는? (단, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

[3점]

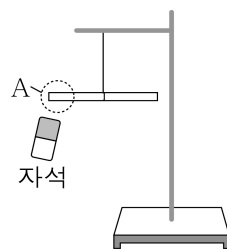
- ① $\sqrt{2}$ ② 2 ③ $2\sqrt{2}$ ④ 3 ⑤ 4

5. 다음은 자성체에 대한 실험이다.

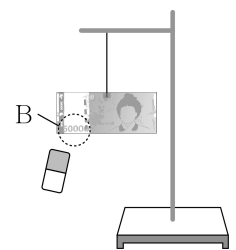
[실험 과정]

(가) 스탠드에 유리 막대를 수평으로 매달고, 자석을 유리 막대의 A 부분에 가까이 가져간다.

(나) 스탠드에 지폐를 수평으로 매달고, 자석을 지폐의 숫자가 있는 B 부분에 가까이 가져간다.



(가)



(나)

[실험 결과]

실험	N극을 가까이 할 때	S극을 가까이 할 때
(가)	A가 밀려난다.	㉠
(나)		B가 끌려온다.

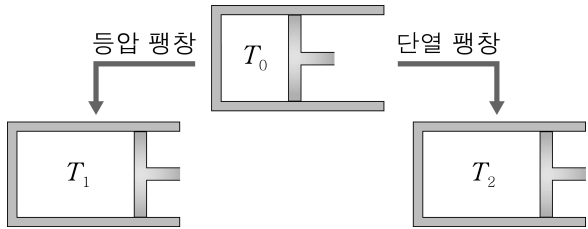
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 'A가 끌려온다.'이다.
 - ㄴ. 유리 막대는 강자성체이다.
 - ㄷ. B에는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화되는 물질이 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 온도가 T_0 인 일정량의 이상 기체가 등압 팽창 또는 단열 팽창하여 온도가 각각 T_1 , T_2 가 되었다.

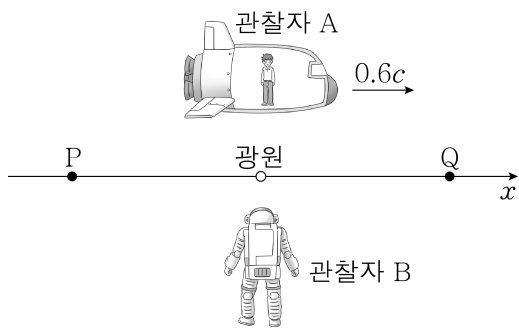


T_0 , T_1 , T_2 를 옳게 비교한 것은? (단, 대기압은 일정하다.)

[3점]

- ① $T_0 = T_1 = T_2$ ② $T_0 > T_1 = T_2$ ③ $T_1 = T_2 > T_0$
 ④ $T_1 > T_0 > T_2$ ⑤ $T_2 > T_0 > T_1$

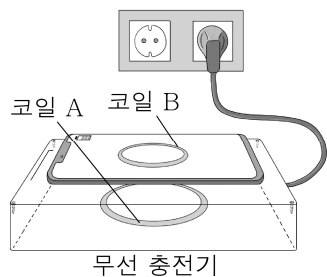
7. 그림은 관찰자 A가 탄 우주선이 정지해 있는 관찰자 B에 대해 $+x$ 방향으로 $0.6c$ 의 일정한 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 광원과 점 P, Q는 B에 대해 정지해 있다. A가 관측할 때, 광원과 P 사이의 거리는 L 이고 광원에서 방출된 빛은 P, Q에 동시에 도달하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, c 는 광속이다.) [3점]

- ① A가 관측할 때 B의 속력은 $0.6c$ 보다 크다.
 ② A가 관측할 때 광원과 Q 사이의 거리는 L 이다.
 ③ B가 관측할 때 빛은 Q보다 P에 먼저 도달하였다.
 ④ B가 관측할 때 A의 시간은 B의 시간보다 빠르게 간다.
 ⑤ 광원에서 P로 진행하는 빛의 속력은 A가 관측할 때가 B가 관측할 때보다 크다.

8. 그림은 휴대 전화를 무선 충전기 위에 놓고 충전하는 모습을 나타낸 것이다. 코일 A, B는 각각 무선 충전기와 휴대 전화 내부에 있고, A에 흐르는 전류의 세기 I 는 주기적으로 변한다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

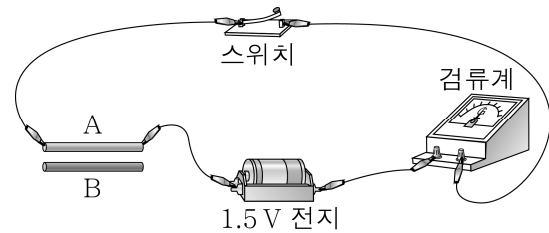
- ㄱ. I 가 증가할 때 B에 유도 전류가 흐른다.
 ㄴ. I 가 감소할 때 B에 유도 전류가 흐르지 않는다.
 ㄷ. 무선 충전은 전자기 유도 현상을 이용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 고체의 전기 전도성에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 도체 또는 절연체인 고체 A, B를 준비한다.
 (나) 그림과 같이 A를 이용하여 실험 장치를 구성한다.



- (다) 스위치를 닫아 검류계에 흐르는 전류를 측정한다.
 (라) A를 B로 바꾸어 과정 (다)를 반복한다.

[실험 결과]

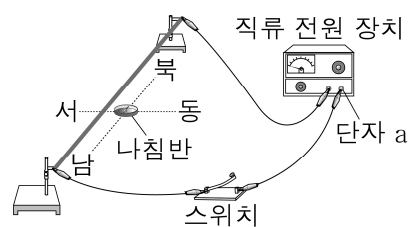
- (다)에서는 전류가 흐르고, (라)에서는 전류가 흐르지 않는다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

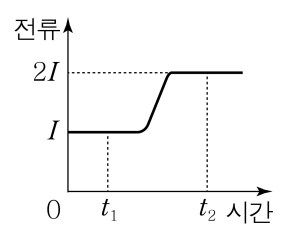
- ㄱ. A는 도체이다.
 ㄴ. 전기 전도성은 A가 B보다 좋다.
 ㄷ. B는 반도체에 비해 원자가 띠와 전도띠 사이의 띠 간격이 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)와 같이 수평면에 놓인 나침반의 연직 위에 자침과 나란하도록 직선 도선을 고정시킨다. 그림 (나)는 직선 도선에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것이다. t_1 일 때 자침의 N극은 북서쪽을 가리킨다.



(가)



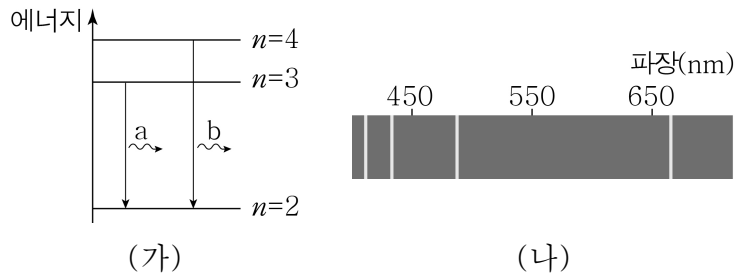
(나)

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

- ㄱ. t_1 일 때 나침반의 중심에서 직선 도선에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 서쪽이다.
 ㄴ. 직류 전원 장치의 단자 a는 (+)극이다.
 ㄷ. 자침의 N극이 북쪽과 이루는 각은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이에서 방출되는 빛 a, b를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수소 원자의 전자가 $n=2$ 인 상태로 전이할 때 방출되는 빛 중에서 파장이 긴 것부터 차례대로 4개를 나타낸 스펙트럼이다.

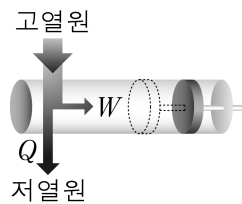


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 진동수는 a가 b보다 크다.
 ㄴ. 광자 1개의 에너지는 a가 b보다 작다.
 ㄷ. b의 파장은 450 nm보다 작다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

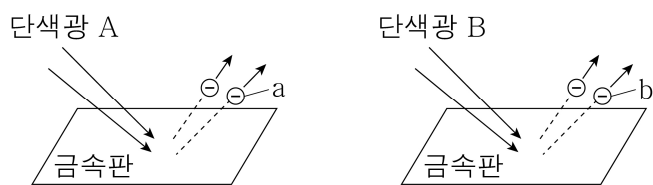
12. 그림은 고열원에서 열을 흡수하여 W 의 일을 하고 저열원으로 Q 의 열을 방출하는 열기관을 나타낸 것이다.



이 열기관의 열효율은?

- ① $\frac{Q}{W}$ ② $\frac{W}{Q}$ ③ $\frac{W}{Q+W}$
 ④ $\frac{Q}{Q+W}$ ⑤ $\frac{W}{Q-W}$

13. 그림은 동일한 금속판에 단색광 A, B를 각각 비추었을 때 광전자가 방출되는 모습을 나타낸 것이다. 방출되는 광전자 중 속력이 최대인 광전자 a, b의 운동 에너지는 각각 E_a , E_b 이고, $E_a > E_b$ 이다.

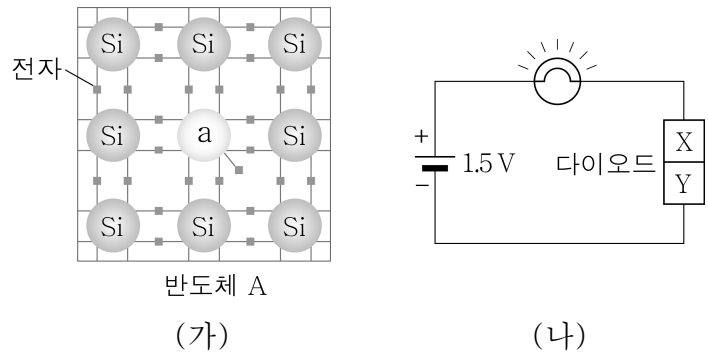


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 진동수는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. 물질과 파장은 a가 b보다 크다.
 ㄷ. B의 세기를 증가시키면 E_b 가 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

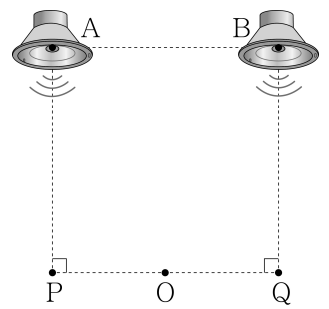
14. 그림 (가)는 불순물 a를 도핑한 반도체 A를 구성하는 원소와 원자가 전자의 배열을, (나)는 A를 포함한 p-n 접합 다이오드가 연결된 회로에서 전구에 불이 켜진 모습을 나타낸 것이다. X, Y는 각각 p형, n형 반도체 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① a의 원자가 전자는 5개이다.
 ② A는 n형 반도체이다.
 ③ 다이오드에는 순방향 전압(바이어스)이 걸린다.
 ④ X가 A이다.
 ⑤ Y에서는 주로 전자가 전류를 흐르게 한다.

15. 그림과 같이 정사각형의 두 꼭짓점에 놓인 스피커 A, B에서 세기가 같고 진동수가 440 Hz인 소리가 같은 위상으로 발생한다. 점 O는 두 꼭짓점 P, Q를 잇는 선분 PQ의 중점이다. A, B에서 발생한 소리는 P에서 상쇄 간섭하고 O에서 보강 간섭한다.

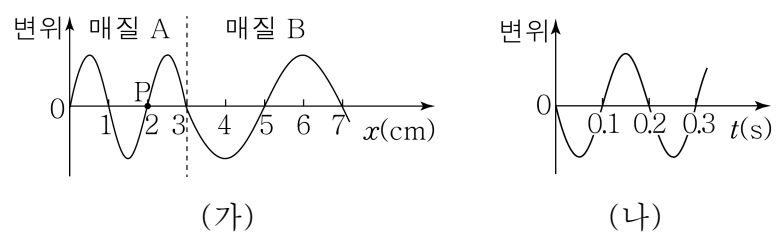


A, B에서 발생한 소리의 간섭에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. Q에서 상쇄 간섭한다.
 ㄴ. 중첩된 소리의 세기는 P와 O에서 같다.
 ㄷ. PQ에서 보강 간섭하는 지점은 짝수 개다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 매질 A와 매질 B에서 $+x$ 방향으로 진행하는 파동의 어느 순간의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 매질 위의 점 P의 변위를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

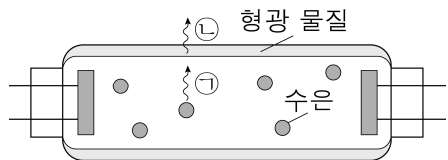


B에서 파동의 속력은? [3점]

- ① 5 cm/s ② 10 cm/s ③ 15 cm/s
 ④ 20 cm/s ⑤ 30 cm/s

17. 다음은 학생이 전자기파 ㉠, ㉡에 대해 조사한 내용이다.

- 형광등 내부의 수은에서 방출된 ㉠이 형광등 내부에 발라놓은 형광 물질에 흡수되면 형광 물질에서 ㉡이 방출된다.

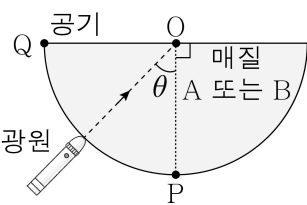


- ㉠은 살균 기능이 있어 식기 소독기에 이용된다.
○ ㉡은 광학 현미경에 이용된다.

㉠, ㉡에 들어갈 전자기파는?

- | | | |
|---|-----|-----------------|
| | ㉠ | ㉡ |
| ① | 자외선 | 가시광선 |
| ② | 자외선 | 감마(γ)선 |
| ③ | 자외선 | X선 |
| ④ | 적외선 | 가시광선 |
| ⑤ | 적외선 | 감마(γ)선 |

18. 그림은 반원형 매질 A 또는 B의 경계면을 따라 점 P, Q 사이에서 광원의 위치를 변화시키며 중심 O를 향해 빛을 입사시키는 모습을 나타낸 것이다. 표는 매질이 A 또는 B일 때, O에서의 전반사 여부에 따라 입사각 θ 의 범위를 I, II로 구분한 것이다.



매질	I	II
A	$0 < \theta < 42^\circ$	$42^\circ < \theta < 90^\circ$
B	$0 < \theta < 34^\circ$	$34^\circ < \theta < 90^\circ$

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

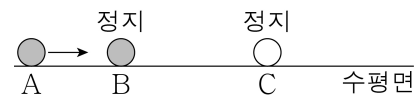
ㄱ. 전반사가 일어나는 범위는 I이다.

ㄴ. 굴절률은 A가 B보다 작다.

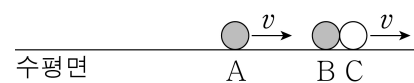
ㄷ. A와 B로 광섬유를 만든다면 A를 코어로 사용해야 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

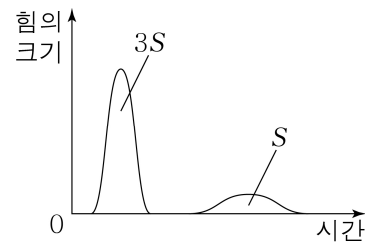
19. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 두 물체 B, C를 향해 등속 운동을 하는 모습을, (나)는 A, B가 충돌하고 다시 B, C가 충돌한 후 A, B, C가 모두 같은 방향으로 속력이 v 인 등속 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 두 번의 충돌 과정에서 B가 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것으로 시간 축과 곡선이 만드는 면적은 각각 $3S$, S 이다. A와 B의 질량은 같다.



(가)



(나)

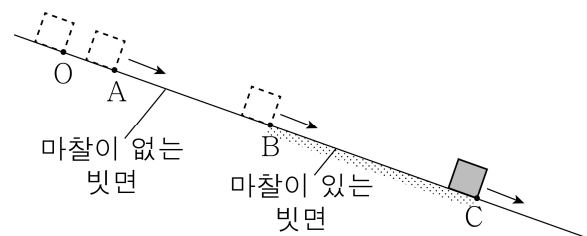


(다)

(가)에서 A의 속력은? [3점]

- ① $\frac{5}{2}v$ ② $3v$ ③ $\frac{7}{2}v$ ④ $4v$ ⑤ $5v$

20. 그림과 같이 빗면 위의 점 O에 물체를 가만히 놓았더니 물체가 일정한 시간 간격으로 빗면 위의 점 A, B, C를 통과하였다. 물체는 B~C 구간에서 마찰력을 받아 역학적 에너지가 18 J만큼 감소하였다. 물체의 중력 퍼텐셜 에너지 차는 O와 B 사이에서 32 J, A와 C 사이에서 60 J이다.



C에서 물체의 운동 에너지는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 18 J ② 28 J ③ 32 J ④ 42 J ⑤ 50 J

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.