

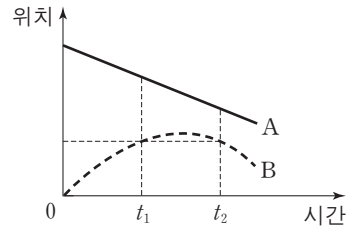
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 일직선상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



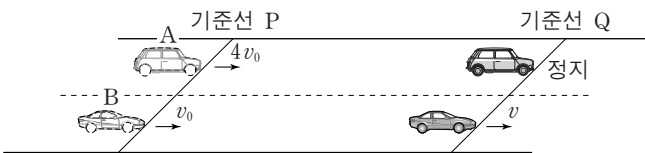
A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A의 속력은 일정하다.
 ㄴ. B의 운동 방향은 t_1 일 때와 t_2 일 때가 서로 같다.
 ㄷ. A, B 사이의 거리는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

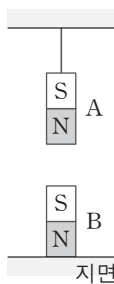
2. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A, B가 각각 $4v_0$, v_0 의 속력으로 동시에 기준선 P를 통과한 후, 각각 등가속도 운동을 하여 기준선 Q에 동시에 도달하였다. 도달하는 순간, A는 정지하였고 B의 속력은 v 였다.



v 는? (단, A, B는 평행한 직선 경로를 따라 운동하며, P는 Q와 평행하다. A, B의 크기는 무시한다.)

- ① v_0 ② $\frac{3}{2}v_0$ ③ $2v_0$ ④ $3v_0$ ⑤ $4v_0$

3. 그림은 실에 매달린 막대자석 A와 지면에 놓인 막대자석 B가 일정한 거리를 유지한 채 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. A, B는 동일한 연직선상에 있고, A의 N극과 B의 S극은 서로 마주 보고 있다.



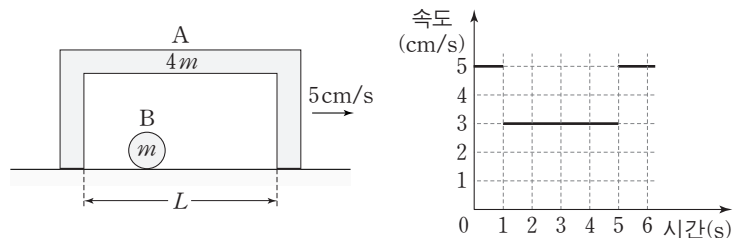
A, B에 작용하는 힘에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A에 작용하는 합력은 0이다.
 ㄴ. A가 B에 작용하는 자기력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용과 반작용의 관계이다.
 ㄷ. 지면이 B를 떠받치는 힘과 A가 B에 작용하는 자기력의 합력의 크기는 B에 작용하는 중력의 크기와 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 \sqcap 모양의 물체 A가 5cm/s 의 속도로 운동하고, A의 안쪽에 물체 B가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 $4m$, m 이고, A의 안쪽 너비는 L 이며, B의 크기는 무시한다. 그림 (나)는 A의 충돌 전후의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)

(나)

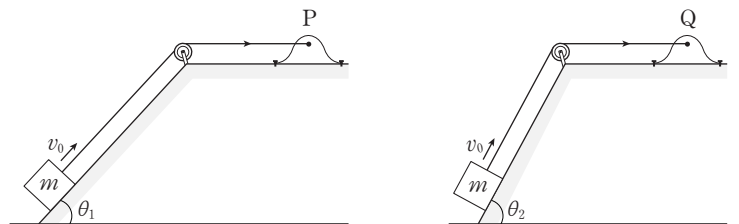
A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 3초일 때 B의 속력은 8cm/s 이다.
 ㄴ. L 은 20cm 이다.
 ㄷ. 충돌 과정에서 B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 1초일 때와 5초일 때가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가), (나)는 전동기 P, Q가 각각 마찰이 없는 빗면을 따라 질량 m 인 물체를 일정한 속력 v_0 으로 끌어 올리는 것을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 빗면의 경사각은 각각 θ_1 , θ_2 이고, $\theta_1 < \theta_2$ 이다.



(가)

(나)

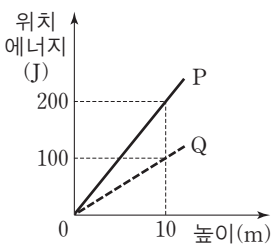
전동기가 물체를 같은 높이만큼 끌어 올리는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

< 보 기 >

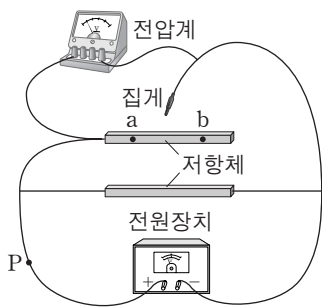
- ㄱ. 물체에 작용하는 중력의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 ㄴ. 물체를 끌어 올리는 일률은 P와 Q가 서로 같다.
 ㄷ. P가 물체에 한 일은 물체의 위치 에너지 증가량과 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 행성 A에서 질량 5kg 인 물체 P의 중력에 의한 위치 에너지와 행성 B에서 질량 2kg 인 물체 Q의 중력에 의한 위치 에너지를 지면으로부터 높이에 따라 나타낸 것이다.
- 지면으로부터 높이가 10m 인 지점에서 A와 B의 중력가속도의 크기를 각각 g_A , g_B 라고 할 때, $g_A : g_B$ 는?
- ① 1 : 1 ② 1 : 2 ③ 2 : 1 ④ 4 : 5 ⑤ 5 : 2



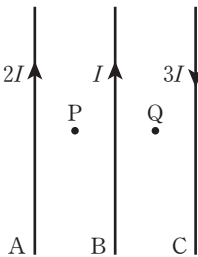
7. 그림과 같이 2개의 저항체와 전압계를 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다.
- 집게를 각각 a지점과 b지점에 연결할 때에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기>——
- ㄱ. 회로의 합성저항은 a에 연결할 때가 b에 연결할 때보다 작다.
- ㄴ. P점에 흐르는 전류의 세기는 a에 연결할 때가 b에 연결할 때보다 크다.
- ㄷ. 전압계로 측정한 전압은 a에 연결할 때가 b에 연결할 때보다 작다.

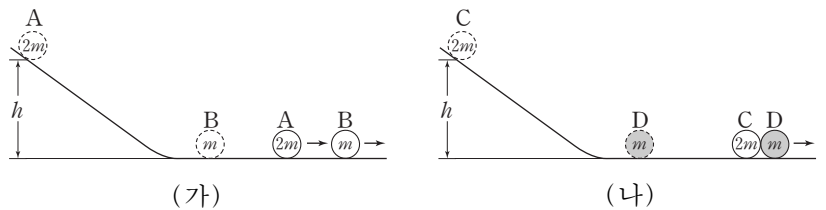
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 가늘고 무한히 긴 평행한 직선 도선 A, B, C가 종이에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. A, B, C에 흐르는 전류의 세기는 각각 $2I$, I , $3I$ 이다. A, B 사이의 거리와 B, C 사이의 거리는 서로 같다. 점 P, Q는 종이에 있으며, P는 A, B로부터, Q는 B, C로부터 같은 거리에 있다.
- P, Q에서의 자기장의 세기를 각각 B_P , B_Q 라고 할 때, P에서 자기장의 방향과 B_P , B_Q 를 비교한 것으로 옳은 것은? (단, 지구 자기장의 효과는 무시한다.) [3점]



- | P에서 자기장의 방향 | 자기장의 세기 |
|---------------------|-------------|
| ① 종이면에서 수직으로 나오는 방향 | $B_P < B_Q$ |
| ② 종이면에서 수직으로 나오는 방향 | $B_P > B_Q$ |
| ③ 종이면에서 수직으로 나오는 방향 | $B_P = B_Q$ |
| ④ 종이면에 수직으로 들어가는 방향 | $B_P < B_Q$ |
| ⑤ 종이면에 수직으로 들어가는 방향 | $B_P > B_Q$ |

9. 그림 (가)와 같이 질량 $2m$ 인 물체 A를 빗면의 높이 h 인 곳에 가만히 놓아 수평면에 정지해 있던 질량 m 인 물체 B와 충돌시켰다. 충돌 후, B의 속력은 A의 속력의 2배이다. 그림 (나)와 같이 질량 $2m$ 인 물체 C를 빗면의 높이 h 인 곳에 가만히 놓아 수평면에 정지해 있던 질량 m 인 물체 D와 충돌시켰다. 충돌 후 C, D는 한 덩어리가 되었다. (가), (나)에서 빗면과 수평면은 마찰이 없다.

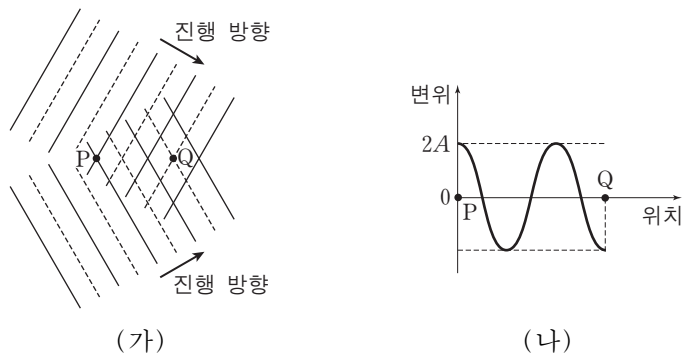


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 g 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보 기>——
- ㄱ. 충돌 직전 A의 속력은 $\sqrt{2gh}$ 이다.
- ㄴ. 충돌 직후 속력은 A가 C보다 작다.
- ㄷ. 충돌하는 동안, B가 A로부터 받은 충격량의 크기는 D가 C로부터 받은 충격량의 크기보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

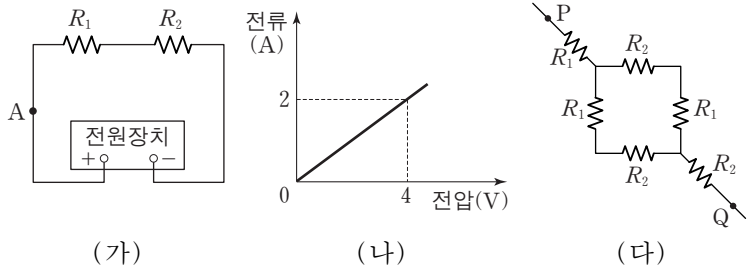
10. 그림 (가)는 진폭이 A 이고 주기가 T 인 두 수면파가 진행하는 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골을 나타내며, 점 P와 점 Q는 공간상에 고정된 점이다. 그림 (나)는 $t=0$ 인 순간 (가)의 P와 Q 사이에서 중첩된 파동의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다.



$t = \frac{T}{4}$ 일 때 P와 Q 사이에서 중첩된 파동의 변위를 위치에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① 변위 $2A$ ② 변위 $2A$ ③ 변위 $2A$ ④ 변위 A ⑤ 변위 0

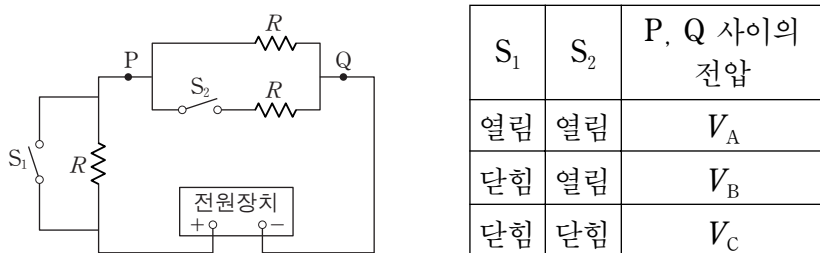
11. 그림 (가)는 저항값이 R_1 , R_2 인 저항을 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 점 A에 흐르는 전류의 세기를 전원장치의 전압에 따라 나타낸 것이다. 그림 (다)는 저항값이 R_1 인 3개의 저항과 R_2 인 3개의 저항을 연결한 것을 나타낸 것이다.



(다)에서 점 P와 점 Q 사이의 합성저항은?

- ① 1.5Ω ② 2Ω ③ 3Ω ④ 4.5Ω ⑤ 6Ω

12. 그림은 저항값이 R 인 3개의 저항과 스위치 S_1 , S_2 를 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 표는 S_1 , S_2 의 상태에 따른 점 P와 점 Q 사이의 전압을 나타낸 것이다.



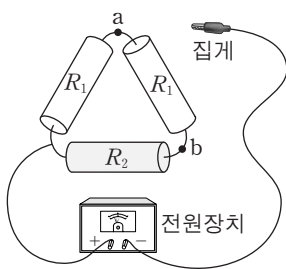
V_A , V_B , V_C 의 크기를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① $V_A > V_B = V_C$ ② $V_B > V_A > V_C$ ③ $V_B = V_C > V_A$
 ④ $V_C > V_A > V_B$ ⑤ $V_C > V_B > V_A$

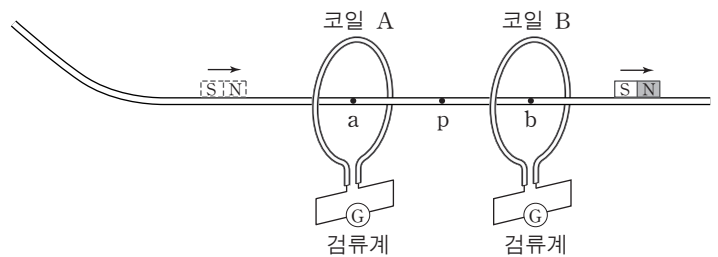
13. 그림과 같이 저항값이 R_1 인 2개의 저항체와 저항값이 R_2 인 저항체를 전압이 일정한 전원장치에 연결하였다. 집게를 점 a에 연결할 때와 점 b에 연결할 때 3개의 저항체에서 소비되는 전력의 합은 각각 $60W$, $50W$ 이다.

$R_1 : R_2$ 는? [3점]

- ① 1 : 2 ② 2 : 3 ③ 3 : 1 ④ 3 : 2 ⑤ 5 : 6



14. 그림은 빗면을 따라 내려온 자석이 마찰이 없고 수평인 직선 레일을 따라 운동하여 동일한 두 원형 코일 A와 B를 통과한 것을 나타낸 것이다. 점 a, p, b는 레일 상에 있고, a, b는 각각 A, B의 중심이며, p는 a와 b로부터 같은 거리에 있다. A와 B는 서로 나란하게 놓여 있고, 움직이지 않는다.



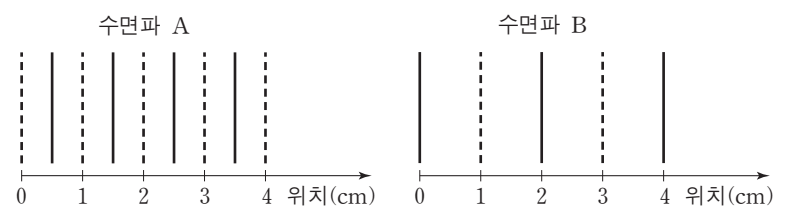
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장의 효과와 자석의 크기는 무시한다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. 자석이 p를 지날 때 자석에 작용하는 합력은 0이다.
 ㄴ. 자석이 p를 지날 때 A와 B에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.
 ㄷ. 자석이 a를 지날 때 B에 흐르는 전류의 세기와 자석이 b를 지날 때 A에 흐르는 전류의 세기는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어느 순간 두 수면파 A, B의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골을 나타낸다. A의 진동수는 5Hz 이고, A는 B보다 매초 1cm 더 진행한다.

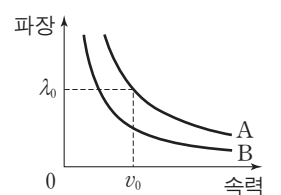


B의 진동수는?

- ① 1Hz ② 2Hz ③ 3Hz ④ 4Hz ⑤ 5Hz

16. 그림은 질량이 다른 입자 A, B의 속력에 따른 물질파의 파장을 나타낸 것이다.

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



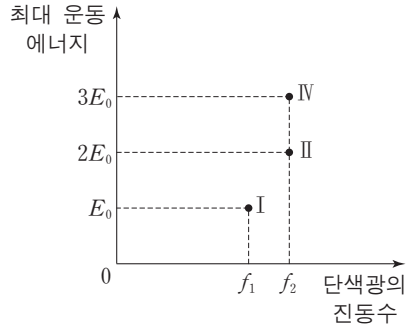
— < 보 기 > —

- ㄱ. 입자의 속력이 v_0 일 때, 질량은 A가 B보다 작다.
 ㄴ. 물질파의 파장이 λ_0 일 때, 운동량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 물질파의 파장이 λ_0 일 때, 운동 에너지는 A와 B가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 표는 금속판 A, B에 진동수가 f_1, f_2 인 단색광을 비추었을 때 방출된 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다. 그림은 표의 실험 I, II, IV의 단색광의 진동수와 방출된 광전자의 최대 운동 에너지의 관계를 나타낸 것이다.

실험	금속판	단색광의 진동수	최대 운동 에너지
I	A	f_1	E_0
II	A	f_2	$2E_0$
III	B	f_1	(가)
IV	B	f_2	$3E_0$



이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— < 보 기 > —

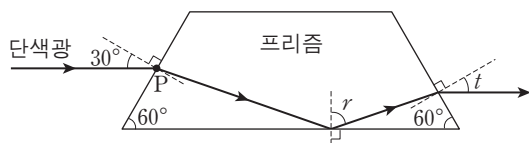
철수 : $\frac{E_0}{f_2 - f_1}$ 은 플랑크 상수와 같아.

영희 : 표의 (가)에 들어갈 값은 $2E_0$ 이야.

민수 : 실험 I에서 단색광의 세기를 2배로 증가시키면 광전자의 최대 운동 에너지는 $2E_0$ 이 돼.

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

18. 그림은 공기에서 프리즘의 P점을 향해 프리즘의 아랫면과 평행하게 입사한 단색광이 프리즘의 아랫면에서 반사각 r 로 전반사한 후, 프리즘의 오른쪽 면에서 굴절각 t 로 굴절하여 공기로 나오는 것을 나타낸 것이다. 프리즘의 아랫면과 두 옆면이 이루는 각은 60° 로 같다. 표는 그림과 같이 입사한 단색광 A, B에 대한 r 와 t 를 나타낸 것이다. 프리즘 속에서 단색광의 속력은 A가 B보다 작다.



	반사각 r	굴절각 t
단색광 A	r_A	t_A
단색광 B	r_B	t_B

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

— < 보 기 > —

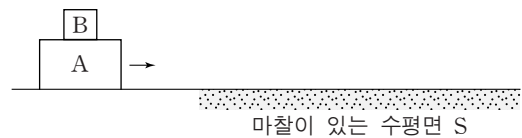
ㄱ. A의 파장은 공기 중에서는 프리즘 속에서는보다 길다.

ㄴ. $r_A < r_B$ 이다.

ㄷ. $t_A > t_B$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 마찰이 없는 수평면에 있는 물체 A 위에 물체 B가 놓여 있는 상태에서 A, B가 같은 속도로 마찰이 있는 수평면 S를 향해 운동하는 것을 나타낸 것이다. A와 B 사이의 정지마찰계수는 A와 S 사이의 운동마찰계수보다 작다. S에서 A, B가 각각 등가속도 운동을 하는 동안 B는 A 아래로 떨어지지 않는다.



S에서 A, B가 각각 등가속도 운동을 하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— < 보 기 > —

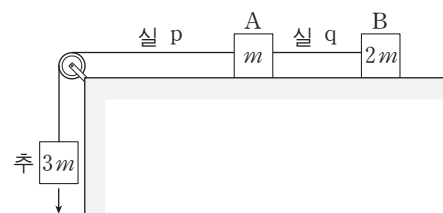
ㄱ. A의 운동 방향은 B에 작용하는 합력의 방향과 같다.

ㄴ. A의 가속도 크기는 B의 가속도 크기보다 크다.

ㄷ. A와 B의 운동 에너지 변화량의 합은 A와 S 사이의 마찰력이 A에 한 일과 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 물체 A, B, 추를 실 p, q로 연결하고 B를 잡고 있다가 가만히 놓았을 때, A, B, 추가 가속도 크기 a 로 등가속도 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. A와 B는 마찰이 있는 수평면에서 운동하며, A와 수평면, B와 수평면 사이의 운동마찰계수는 각각 $\mu, \frac{1}{2}\mu$ 이다. A, B, 추의 질량은 각각 $m, 2m, 3m$ 이다. p가 A를 당기는 힘의 크기는 T_A 이고, q가 B를 당기는 힘의 크기는 T_B 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력가속도는 g 이고, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

— < 보 기 > —

ㄱ. B에 작용하는 합력은 A에 작용하는 합력의 2배이다.

ㄴ. $\mu = \frac{3}{2}(1 - \frac{a}{g})$ 이다.

ㄷ. $2T_A = 3T_B$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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