

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험번호

3

1

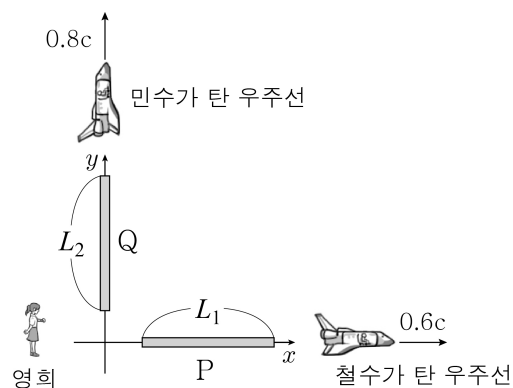
1. 그림은 원자력 발전소에서 전기 에너지를 생산하는 과정에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



말한 내용이 옳은 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

2. 그림과 같이 철수가 탄 우주선과 민수가 탄 우주선이 영희에 대해 각각 $+x$, $+y$ 방향으로 $0.6c$, $0.8c$ 로 등속도 운동하고 있다. 영희에 대해 정지한 막대 P, Q는 각각 x 축, y 축 상에 놓여 있다. 영희가 측정한 P, Q의 길이는 각각 L_1 , L_2 이고, 철수가 측정한 P의 길이와 민수가 측정한 Q의 길이는 같다.



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

- < 보 기 > —
ㄱ. $L_2 > L_1$ 이다.
ㄴ. 철수가 측정할 때, P와 Q의 길이는 같다.
ㄷ. 영희가 측정할 때, 철수의 시간이 민수의 시간보다 느리게 간다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가), (나)는 각각 전파와 자외선이 실생활에서 이용되는 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) 식기 소독기



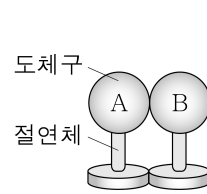
(나) 카드 판독기

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

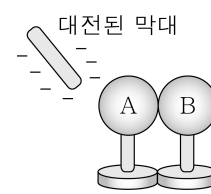
- < 보 기 > —
ㄱ. 파장은 전파가 자외선보다 짧다.
ㄴ. (가)에는 자외선이 이용된다.
ㄷ. (나)에서 카드 정보를 읽는 과정에서 카드의 안테나에는 전류가 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

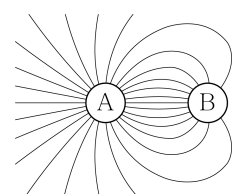
4. 그림 (가)는 대전된 동일한 도체구 A, B를 접촉시킨 모습을, (나)는 (가)에서 음(-)전하로 대전된 막대를 A에 가까이 가져간 모습을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 (나)에서 A, B를 분리한 후 대전된 막대를 치웠을 때, A와 B 주위에 형성된 전기장을 방향 표시 없이 전기력선으로 나타낸 것이다.



(가)



(나)



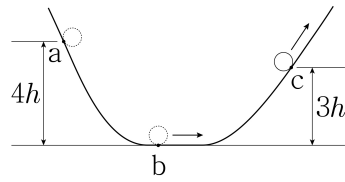
(다)

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

- < 보 기 > —
ㄱ. (다)에서 A와 B의 전하량은 같다.
ㄴ. (가)에서 B는 양(+)전하로 대전되어 있다.
ㄷ. (가)와 (다)에서 A에 대전된 전하의 종류는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 왼쪽 빗면의 점 a에 질량 m 인 물체를 가만히 놓았더니 물체가 수평면 상의 점 b를 지나 오른쪽 빗면의 점 c를 통과하는 순간을 나타낸 것이다. 수평면으로부터 a, c까지의 높이는 각각 $4h$, $3h$ 이다.

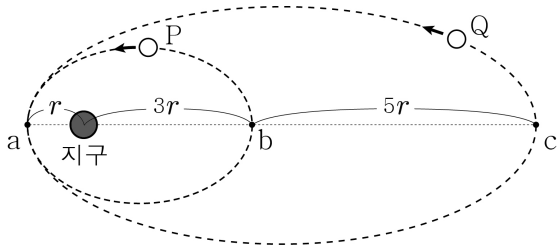


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 물체가 a에서 b까지 운동하는 동안 중력이 물체에 한 일은 $4mgh$ 이다.
 ㄴ. 물체의 속력은 b에서 c에서의 2배이다.
 ㄷ. 물체의 역학적 에너지는 a에서 c에서보다 mgh 만큼 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 인공위성 P, Q가 지구를 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. a는 P, Q가 지구로부터 가장 가까운 지점이고, b, c는 각각 P, Q가 지구로부터 가장 먼 지점이다.

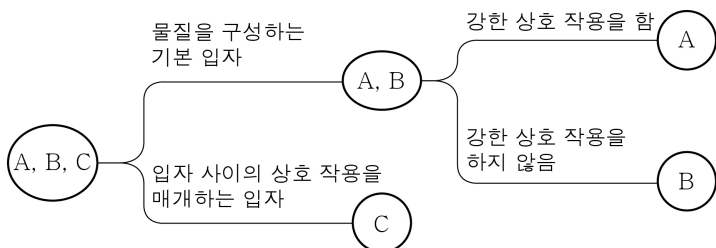


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. Q가 a에서 c까지 운동하는 데 걸리는 시간은 P가 a에서 b까지 운동하는 데 걸리는 시간의 1.5배이다.
 ㄴ. P의 가속도 크기는 b보다 a에서 크다.
 ㄷ. Q의 속력은 a보다 c에서 느리다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

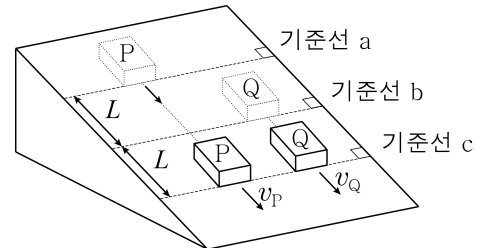
7. 그림은 표준 모형에서 입자 A~C를 분류한 것이다.



A~C에 해당하는 입자로 가장 적절한 것은?

- | | A | B | C |
|---|-------|-------|-----|
| ① | 위 쿼크 | 아래 쿼크 | 글루온 |
| ② | 위 쿼크 | 전자 | 광자 |
| ③ | 아래 쿼크 | 중성미자 | 전자 |
| ④ | 아래 쿼크 | 글루온 | 광자 |
| ⑤ | 중성미자 | 전자 | 광자 |

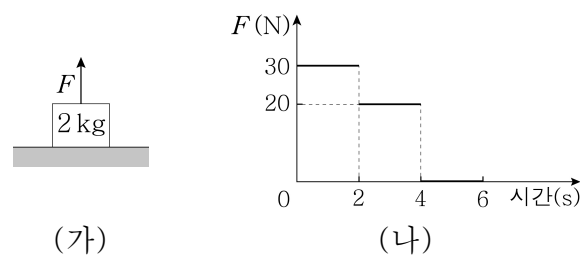
8. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면 위에서 물체 P가 기준선 a를 지나는 순간 기준선 b에 있던 물체 Q를 가만히 놓았더니 P, Q가 등가속도 직선 운동하여 기준선 c를 각각 v_P , v_Q 의 속력으로 동시에 통과하였다. a, b, c 사이의 간격은 L 이다.



$\frac{v_P}{v_Q}$ 는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

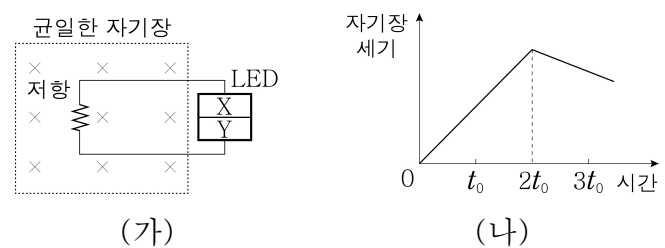
9. 그림 (가)는 수평면에 정지해 있는 질량이 2 kg 인 물체에 연직 위 방향으로 힘 F 가 작용하는 모습을, (나)는 F 의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



0~6초 동안 물체의 이동 거리는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 30 m ② 35 m ③ 40 m ④ 100 m ⑤ 230 m

10. 그림 (가)와 같이 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에 저항과 발광 다이오드(LED)가 연결된 회로가 고정되어 있다. X, Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 자기장의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다. t_0 일 때 LED에서는 빛이 방출되고 있다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

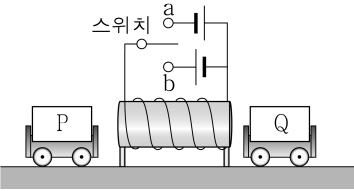
- < 보 기 >
- ㄱ. t_0 일 때 유도 전류는 저항 $\rightarrow X \rightarrow Y$ 방향으로 흐른다.
 ㄴ. X는 n형 반도체이다.
 ㄷ. $3t_0$ 일 때 저항에 유도 전류가 흐른다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 물체의 자성에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 강자성체 또는 반자성체인 물체 P, Q를 각각 수레에 고정시킨 후 전지와 스위치에 연결된 솔레노이드 양쪽의 수평면 위에 가만히 놓는다.



(나) (가)에서 스위치를 a 또는 b에 연결하고 P, Q의 운동 방향을 관찰한다.

[실험 결과]

스위치 연결	물체의 운동 방향	
	P	Q
a	오른쪽	오른쪽
b	오른쪽	㉠

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

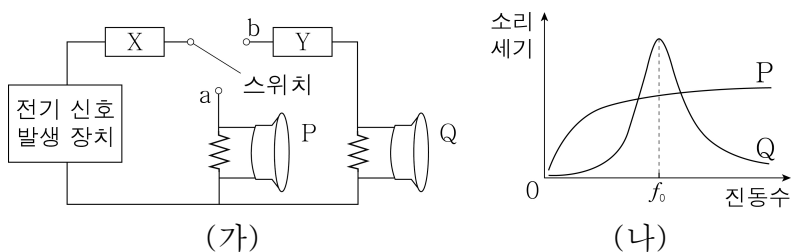
ㄱ. a에 연결했을 때, P의 솔레노이드에 가까운 면은 S극으로 자기화된다.

ㄴ. Q는 강자성체이다.

ㄷ. ㉠은 왼쪽이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 진폭이 같은 여러 진동수의 전기 신호를 발생시킬 수 있는 장치, 전기 소자 X와 Y, 스피커 P와 Q를 연결한 회로를 나타낸 것이다. X, Y는 각각 축전기와 코일 중 하나이다. 그림 (나)는 스위치를 a에 연결하였을 때 P에서, b에 연결하였을 때 Q에서 발생한 소리의 세기를 진동수에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

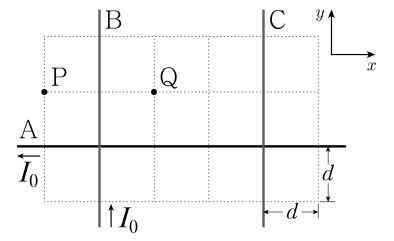
ㄱ. X는 축전기이다.

ㄴ. Y는 진동수가 큰 전기 신호를 잘 흐르지 못하게 하는 성질이 있다.

ㄷ. 스위치가 b에 연결된 회로의 공명 진동수(고유 진동수)는 f_0 이다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 xy 평면에서 전류가 흐르는 무한히 가늘고 긴 직선 도선 A, B, C를 나타낸 것이다. A, B에는 각각 $-x$, $+y$ 방향으로 세기가 I_0 인 전류가 흐르고 있다. 점 P, Q는 xy 평면 상에 있으며, Q에서 자기장의 세기는 0이다.



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

< 보 기 >

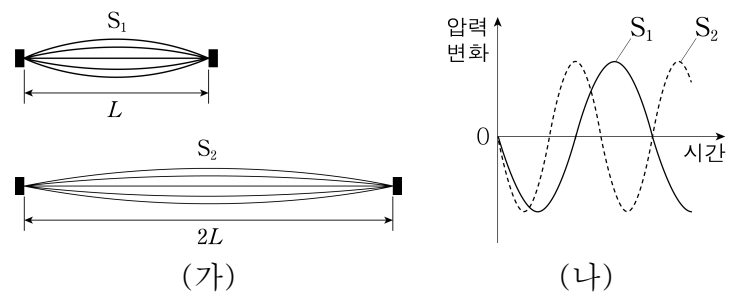
ㄱ. C에 흐르는 전류의 세기는 I_0 보다 크다.

ㄴ. C에 흐르는 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.

ㄷ. P에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 재질이 다르고 길이가 각각 L , $2L$ 이며 양끝이 고정된 줄 S_1 , S_2 가 진동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 S_1 , S_2 에서 발생한 소리를 들을 때 고막에 작용하는 공기의 압력 변화를 시간에 따라 나타낸 것이다.

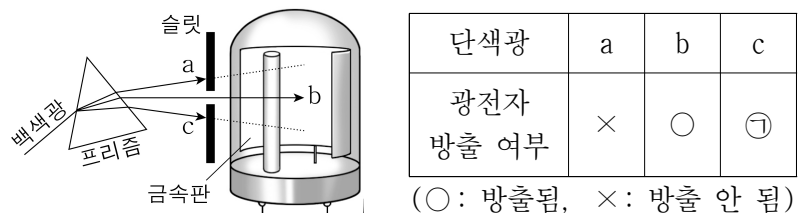


S_1 , S_2 에서 파동의 전파 속력을 v_1 , v_2 라고 할 때, $v_1 : v_2$ 는?

[3점]

① 1:4 ② 1:3 ③ 1:2 ④ 2:3 ⑤ 3:4

15. 그림과 같이 백색광을 프리즘에 통과시킨 후 슬릿의 위치를 변화시켜 단색광 a, b, c 중 하나를 광전관의 금속판에 입사시킨다. 표는 a, b, c를 금속판에 각각 입사시켰을 때 광전자의 방출 여부를 나타낸 것이다.



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

< 보 기 >

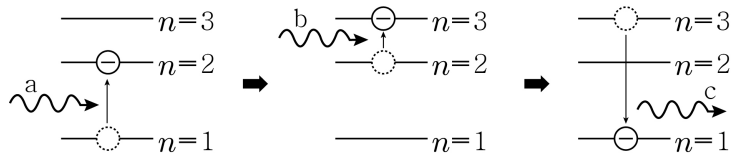
ㄱ. ㉠은 ○이다.

ㄴ. 파장은 a가 b보다 길다.

ㄷ. 금속판의 문턱 진동수는 c의 진동수보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 전자가 전이하는 상황을 모식적으로 나타낸 것이다. 수소 원자에 빛 a, b를 차례대로 비추면, 전자가 $n=1$ 인 상태에서 $n=2$, $n=3$ 인 상태로 순서대로 전이한 후 빛 c를 방출하며 다시 $n=1$ 인 상태로 전이한다. a, b, c의 진동수는 각각 f_a , f_b , f_c 이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ. $f_c = f_a + f_b$ 이다.

ㄴ. 파장은 a가 c보다 짧다.

ㄷ. b, a를 차례대로 비추면 바닥상태의 수소 원자가 b, a를 순서대로 흡수하여 전자가 $n=3$ 인 상태로 전이한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

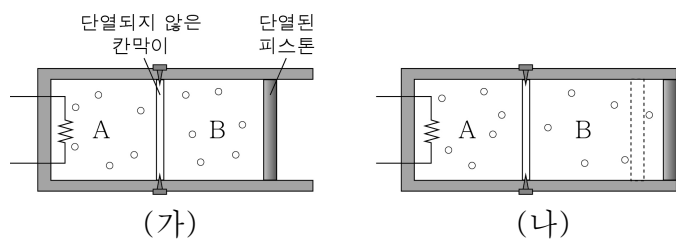
17. 표는 A, B 지역에서 1차 변전소와 2차 변전소를 거쳐 전력을 송전할 때 1차 변전소의 송전 전력, 변전소 사이 송전선의 저항, 2차 변전소의 송전 전력을 나타낸 것이다.

지역	1차 변전소의 송전 전력	송전선의 저항	2차 변전소의 송전 전력
A	P_0	R	$0.9P_0$
B	P_0	$2R$	$0.9P_0$

A, B 지역에서 1차 변전소에서 출력되는 송전 전압을 각각 V_A , V_B 라고 할 때, $V_A : V_B$ 는? (단, 모든 변전소에서의 전력 손실은 무시한다.)

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

18. 그림 (가)는 고정된 칸막이에 의해 두 부분으로 나뉘어진 실린더 내부에 같은 양의 이상 기체 A, B가 들어 있고 피스톤은 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 실린더와 피스톤은 단열되어 있다. 그림 (나)는 (가)에서 A에 열량 Q 를 가했더니 피스톤이 천천히 이동하여 정지한 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 일정하고, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

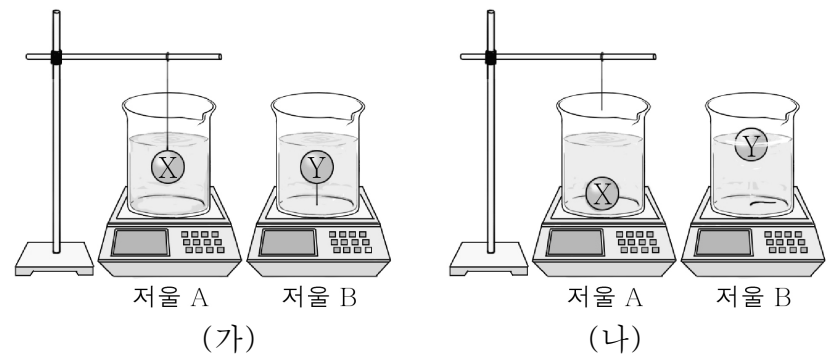
ㄱ. A의 내부 에너지는 (가)보다 (나)에서 Q 만큼 크다.

ㄴ. (나)에서 A와 B의 온도는 같다.

ㄷ. B의 온도는 (나)일 때가 (가)일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 질량이 같은 두 비커에 동일한 양의 물을 담아 저울 A, B 위에 각각 놓고, A의 비커에 물체 X를, B의 비커에 물체 Y를 실을 이용해 물속에 잠기게 하여 정지시켜 놓은 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 X, Y에 연결된 실을 끊었더니 X는 바닥에 가라앉아서, Y는 물 위에 떠서 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. X, Y의 부피는 같다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

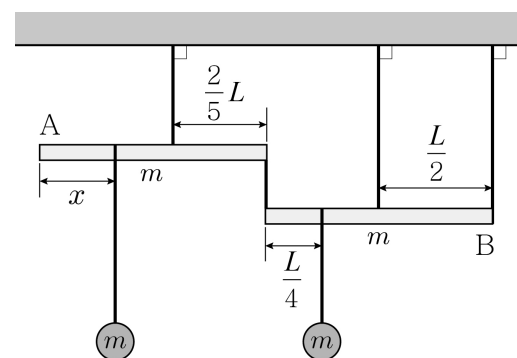
ㄱ. (가)에서 X와 Y에 작용하는 부력의 크기는 같다.

ㄴ. (나)에서 저울에 측정된 힘의 크기는 A보다 B에서 크다.

ㄷ. (가)와 (나)에서 B에 측정된 힘의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 실에 매달려 수평인 상태로 정지해 있는 두 원기둥 모양의 막대 A, B에 질량이 m 인 물체가 각각 매달려 있다. A, B의 길이는 L 이고, 질량은 m 이다. A의 오른쪽 끝과 B의 왼쪽 끝은 실로 연결되어 있으며, A의 왼쪽 끝에서 물체가 매달려 있는 부분까지의 거리는 x 이다.



A, B가 수평을 이룰 수 있는 x 의 최댓값과 최솟값의 차이는? (단, 실의 질량은 무시하며, A, B의 재질은 균일하다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}L$ ② $\frac{3}{10}L$ ③ $\frac{2}{5}L$ ④ $\frac{1}{2}L$ ⑤ $\frac{3}{5}L$

※ 확인 사항

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