

과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시

성명

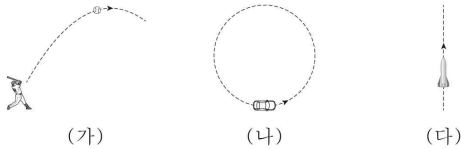
수험 번호

2

제 [] 선택

1

1. 그림 (가)는 포물선 운동하는 야구공의 모습을, (나)는 등속 원운동하는 장난감 자동차의 모습을, (다)는 속력이 빨라지며 직선 운동하는 로켓의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 야구공의 운동 방향은 변한다.
 ㄴ. (나)에서 장난감 자동차의 속력은 변한다.
 ㄷ. (다)에서 로켓의 운동 방향과 가속도의 방향은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 강자성체가 이용되는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

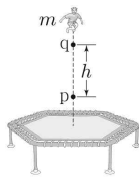
< 보 기 >



- ㄱ. 하드 디스크의 플래터 ㄴ. 스피커 내부의 영구 자석 ㄷ. 냉장고 문의 고무 자석

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 트램폴린으로부터 힘을 받은 질량이 m 인 사람이 연직 위 방향으로 운동하고 있다. 점 p, q에서 사람의 운동 에너지는 각각 E_p , E_q 이고, p와 q의 높이 차는 h 이다.



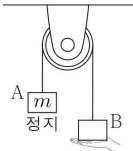
사람이 p에서 q까지 운동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 사람의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 사람의 중력 퍼텐셜 에너지는 p에서 q에서보다 크다.
 ㄴ. 사람의 역학적 에너지는 p에서와 q에서가 같다.
 ㄷ. $E_p - E_q = mgh$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 물체 A, B를 실로 연결한 후, 손으로 B에 크기가 $3mg$ 인 힘을 연직 위 방향으로 작용하였더니 A, B가 정지한 모습을 나타낸 것이다. A의 질량은 m 이다.



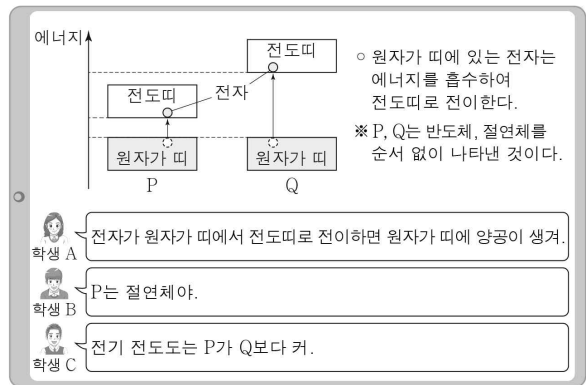
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 마찰은 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. 실이 A를 당기는 힘과 A에 작용하는 중력은 작용 반작용 관계이다.
 ㄷ. B의 질량은 $2m$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

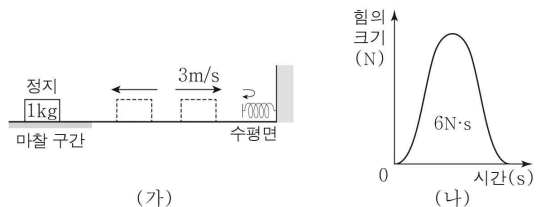
5. 그림은 고체 P, Q의 에너지띠 구조에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

6. 그림 (가)와 같이 수평면에서 질량이 1kg 인 물체가 3m/s 의 속력으로 등속도 운동하여 용수철과 충돌한 후, 충돌 전과 반대 방향으로 등속도 운동하고, 마찰 구간에서 정지한다. 그림 (나)는 물체가 용수철과 충돌하는 동안 물체가 용수철로부터 받은 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것으로, 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 $6\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.



(가)

(나)

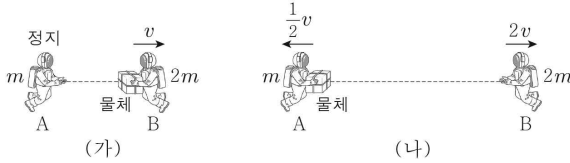
물체가 용수철과 충돌한 후, 마찰 구간에서 운동하는 동안 물체가 받은 충격량의 크기는? (단, 물체의 크기, 용수철의 질량, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $2\text{N}\cdot\text{s}$ ② $3\text{N}\cdot\text{s}$ ③ $4\text{N}\cdot\text{s}$ ④ $5\text{N}\cdot\text{s}$ ⑤ $6\text{N}\cdot\text{s}$

2 (물리학 I)

과학탐구 영역

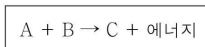
7. 그림 (가)와 같이 우주 공간에 질량이 m 인 우주인 A는 정지해 있고, 질량이 $2m$ 인 우주인 B는 물체와 함께 v 의 속력으로 등속도 운동한다. 그림 (나)는 (가)에서 B가 던진 물체를 A가 받은 후, A는 물체와 함께 $\frac{1}{2}v$ 의 속력으로, B는 $2v$ 의 속력으로 각각 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



물체의 질량은? (단, A, B, 물체는 동일 직선상에서 운동한다.)

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

8. 다음은 핵반응을, 표는 원자핵 A, B, C의 양성자수, 중성자수, 질량을 나타낸 것이다.



원자핵	양성자수	중성자수	질량
A	1	1	m_A
B	1	1	m_B
C	1	1	m_C

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. ①+②=3이다.
 ㄴ. 질량수는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. $m_A + m_B = m_C$ 이다.

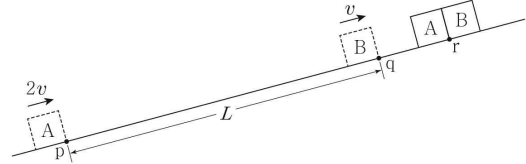
- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A → B → C → A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A → B 과정은 압력이 일정한 과정, B → C 과정은 단열 과정, C → A 과정은 등온 과정이다. A → B 과정에서 기체가 흡수하는 열량은 $5E$ 이고 C → A 과정에서 기체가 외부로부터 받은 일은 $4E$ 이다.

열기관의 열효율은? [3점]

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{7}$ ③ $\frac{1}{6}$ ④ $\frac{1}{5}$ ⑤ $\frac{1}{4}$

10. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에서 가속도의 크기가 a 인 등가속도 직선 운동을 하는 물체 A, B가 점 p, q를 각각 $2v$, v 의 속력으로 동시에 지난 후 점 r에서 서로 같은 속력으로 만난다. p와 q 사이의 거리는 L 이다.

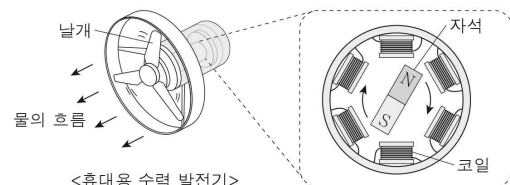


a 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{3v^2}{2L}$ ② $\frac{7v^2}{4L}$ ③ $\frac{2v^2}{L}$ ④ $\frac{9v^2}{4L}$ ⑤ $\frac{5v^2}{2L}$

11. 다음은 휴대용 수력 발전기에 대한 설명이다.

휴대용 수력 발전기를 물속에 넣으면, 물의 흐름에 의해 날개가 회전한다. 고정된 코일 주변에서 날개와 연결된 자석이 회전하면 코일에 유도 전류가 흐른다.



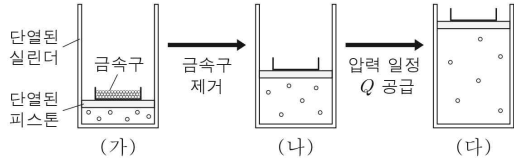
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 휴대용 수력 발전기는 전자기 유도 현상을 이용한다.
 ㄴ. 날개와 연결된 자석이 회전하면 코일 내부를 통과하는 자기 선속은 시간에 따라 변한다.
 ㄷ. 날개와 연결된 자석의 회전 속력이 빠를수록 코일에 흐르는 유도 전류의 세기가 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 이상 기체가 들어 있는 단열된 실린더에서 금속구가 올려진 단열된 피스톤이 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)에서 금속구를 서서히 제거하여 피스톤이 올라가 정지한 모습을, (다)는 (나)에서 일정한 압력을 유지하며 기체에 열량 Q 를 공급하여 피스톤이 올라가 정지한 모습을 나타낸 것이다. 기체의 온도는 (가)에서와 (다)에서가 같다.



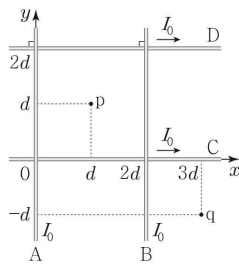
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. (가) → (나) 과정에서 기체는 외부에 일을 한다.
 ㄴ. (나) → (다) 과정에서 기체의 온도는 감소한다.
 ㄷ. (가) → (나) 과정에서 기체의 내부 에너지 감소량은 Q 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

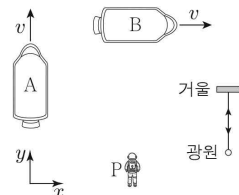
13. 그림과 같이 일정한 방향으로 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A~D가 xy 평면에 고정되어 있다. A~D에 흐르는 전류의 세기는 I_0 이고, C, D에 흐르는 전류의 방향은 $+x$ 방향이다. 점 p에서 A~D의 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이고, 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.



점 q에서 A~D의 전류에 의한 자기장의 세기는? (단, p, q는 xy 평면상의 점이다.) [3점]

- ① 0 ② $\frac{1}{3}B_0$ ③ $\frac{2}{3}B_0$ ④ B_0 ⑤ $\frac{4}{3}B_0$

14. 그림과 같이 관찰자 P에 대해 광원과 거울이 정지해 있고 우주선 A, B가 각각 $+y$ 방향, $+x$ 방향으로 광속에 가까운 속력 v 로 등속도 운동한다. P의 관성계에서, 광원에서 $+y$ 방향으로 방출된 빛은 거울에서 반사되어 광원으로 되돌아온다.



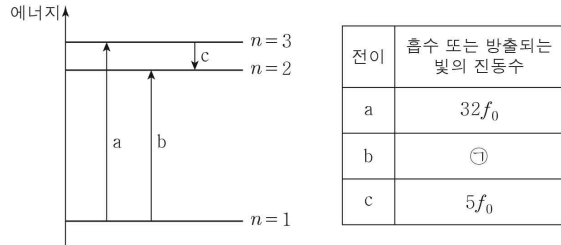
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. P의 관성계에서, A의 시간은 P의 시간보다 느리게 간다.
 ㄴ. 광원과 거울 사이의 거리는 A의 관성계에서 B의 관성계에서보다 작다.
 ㄷ. 빛이 광원과 거울 사이를 왕복하는 동안 빛이 진행한 거리는 A의 관성계에서와 B의 관성계에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를, 표는 a, b, c에서 흡수 또는 방출되는 빛의 진동수를 나타낸 것이다.



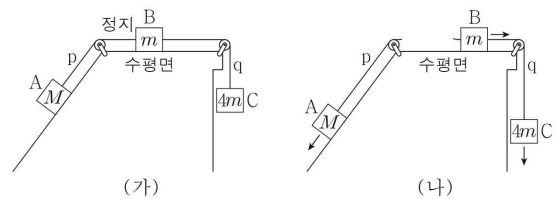
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. a에서는 빛이 방출된다.
 ㄴ. ㉠은 $27f_0$ 이다.
 ㄷ. 전자가 원자핵으로부터 받는 전기력의 크기는 $n=1$ 인 궤도에서 $n=2$ 인 궤도에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 질량이 각각 $M, m, 4m$ 인 물체 A, B, C가 실 p, q로 연결되어 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 p가 끊어진 후, A, B와 C가 같은 크기의 가속도로 각각 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. (나)에서 B에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\frac{1}{5}mg$ 이다.
 ㄴ. $M=5m$ 이다.
 ㄷ. q가 C를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서의 5배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 I)

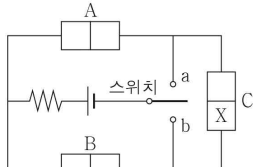
과학탐구 영역

17. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 동일한 LED A~C, 직류 전원, 저항, 스위치를 이용하여 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

(나) 스위치를 a 또는 b에 연결하고, A~C에서 빛의 방출 여부를 관찰한다.



[실험 결과]

스위치	LED에서 빛의 방출 여부		
	A	B	C
a에 연결	방출됨	방출됨	방출됨
b에 연결	방출되지 않음	방출됨	㉠

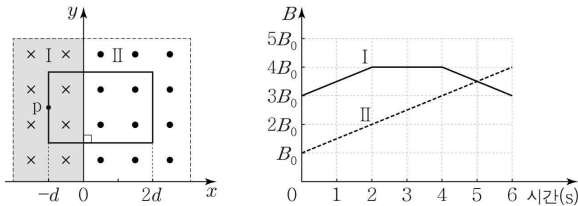
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
 ㄴ. 스위치를 a에 연결했을 때, A의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면에서 떨어진다.
 ㄷ. ㉠은 '방출됨'이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 균일한 자기장 영역 I, II가 있는 xy평면에 직사각형 금속 고리가 고정되어 있다. 점 p는 금속 고리의 한 점이다. 그림 (나)는 (가)의 I, II에서 자기장의 세기 B를 시간에 따라 나타낸 것이다.



●: xy평면에서 수직으로 나오는 방향
 ×: xy평면에 수직으로 들어가는 방향

(가)

(나)

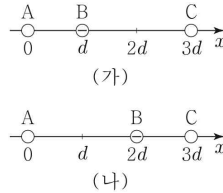
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 1초일 때, p에 유도 전류가 흐르지 않는다.
 ㄴ. 3초일 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은 +y방향이다.
 ㄷ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는 3초일 때가 5초일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가), (나)는 점전하 A, B, C를 x축상에 고정시킨 두 가지 상황을 나타낸 것으로, B는 음(-)전하이다. 표는 (가), (나)에서 A와 B에 작용하는 전기력의 방향을 나타낸 것이다. C에 작용하는 전기력의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.



상황	A에 작용하는 전기력의 방향	B에 작용하는 전기력의 방향
(가)	㉠	-x
(나)	+x	+x

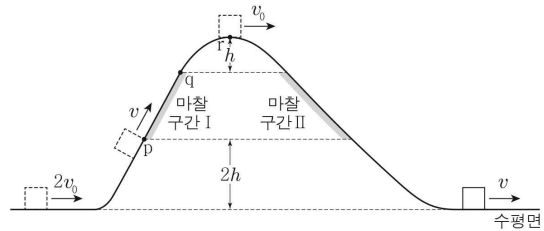
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A와 C 사이에는 서로 밀어내는 전기력이 작용한다.
 ㄴ. ㉠은 '-x'이다.
 ㄷ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 수평면에서 $2v_0$ 의 속력으로 운동하던 물체가 궤도를 따라 운동하여 높이 차가 같은 마찰 구간 I, II를 지나 수평면에서 v 의 속력으로 운동한다. 점 p, q는 I의 양 끝점이다. p의 높이는 $2h$ 이고, q와 최고점 r의 높이 차는 h 이다. p, r에서 물체의 속력은 각각 v , v_0 이다. I, II에서 물체의 역학적 에너지 감소량은 같고, I에서 물체의 역학적 에너지 감소량은 II에서 물체의 운동 에너지의 증가량과 같다.



v는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.)

[3점]

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

※ 확인 사항

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