

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명 수험번호

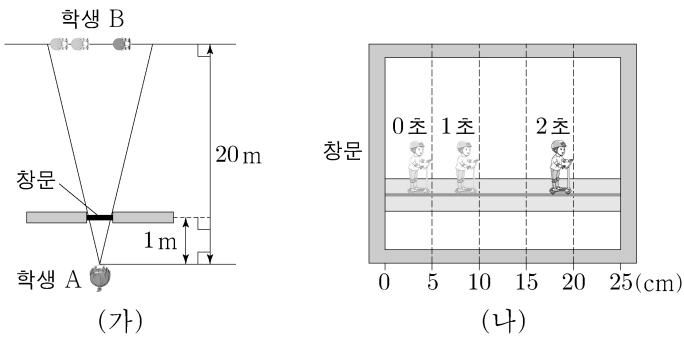
1. 다음은 어떤 전자기파가 실생활에서 이용되는 예이다.



이 전자기파는?

- ① X선 ② 자외선 ③ 적외선
- ④ 마이크로파 ⑤ 라디오파

2. 그림 (가)는 정지한 학생 A가 오른쪽으로 직선 운동하는 학생 B를 가로 길이 25 cm 인 창문 너머로 보는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A가 본 B의 모습을 1초 간격으로 나타낸 것이다.



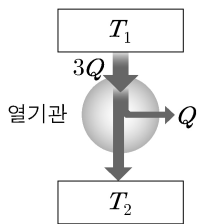
B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 0~1초 동안 이동한 거리는 1m이다.
 ㄴ. 1~2초 동안 평균 속력은 2m/s이다.
 ㄷ. 0~2초 동안 일정한 속력으로 운동하였다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 온도가 T_1 인 열원에서 $3Q$ 의 열을 흡수하여 Q 의 일을 하고 온도가 T_2 인 열원으로 열을 방출하는 열기관을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $T_1 > T_2$ 이다.
 ㄴ. 열효율은 $\frac{1}{3}$ 이다.
 ㄷ. T_2 인 열원으로 방출하는 열은 $2Q$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

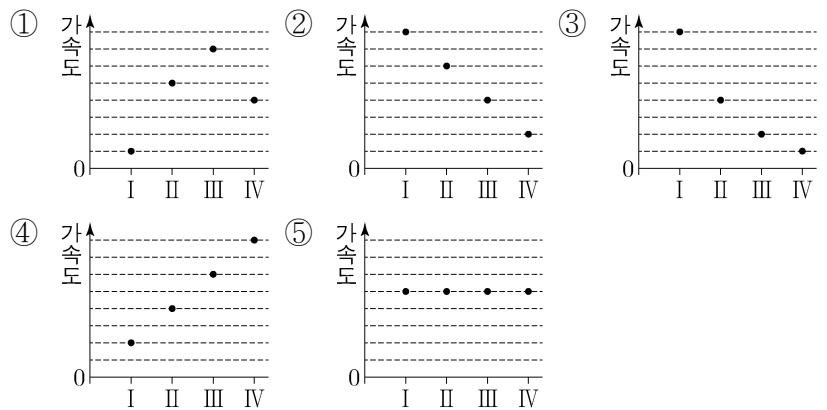
4. 다음은 힘과 가속도 사이의 관계를 알아보는 실험이다.

[준비물]
 수레, 질량이 같은 추 4개, 운동 센서, 도르래, 실

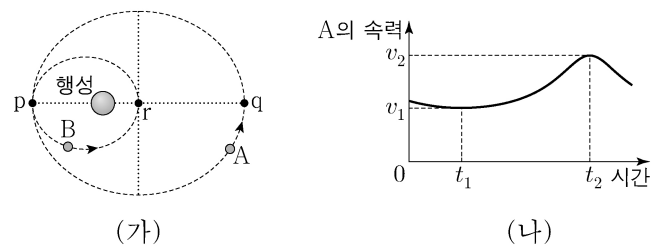
[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 수레와 추를 도르래를 통해 실로 연결한 후 수레를 가만히 놓고 운동 센서를 이용하여 수레의 가속도를 측정한다. (나) 표와 같이 추의 위치를 바꾸어 가며 과정 (가)를 반복한다.

실험	실에 매달린 추의 수	수레 위의 추의 수
I	1	3
II	2	2
III	3	1
IV	4	0

실험 I ~ IV에서 수레의 가속도를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?



5. 그림 (가)와 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 p는 A와 B의 궤도가 접하는 지점이고, 점 q는 A가 행성으로부터 가장 먼 지점이다. 점 r는 B가 행성으로부터 가장 가까운 지점이며 p와 q를 잇는 선분의 중점이다. 그림 (나)는 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



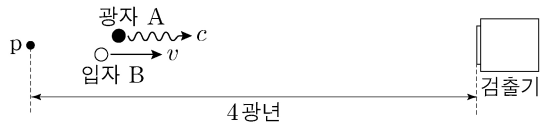
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. p에서 B의 속력은 v_2 이다.
 ㄴ. A의 가속도의 크기는 t_2 일 때 최대이다.
 ㄷ. B의 공전 주기는 $t_2 - t_1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 검출기에 대해 정지한 좌표계에서 관측할 때, 광자 A와 입자 B가 검출기로부터 4광년 떨어진 점 p를 동시에 지나 A는 속력 c 로, B는 속력 v 로 검출기를 향해 각각 등속도 운동하며, A는 B보다 1년 먼저 검출기에 도달한다.

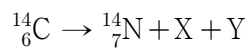


B와 같은 속도로 움직이는 좌표계에서 관측하는 물리량에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 1광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. p와 검출기 사이의 거리는 4광년이다.
 - ㄴ. p가 B를 지나는 순간부터 검출기가 B에 도달할 때까지 걸리는 시간은 5년이다.
 - ㄷ. 검출기의 속력은 $0.8c$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 $^{14}_6\text{C}$ 가 베타 붕괴하여 $^{14}_7\text{N}$ 와 입자 X, Y를 생성하는 핵반응식으로, Y는 전자기 상호 작용을 하지 않는다.

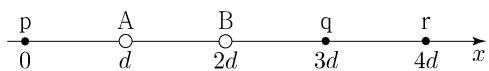


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 베타 붕괴에 관여하는 상호 작용은 글루온이 매개한다.
 - ㄴ. X는 전자이다.
 - ㄷ. Y는 렙톤이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 x 축 상에 고정된 두 점전하 A, B와 x 축 상의 점 p, q, r를 나타낸 것이다. p에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이고, q에서 전기장은 0이다.



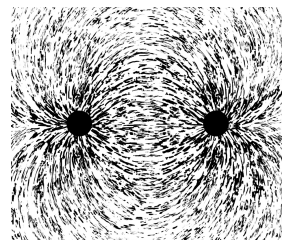
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. B는 양(+전하)이다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. r에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.

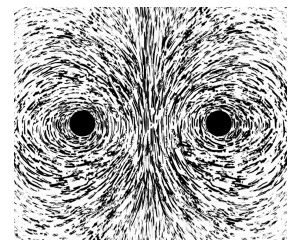
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 전기장과 자기장을 관찰하기 위한 실험을 순서 없이 나타낸 것이다. 그림 (가)와 (나)는 실험 I과 II의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

실험	실험 과정
I	○ 오일이 담긴 페트리 접시에 잘게 자른 머리카락을 넣고 두 전극의 끝을 담가 고정시킨다. ○ 두 전극에 고전압 전원 장치를 연결하고 머리카락이 배열된 모습을 관찰한다.
II	○ 수평으로 고정시킨 종이판의 두 구멍에 두 직선 도선을 수직으로 통과시킨 후 판 위에 철가루를 뿌린다. ○ 두 직선 도선에 같은 세기의 직류 전류를 흐르게 하고 철가루가 배열된 모습을 관찰한다.



(가)



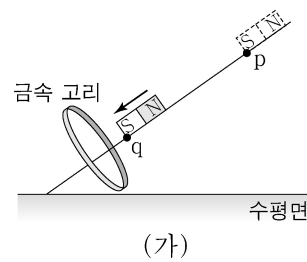
(나)

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

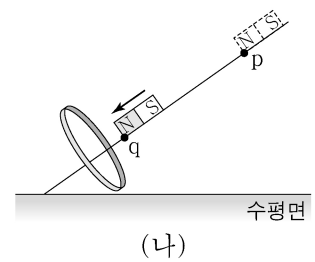
- <보 기>
- ㄱ. I은 전기장을 관찰하기 위한 실험이다.
 - ㄴ. (가)는 II의 결과이다.
 - ㄷ. II의 결과에서 두 도선에 흐르는 전류의 방향은 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 경사면에 금속 고리를 고정하고, 자석을 점 p에 가만히 놓았을 때 자석이 점 q를 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 극의 방향을 반대로 한 자석을 p에 가만히 놓았을 때 자석이 q를 지나는 모습을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 자석은 금속 고리의 중심을 지난다.



(가)



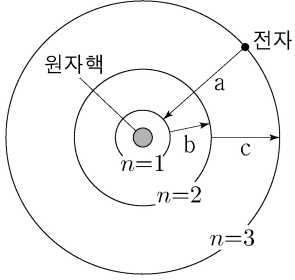
(나)

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

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 자석은 p에서 q까지 등가속도 운동을 한다.
 - ㄴ. 자석이 q를 지날 때 자석에 작용하는 자기력의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 같다.
 - ㄷ. 자석이 q를 지날 때 금속 고리에 유도되는 전류의 방향은 (가)에서와 (나)에서가 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 궤도와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c에서 흡수하거나 방출하는 빛의 파장은 각각 $\lambda_a, \lambda_b, \lambda_c$ 이며, n 에 따른 에너지 준위는 E_n 이다.



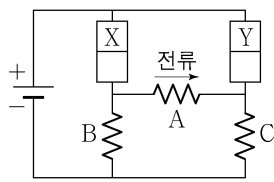
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. a에서 빛을 흡수한다.
 ㄴ. $\frac{1}{\lambda_a} = \frac{1}{\lambda_b} + \frac{1}{\lambda_c}$ 이다.
 ㄷ. $\frac{\lambda_a}{\lambda_c} = \frac{E_3 - E_1}{E_3 - E_2}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 동일한 p-n 접합 다이오드 2개, 동일한 저항 A, B, C와 전지를 이용하여 구성한 회로를 나타낸 것이다. X와 Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다. A에는 화살표 방향으로 전류가 흐른다.



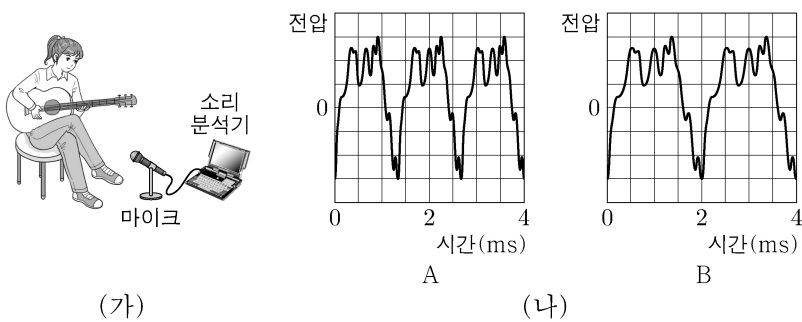
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.
 ㄴ. Y는 p형 반도체이다.
 ㄷ. 전류의 세기는 B에서가 C에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 마이크와 소리 분석기를 이용하여 기타 소리를 분석하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 분석한 기타의 서로 다른 소리 A, B의 파형을 나타낸 것이다.



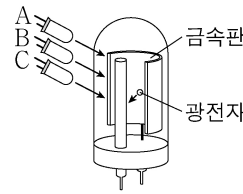
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 마이크는 소리를 전기 신호로 변환한다.
 ㄴ. A는 B보다 한 옥타브 높다.
 ㄷ. B의 주기는 2ms이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 광전관에 빛의 삼원색에 해당하는 같은 세기의 단색광 A, B, C를 비추는 모습을 나타낸 것이다. 표는 금속판에 비추는 빛에 따라 측정된 전류의 세기를 나타낸 것이다.



금속판에 비추는 빛	전류의 세기
A, B	I_0
B, C	I_0
A, C	0
A	㉠

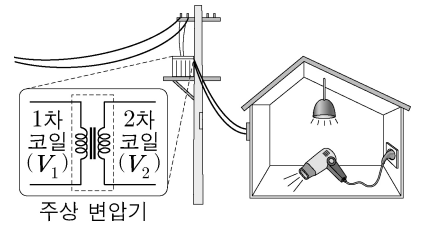
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 진동수는 B가 C보다 크다.
 ㄴ. ㉠은 I_0 이다.
 ㄷ. 흰 종이 위에 A와 C를 함께 비추면 자홍색으로 보인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 주상 변압기를 통해 공급된 전기 에너지가 집 안의 전등과 헤어드라이어에서 소비되고 있는 모습을 나타낸 것이다. 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일에 걸리는 전압은 각각 V_1, V_2 이다.



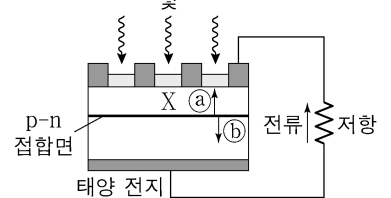
헤어드라이어를 켜는 때가 켜지 않을 때보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 주상 변압기에서 에너지 손실은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 2차 코일에 흐르는 전류의 세기
 ㄴ. 집으로 공급되는 전력
 ㄷ. $\frac{V_2}{V_1}$

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 p형 반도체와 n형 반도체를 접합하여 만든 태양 전지에 빛을 비추었더니 저항에 화살표 방향으로 전류가 흘렀다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이며, 태양 전지의 p-n 접합면에서 생성된 전자의 이동 방향은 ㉠과 ㉡ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

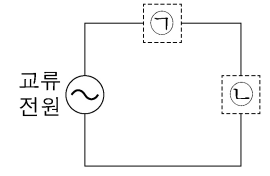
<보 기>

ㄱ. 태양 전지의 p-n 접합면에서 생성된 전자의 이동 방향은 ㉠이다.
 ㄴ. X는 p형 반도체이다.
 ㄷ. 태양 전지는 교류 전류를 발생시킨다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

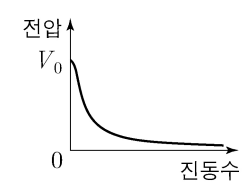
17. 다음은 저항과 축전기를 이용한 교류 회로의 특성에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 전압이 V_0 으로 일정한 교류 전원, ㉠, ㉡으로 회로를 구성한다. ㉠과 ㉡은 저항과 축전기를 순서 없이 나타낸 것이다.



(나) 교류 전원의 진동수를 변화시키면서, ㉠과 ㉡ 양단에 걸리는 전압을 전압계로 각각 측정한다.

[실험 결과(일부)]
 ○ ㉠ 양단에 걸리는 전압



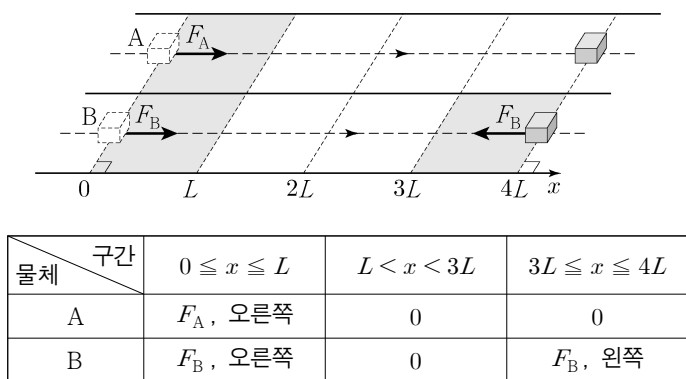
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 저항이다.
 ㄴ. ㉡ 양단에 걸리는 전압은 진동수가 커질수록 증가한다.
 ㄷ. 회로에 흐르는 전류의 세기는 진동수가 커질수록 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

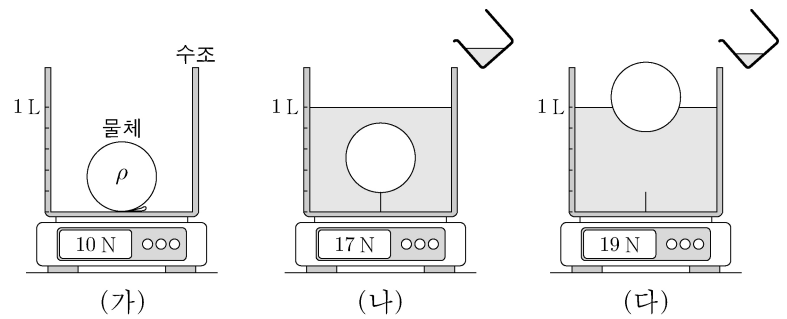
18. 그림은 $x=0$ 에서 정지해 있던 물체 A, B가 x 축과 나란한 직선 경로를 따라 운동을 한 모습을, 표는 구간에 따라 A, B에 작용한 힘의 크기와 방향을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같고, $x=0$ 에서 $x=4L$ 까지 운동하는데 걸린 시간은 같다. F_A 와 F_B 는 각각 크기가 일정하고, x 축과 나란한 방향이다.



$0 \leq x \leq L$ 에서 A, B가 받은 일을 각각 W_A , W_B 라고 할 때, $\frac{W_A}{W_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{16}{25}$ ② $\frac{25}{36}$ ③ $\frac{36}{49}$ ④ $\frac{49}{64}$ ⑤ $\frac{64}{81}$

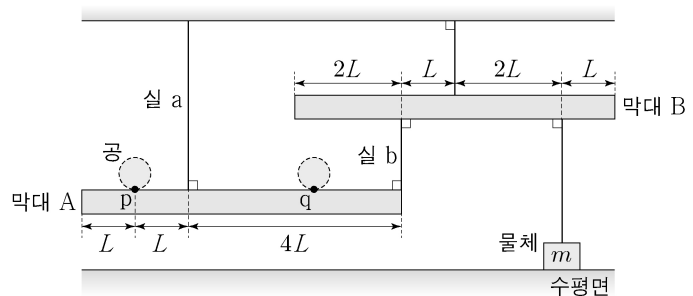
19. 그림 (가)는 수조 안에 밀도가 ρ 인 물체가 바닥에 실로 연결되어 있고, 수조와 물체의 무게는 10 N인 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 1 L 눈금까지 물을 부어 물체가 완전히 잠겨 있을 때의 무게가 17 N인 것을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 (나)에서 실이 끊어져 물체가 떠오른 후 물을 더 부어 1 L 눈금까지 채웠을 때의 무게가 19 N인 것을 나타낸 것이다. (가), (나), (다)는 각각 평형 상태에 있다.



ρ 는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물의 밀도는 1 kg/L 이며, 실의 질량과 부피는 무시한다.)

- ① $\frac{6}{25} \text{ kg/L}$ ② $\frac{4}{15} \text{ kg/L}$ ③ $\frac{3}{10} \text{ kg/L}$
 ④ $\frac{1}{3} \text{ kg/L}$ ⑤ $\frac{5}{12} \text{ kg/L}$

20. 그림과 같이 길이가 $6L$ 인 막대 A, B가 실에 연결되어 수평으로 평형을 유지하고 있고, 질량 m 인 물체는 B와 실로 연결되어 수평면 위에 놓여 있다. A, B가 수평으로 평형을 유지하며 공을 A에 올려놓을 수 있는 가장 왼쪽 지점과 가장 오른쪽 지점은 각각 점 p와 점 q이다. 공이 p에 있을 때, 실 a가 A를 당기는 힘의 크기는 $4mg$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 실 a, b가 A를 당기는 힘의 합은 공이 p에 있을 때와 q에 있을 때가 같다.
 ㄴ. A의 질량은 $2m$ 이다.
 ㄷ. p와 q 사이의 거리는 $4L$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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