

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

제 4 교시

성명

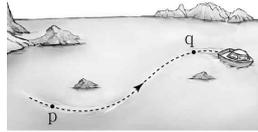
수험번호

3

1

1. 그림은 보트가 점 p, q를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다.

p에서 q까지 보트의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보기 >
- ㄱ. 이동 거리와 변위의 크기는 같다.
 - ㄴ. 평균 속력은 평균 속도의 크기보다 크다.
 - ㄷ. 등속도 운동을 한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림과 같이 회전하는 장난감의 날개에 고정된 점 p, q가 같은 주기로 등속 원운동을 한다. 회전축으로부터의 거리는 p가 q보다 작다.

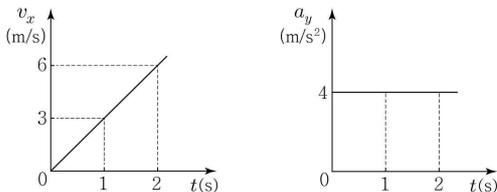
p, q의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보기 >
- ㄱ. 각속도는 p가 q보다 크다.
 - ㄴ. 속력은 p와 q가 같다.
 - ㄷ. 구심 가속도의 크기는 p가 q보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 xy 평면에서 정지해 있던 물체가 운동하는 순간부터 물체의 속도의 x 성분 v_x 와 가속도의 y 성분 a_y 를 각각 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

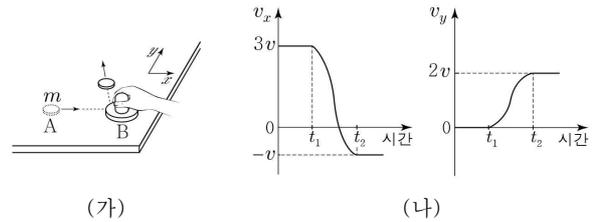


물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 1초일 때 속력은 5m/s이다.
 - ㄴ. 2초일 때 가속도의 크기는 5m/s²이다.
 - ㄷ. 0초부터 2초까지 변위의 크기는 10m이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 일정한 속력으로 $+x$ 방향으로 운동하던 질량 m 인 물체 A가 물체 B로부터 힘을 받은 후 xy 평면에서 일정한 속력으로 운동한다. 그림 (나)는 A의 속도의 x , y 성분 v_x , v_y 를 시간에 따라 각각 나타낸 것이다. t_1 부터 t_2 까지 A는 B로부터 힘을 받았다.

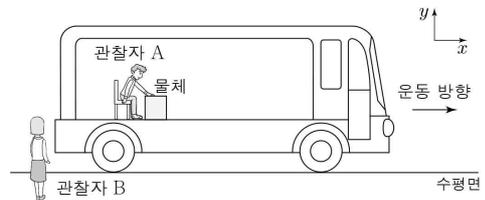


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A의 속력은 t_1 이전과 t_2 이후가 같다.
 - ㄴ. t_1 부터 t_2 까지, A가 받은 평균 힘의 x 성분 크기는 y 성분 크기의 2배이다.
 - ㄷ. t_1 부터 t_2 까지, A가 받은 충격량의 크기는 $2\sqrt{5}mv$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 수평면에서 일정하게 속력이 변하며 $+x$ 방향으로 운동하는 버스 안에서 관찰자 A가 버스 바닥에 놓인 물체를 잡고 있다. 물체를 가만히 놓았더니 A의 좌표계에서 물체는 $+x$ 방향으로 운동한다. A는 버스에 대해, 관찰자 B는 수평면에 대해 각각 정지해 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 버스 바닥은 수평면과 나란하고, 버스 바닥과 물체 사이의 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. A의 좌표계에서 물체에 작용하는 관성력의 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄴ. B의 좌표계에서 버스의 속력은 증가하고 있다.
 - ㄷ. A의 좌표계에서 물체는 등속도 운동한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

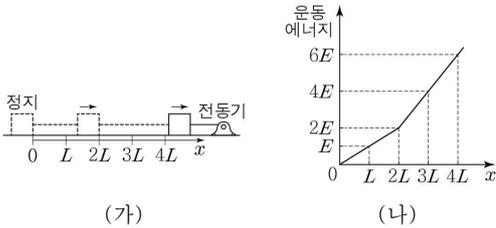
6. 그림은 난로에서 물로 열이 이동하여 물이 끓는 과정에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

7. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 $x=0$ 에 정지해 있던 물체가 전동기로부터 수평 방향의 힘을 받아 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 물체는 $x=0$ 에서 $x=2L$ 까지 일정한 힘 F_1 을, $x=2L$ 을 지나는 순간부터 일정한 힘 F_2 를 전동기로부터 받는다. 그림 (나)는 (가)에서 물체의 운동 에너지를 물체의 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



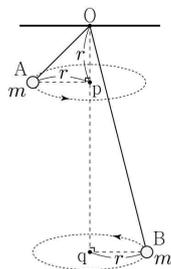
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항은 무시한다.)

< 보 기 >

ㄱ. $x=0$ 에서 $x=2L$ 까지 전동기가 물체에 한 일은 $2E$ 이다.
 ㄴ. 물체의 속력은 $x=3L$ 에서가 $x=L$ 에서의 4배이다.
 ㄷ. $F_1 : F_2 = 1 : 2$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 물체 A, B가 각각 실에 매달려 동일 연직선상에 있는 점 p, q를 중심으로 반지름이 r 인 등속 원운동을 한다. A, B가 매달린 실의 끝의 점 O에서 p까지의 거리는 r 이다. 질량은 A, B가 m 으로 같고, 주기는 B가 A의 2배이다.



B에 작용하는 구심력의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, A, B의 크기는 무시한다.)

- [3점]
- ① $\frac{1}{4}mg$ ② $\frac{1}{3}mg$ ③ $\frac{1}{2}mg$ ④ $\frac{2}{3}mg$ ⑤ $\frac{3}{4}mg$

9. 그림은 출발지 온도와 도착지 온도가 표시된 비행기의 안내 화면을 나타낸 것이고, 표는 물의 어는점과 끓는점을 섭씨온도, 화씨온도, 절대 온도로 나타낸 것이다.



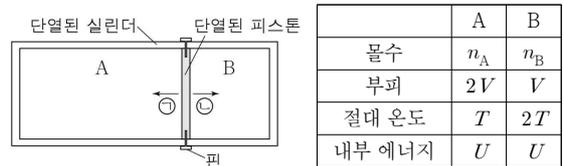
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 출발지 온도는 절대 온도로 293K이다.
 ㄴ. 출발지 온도는 도착지 온도보다 화씨온도로 9°F 높다.
 ㄷ. 질량이 1kg인 물의 온도를 1°F 올리는 데 필요한 열량은 1K 올리는 데 필요한 열량보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

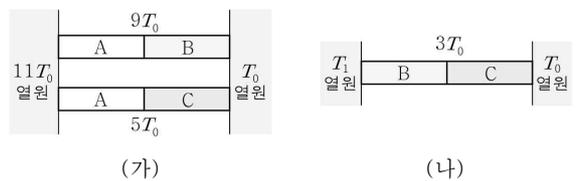
10. 그림과 같이 핀으로 고정된 피스톤에 의해 분리된 실린더의 두 부분에 단위자 분자 이상 기체 A, B가 각각 들어 있다. 표는 A, B의 몰수, 부피, 절대 온도, 내부 에너지를 나타낸 것이다. 핀을 제거하는 순간 피스톤의 이동 방향은 ㉠ 또는 ㉡ 중 하나이다.



$n_A : n_B$ 와 핀을 제거하는 순간 피스톤의 이동 방향으로 옳은 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- | | $n_A : n_B$ | 피스톤의 이동 방향 |
|---|-------------|------------|
| ① | 1 : 2 | ㉠ |
| ② | 1 : 2 | ㉡ |
| ③ | 2 : 1 | ㉠ |
| ④ | 2 : 1 | ㉡ |
| ⑤ | 4 : 1 | ㉠ |

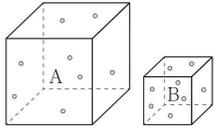
11. 그림 (가)와 같이 금속 막대 A에 각각 금속 막대 B, C를 접촉시켜 온도가 $11T_0$ 과 T_0 인 열원에 각각 연결하였다. A, B의 접촉 부분의 온도와 A, C의 접촉 부분의 온도는 각각 $9T_0$, $5T_0$ 으로 일정하다. 그림 (나)와 같이 B에 C를 접촉시켜 온도가 T_1 과 T_0 인 열원에 연결하였다. B, C의 접촉 부분의 온도는 $3T_0$ 으로 일정하다. A, B, C의 단면적과 길이는 같다.



T_1 은? (단, 열의 전달은 전도에 의해서만 이루어지고, 외부와의 열 출입은 없으며 A, B, C의 열팽창은 무시한다.) [3점]

- ① $11T_0$ ② $12T_0$ ③ $13T_0$ ④ $14T_0$ ⑤ $15T_0$

12. 그림은 부피가 다른 정육면체 상자에 분자 수가 같은 단위자 분자 이상 기체 A, B가 각각 들어 있는 것을 나타낸 것이다. 표는 A, B의 압력과 절대 온도를 나타낸 것이다.



	A	B
압력	P	$2P$
절대 온도	$4T$	T

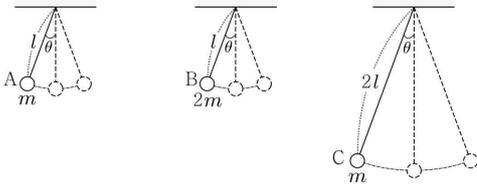
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

- ㄱ. 기체의 내부 에너지는 A가 B의 4배이다.
 ㄴ. 기체의 부피는 A가 B의 4배이다.
 ㄷ. 기체가 정육면체 한 면에 작용하는 평균 힘의 크기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

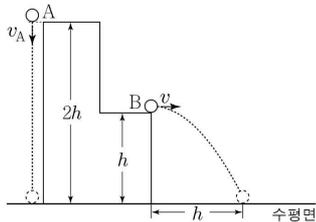
13. 그림과 같이 연직선과 이루는 각을 동일하게 하여 가만히 놓은 단진자 A, B, C가 각각 주기 T_A , T_B , T_C 로 운동한다. A, B, C의 실의 길이는 각각 l , l , $2l$ 이고, 추의 질량은 각각 m , $2m$, m 이다.



T_A , T_B , T_C 를 옳게 비교한 것은?

- ① $T_A = T_B < T_C$ ② $T_A = T_C < T_B$ ③ $T_B < T_A < T_C$
 ④ $T_B < T_A = T_C$ ⑤ $T_C < T_B < T_A$

14. 그림과 같이 높이가 $2h$ 인 지점에서 물체 A가 연직 아래 방향으로 v_A 의 속력으로 던져진 순간, 높이가 h 인 지점에서 물체 B가 수평 방향으로 v 의 속력으로 던져진다. A, B는 던져진 순간부터 각각 등가속도 직선 운동, 포물선 운동하여 수평면에 동시에 도달한다. B의 수평 이동 거리는 h 이다.

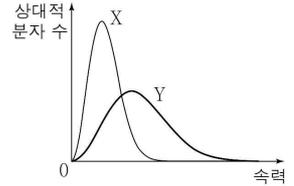


v_A 는? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

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

15. 표는 단위자 분자 이상 기체 A, B의 절대 온도와 기체 분자 1개의 질량을 나타낸 것이다. 그림은 A, B의 기체 분자 속력에 따른 상대적 분자 수 분포를 나타낸 것이다. X, Y는 각각 A, B의 분포 중 하나이다.

	A	B
절대 온도	T	$2T$
기체 분자 1개의 질량	$2m$	m



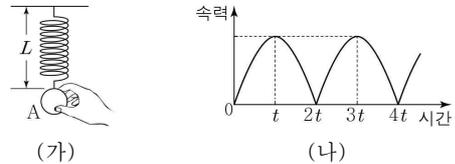
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. X는 B의 분포이다.
 ㄴ. 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지는 A가 B보다 작다.
 ㄷ. 기체 분자의 평균 속력은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 원래 길이가 L 인 용수철에 물체 A를 연결하여 손으로 잡고 있다. A를 가만히 놓았더니 A는 진폭이 x_0 인 단진동을 한다. 그림 (나)는 A를 가만히 놓은 순간부터 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



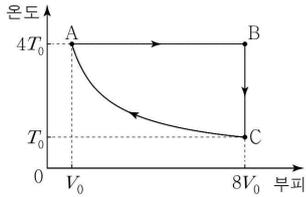
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, A의 크기, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. t 일 때 용수철의 길이는 $L+x_0$ 이다.
 ㄴ. A의 가속도의 방향은 $2t$ 일 때와 $4t$ 일 때가 같다.
 ㄷ. $t = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{x_0}{g}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 1몰의 단원자 분자 이상 기체의 상태가 A→B→C→A를 따라 변할 때 절대 온도와 부피를 나타낸 것이다. C→A 과정은 단열 과정이고, A에서 기체의 압력은 P_0 이다.

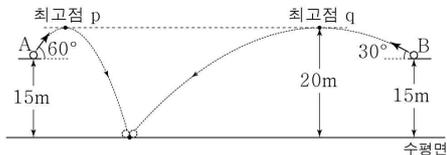


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A→B 과정에서 기체는 열을 방출한다.
 - ㄴ. B→C 과정에서 기체가 방출한 열량은 $\frac{9}{8}P_0V_0$ 이다.
 - ㄷ. C→A 과정에서 기체의 내부 에너지 증가량은 기체가 받은 일과 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

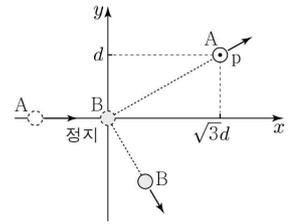
18. 그림과 같이 높이가 15m인 지점에서 물체 A, B가 각각 수평 방향에 대해 60° , 30° 의 방향으로 던져진다. A, B는 각각 포물선 운동하여 높이가 20m인 최고점 p, q를 지난 후 수평면의 같은 지점에 도달한다.



p와 q 사이의 거리는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, A, B는 동일 연직면상에서 운동하며, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{65\sqrt{3}}{3}$ m ② $\frac{70\sqrt{3}}{3}$ m ③ $25\sqrt{3}$ m
- ④ $\frac{80\sqrt{3}}{3}$ m ⑤ $\frac{85\sqrt{3}}{3}$ m

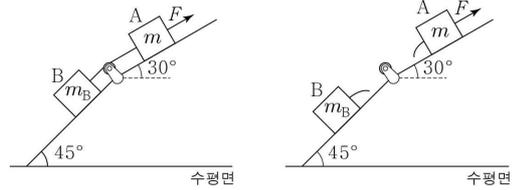
19. 그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 일정한 속력으로 $+x$ 방향으로 운동하던 물체 A가 원점에 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌한다. 충돌 후 A, B는 각각 등속도 운동하고, A는 점 p를 통과한다. p의 x, y 좌표는 각각 $\sqrt{3}d, d$ 이고, 질량은 A와 B가 같다.



충돌 전 A의 운동 에너지를 E 라 할 때, 충돌 후 B의 운동 에너지는? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

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

20. 그림 (가)와 같이 끼여 있는 경사면에서 물체 B와 실로 연결된 물체 A에 A가 놓인 경사면과 나란한 위 방향으로 힘 F 를 작용하였더니 A, B가 정지해 있다. 그림 (나)와 같이 (가)의 실을 끊었더니 A, B가 각각 경사면에서 같은 크기의 가속도로 등가속도 직선 운동한다. A, B의 질량은 각각 m, m_B 이고, A와 B가 운동하는 경사면이 수평면과 이루는 각은 각각 $30^\circ, 45^\circ$ 이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에서 A의 가속도의 크기는 $\frac{1}{2}g$ 이다.
 - ㄴ. F 는 $(\sqrt{2}+1)mg$ 이다.
 - ㄷ. $m_B = m$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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