

과학탐구 영역(물리 II)

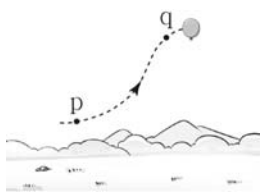
제 4 교시

성명

수험번호 3

1

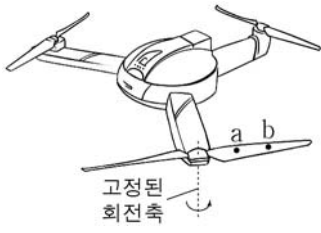
1. 그림은 풍선이 점 p, q를 지나 이동한 곡선 경로를 나타낸 것이다.
p에서 q까지 풍선의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



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

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

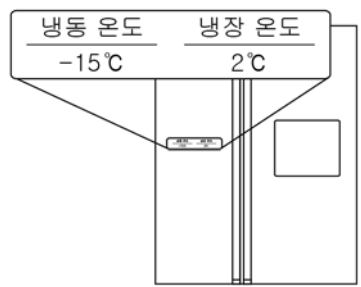
2. 그림은 프로펠러의 회전에 의해 드론이 공중에 가만히 떠 있는 모습을 나타낸 것이다. 프로펠러에 고정된 점 a, b는 같은 주기로 등속 원운동을 한다. 회전축으로부터의 거리는 a가 b보다 작다.
a, b의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 각속도는 a와 b가 같다.
 - ㄴ. 속력은 a가 b보다 크다.
 - ㄷ. 구심 가속도의 크기는 a가 b보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 냉장고에 표시된 냉동 온도와 냉장 온도를 나타낸 것이고, 표는 물의 어는점과 끓는점을 섭씨온도, 화씨온도, 절대 온도로 나타낸 것이다.



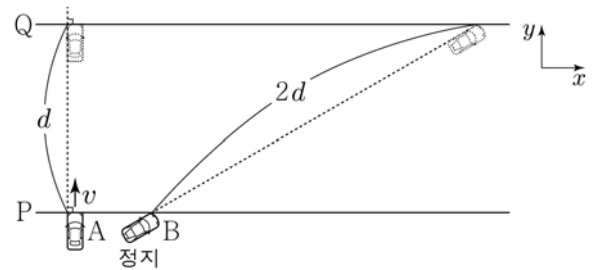
	물의 어는점	물의 끓는점
섭씨온도	0°C	100°C
화씨온도	32°F	212°F
절대 온도	273K	373K

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 냉동 온도는 화씨온도로 5°F이다.
 - ㄴ. 냉장 온도는 냉동 온도보다 절대 온도로 17K 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

4. 그림과 같이 xy평면에서 자동차 A가 속력 v로 +y방향으로 기준선 P를 통과하는 순간, P에 정지해 있던 자동차 B가 출발한다. P에서 기준선 Q까지 A, B는 각각 등속도, 등가속도 직선 운동하여 동시에 Q를 통과한다. P에서 Q까지 A, B가 이동한 거리는 각각 d, 2d이다.

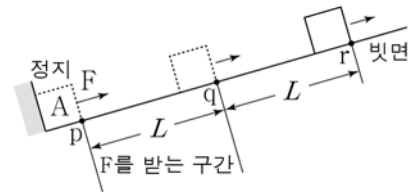


A, B가 P에서 Q까지 운동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 평균 속력은 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. B의 가속도의 크기는 $\frac{4v^2}{d}$ 이다.
 - ㄷ. Q에서 B의 속도의 x성분의 크기는 $2\sqrt{3}v$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

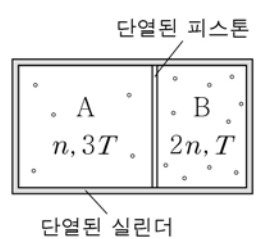
5. 그림과 같이 빗면에서 점 p에 정지해 있던 물체 A가 빗면과 나란한 방향의 일정한 힘 F를 p에서 점 q까지 받아 점 r를 통과하는 직선 운동을 한다. p와 q, q와 r 사이의 거리는 L로 같고, A의 운동 에너지는 q, r에서 각각 $3E_0$, E_0 이다.



p에서 q까지, F가 A에 한 일은? (단, A의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $2E_0$ ② $3E_0$ ③ $4E_0$ ④ $5E_0$ ⑤ $6E_0$

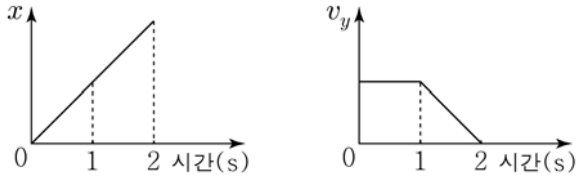
6. 그림은 피스톤으로 분리된 실린더에 들어 있는 단원자 분자 이상 기체 A, B를 나타낸 것이다. A, B의 몰수는 각각 n, 2n이고 절대 온도는 각각 3T, T이다. 피스톤은 힘의 평형을 이루며 정지해 있다.



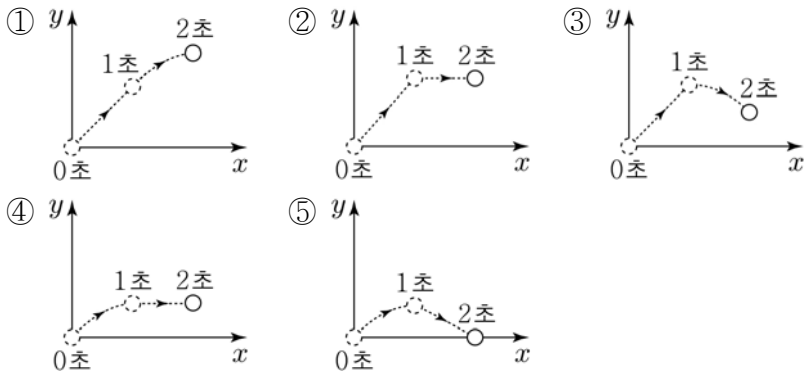
A, B의 내부 에너지를 각각 U_A , U_B 라 할 때, $U_A : U_B$ 는?

- ① 3:1 ② 3:2 ③ 1:1 ④ 2:3 ⑤ 1:3

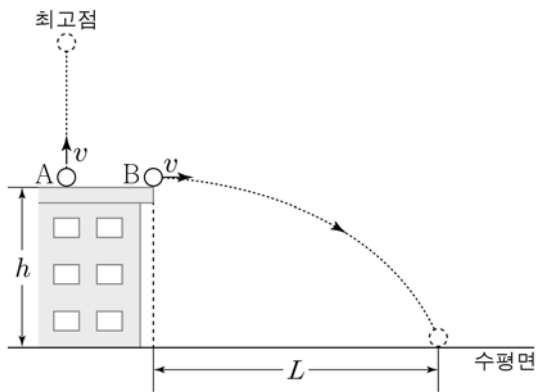
7. 그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 위치의 x 성분과 속도의 y 성분을 각각 시간에 따라 나타낸 것이다.



0부터 2초까지, 물체의 운동 경로를 xy 평면에 나타낸 것으로 가장 적절한 것은?



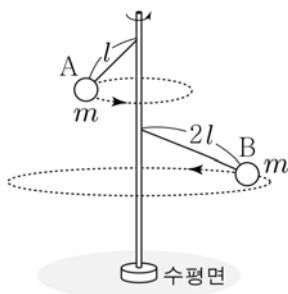
8. 그림과 같이 높이 h 인 곳에서 같은 속력 v 로 물체 A, B를 각각 연직 위 방향, 수평 방향으로 동시에 던졌다. A, B는 던져진 순간부터 각각 등가속도 직선 운동, 포물선 운동하여 A가 최고점에 도달하는 순간 B는 수평면에 도달한다. B의 수평 도달 거리는 L 이다.



L 은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

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

9. 그림과 같이 질량이 m 으로 같은 물체 A, B가 길이가 각각 $l, 2l$ 인 실로 막대와 연결되어 수평면과 나란하게 각각 등속 원운동을 한다. A와 B의 각속도는 같고, A에 작용하는 구심력의 크기는 mg 이다.

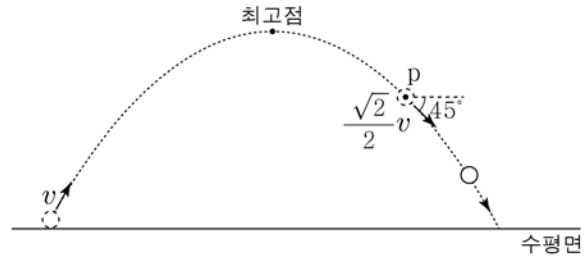


B에 작용하는 구심력의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, A, B의 크기, 막대의 두께, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

[3점]

- ① $\sqrt{3}mg$ ② $2mg$ ③ $\sqrt{5}mg$ ④ $\sqrt{6}mg$ ⑤ $\sqrt{7}mg$

10. 그림과 같이 수평면에서 속력 v 로 던져진 물체가 점 p를 지나는 포물선 운동을 한다. p에서 물체의 속력은 $\frac{\sqrt{2}}{2}v$ 이고 운동 방향은 수평 방향과 45° 의 각을 이룬다.



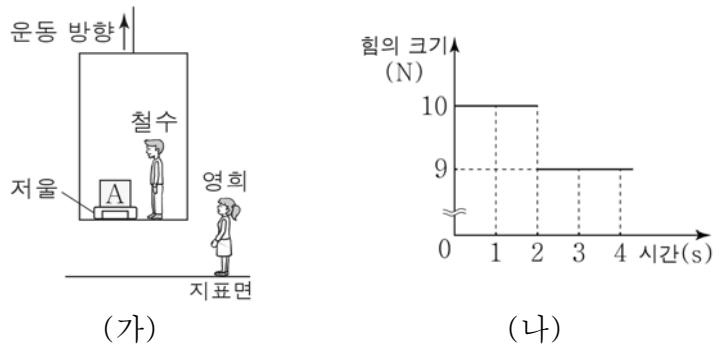
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 최고점에서 물체의 속력은 $\frac{1}{2}v$ 이다.
- ㄴ. 물체가 최고점에서 p까지 이동하는 데 걸린 시간은 $\frac{v}{2g}$ 이다.
- ㄷ. 수평면에서 최고점까지의 높이는 $\frac{3v^2}{8g}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 같이 연직 위 방향으로 운동하는 엘리베이터 안의 저울 위에 물체 A가 올려져 있다. 철수는 엘리베이터에 대해, 영희는 지표면에 대해 각각 정지해 있다. 영희의 좌표계에서 A의 무게는 $10N$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 A가 저울을 누르는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



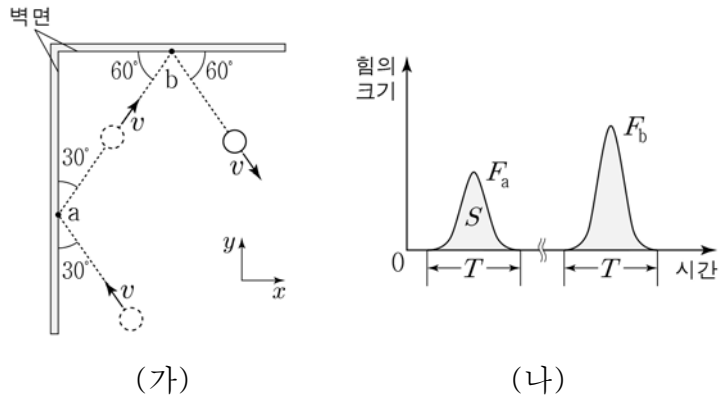
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 영희의 좌표계에서 엘리베이터의 속력은 1초일 때와 3초일 때가 같다.
- ㄴ. 철수의 좌표계에서 3초일 때 A에 작용하는 관성력의 방향은 연직 위 방향이다.
- ㄷ. 영희의 좌표계에서 3초에서 4초까지 엘리베이터의 가속도의 크기는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

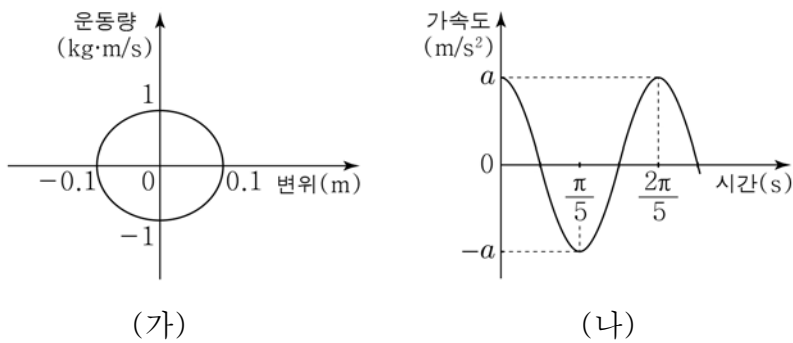
12. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 운동하는 물체가 벽면의 점 a, b에서 벽면과 각각 30° , 60° 의 각으로 차례대로 충돌하였다. a, b에서 충돌 전후 물체의 속력은 v 로 일정하다. 그림 (나)는 물체가 a, b에서 벽면으로부터 받은 힘의 크기 F_a , F_b 를 시간에 따라 나타낸 것이다. a, b에서 물체와 벽면과의 충돌 시간은 T 로 같고, F_a 와 시간축이 이루는 면적은 S 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. a에서 물체가 벽면으로부터 받은 힘의 방향은 $+y$ 방향이다.
 - ㄴ. F_b 와 시간축이 이루는 면적은 $\sqrt{3}S$ 이다.
 - ㄷ. 물체가 벽면으로부터 받은 평균 힘의 크기는 a에서 충돌하는 동안이 b에서 충돌하는 동안보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

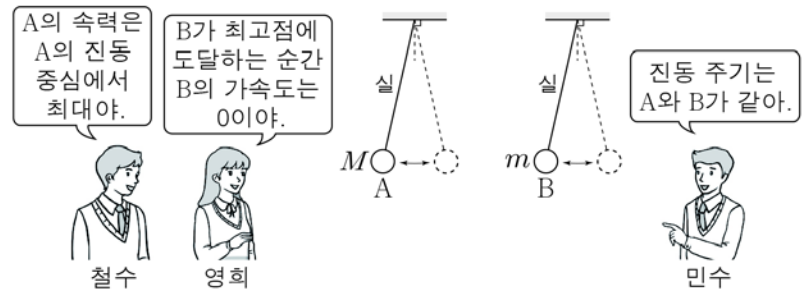
13. 그림 (가)는 단진동하는 질량 2kg 인 물체의 변위와 운동량의 관계를 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 물체의 가속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. 물체의 운동 에너지의 최댓값은 1J 이다.
 - ㄴ. 주기는 $\frac{2\pi}{5}$ 초이다.
 - ㄷ. (나)에서 $a = \frac{5}{2}$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

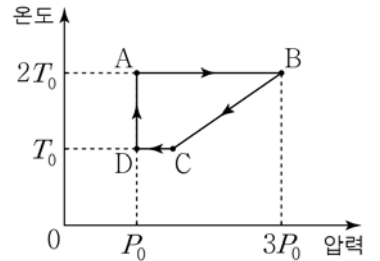
14. 그림은 길이가 같은 실에 질량이 각각 M , m 인 추 A, B를 각각 연결한 단진자가 연직선과 이루는 최대 각이 같은 각으로 일정한 진동을 하는 것에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수 ② 영희 ③ 철수, 민수
④ 영희, 민수 ⑤ 철수, 영희, 민수

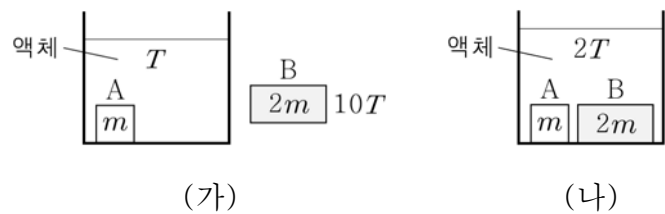
15. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가



A → B → C → D → A를 따라 변할 때, 절대 온도와 압력을 나타낸 것이다. B → C는 등적 과정이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A → B 과정에서 기체의 부피는 증가한다.
 - ㄴ. B → C 과정에서 기체가 방출한 열량은 D → A 과정에서 기체가 흡수한 열량보다 작다.
 - ㄷ. C → D 과정에서 기체의 엔트로피는 증가한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

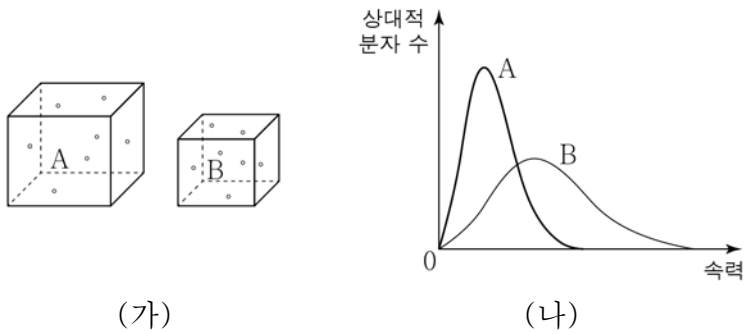
16. 그림 (가)는 온도 T 로 열평형 상태에 있는 물체 A와 액체, 온도가 $10T$ 인 물체 B를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 액체 속에 넣었더니 A, B, 액체가 온도 $2T$ 로 열평형 상태에 있는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m , $2m$ 이고, 열용량은 A가 B의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 열은 A, B, 액체 사이에서만 이동한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 (나)로 변하는 과정에서 B가 잃은 열량은 A가 얻은 열량보다 작다.
 - ㄴ. 비열은 A가 B의 4배이다.
 - ㄷ. 열용량은 액체가 B의 5배이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 질량과 분자 수가 같은 단원자 분자 이상 기체 A, B가 밀폐된 용기에 들어있는 모습을 나타낸 것이다. 기체의 부피는 A가 B보다 크다. 그림 (나)는 A, B의 속력에 따른 상대적 분자 수 분포를 나타낸 것이다.



A의 물리량이 B의 물리량보다 작은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 온도
 - ㄴ. 기체 분자의 평균 속력
 - ㄷ. 압력

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 단면적이 같고 길이가 각각 $2L$, $3L$ 인 금속 막대 A, B의 양끝을 각각 100°C 와 0°C 의 열원에 연결한 것을 나타낸 것이다. A, B를 통해 단위 시간 동안 이동하는 열량은 각각 Q , $2Q$ 로 일정하다. 그림 (나)는 (가)의 A와 B를 접촉시켜 양끝을 50°C 와 10°C 의 열원에 연결한 것을 나타낸 것이다. (나)에서 A와 B의 접촉 부분의 온도는 T 로 일정하다.

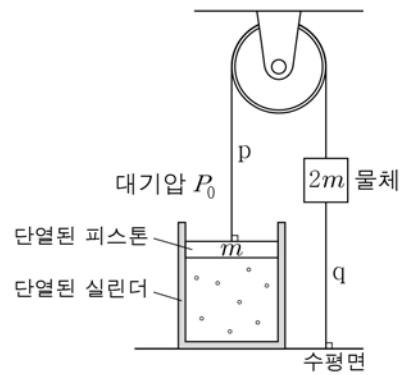


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 열의 전달은 전도에 의해서만 이루어지고, 외부와의 열 출입은 없으며, A와 B의 열팽창은 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 열전도율은 B가 A의 3배이다.
 - ㄴ. (나)에서 단위 시간 동안, A를 통해 이동하는 열량은 B를 통해 이동하는 열량보다 작다.
 - ㄷ. T 는 20°C 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

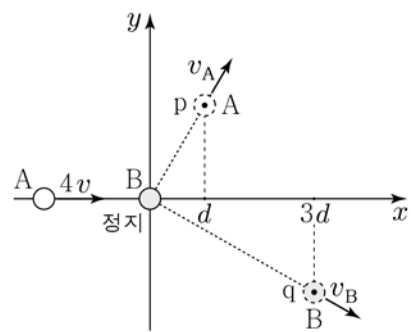
19. 그림과 같이 피스톤과 실 p 로 연결된 물체가 수평면과 실 q 로 연결되어 정지해 있다. 피스톤, 물체의 질량은 각각 m , $2m$ 이다. 실린더 안의 단원자 분자 이상 기체의 압력, 절대 온도, 몰수는 각각 $\frac{1}{3}P_0$, T_0 , 1몰이고, q 가 물체를 당기는 힘의 크기는 mg 이다. 이상 기체에 열량 $\frac{3}{4}RT_0$ 을 서서히 가했더니 기체의 부피는 일정하게 유지되고 q 가 물체를 당기는 힘의 크기는 F 가 되었다. 대기압은 P_0 이다.



F 는? (단, 중력 가속도는 g , 기체 상수는 R 이고, 실의 질량, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

20. 그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 속력 $4v$ 로 운동 하던 물체 A가 원점에 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌한다. 충돌 후 A, B는 속력이 각각 v_A , v_B 인 등속도 운동을 하여 각각 점 p, q를 동시에 통과한다. p, q 위치의 x 성분의 크기는 각각 d , $3d$ 이다. A와 B의 질량은 같다.



$\frac{v_B}{v_A}$ 는? (단, A, B의 크기, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

※ 확인 사항

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