

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호



전라북도교육청

1. 다음은 표준 모형과 대폭발 우주론에 대한 내용이다.

- 표준 모형에 의하면 물질은 렙톤과 (A) (으)로 구성되고, 입자 사이의 상호 작용은 매개 입자에 의해 일어난다.
- 대폭발 우주론에 의하면 대폭발 이후 우주 생성 초기에 (A) 사이에 매개 입자 (B) (이)가 관여하는 힘이 작용하여 양성자와 중성자가 만들어지고, 우주의 온도가 약 3000K 정도로 내려갔을 때 기본 입자 (C) (과)와 원자핵이 결합하여 원자가 생성된다.

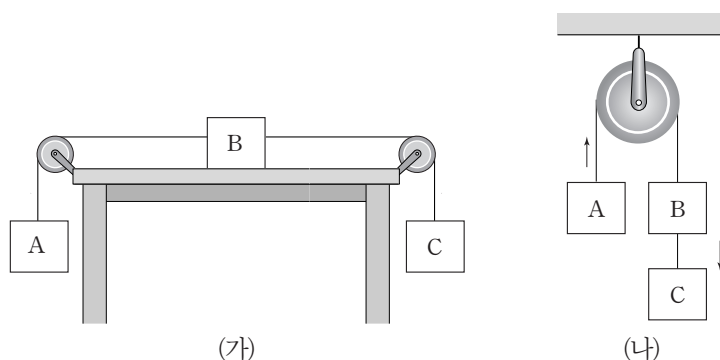
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, e 는 기본 전하량이다.)

<보 기>

- ㄱ. A의 전하량은 $+\frac{2}{3}e$ 또는 $-\frac{1}{3}e$ 이다.
- ㄴ. B가 매개하는 힘은 약한 상호 작용이다.
- ㄷ. C는 전자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 질량이 m 으로 같은 세 물체 A, B, C가 실로 연결되어 정지해 있는 것을 나타낸 것이고, (나)는 세 물체가 등가속도 운동하는 것을 나타낸 것이다.



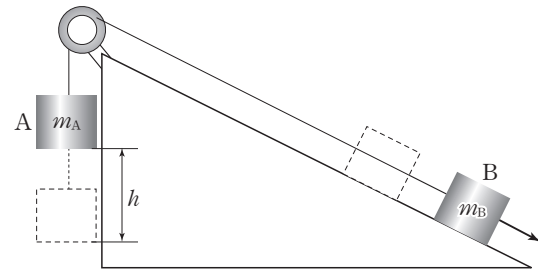
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 수평면과 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) (3점)

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 실이 A를 당기는 힘의 크기는 0이다.
- ㄴ. (나)에서 B의 가속도의 크기는 $\frac{1}{3}g$ 이다.
- ㄷ. (나)에서 실이 A를 당기는 힘과 실이 C를 당기는 힘의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 질량이 각각 m_A , m_B 인 물체 A와 B가 실로 연결되어 A는 수직으로 올라가고 B는 빗면에서 내려오는 것을 나타낸 것이다. A와 B의 속력은 일정하다.



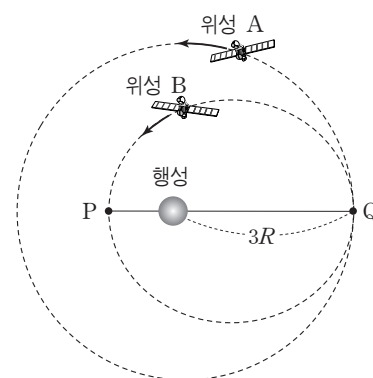
A가 높이 h 만큼 운동하는 동안, 두 물체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고 실의 질량, 물체의 크기, 빗면과 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) (3점)

<보 기>

- ㄱ. $m_A < m_B$ 이다.
- ㄴ. B가 내려온 높이는 h 보다 작다.
- ㄷ. A의 퍼텐셜 에너지 증가량은 B의 퍼텐셜 에너지 감소량보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 행성을 중심으로 반지름이 $3R$ 인 원운동을 하는 위성 A와 같은 행성을 한 초점으로 타원 운동을 하는 위성 B를 나타낸 것이다. 타원의 P, Q점은 각각 B가 행성에서 가장 가까운 지점과 먼 지점으로 B에 작용하는 만유인력의 크기는 P에서가 Q에서의 9배이다.



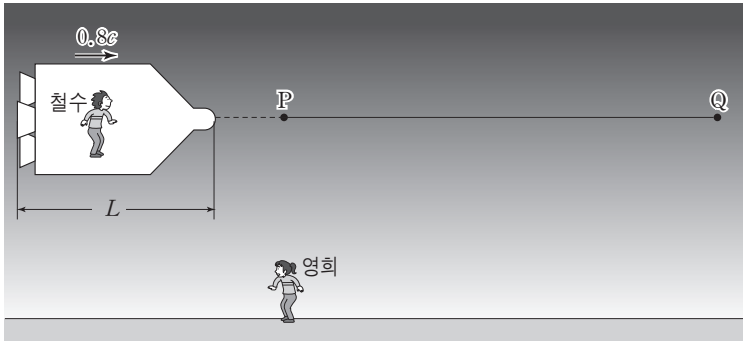
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. B의 운동 에너지는 P에서 Q로 운동하는 동안 증가한다.
- ㄴ. B의 속력이 가장 클 때 B의 가속도의 크기는 A의 가속도의 크기의 9배이다.
- ㄷ. 공전 주기는 A가 B의 $\sqrt{\frac{3}{2}}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 철수가 탄 우주선이 정지해 있는 영희에 대해 $0.8c$ 의 속력으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 영희가 측정할 때 우주선의 길이는 L 이고, 우주선이 P점에서 Q점까지 이동하는 데 걸린 시간은 T 이다.

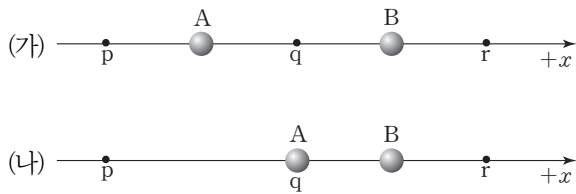


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보 기>—
- ㄱ. 영희가 측정할 때 P에서 Q까지의 거리는 $0.8cT$ 이다.
 - ㄴ. 철수가 측정할 때 우주선의 길이는 L 보다 크다.
 - ㄷ. 철수가 측정할 때 우주선이 P에서 Q까지 가는 데 걸린 시간은 T 보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 x 축 상의 세 점 p, q, r 사이에 점전하 A와 B가 고정되어 있는 것을 나타낸 것으로 q에서 전기장은 0이고, r에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 q로 옮겨 고정시킨 것을 나타낸 것이다.

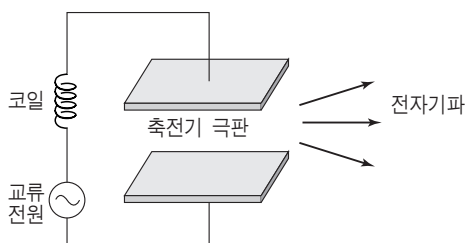


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>—
- ㄱ. A와 B는 모두 양(+)전하이다.
 - ㄴ. (나)에서 전기장이 0인 지점은 A와 B 사이에 있다.
 - ㄷ. p에서 전기장의 세기는 (가)에서 (나)에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 코일과 축전기가 교류 전원에 연결되었을 때 축전기의 두 극판 사이에서 전자기파가 발생한다. 교류 전원의 전압의 최댓값은 일정하다.

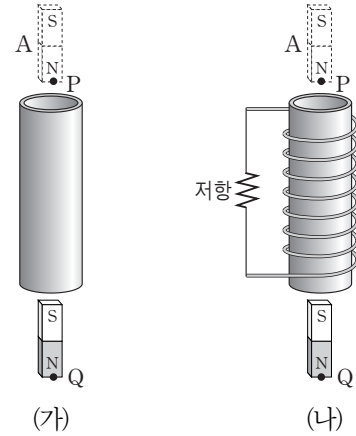


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—
- ㄱ. 축전기 극판 사이의 전기장은 크기와 방향이 계속 변한다.
 - ㄴ. 교류의 진동수와 전자기파의 진동수는 같다.
 - ㄷ. 교류의 진동수와 회로의 고유 진동수가 같을 때 전자기파의 세기가 가장 작다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 플라스틱 관 위의 P점에서 자석 A를 가만히 놓아 낙하시켜 Q점을 지나는 것을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 플라스틱 관에 코일을 감고 같은 높이에서 A를 낙하시키는 것을 나타낸 것이다. P, Q 사이의 거리는 (가)와 (나)에서 같다.

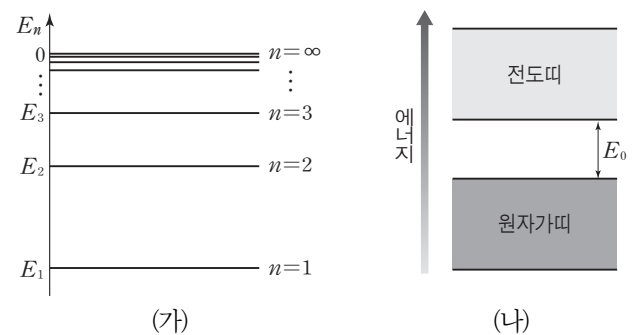


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>—
- ㄱ. (가)에서 A가 P에서 Q까지 낙하하는 동안 역학적 에너지는 보존된다.
 - ㄴ. (나)에서 A가 P에서 Q까지 낙하하는 동안 저항에는 계속 아래 방향으로 전류가 흐른다.
 - ㄷ. P에서 Q까지 A가 낙하하는 데 걸린 시간은 (가)에서 (나)에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수(n)에 따른 에너지 준위를 나타낸 것이고, (나)는 고체의 에너지띠 구조를 나타낸 것으로 띠 틈은 E_0 이다.

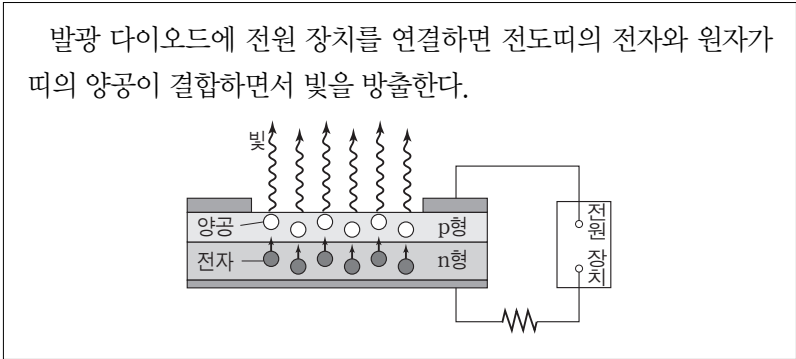


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>—
- ㄱ. (가)에서 전자가 $n=3$ 에서 $n=1$ 로 전이할 때 $E_3 - E_1$ 의 에너지를 방출한다.
 - ㄴ. (나)에서 전자가 원자가띠에서 전도띠로 전이하는 데 필요한 최소 에너지는 E_0 이다.
 - ㄷ. (나)에서 띠 틈이 클수록 고체의 전기 전도성은 작아진다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 발광 다이오드(LED)에 대한 내용이다.

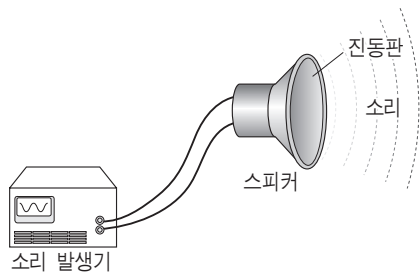


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보 기〉
- ㄱ. p형 반도체 쪽에 전원 장치의 (-)극이, n형 반도체 쪽에 전원 장치의 (+)극이 연결될 때 빛이 방출된다.
 - ㄴ. 전도띠와 원자가띠의 띠틈이 클수록 진동수가 작은 빛이 방출된다.
 - ㄷ. 같은 밝기를 내는 데 소모하는 전력이 백열 전구나 형광등보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 소리 발생기에 연결된 스피커에서 진동수가 f 로 일정한 소리가 발생하는 것을 나타낸 것이다.

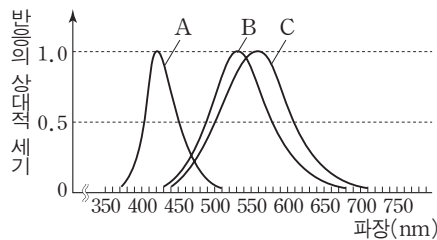


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보 기〉
- ㄱ. 스피커에 연결된 전선에 흐르는 교류 전류의 진동수는 f 보다 작다.
 - ㄴ. 스피커의 진동판이 진동하는 진폭이 클수록 더 큰 소리가 발생한다.
 - ㄷ. 공기의 온도가 높아지면 스피커에서 발생하는 소리의 진동수가 f 보다 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 눈에 있는 세 종류의 원뿔 세포 A, B, C가 빛에 반응하는 정도를 빛의 파장에 따라 나타낸 것이다.

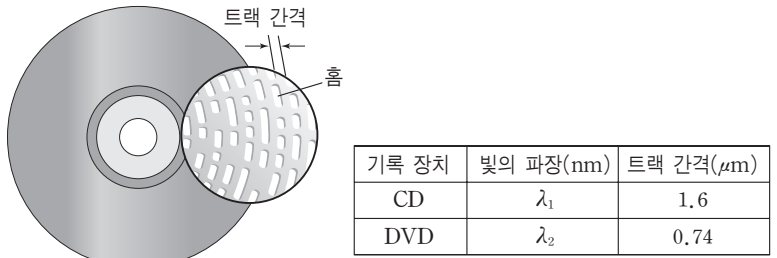


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보 기〉
- ㄱ. A는 적원뿔 세포이다.
 - ㄴ. B와 C가 같은 세기로 반응하면 청록색으로 인식한다.
 - ㄷ. A, B, C가 모두 같은 세기로 반응하면 흰색으로 인식한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 정보가 기록된 CD 표면을 확대한 것이고, 표는 CD와 DVD에 정보를 기록할 때 사용하는 레이저 빛의 파장과 트랙 간격을 나타낸 것이다.

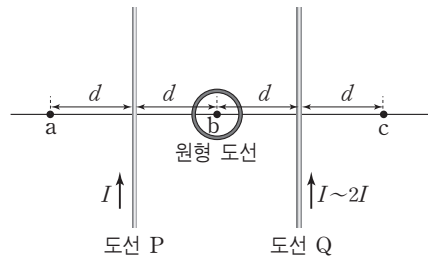


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보 기〉
- ㄱ. 정보는 디지털 신호로 기록된다.
 - ㄴ. λ_1 이 λ_2 보다 크다.
 - ㄷ. DVD가 CD보다 같은 면적에 더 많은 정보를 기록한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 동일한 평면에 가늘고 무한히 긴 평행한 직선 도선 P, Q가 각각 점 a, b와 점 b, c에서 같은 간격 d 만큼 떨어져 종이면에 고정되어 있다. P와 Q에는 위 방향으로 전류가 흐르고, P에 흐르는 전류의 세기는 I 로 일정하고, Q에 흐르는 전류의 세기는 I 에서 $2I$ 로 증가한다. P, Q 사이에 원형 도선이 놓여 있고 원형 도선의 중심은 b이다.

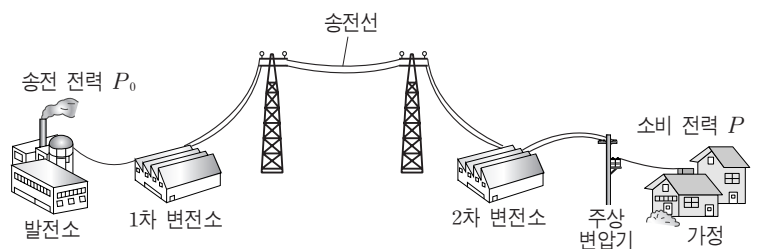


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장은 무시한다.) [3점]

- 〈보 기〉
- ㄱ. Q의 전류가 I 로 일정할 때 b에서 자기장의 세기는 0이다.
 - ㄴ. Q의 전류가 $2I$ 로 일정할 때 자기장의 세기는 a에서가 c에서보다 크다.
 - ㄷ. Q의 전류가 I 에서 $2I$ 로 증가하는 동안 원형 도선에는 시계 방향으로 전류가 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 발전소에서 생산된 전기가 가정까지 전달되는 과정을 나타낸 것이다. 송전 전력은 P_0 이고, 가정에서의 최대 소비 전력은 P 이다.

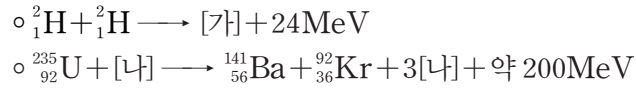


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보 기〉
- ㄱ. 1차 변전소에서는 전압을 높이고, 2차 변전소에서는 전압을 낮춘다.
 - ㄴ. P_0 이 일정할 때 송전 전압이 높을수록 송전선에 흐르는 전류가 증가한다.
 - ㄷ. 송전 전압이 높을수록 P_0 과 P 사이의 차이가 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 태양에서 일어나는 핵융합과 원자력 발전소에서 일어나는 핵분열을 식으로 나타낸 것이다.

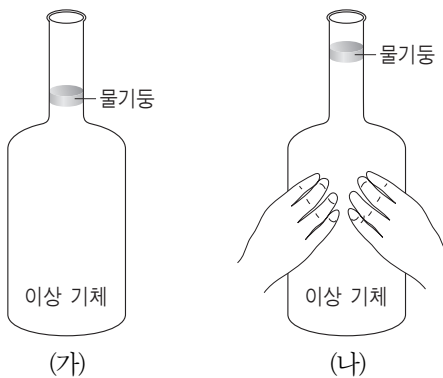


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. [가]는 삼중수소 원자핵이다.
 ㄴ. 원자력 발전소의 감속재는 [나]의 속력을 감소시킨다.
 ㄷ. 핵융합과 핵분열에서 모두 질량 결손이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 이상 기체가 들어 있는 유리병에 연결된 유리관에 물기둥이 정지해 있는 것을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 유리병을 손으로 감쌌을 때 물기둥이 위로 올라가 정지해 있는 것을 나타낸 것이다.

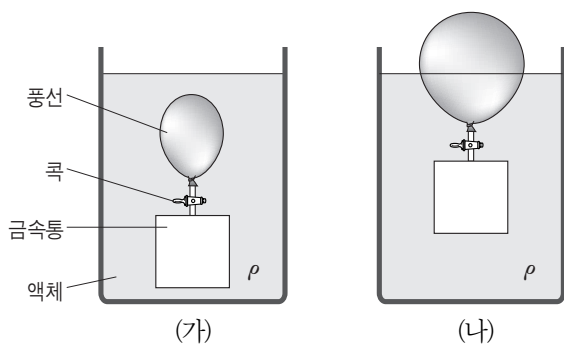


유리병에 들어 있는 이상 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물기둥의 질량과 대기압은 일정하다.)

- ㄱ. 압력은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 ㄴ. 온도는 (가)에서가 (나)에서보다 낮다.
 ㄷ. (가) → (나) 과정에서 흡수한 열량은 내부 에너지 증가량과 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 압축 공기가 들어 있는 금속통과 연결된 풍선이 밀도가 ρ 인 액체 속에 정지한 것을 나타낸 것으로 풍선과 금속통 전체의 질량은 m , 부피는 V 이다. 그림 (나)는 금속통에 들어 있는 압축 공기의 일부를 풍선으로 보내니 풍선이 부풀어 수면에 뜬 채 정지한 것을 나타낸 것으로 풍선과 금속통 전체의 부피는 V' 이다.

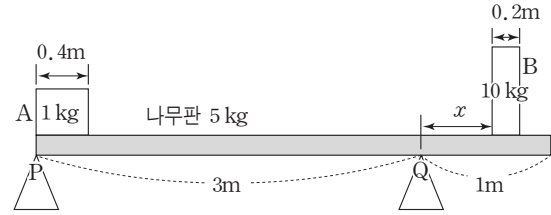


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고 대기압은 무시한다.) [3점]

- ㄱ. (가)에서 금속통과 풍선 전체에 작용하는 알짜힘의 크기는 0이다.
 ㄴ. (가)에서 $\rho Vg = mg$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 액체 밖에 있는 풍선의 부피는 $V' - V$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

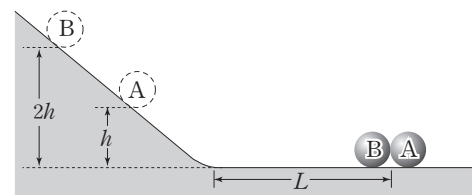
19. 그림과 같이 받침대 P, Q 위에 있는 직육면체인 나무판 위에 직육면체인 물체 A와 B가 놓여 있다. 나무판의 질량은 5 kg, 길이는 4 m 이고, A와 B의 질량은 각각 1 kg, 10 kg이고 길이가 각각 0.4 m, 0.2 m이다. Q에서 B까지의 거리가 x 일 때까지 평형을 유지하나 x 보다 커지면 나무판이 기울어진다.



x 는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 나무판과 물체의 밀도는 균일하다.) [3점]

- ① 0.62 m ② 0.68 m ③ 0.78 m ④ 0.8 m ⑤ 0.86 m

20. 그림은 질량이 같은 두 물체 A와 B를 높이가 각각 h , $2h$ 인 빗면에서 동시에 놓아 운동시켰더니 A와 B가 수평면에서 L 만큼 운동한 후 충돌하는 것을 나타낸 것이다. A가 빗면에서 운동한 시간은 T 이다.



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

- ㄱ. 수평면에 도달할 때 속력은 B가 A의 $\sqrt{2}$ 배이다.
 ㄴ. A가 수평면에 도달할 때 B는 높이 h 인 지점을 지난다.
 ㄷ. $L = \sqrt{2gh}T$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

♣ 확인 사항

답안지에 필요한 사항을 정확히 기입(표기)하였는지 확인하시오.