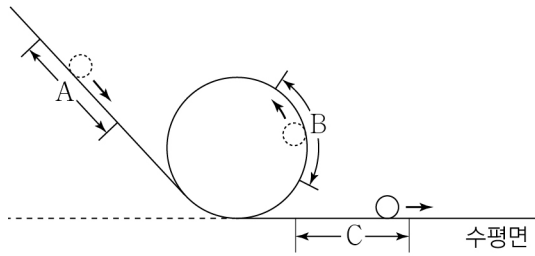


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명	수험 번호	2	제 [] 선택
----	-------	---	----------

1. 그림과 같이 빗면 위의 한 점에서 가만히 놓은 물체가 빗면 구간 A, 원 궤도 구간 B를 차례로 지나 수평 구간 C에서 운동한다.



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

<보 기>

ㄱ. A에서 속력은 증가한다.
 ㄴ. B에서 운동 방향은 변한다.
 ㄷ. C에서 작용하는 알짜힘은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 충격을 흡수하는 휴대 전화 케이스가 바닥에 충돌하여 정지하는 모습을 보고 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

학생 A: 케이스가 바닥으로부터 받은 충격량의 크기는 바닥이 케이스로부터 받은 충격량의 크기와 같아.

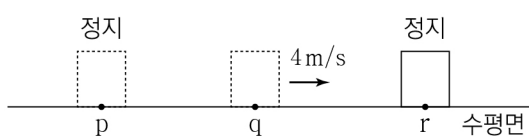
학생 B: 케이스가 높은 곳에서 낙하할수록 바닥에 충돌하기 직전 케이스의 운동량의 크기는 작아져.

학생 C: 케이스와 바닥이 충돌하는 시간이 길어질수록 케이스가 바닥으로부터 받는 평균 힘의 크기는 커져.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ A, C ⑤ B, C

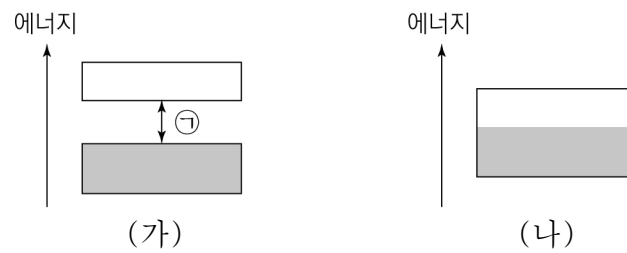
3. 그림과 같이 수평면에서 점 p에 정지해 있던 물체가 출발하여 점 q를 속도 4m/s로 지나 점 r에서 정지한다. 물체는 p에서 q까지, q에서 r까지 각각 등가속도 직선 운동을 한다.



p에서 r까지 운동하는 동안 물체의 평균 속력은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 0.5 m/s ② 1 m/s ③ 1.5 m/s ④ 2 m/s ⑤ 3 m/s

4. 그림 (가), (나)는 절대 온도 0K에서 도체와 반도체의 에너지 띠 구조를 순서 없이 나타낸 것으로, 에너지 띠의 색칠된 부분까지 전자가 채워져 있다. ㉠은 원자가 띠와 전도 띠 사이의 띠 간격이다.



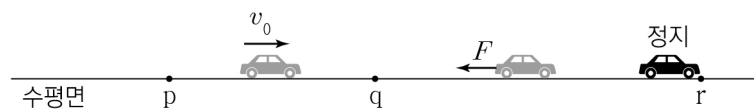
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 반도체의 에너지 띠 구조이다.
 ㄴ. (나)에서 전자들의 에너지는 모두 같다.
 ㄷ. ㉠이 큰 물질일수록 상온에서의 전기 전도도가 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 자동차가 수평면에서 직선 운동한다. 자동차는 점 p에서 점 q까지는 속도 v_0 로 등속 운동을 하고, q에서부터는 운동 방향과 반대 방향으로 크기가 F 인 알짜힘을 받아 등가속도 운동을 하다가 점 r에서 정지한다. 자동차의 질량은 m 이고, p에서 q까지 자동차가 이동하는 데 걸린 시간은 t_0 이다.



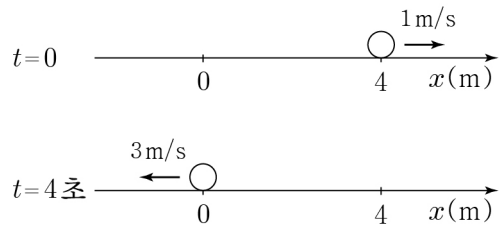
자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. p에서 q까지 이동한 거리는 $v_0 t_0$ 이다.
 ㄴ. q에서 r까지 이동한 거리는 $\frac{mv_0^2}{2F}$ 이다.
 ㄷ. q에서 r까지 이동하는 데 걸린 시간은 $\frac{mv_0}{F}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 x 축상에서 등가속도 운동을 하고 있는 물체가 시간 $t=0$ 일 때 $x=4\text{m}$ 인 지점을 $+x$ 방향으로 1m/s 의 속력으로 지나고, $t=4$ 초일 때 $x=0$ 인 지점을 $-x$ 방향으로 3m/s 의 속력으로 지난다.

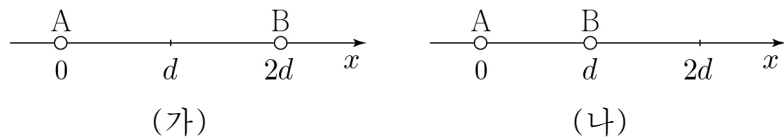


물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 가속도의 크기는 1m/s^2 이다.
 - ㄴ. $t=1$ 초일 때 속력은 0이다.
 - ㄷ. $t=0$ 부터 $t=4$ 초까지 이동한 거리는 5m 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 x 축상의 $x=0, x=2d$ 에 점전하 A, B를 각각 고정시킨 것을 나타낸 것으로, A가 B에 작용하는 전기력의 크기는 F 이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 x 축상의 $x=d$ 에 옮겨 고정시킨 것을 나타낸 것이다.

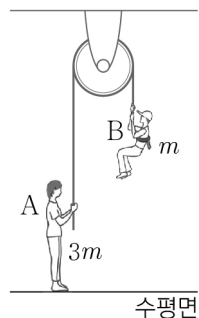


(나)에서 A가 B에 작용하는 전기력의 크기는?

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

8. 그림과 같이 학생 A가 줄을 연직 아래로 당기고 있을 때 학생 B가 정지해 있다. A, B의 질량은 각각 $3m, m$ 이다.

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



- <보 기>
- ㄱ. B에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 - ㄴ. 줄이 A를 당기는 힘의 크기는 mg 이다.
 - ㄷ. 수평면이 A에 작용하는 힘의 크기는 $3mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 분광기를 이용하여 빛의 스펙트럼을 관찰하는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 수소 기체 방전관에서 나오는 빛을 관찰한다.
- (나) 백열등에서 나오는 빛을 관찰한다.
- (다) 저온 기체관을 통과한 백열등 빛을 관찰한다.

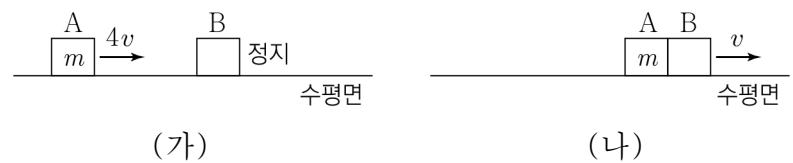
[실험 결과]

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 관찰되는 스펙트럼은 B이다.
 - ㄴ. 수소 원자의 에너지 준위는 불연속적이다.
 - ㄷ. 저온 기체관에는 수소 기체가 들어 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

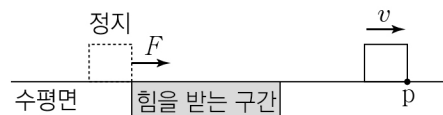
10. 그림 (가)는 수평면에서 질량이 m 인 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 일정한 속력 $4v$ 로 운동하는 모습을, (나)는 A와 B가 충돌한 후 한 덩어리가 되어 일정한 속력 v 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



B의 질량은? (단, A는 동일 직선상에서 운동하고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① m ② $2m$ ③ $3m$ ④ $4m$ ⑤ $5m$

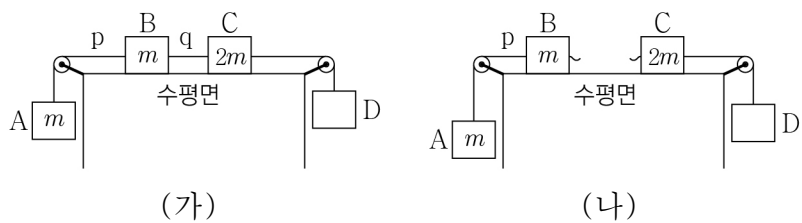
11. 그림과 같이 수평면 위에 정지해 있던 물체에 크기가 F 인 일정한 힘이 수평면과 나란하게 작용한다. 힘을 받는 구간을 지난 후 수평면 위의 점 p에서 물체의 속력은 v 이다.



정지해 있던 물체에 작용하는 힘의 크기만을 $3F$ 로 변화시켰을 때 p에서 물체의 속력은? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{2}v$ ② $\sqrt{3}v$ ③ $2v$ ④ $3v$ ⑤ $9v$

12. 그림 (가)는 물체 A, B, C, D가 실로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A와 B는 실 p, B와 C는 실 q로 연결되어 있다. 그림 (나)는 (가)에서 q가 끊어져 B, C가 각각 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각 $m, m, 2m$ 이다.



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

<보 기>

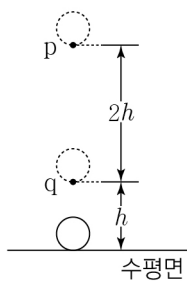
ㄱ. D의 질량은 m 이다.

ㄴ. (가)에서 p가 B를 당기는 힘과 q가 B를 당기는 힘은 작용 반작용 관계이다.

ㄷ. (나)에서 가속도의 크기는 A가 D의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림과 같이 점 p에서 물체를 가만히 놓았더니 점 q를 지나 수평면에 도달하였다. p와 q 사이의 거리는 $2h$, q와 수평면 사이의 거리는 h 이다.



물체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

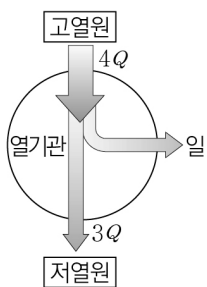
ㄱ. 중력 퍼텐셜 에너지는 p에서 q에서의 2배이다.

ㄴ. q에서 운동 에너지는 중력 퍼텐셜 에너지의 2배이다.

ㄷ. 수평면에 도달하는 순간의 운동 에너지는 q에서의 운동 에너지의 2배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

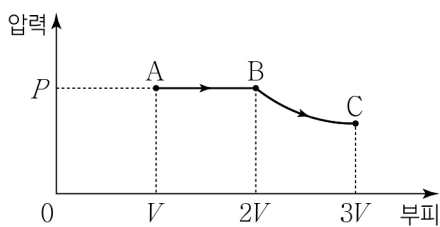
14. 그림과 같이 열기관이 고열원에서 $4Q$ 의 열을 흡수하여 일을 하고 저열원으로 $3Q$ 의 열을 방출한다.



이 열기관이 고열원에서 $6Q$ 의 열을 흡수했을 때, 열기관이 한 일은? (단, 열기관의 열효율은 일정하다.)

- ① Q ② $1.5Q$ ③ $2Q$ ④ $2.5Q$ ⑤ $3Q$

15. 그림은 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정은 압력이 일정한 과정, $B \rightarrow C$ 과정은 등온 과정이다.



$A \rightarrow B$ 과정에서 $B \rightarrow C$ 과정에 비해 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

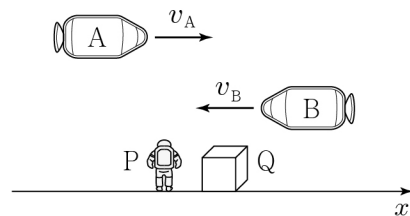
ㄱ. 기체가 한 일

ㄴ. 기체의 내부 에너지 변화량

ㄷ. 기체가 흡수한 열량

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 x 축과 나란한 방향의 고유 길이가 같은 우주선 A, B가 관찰자 P에 대해 x 축과 나란하게 각각 v_A, v_B 의 일정한 속력으로 운동한다. 상자 Q는 P에 대해 정지해 있고, P의 관성계에서 우주선의 x 축과 나란한 방향의 길이는 A가 B보다 크다.



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

<보 기>

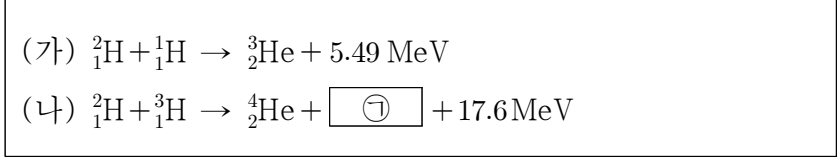
ㄱ. $v_A < v_B$ 이다.

ㄴ. P의 관성계에서 A의 시간은 P의 시간보다 느리게 간다.

ㄷ. Q의 부피는 B의 관성계에서 P의 관성계에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 두 가지 핵반응이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 ㄴ. ㉠의 전하량은 0이다.
 ㄷ. (나)는 핵융합 반응이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 p-n 접합 다이오드의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]
 그림과 같이 p-n 접합 다이오드 A, A와 동일한 다이오드 2개, 직류 전원 2개, 스위치 S, 검류계, 전구로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

(가) S를 c에 연결하고 전구와 검류계를 관찰한다.
 (나) S를 d에 연결하고 전구와 검류계를 관찰한다.

[실험 결과]

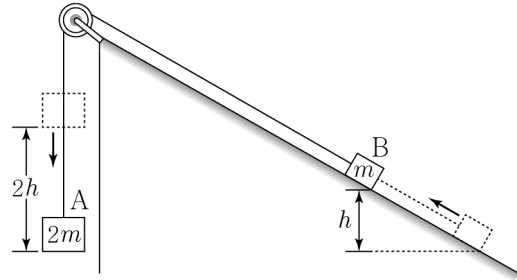
과정	전구	검류계에 흐르는 전류의 방향
(가)	켜짐	㉠
(나)	켜지지 않음	해당 없음

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

<보 기>
 ㄱ. X는 p형 반도체이다.
 ㄴ. 'b → ㉠ → a'는 ㉠에 해당한다.
 ㄷ. (나)에서 A의 양공과 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

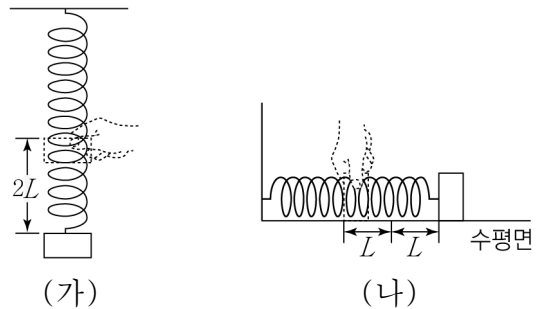
19. 그림과 같이 질량이 각각 $2m, m$ 인 물체 A, B를 실로 연결한 후, B를 정지 상태에서 가만히 놓았더니, A가 $2h$ 만큼 낙하하는 동안 B는 빗면을 따라 높이 h 만큼 올라갔다. A가 $2h$ 만큼 낙하했을 때, A의 속력은 \sqrt{gh} 이다.



A가 정지 상태에서 $2h$ 만큼 낙하하는 동안 A와 B의 역학적 에너지 변화량의 합은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 도르래의 마찰은 무시한다.) [3점]

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

20. 그림 (가)는 용수철에 물체를 연결하여 용수철이 원래 길이 일 때 물체를 가만히 놓았더니, 물체가 $2L$ 만큼 낙하했을 때 물체의 속력이 0이 된 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수평면에서 (가)의 물체를 연결한 용수철을 원래 길이에서 L 만큼 압축시켜 물체를 가만히 놓았더니, 용수철이 원래 길이에서 L 만큼 늘어났을 때 물체의 속력이 0이 된 모습을 나타낸 것이다. 용수철 상수는 (가)와 (나)에서 같다.



(가), (나)에서 물체의 최대 속력이 각각 v_1, v_2 일 때, $v_1 : v_2$ 는? (단, 물체의 크기, 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

[3점]

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

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