

과학탐구 영역(물리 II)

제 4 교시

성명

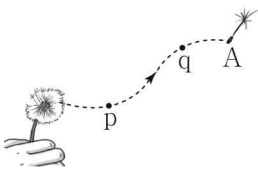
수험 번호

3

1

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

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



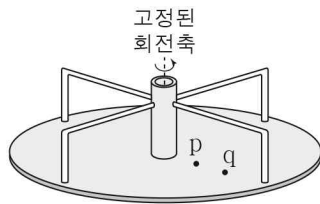
< 보 기 >

- ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
ㄴ. 평균 속력과 평균 속도의 크기는 같다.
ㄷ. 등속도 운동이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림과 같이 회전 놀이 기구의 바닥에 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?

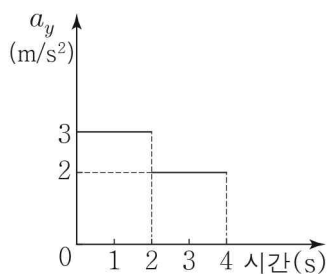
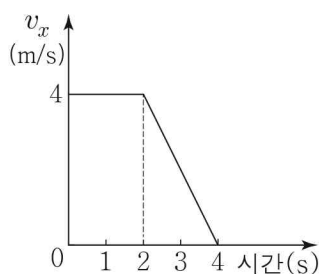


< 보 기 >

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

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 속도의 x 성분 v_x 와 가속도의 y 성분 a_y 를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다. 0초일 때 물체의 운동 방향은 $+x$ 방향이다.



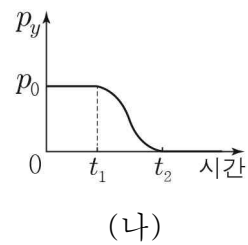
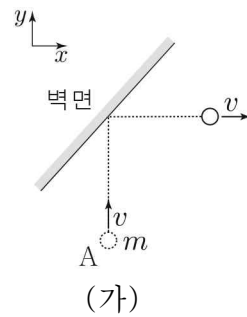
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 0초부터 2초까지 직선 운동한다.
ㄴ. 1초일 때 속도의 크기는 5m/s이다.
ㄷ. 3초일 때 가속도의 크기는 $2\sqrt{2}\text{m/s}^2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 $+y$ 방향으로 속력 v 로 운동하던 질량이 m 인 물체 A가 벽면과 충돌한 후 속력 v 로 튕겨 나온다. 그림 (나)는 A의 운동량의 y 성분 p_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다. t_1 부터 t_2 까지, A는 벽면으로부터 힘을 받았다.



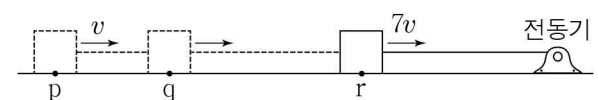
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. p_0 은 mv 이다.
ㄴ. t_1 부터 t_2 까지, A가 받은 평균 힘의 x 성분 크기는 y 성분 크기와 같다.
ㄷ. t_1 부터 t_2 까지, A가 받은 충격량의 크기는 $\sqrt{2}mv$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체가 전동기로부터 수평 방향의 힘을 받아 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 물체는 점 p에서 점 q까지 일정한 힘 F_1 을, q에서 점 r까지 일정한 힘 F_2 를 받는다. 물체가 F_1 , F_2 를 받는 시간은 같고, 물체의 속력은 p, r에서 각각 v , $7v$ 이다. F_1 , F_2 가 물체에 한 일은 같다.



$\frac{F_2}{F_1}$ 는? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 공기 저항은 무시한다.)

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

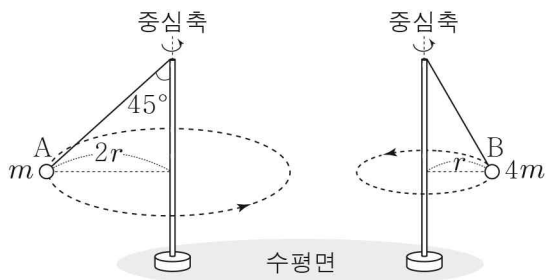
6. 그림은 실에 매달린 추가 O점을 중심으로 단진동하는 것에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

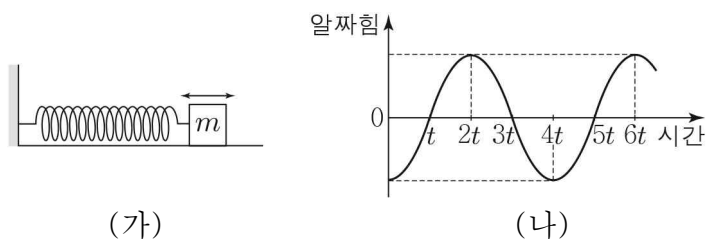
7. 그림과 같이 물체 A, B가 각각 실로 막대와 연결되어 수평면과 나란하게 반지름이 각각 $2r$, r 인 등속 원운동을 한다. A와 연결된 실이 막대의 중심축과 이루는 각은 45° 이다. A, B의 질량은 각각 m , $4m$ 이고, A, B의 주기는 같다.



실이 B를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① $2\sqrt{5}mg$ ② $5mg$ ③ $4\sqrt{2}mg$ ④ $6mg$ ⑤ $4\sqrt{5}mg$

8. 그림 (가)는 질량 m 인 물체가 용수철에 연결되어 단진동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 물체에 작용하는 알짜힘을 시간에 따라 나타낸 것이다.

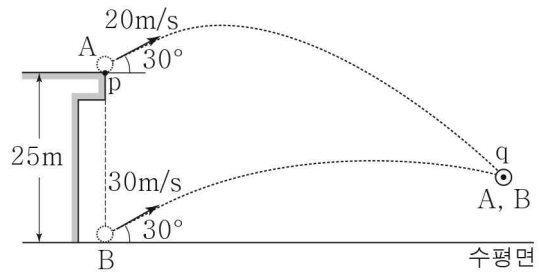


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈 보 기 〉
 ㄱ. t 일 때, 물체의 속력은 0이다.
 ㄴ. 단진동의 주기는 $4t$ 이다.
 ㄷ. 용수철 상수는 $\frac{\pi^2 m}{4t^2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

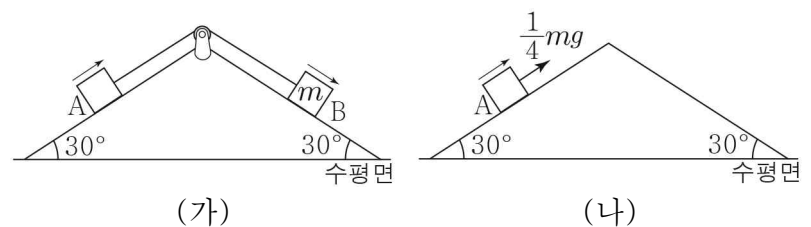
9. 그림과 같이 수평면으로부터 높이가 25m인 점 p에서 공 A를 수평 방향에 대해 30° 의 방향으로 속력 20m/s로 던졌다. A를 던진 순간부터 시간 t 후, p의 연직 아래 수평면에서 공 B를 수평 방향에 대해 30° 의 방향으로 속력 30m/s로 던졌다. A, B는 각각 포물선 운동하여 점 q에 동시에 도달한다.



t 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 0.5초 ② 1초 ③ 1.5초 ④ 2초 ⑤ 2.5초

10. 그림 (가)와 같이 실로 연결된 물체 A와 물체 B를 각각 경사면에 가만히 놓았더니 A, B가 각각 등가속도 직선 운동한다. B의 질량은 m 이다. 그림 (나)와 같이 A가 놓인 경사면과 나란한 위 방향으로 크기가 $\frac{1}{4}mg$ 인 힘으로 A를 당겼더니 A가 등가속도 직선 운동한다. (가), (나)에서 A의 가속도의 크기와 방향은 같다. A, B가 운동하는 경사면이 수평면과 이루는 각은 30° 이다.

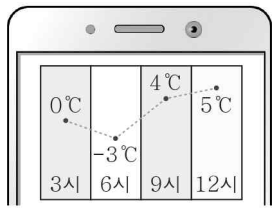


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- 〈 보 기 〉
 ㄱ. (가)에서 실이 B를 당기는 힘의 크기는 $\frac{1}{4}mg$ 이다.
 ㄴ. A의 가속도의 크기는 $\frac{1}{4}g$ 이다.
 ㄷ. A의 질량은 $\frac{1}{3}m$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 휴대전화의 화면에 표시된 시간별 온도를 나타낸 것이고, 표는 물의 어는점과 끓는점을 섭씨온도, 화씨온도, 절대 온도로 나타낸 것이다.



	물의 어는점	물의 끓는점
섭씨온도	0°C	100°C
화씨온도	32°F	212°F
절대 온도	273K	373K

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

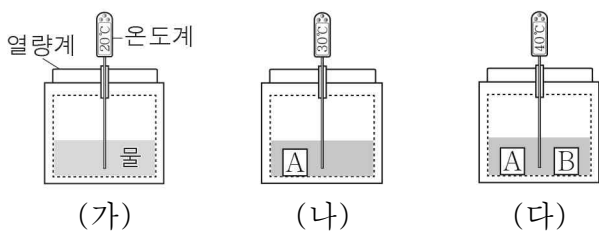
- ㄱ. 6시 온도는 9시 온도보다 절대 온도로 7K 낮다.
 ㄴ. 12시 온도는 화씨온도로 41°F이다.
 ㄷ. 질량이 1kg인 물의 온도를 1°C 올리는 데 필요한 열량은 1K 올리는 데 필요한 열량보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 물체의 비열 측정 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 물 100g을 열량계에 넣고 물의 온도를 측정한다.
 (나) 온도가 100°C이고 질량이 100g인 물체 A를 (가)의 열량계에 넣고, 온도 변화가 없을 때 물의 온도를 측정한다.
 (다) 온도가 100°C이고 질량이 100g인 물체 B를 (나)의 열량계에 넣고, 온도 변화가 없을 때 물의 온도를 측정한다.



[실험 결과]

	(가)	(나)	(다)
측정 온도	20°C	30°C	40°C

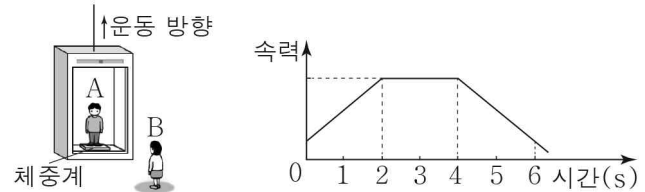
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (나)에서 열용량은 A가 물보다 작다.
 ㄴ. (다)에서 A가 얻은 열량은 B가 잃은 열량과 같다.
 ㄷ. 비열은 A가 B보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 관찰자 A가 탄 엘리베이터가 연직 위 방향으로 운동하고 있다. A는 엘리베이터 안에 고정된 체중계에 서 있고, 관찰자 B는 지표면에 서 있다. 그림 (나)는 B가 측정한 엘리베이터의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 3초일 때, 체중계의 측정값은 600N이다.



(가)

(나)

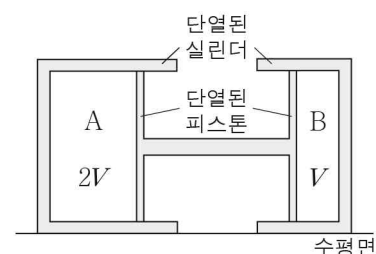
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 1초일 때, 체중계의 측정값은 600N보다 크다.
 ㄴ. 3초일 때, B의 좌표계에서 A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄷ. 5초일 때, A의 좌표계에서 A에 작용하는 관성력의 방향은 연직 아래 방향이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 수평면에 놓인 실린더에 단면적이 같은 두 개의 피스톤이 서로 연결되어 정지해 있다. 각 실린더에 들어 있는 단위자 분자 이상 기체 A, B의 부피는 각각 $2V$, V 이다.

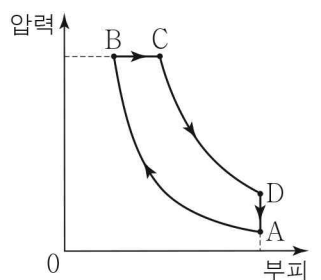


A, B의 내부 에너지를 각각 U_A , U_B 라고 할 때, $U_A : U_B$ 는? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

① 1:4 ② 1:2 ③ 1:1 ④ 2:1 ⑤ 4:1

15. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$, $C \rightarrow D$ 는 단열 과정, $B \rightarrow C$ 는 등압 과정, $D \rightarrow A$ 는 등적 과정이다.

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



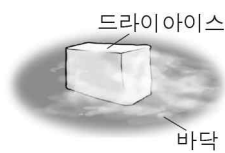
< 보 기 >

- ㄱ. $A \rightarrow B$ 과정에서 내부 에너지는 증가한다.
 ㄴ. $B \rightarrow C$ 과정에서 흡수한 열량은 $D \rightarrow A$ 과정에서 방출한 열량보다 크다.
 ㄷ. 온도는 C에서가 A에서보다 높다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 따뜻한 바닥에 의해 드라이아이스가 기체로 변하는 과정을 나타낸 것이다.

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



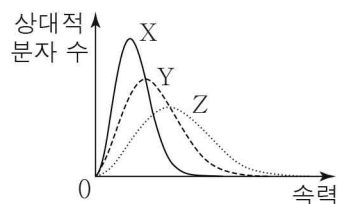
< 보 기 >

- ㄱ. 바닥에서 드라이아이스로 열이 저질로 이동한다.
 ㄴ. 비가역적이다.
 ㄷ. 드라이아이스가 기체로 변하는 과정에서 엔트로피는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 단위자 분자 이상 기체 A, B, C의 절대 온도와 기체 분자 1개의 질량을 나타낸 것이다. 그림은 단위자 분자 이상 기체의 상대적 분자 수를 속력에 따라 나타낸 맥스웰 분포이다. X, Y, Z는 A, B, C의 분포를 순서 없이 나타낸 것이다.

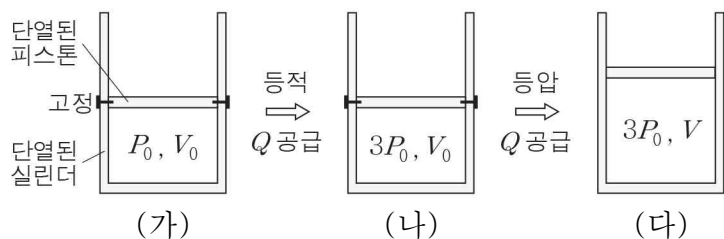
	절대 온도	기체 분자 1개의 질량
A	T	m
B	T	$2m$
C	$2T$	m



X, Y, Z에 해당하는 기체로 옳은 것은?

- | | | | | | |
|---|---------------|---------------|---|---------------|---------------|
| | $\frac{X}{Y}$ | $\frac{Z}{Y}$ | | $\frac{X}{Y}$ | $\frac{Z}{Y}$ |
| ① | A | B | ② | A | C |
| ③ | B | A | ④ | B | C |
| ⑤ | C | A | | | |

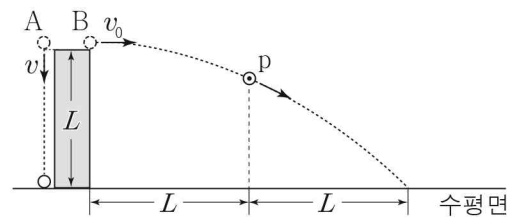
18. 그림 (가)는 실린더에 압력과 부피가 각각 P_0 , V_0 인 1몰의 단위자 분자 이상 기체가 들어 있는 것을, (나)는 (가)의 기체에 열량 Q 를 공급하였더니 기체의 압력이 증가하여 $3P_0$ 이 된 것을, (다)는 (나)에서 편을 제거한 후 기체에 열량 Q 를 공급하였더니 기체의 부피가 증가하여 V 가 된 것을 나타낸 것이다. (가) → (나)는 등적 과정, (나) → (다)는 등압 과정이다.



V 는? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{7}{6}V_0$ ② $\frac{6}{5}V_0$ ③ $\frac{4}{3}V_0$ ④ $\frac{7}{5}V_0$ ⑤ $\frac{5}{3}V_0$

19. 그림과 같이 높이가 L 인 지점에서 물체 A를 연직 아래 방향으로 속력 v 로 던진 순간, 물체 B를 수평 방향으로 속력 v_0 으로 던졌다. A, B는 각각 등가속도 직선 운동, 포물선 운동하여 A가 수평면에 도달하는 순간, B는 점 p를 지난다. B의 수평 이동 거리는 B가 던져진 지점에서 p까지, p에서 B가 수평면에 도달한 지점까지 L 로 같다.



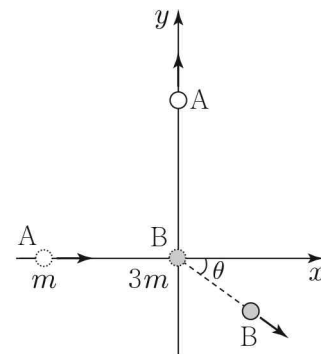
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. p의 높이는 $\frac{3}{4}L$ 이다.
 ㄴ. p에서 B의 속력은 $\sqrt{5}v_0$ 이다.
 ㄷ. $v = \frac{3}{4}v_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 등속도 운동하던 물체 A가 원점에 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌한다. 충돌 후 A는 $+y$ 방향으로, B는 x 축과 θ 의 각을 이루며 각각 등속도 운동한다. A, B의 질량은 각각 m , $3m$ 이다.



$\tan\theta$ 는? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

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

※ 확인 사항

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