

제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

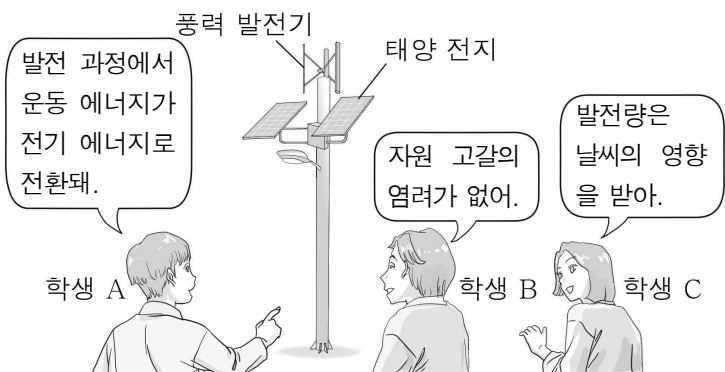
성명

수험번호

2

제 [] 선택

1. 그림은 태양광 발전과 풍력 발전을 모두 이용하는 가로등을 보며 학생 A, B, C가 두 발전 방식의 공통점에 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. 다음은 신소재 A, B에 대한 설명이다.

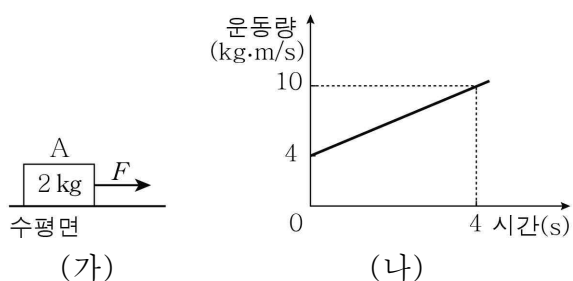
- A는 특정 온도(임계 온도) 이하에서 전기 저항이 0이 되는 물질이다. A를 이용한 자기 공명 영상(MRI) 장치는 내부에 강한 자기장을 만들어 인체를 촬영할 수 있다.
- B는 ㉠ 순수한 규소(Si)나 저마늄(Ge)에 미량의 불순물을 첨가하여 만든 물질이다. B는 스마트폰의 전자 소자, 발광 다이오드(LED), 태양 전지 등을 만드는 데 활용된다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A를 이용하여 열이 발생하지 않는 전선을 만들 수 있다.
 ㄴ. B는 그래핀이다.
 ㄷ. ㉠은 전기적 성질을 변화시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량이 2kg인 물체 A에 수평 방향으로 일정한 힘 F 가 작용하는 모습을, (나)는 A의 운동량의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 4초일 때, A의 속력은 5m/s이다.
 ㄴ. F 의 크기는 1N이다.
 ㄷ. 0초부터 4초까지 A가 받은 충격량의 크기는 28N·s이다.

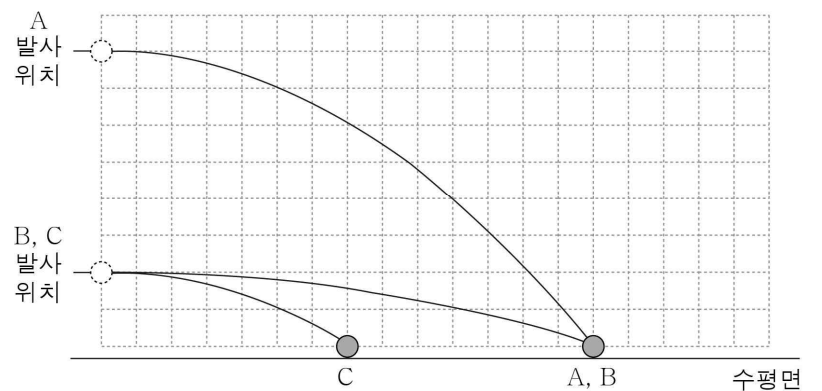
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 수평으로 던진 물체의 운동에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 쇠구슬 발사 장치 2개를 높이가 다른 지점에 각각 설치한다.
 (나) (가)의 쇠구슬 발사 장치로 구슬 A와 B를 수평 방향으로 동시에 발사하고, A와 B의 운동 경로를 모눈종이에 나타낸다.
 (다) (나)에서 B를 구슬 C로 바꾸어 C만 발사하고, C의 운동 경로를 모눈종이에 나타낸다.

[실험 결과]

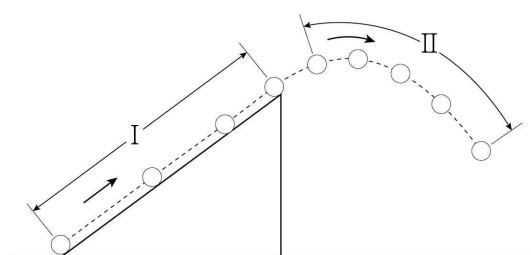


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. B는 A보다 수평면에 먼저 도달한다.
 ㄴ. 발사된 순간, 수평 방향 속력은 B가 A보다 크다.
 ㄷ. B, C가 각각 수평면에 도달한 순간, 연직 방향 속력은 B와 C가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 빗면의 최저점에서 발사된 물체의 위치를 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. I, II는 각각 직선 운동 구간, 포물선 운동 구간이다.



물체의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

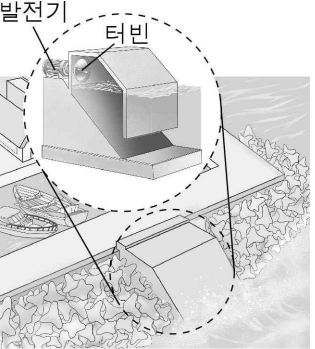
- < 보 기 >
- ㄱ. I에서 변위의 크기는 이동 거리와 같다.
 ㄴ. I에서 가속도 운동을 한다.
 ㄷ. II에서 속력은 일정하다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 해안에 건설된 발전 시설에 대한 신문 기사의 일부이다.

○○신문
○○○○년 ○월 ○일

□ ㉠ 은 파도를 이용해 ㉡ 터빈을 회전시켜 전기 에너지를 얻는 발전 방식으로 우리나라의 에너지 문제를 해결할 방안 중 하나로 주목받고 있다. 해안에 건설된 □ ㉠ 시설은 방파제의 역할을 겸할 수 있을 뿐만 아니라 해상에 건설된 □ ㉠ 시설에 비해 유지와 보수가 더 편리하다는 장점이 있다.

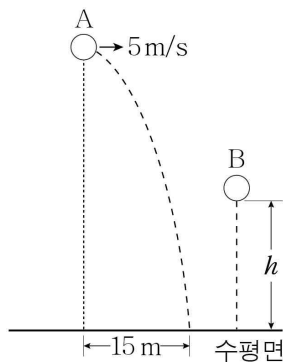


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 조력 발전이다.
 ㄴ. ㉡에서 전자기 유도를 이용한다.
 ㄷ. ㉠은 발전 과정에서 온실 기체가 발생한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 물체 A를 수평 방향으로 속력 5m/s로 던진 순간, 물체 B를 수평면으로부터 높이 h 인 지점에서 가만히 놓는다. B가 수평면에 도달하고 1초 후 A가 수평면에 도달한다. A를 던진 순간부터 수평면에 도달할 때까지 A가 수평 방향으로 이동한 거리는 15m이다.



h 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 14m ② 16m ③ 18m ④ 20m ⑤ 22m

8. 다음은 두 자동차 A, B를 비교하는 자료이다. Q 는 자동차가 E_0 의 운동 에너지를 얻기 위해 투입해야 하는 연료의 화학 에너지이다.

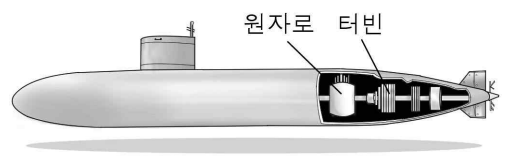
자동차	내연기관 자동차 A	연료 전지 자동차 B
사용하는 연료	㉠ 화석 연료	수소
Q	$4E_0$	$2.5E_0$
운행 과정에서의 생성물	이산화 탄소	㉡

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 재생 가능한 에너지원에 해당한다.
 ㄴ. 연료의 화학 에너지를 자동차의 운동 에너지로 전환하는 효율은 B가 A보다 높다.
 ㄷ. '물'은 ㉡으로 적절하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 핵 추진 잠수함에 대한 글이다.



- 핵 추진 잠수함은 ㉠ 우라늄의 핵반응을 이용하여 전기 에너지를 얻는다.
- 핵 추진 잠수함에서 사용되는 핵연료는 교체 주기가 길어서 장기간 운행하는 것이 가능하다.
- 승무원의 안전을 위해서 원자로를 차폐하는 구조가 있다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠ 과정에서 '핵에너지 → 열에너지'의 에너지 전환이 나타난다.
 ㄴ. 원자로에서는 핵분열 반응이 일어난다.
 ㄷ. ㉠ 과정에서 방사성 폐기물이 발생한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 전자기 유도 실험이다.

[실험 과정]

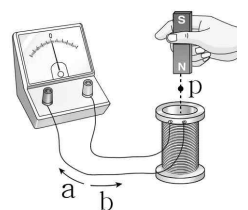
(가) 그림과 같이 코일에 검류계를 연결하고 자석의 N극을 아래로 한 채, 자석을 점 p의 위에서 연직 아래로 일정한 속력 v 로 움직인다.

(나) 자석의 아랫면이 p를 지나는 순간 유도 전류의 세기와 방향을 기록한다.

(다) (가)에서 □ ㉠ 후 (나)를 반복한다.

(라) (가)에서 □ ㉡ 후 (나)를 반복한다.

(마) (가)에서 자석의 운동만 p의 아래에서 연직 위로 움직이도록 바꾼 후 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

실험 과정	(나)	(다)	(라)	(마)
유도 전류의 세기	I	$2I$	I	I
유도 전류의 방향	a	a	b	㉢

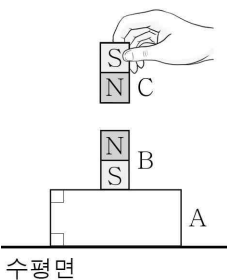
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. '자석의 속력만 v 보다 작게 한'은 ㉠으로 적절하다.
 ㄴ. '자석의 극만 반대로 한'은 ㉡으로 적절하다.
 ㄷ. ㉢은 a이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

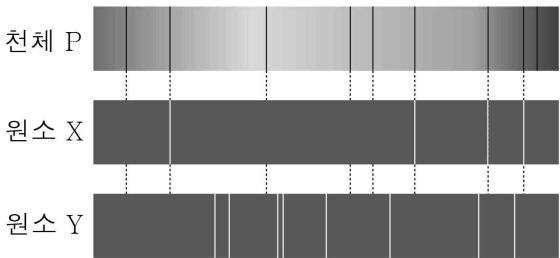
11. 그림은 수평면 위에 물체 A를 놓고 자석 B를 A 위에 놓은 후 자석 C를 B에 가까이하였을 때 A, B, C가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자기력은 B와 C 사이에서 연직 방향으로만 작용한다.) [3점]



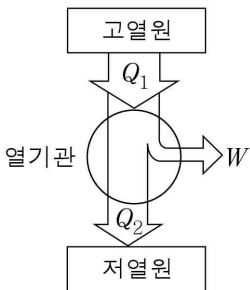
- < 보 기 >
- ㄱ. 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는 A가 받는 중력의 크기보다 크다.
 - ㄴ. A가 B를 떠받치는 힘의 크기는 B가 C를 미는 자기력의 크기보다 크다.
 - ㄷ. B가 A를 누르는 힘과 B가 받는 중력은 작용 반작용 관계이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 천체 P의 흡수 스펙트럼과 각각 원소 X, Y로만 이루어진 고온의 기체에서 방출된 빛의 스펙트럼을 나타낸 것이다. X와 Y 중 하나는 P에 존재하지 않는다.



- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
- < 보 기 >
- ㄱ. X 기체에서 방출된 빛의 스펙트럼은 선 스펙트럼이다.
 - ㄴ. P에는 Y가 존재하지 않는다.
 - ㄷ. P에는 2가지 이상의 원소가 존재한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

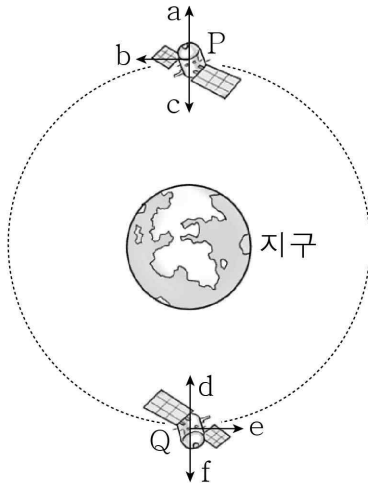
13. 그림은 고열원에서 열량 Q_1 을 흡수하여 외부에 일 W 를 하고 저열원으로 열량 Q_2 를 방출하는 열기관의 에너지 흐름을 나타낸 것이다. 표는 열기관 A, B의 Q_1 , W , Q_2 를 나타낸 것이다. A, B의 열효율은 e 로 같다.



열기관	A	B
Q_1	25J	?
W	?	$5E_0$
Q_2	$4E_0$	100J

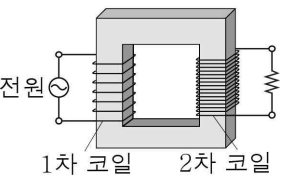
- e 는? [3점]
- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{5}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{2}{5}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

14. 그림은 인공위성 P, Q가 지구를 공전하고 있는 모습을 나타낸 것이다.



- 지구가 P, Q에 각각 작용하는 중력의 방향으로 가장 적절한 것은?
- | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | P | Q | | P | Q |
| ① | a | d | ② | a | f |
| ③ | b | e | ④ | c | d |
| ⑤ | c | f | | | |

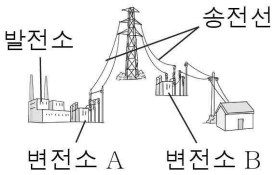
15. 그림은 교류 전원이 연결된 1차 코일, 저항이 연결된 2차 코일로 구성된 변압기를 나타낸 것이다. 표는 1차 코일의 감은 수가 일정할 때, 1차 코일에 흐르는 전류의 세기, 2차 코일의 감은 수와 연결된 저항의 크기에 따라 저항에서 소비되는 전력을 나타낸 것이다.



1차 코일에 흐르는 전류의 세기	2차 코일의 감은 수	저항의 크기	소비되는 전력
I_0	1000	50 Ω	㉠
$2I_0$	2000	100 Ω	㉡

- ㉠:㉡은? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.) [3점]
- ① 1:4 ② 1:2 ③ 1:1 ④ 2:1 ⑤ 4:1

16. 그림은 발전소에서 생산된 전기 에너지가 변전소 A에서 송전선을 통해 변전소 B로 공급되는 모습을 나타낸 것이다. 표는 A에서의 송전 방식에 따른 송전 전력과 송전 전압을 나타낸 것이다.



송전 방식	송전 전력	송전 전압
I	P_0	V_0
II	P_0	$2V_0$

- 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
- < 보 기 >
- ㄱ. 송전선을 흐르는 전류의 세기는 I에서와 II에서가 같다.
 - ㄴ. 송전선에서 손실되는 전력은 I에서가 II에서의 2배이다.
 - ㄷ. B에서 공급받는 전력은 I에서가 II에서보다 작다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 태양 에너지와 지구에서의 에너지 순환에 대한 설명이다.

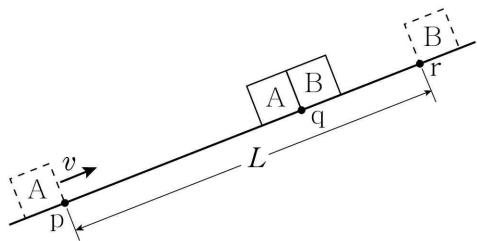
- 태양의 중심부에서 원자핵 4개가 핵융합하여 헬륨 원자핵 1개가 되는 반응이 일어난다. 핵융합 반응 과정에서 질량이 하면서 에너지가 발생한다.
- 지구에 도달한 태양 에너지는 다른 형태의 에너지로 전환하며, 식물의 광합성, 대기의 순환, 물의 순환 등과 같은 다양한 자연 현상에 관여한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. '수소'는 ㉠으로 적절하다.
 ㄴ. '증가'는 ㉡으로 적절하다.
 ㄷ. ㉢을 이용하여 수력 발전을 할 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 물체 A가 점 p를 v 의 속력으로 통과하는 순간 물체 B를 점 r에서 가만히 놓았더니 A가 빗면을 따라 올라가다가 B와 점 q에서 만나는 것을 나타낸 것이다. p와 r 사이의 거리는 L 이고, A가 p에서 q까지 운동하는 동안의 평균 속력은 B가 r에서 q까지 운동하는 동안의 평균 속력의 2배이다. p, q, r은 동일 직선상에 있다.

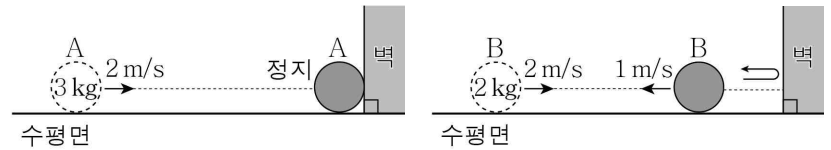


p에서 q까지 A의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ㄱ. 이동 거리는 $\frac{2}{3}L$ 이다.
 ㄴ. 운동하는 데 걸린 시간은 $\frac{L}{v}$ 이다.
 ㄷ. 가속도의 크기는 $\frac{2v^2}{3L}$ 이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가), (나)는 수평면에서 물체 A, B가 2m/s 의 속력으로 운동하다가 A는 벽과 충돌하여 정지하고, B는 벽과 0.1s 동안 충돌한 뒤 반대 방향으로 1m/s 의 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 각각 3kg , 2kg 이다.



(가)

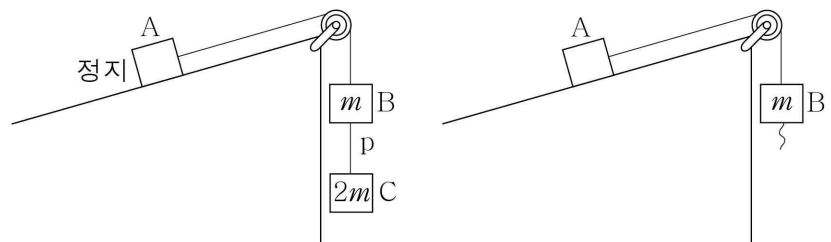
(나)

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

- ㄱ. 충돌 전 운동량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄴ. 충돌하는 동안 받은 충격량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 충돌하는 동안 B가 벽으로부터 받은 평균 힘의 크기는 20N 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 물체 A, B, C가 실로 연결되어 정지해 있는 것을, (나)는 (가)에서 B와 C 사이에 연결된 실 p가 끊어졌을 때, A가 빗면 위에서 가속도의 크기가 $\frac{1}{4}g$ 로 일정한 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. B, C의 질량은 각각 m , $2m$ 이다.



(가)

(나)

A의 질량은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

① $3m$ ② $4m$ ③ $5m$ ④ $6m$ ⑤ $7m$

* 확인 사항

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