

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 I)

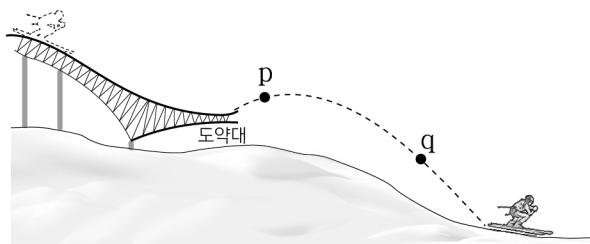
성명

수험번호

2

제 [] 선택

1. 그림과 같이 스키점프 선수가 경사면을 내려와 도약대에서 점프한 후 포물선 경로를 따라 운동하였다. 점 p, q는 포물선 경로상의 점이다.



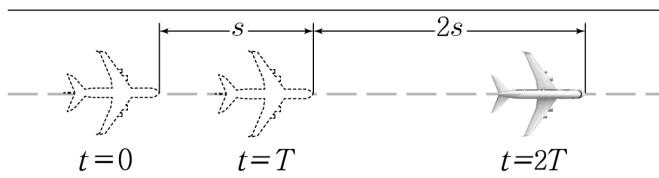
이 선수가 p에서 q까지 운동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
- ㄴ. 속력과 운동 방향이 모두 변하는 운동을 한다.
- ㄷ. 선수에게 작용하는 알짜힘의 방향은 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

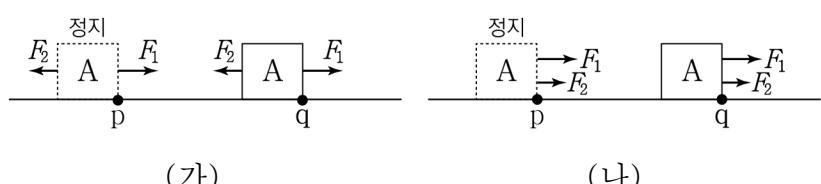
2. 그림은 활주로에서 등가속도 직선 운동을 하는 비행기의 위치를 시간 $t=0$ 부터 시간 T 간격으로 나타낸 것이다. $t=0$ 부터 $t=T$ 까지 이동 거리는 s , $t=T$ 부터 $t=2T$ 까지 이동 거리는 $2s$ 이다.



$t=0$ 일 때, 비행기의 속력은?

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

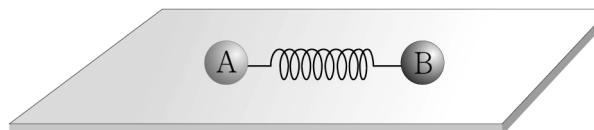
3. 그림 (가), (나)와 같이 수평면 위의 점 p에 정지해 있던 물체 A에 수평 방향으로 크기가 F_1 , F_2 인 힘을 계속 작용하여 수평면 위의 점 q까지 운동시켰다. (가)에서 F_1 과 F_2 의 방향은 서로 반대이고, (나)에서 F_1 과 F_2 의 방향은 같다.



- A가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간이 (가)에서 (나)에서의 2배일 때, $\frac{F_2}{F_1}$ 는? (단, A의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

4. 그림은 마찰이 없는 수평면에 놓인 절연된 용수철의 양 끝에 대전된 도체구 A, B를 고정시켰더니 용수철이 들어난 상태로 A, B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 대전된 전하량의 크기는 B가 A의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전기력은 A와 B 사이에서만 작용한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A에 작용하는 전기력의 크기는 B에 작용하는 전기력의 크기의 2배이다.
- ㄴ. A에 작용하는 전기력과 용수철이 A에 작용하는 힘은 작용 반작용 관계이다.
- ㄷ. 용수철이 A에 작용하는 힘의 크기는 용수철이 B에 작용하는 힘의 크기와 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 충격량과 관련된 그림 자료를 보고 학생 A, B, C가 발표하는 모습을 나타낸 것이다.



- 발표한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?
- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

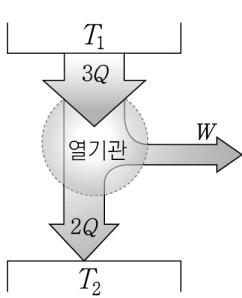
2 (물리학 I)

과학탐구 영역

고 2

6. 그림은 온도가 T_1 인 열원에서 $3Q$ 의 열을 흡수하여 외부에 W 의 일을 하고, 온도가 T_2 인 열원으로 $2Q$ 의 열을 방출하는 열기관을 모식적으로 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

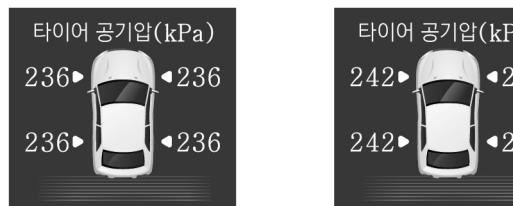


<보기>

- ㄱ. $T_1 > T_2$ 이다.
- ㄴ. $W = 2Q$ 이다.
- ㄷ. 열기관의 열효율은 $\frac{2}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가), (나)는 각각 주행 전과 주행 후 타이어 내부의 공기압을 표시한 자동차 계기판의 모습을 나타낸 것이다. 타이어 내부 공기의 부피는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.



(가)

(나)

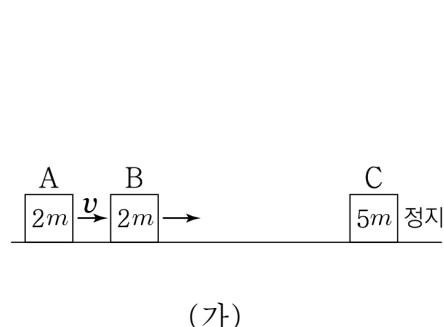
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 타이어 내부와 외부 사이의 공기 출입은 없다.)

<보기>

- ㄱ. 타이어 내부 공기의 온도는 (나)에서가 (가)에서보다 높다.
- ㄴ. (가)→(나) 과정에서 타이어 내부 공기는 외부에 일을 한다.
- ㄷ. (가)→(나) 과정에서 타이어 내부 공기가 흡수한 열량은 타이어 내부 공기의 내부 에너지 증가량보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

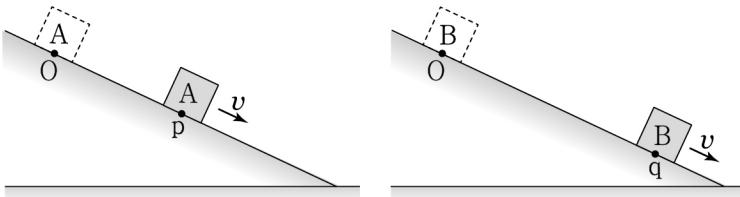
8. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면 위에서 물체 A와 B가 정지해 있는 물체 C를 향해 등속 직선 운동을 한다. A의 속력은 v 이고, A, B, C의 질량은 각각 $2m$, $2m$, $5m$ 이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 것으로, $L = vt$ 이다.



$2t$ 일 때, C의 속력은? (단, A, B, C는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

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

9. 그림과 같이 경사각이 같은 빗면 위의 점 O에서 질량이 같은 물체 A, B를 가만히 놓았더니 A, B가 빗면을 따라 각각 등가속도 직선 운동을 하였다. A는 점 p를 속력 v 로, B는 점 q를 속력 v 로 지난다. O에서 q까지의 거리가 O에서 p까지의 거리보다 크다.



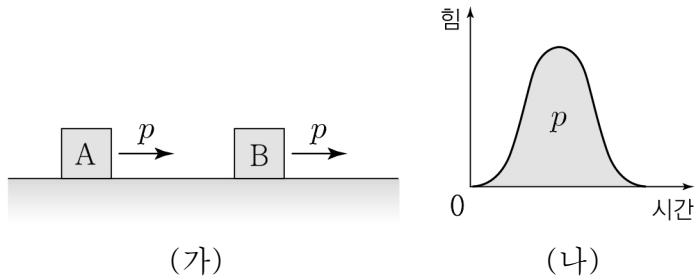
A, B를 놓은 순간부터 A, B의 속력이 각각 v 가 될 때까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B는 동일 연직면에서 운동하고, A, B의 크기는 무시 한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 물체의 역학적 에너지 감소량은 B가 A보다 크다.
- ㄴ. 걸린 시간은 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 물체 A와 B가 충돌 전 마찰이 없는 수평면 위에서 크기가 p 인 운동량으로 각각 등속 직선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 A, B가 충돌하는 동안 A가 B에 작용하는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. 시간축과 곡선이 만드는 넓이는 p 이다.

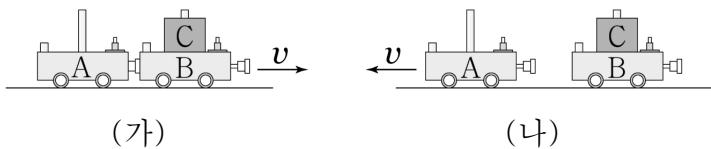


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 질량은 B가 A보다 크다.
 - ㄴ. 충돌하는 동안 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 p 이다.
 - ㄷ. 충돌 후 A는 정지한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

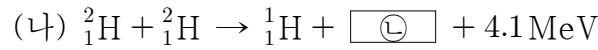
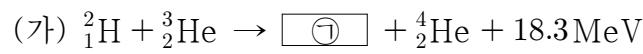
11. 그림 (가)와 같이 수평면에서 압축된 용수철이 고정되어 있는 수레 A와, 물체 C가 끼워진 수레 B가 접촉된 상태에서 오른쪽으로 속력 v 로 등속 직선 운동을 하고 있다. A, B, C의 질량은 모두 같다. 그림 (나)는 (가)에서 A의 용수철 고정 장치를 해제하였을 때, A와 B가 분리된 후 A가 왼쪽으로 속력 v 로 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. 이때, C의 운동 에너지는 E_0 이고, 용수철의 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이다.



(가)에서 용수철의 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지는? (단, A, B는 동일 직선상에서 운동하며, 용수철의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $3E_0$ ② $2E_0$ ③ $\frac{3}{2}E_0$ ④ E_0 ⑤ $\frac{2}{3}E_0$

13. 다음은 두 가지 핵반응이다.



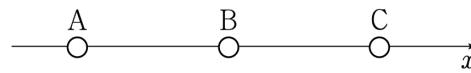
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ①의 양성자수는 1개이다.
- ㄴ. ②은 헬륨 원자핵이다.
- ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 x 축 상에 점전하 A, B, C를 같은 간격으로 고정 시켰더니 A에 작용하는 전기력이 0이 되었다. A와 B 사이에는 서로 끌어당기는 전기력이 작용하고, A와 B의 전하량의 크기는 같다.



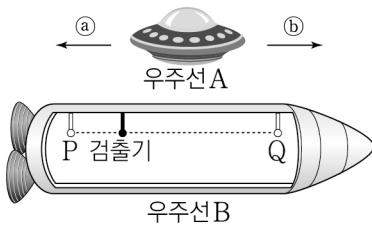
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 전하량의 크기는 C가 A보다 크다.
- ㄴ. B와 C 사이에는 서로 밀어내는 전기력이 작용한다.
- ㄷ. B와 C의 위치를 서로 바꾸어 고정하면 A에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 광원 P와 Q, 검출기가 고정되어 있는 우주선 B에 대해 우주선 A가 ① 또는 ② 방향으로 광속에 가까운 속력으로 등속도 운동을 한다. A의 관성계에서, P, Q에서 동시에 빛이 발생하였고, 이 빛은 검출기에 동시에 도달한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q, 검출기는 A의 운동 방향과 나란한 동일 직선상에 위치한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. B에 대한 A의 운동 방향은 ①이다.
- ㄴ. B의 관성계에서, 빛은 P에서가 Q에서보다 먼저 발생한다.
- ㄷ. P와 Q 사이의 거리는 A의 관성계에서가 B의 관성계에서 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수가 a 와 b , b 와 c 인 궤도 사이에서 전자가 각각 전이할 때 전자가 흡수하는 에너지를 나타낸 것이다. 이웃한 양자수 a 와 b , b 와 c 의 양자수 차는 각각 1이다.

전자의 전이 과정	이웃한 양자수	전자가 흡수하는 에너지
(가)	a 와 b	E_1
(나)	b 와 c	E_2

E_2 가 E_1 보다 클 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. b 가 a 보다 큰 양자수이다.
- ㄴ. 전자가 양자수 a 인 궤도에서 양자수 c 인 궤도로 전이할 때 전자는 에너지를 흡수한다.
- ㄷ. 전이 과정에서 흡수하는 빛의 파장은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

