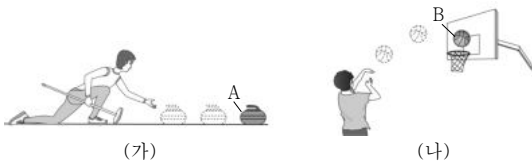


제4코스

과학탐구 영역 (물리학 I)

성명  수험번호      2       제1 선택

1. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 킥링 스톤 A가 직선 운동하는 모습을, (나)는 비스듬히 던진 농구공 B가 곡선 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



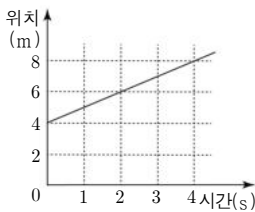
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 A, B의 크기는 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. A는 속력이 일정한 운동을 한다.
  - ㄴ. B는 속도가 변하는 운동을 한다.
  - ㄷ. B의 운동 방향과 가속도의 방향은 같다.

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

2. 그림은 직선 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

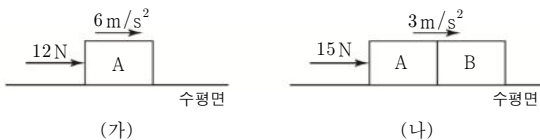
0초부터 4초까지 운동하는 동안, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 이동 거리는 4m이다.
  - ㄴ. 평균 속력은 2m/s이다.
  - ㄷ. 등가속도 직선 운동을 한다.

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

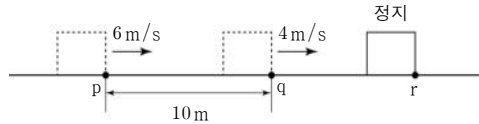
3. 그림 (가)는 물체 A에 수평 방향으로 12N의 힘을 작용하여 A가  $6\text{m/s}^2$ 의 등가속도 직선 운동하는 모습을, 그림 (나)는 (가)에서 A에 물체 B를 접촉시키고, A, B에 수평 방향으로 15N의 힘을 작용하여 A, B가  $3\text{m/s}^2$ 의 등가속도 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



B의 질량은? (단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.)

- ① 1kg    ② 2kg    ③ 3kg    ④ 4kg    ⑤ 5kg

4. 그림은 수평면에서 등가속도 직선 운동하는 물체가 점 p, q를 각각  $6\text{m/s}$ ,  $4\text{m/s}$ 의 속력으로 지나 점 r에서 정지한 모습을 나타낸 것이다. p와 q 사이의 거리는 10m이다.

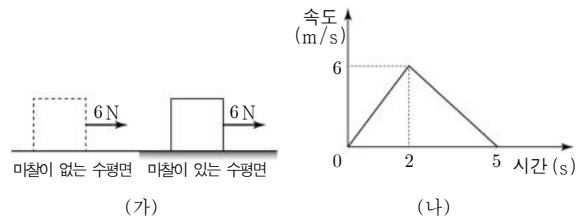


물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. p에서 q까지 평균 속력은  $5\text{m/s}$ 이다.
  - ㄴ. 운동하는 동안 가속도의 크기는  $1\text{m/s}^2$ 이다.
  - ㄷ. 운동하는 데 걸린 시간은 p에서 q까지가 q에서 r까지보다 작다.

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

5. 그림 (가)는 정지해 있는 물체에 6N의 힘을 수평 방향으로 계속 작용하여 마찰이 없는 수평면을 지나 마찰이 있는 수평면에서 물체가 운동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 물체의 속도에 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

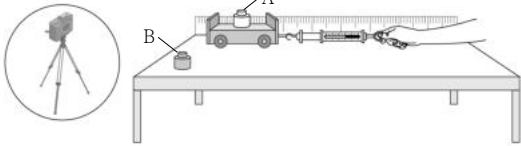
- <보 기>
- ㄱ. 물체의 이동 거리는 0초부터 2초까지가 2초부터 5초까지보다 작다.
  - ㄴ. 물체의 질량은 2kg이다.
  - ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 1초일 때가 3초일 때보다 작다.

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

6. 다음은 가속도 법칙에 대한 실험이다.

**【실험 과정】**

(가) 그림과 같이 수평한 실험대 위에 추 A를 고정한 수레에 용수철 저울을 연결하여 실험 장치를 구성한다.



(나) 용수철 저울의 눈금을 1N으로 유지하며 수레를 직선자와 나란한 방향으로 당기면서 수레의 운동을 동영상으로 촬영한다.

(다) (가)에서 A를 추 B로 바꾸어 과정 (나)를 반복한다.

(라) (나), (다)에서 촬영한 수레의 이동 거리를 0.1초 간격의 연속된 구간(I~V)으로 나누고, 나누어진 구간의 이동 거리를 각각 측정한다.

**【실험 결과】**

| 구간              | I   | II  | III | IV  | V    |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|------|
| (나)에서 이동 거리(cm) | 2.0 | 4.0 | 6.0 | 8.0 | 10.0 |
| (다)에서 이동 거리(cm) | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0  |

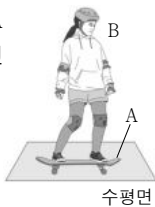
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.) [3점]

**<보 기>**

- ㄱ. (나)에서 수레의 속력은 일정하다.
- ㄴ. 수레의 가속도의 크기는 (다)에서가 (나)에서보다 크다.
- ㄷ. 추의 질량은 A가 B보다 작다.

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

7. 그림은 수평면에 정지해 있는 스케이트 보드 A 위에 사람 B가 가만히 서 있는 모습을 나타낸 것이다.



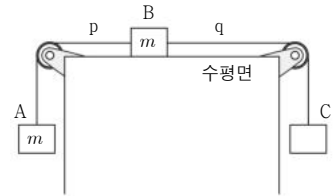
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**<보 기>**

- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
- ㄴ. 수평면이 A를 떠받치는 힘의 크기는 A에 작용하는 중력의 크기와 같다.
- ㄷ. A가 B를 떠받치는 힘과 B가 A를 누르는 힘은 힘의 평형 관계이다.

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

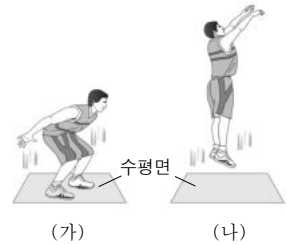
8. 그림은 수평면에 놓인 물체 B가 물체 A, C에 각각 실 p, q로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 m으로 같다.



p가 끊어진 후, 등가속도 직선 운동하는 B의 가속도의 크기는? (단, 중력 가속도는 g이고, 실의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

9. 그림 (가)는 제자리높이뛰기를 하는 사람이 수평면을 누르는 모습을, (나)는 제자리에서 높이 뛰어 공중에 떠 있는 순간의 모습을 나타낸 것이다.



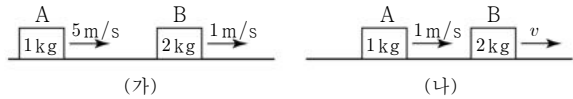
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

**<보 기>**

- ㄱ. (가)에서 사람이 수평면에 작용하는 힘의 크기는 수평면이 사람에게 작용하는 힘의 크기보다 작다.
- ㄴ. (가)에서 지구가 사람에게 작용하는 힘과 수평면이 사람에게 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.
- ㄷ. (나)에서 지구가 사람에게 작용하는 힘의 크기와 사람이 지구에 작용하는 힘의 크기는 같다.

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

10. 그림 (가)는 수평면에서 물체 A, B가 각각 5m/s, 1m/s의 속력으로 등속도 운동하는 모습을, (나)는 A, B가 충돌한 후 각각 1m/s, v의 속력으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 1kg, 2kg이다.



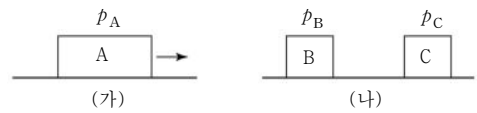
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 충돌 전후 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

**<보 기>**

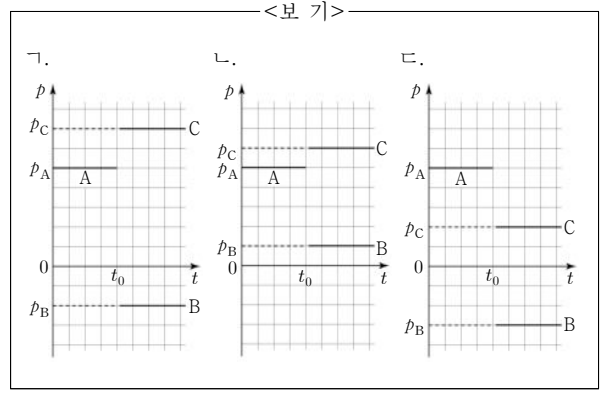
- ㄱ. 충돌 전후, 운동량 변화량의 크기는 A와 B가 같다.
- ㄴ. 충돌하는 동안, B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 4N·s이다.
- ㄷ. v = 3m/s이다.

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

11. 그림 (가)는 수평면에서 물체 A가  $p_A$ 의 운동량으로 오른쪽으로 등속도 운동하는 모습을, (나)는 시간  $t_0$ 일 때 A가 폭발하여 두 조각의 물체 B, C로 분리되어 각각  $p_B, p_C$ 의 운동량으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

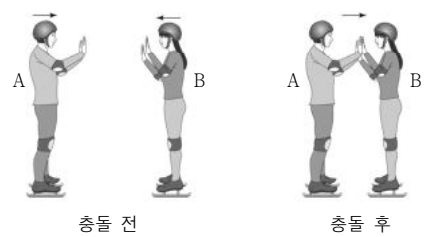


물체의 운동량( $p$ )을 시간( $t$ )에 따라 나타낸 그래프로 가능한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체는 분리 전후 동일 직선상에서 운동하며 물체의 크기는 무시하고, 격자 간격은 일정하다.) [3점]



- ① 가      ② 나      ③ 가, 나      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

12. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 서로 반대 방향으로 등속도 운동하는 사람 A, B가 충돌한 후 함께 오른쪽으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 충돌 전후 동일 직선상에서 운동한다.)

<보기>

- ㄱ. 충돌 전, 운동량의 크기는 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 충돌할 때, A가 B에 작용하는 힘의 크기는 B가 A에 작용하는 힘의 크기보다 크다.
- ㄷ. A와 B의 운동량의 합은 충돌 전과 충돌 후가 같다.

- ① 가      ② 나      ③ 가, 나      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

13. 그림은 바람 총을 부는 쪽의 입구에 화살을 넣고 수평 방향으로 부는 모습을 나타낸 것이다. 표는 길이만 다른 동일한 바람 총 A, B에서 각각 같은 위치에 놓인 동일한 화살이 바람 총을 부는 순간부터 바람 총을 떠날 때까지 받은 평균 힘의 크기와 힘을 받은 시간을 나타낸 것이다.



| 바람 총        | A   | B    |
|-------------|-----|------|
| 받은 평균 힘의 크기 | $F$ | $F$  |
| 힘을 받은 시간    | $t$ | $2t$ |

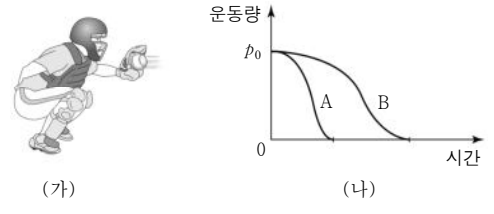
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 마찰은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 바람 총을 떠날 때까지 화살이 받은 충격량의 크기는 A에서와 B에서가 같다.
- ㄴ. 바람 총을 떠나는 순간 화살의 속력은 A에서가 B에서보다 작다.
- ㄷ. 바람 총의 길이는 A가 B보다 짧다.

- ① 가      ② 나      ③ 가, 나      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

14. 그림 (가)는 야구 선수가 수평 방향으로 날아오는 공을 받는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 공 A, B가 각각 글러브에 닿는 순간부터 정지할 때까지 A, B의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다.



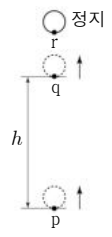
A, B가 글러브에 닿는 순간부터 정지할 때까지, 물리량의 크기가 A가 B보다 큰 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 운동량 변화량의 크기
- ㄴ. 받은 충격량의 크기
- ㄷ. 받은 평균 힘의 크기

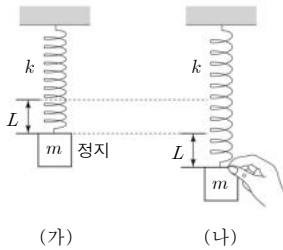
- ① 가      ② 나      ③ 가, 나      ④ 나, 다      ⑤ 가, 나, 다

15. 그림은 연직 위로 운동하는 물체가 점 p, q를 지나 점 r에서 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. p와 q 사이의 높이 차는  $h$ 이고, 물체의 운동 에너지 변화량은 p에서 q까지 운동하는 동안이 q에서 r까지 운동하는 동안의 3배이다. q와 r 사이의 높이 차는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)



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

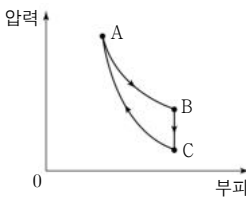
16. 그림 (가)는 한쪽 끝이 고정된 용수철 상수가  $k$ 인 용수철에 질량이  $m$ 인 물체를 매달았을 때 용수철이 원래 길이에서  $L$ 만큼 늘어난 상태로 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)의 상태에서 물체를 연직 아래로  $L$ 만큼 내린 후 가만히 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다.



(나)에서 물체를 가만히 놓은 후, 물체가 운동하는 동안 물체의 속력의 최대값은? (단, 물체의 크기 및 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

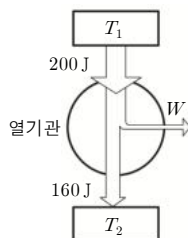
17. 그림은 일정량의 이상 기체가 상태  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$ 는 등온 과정,  $B \rightarrow C$ 는 등적 과정,  $C \rightarrow A$ 는 단열 과정이다.



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

- <보 기>
- ㄱ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체는 열을 흡수한다.
  - ㄴ. 기체의 내부 에너지는 A에서 C에서보다 크다.
  - ㄷ.  $B \rightarrow C$  과정에서 기체가 방출한 열량은  $C \rightarrow A$  과정에서 기체가 받은 일과 같다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 온도가  $T_1$ 인 열원에서 200J의 열을 흡수하여  $W$ 의 일을 하고, 온도가  $T_2$ 인 열원으로 160J의 열을 방출하는 열기관을 나타낸 것이다.



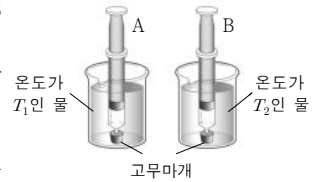
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ.  $T_1 > T_2$ 이다.
  - ㄴ.  $W = 40J$ 이다.
  - ㄷ. 열효율은 0.25이다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음은 열에 의한 공기의 부피 변화 실험이다.

**[실험 과정]**

그림과 같이 주사기 A, B에 같은 부피의 공기를 넣어 고무마개로 막고 온도가 각각  $T_1, T_2$ 인 물이 담긴 비커에 넣은 후 주사기 안에 있는 공기의 부피 변화를 관찰한다.



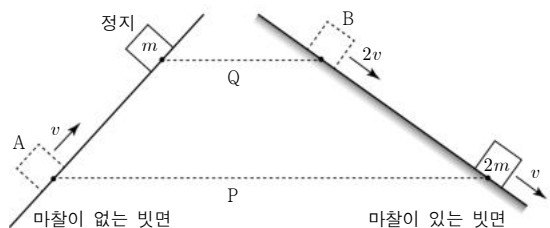
**[실험 결과]**

- A 안에 있는 공기의 부피는 증가한다.
- B 안에 있는 공기의 부피는 감소한다.

A, B 안에 있는 공기의 부피가 변하는 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ.  $T_1$ 인 물에서 A 안에 있는 공기로 열이 이동한다.
  - ㄴ. A 안에 있는 공기의 내부 에너지는 일정하다.
  - ㄷ. B 안에 있는 공기는 외부에 일을 한다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 마찰이 없는 빗면에서 등가속도 직선 운동하는 물체 A가 수평선 P를  $v$ 의 속력으로 통과하여 수평선 Q에서 정지한 순간의 모습과 마찰이 있는 빗면에서 등가속도 직선 운동하는 물체 B가 Q를  $2v$ 의 속력으로 통과하여 P를  $v$ 의 속력으로 통과하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m, 2m$ 이다.



B가 Q에서 P까지 운동하는 동안 역학적 에너지의 감소량은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $mv^2$       ②  $2mv^2$       ③  $3mv^2$       ④  $4mv^2$       ⑤  $5mv^2$

**\* 확인 사항**

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