


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명 수험 번호

1. 다음은 어떤 화장품과 관련된 내용이다. A, B, C는 가시광선, 자외선, 적외선을 순서 없이 나타낸 것이다.

햇빛에는 우리 눈에 보이는 A 외에도 파장이 더 짧은 자외선과 더 긴 B 도 포함되어 있다. 햇빛이 강한 여름에 야외 활동을 할 때에는 피부를 보호하기 위해 C 을 차단할 수 있는 화장품을 사용하는 것이 좋다.



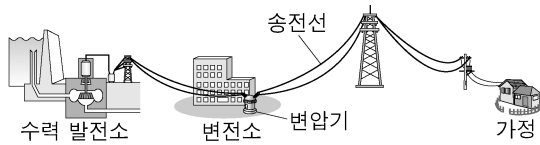
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 가시광선이다.
 ㄴ. 진동수는 B가 C보다 크다.
 ㄷ. 열을 내는 물체에서는 B가 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 수력 발전소에서 생산한 전기의 송전 과정을 나타낸 것이다.



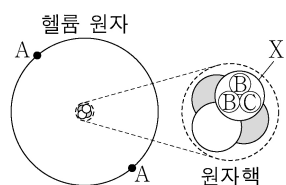
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 수력 발전소에서는 역학적 에너지가 전기 에너지로 전환된다.
 ㄴ. 변전소의 변압기는 전자기 유도를 이용하여 전압을 변화시킨다.
 ㄷ. 가정에서 사용하는 전압은 변전소의 송전 전압보다 낮다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 헬륨 원자의 구조를 나타낸 것이고, 표는 입자 A, B, C를 입자의 종류와 전하의 부호로 구분한 것이다. X는 양성자와 중성자 중 하나이다.



입자의 종류	전하의 부호	
	⊕	⊖
렙톤		A
쿼크	B	C

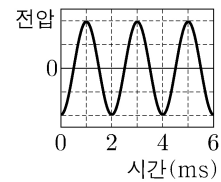
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

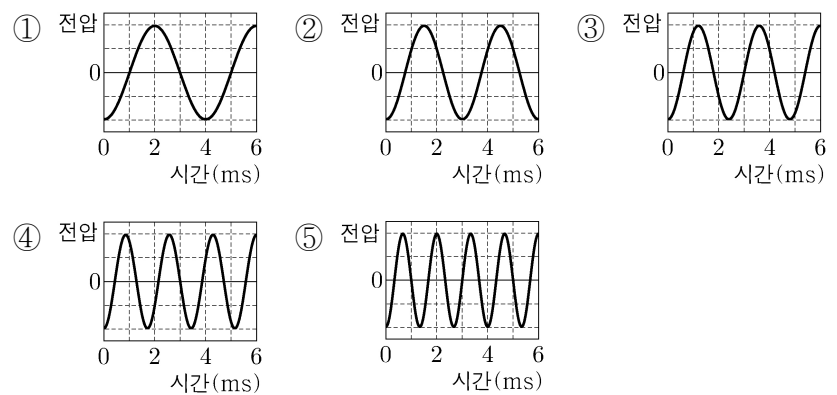
ㄱ. ⊕은 음(-)이다.
 ㄴ. X는 양성자이다.
 ㄷ. 전하량의 크기는 C가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

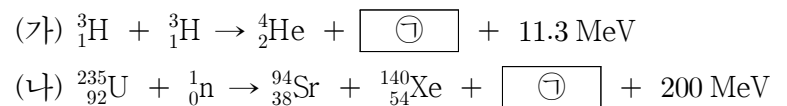
4. 그림은 소리 분석기로 분석한 소리 A의 파형을 나타낸 것이다.



진동수가 A의 $\frac{3}{2}$ 배인 소리의 파형으로 가장 적절한 것은?



5. 다음은 두 가지 핵반응이다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉑은 3^1_0n 이다.
 ㄴ. (가)는 핵융합 반응이다.
 ㄷ. (가), (나)는 질량 결손에 의해 에너지가 방출되는 핵반응이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 표는 서로 다른 금속판 X, Y에 진동수가 각각 f , $2f$ 인 빛 A, B를 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 나타낸 것이다.

빛	진동수	광전자의 최대 운동 에너지	
		X	Y
A	f	$3E_0$	$2E_0$
B	$2f$	$7E_0$	㉓

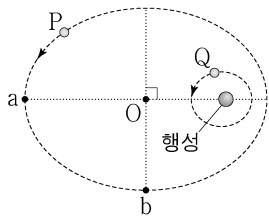
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉓은 $7E_0$ 보다 작다.
 ㄴ. 광전 효과가 일어나는 빛의 최소 진동수는 X가 Y보다 크다.
 ㄷ. A와 B를 X에 함께 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 $10E_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 위성 P, Q가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하고 있다. 점 a는 P가 행성으로부터 가장 먼 지점, 점 b는 P가 타원의 중심 O에서 가장 가까운 지점이다. 타원 궤도의 긴반지름은 P가 Q의 4배이고, Q의 공전 주기는 T 이다.



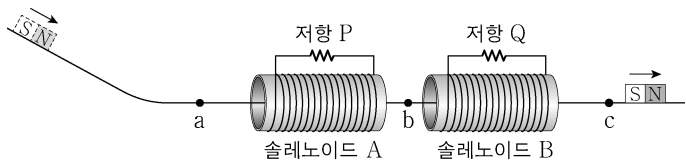
P에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.)

<보 기>

ㄱ. 가속도의 크기는 b에서 a에서보다 크다.
 ㄴ. 운동 에너지는 a에서 b로 이동하는 동안 감소한다.
 ㄷ. a에서 b까지 이동하는 데 걸리는 시간은 $2T$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 고정되어 있는 동일한 솔레노이드 A, B의 중심축에 마찰이 없는 레일이 있고, A, B에는 동일한 저항 P, Q가 각각 연결되어 있다. 빗면을 내려온 자석이 수평인 레일 위의 점 a, b, c를 지난다.



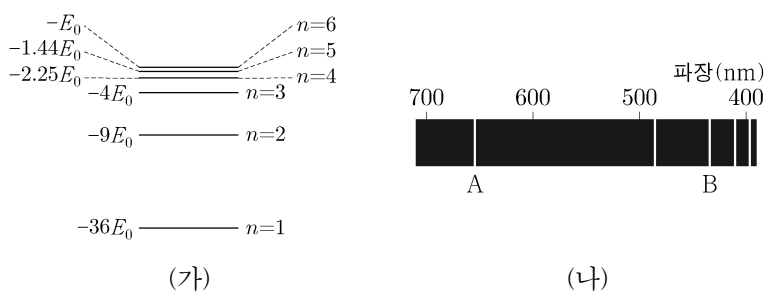
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 사이의 상호 작용은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 자석의 속력은 c에서 a에서보다 크다.
 ㄴ. b에서 자석에 작용하는 자기력의 방향은 자석의 운동 방향과 같다.
 ㄷ. P에 흐르는 전류의 최댓값은 Q에 흐르는 전류의 최댓값보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가), (나)는 각각 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 에너지 준위와 선 스펙트럼의 일부를 나타낸 것이다.



A에 해당하는 빛의 진동수가 $\frac{5E_0}{h}$ 일 때, 다음 중 B와 진동수가 같은 빛은? (단, h 는 플랑크 상수이다.)

- ① $n=2$ 에서 $n=5$ 로 전이할 때 흡수하는 빛
 ② $n=3$ 에서 $n=4$ 로 전이할 때 흡수하는 빛
 ③ $n=4$ 에서 $n=2$ 로 전이할 때 방출하는 빛
 ④ $n=5$ 에서 $n=1$ 로 전이할 때 방출하는 빛
 ⑤ $n=6$ 에서 $n=3$ 으로 전이할 때 방출하는 빛

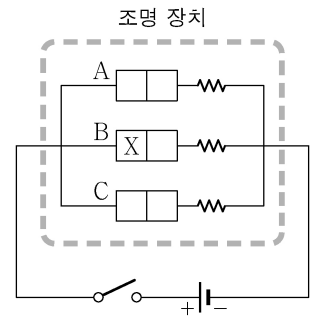
10. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)를 이용한 빛의 합성에 대한 탐구 활동이다.

[자료 조사 결과]

- LED는 떠뜸의 크기에 해당하는 빛을 방출한다.
- LED A, B, C는 각각 빛의 삼원색 중 한 종류의 빛만 낸다.
- 떠뜸의 크기는 $A > B > C$ 이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 A, B, C에서 나오는 빛이 합성되는 조명 장치를 구성한다.
 (나) 스위치를 닫고 조명 장치의 색을 관찰한다.
 (다) 스위치를 열고 전지의 방향을 반대로 바꾼 후 (나)를 반복한다.
 (라) (다)에서 스위치를 열고 B의 방향을 반대로 바꾼 후 (나)를 반복한다.



[실험 결과]

실험 과정	(나)	(다)	(라)
조명 장치의 색	㉠	자홍색	백색

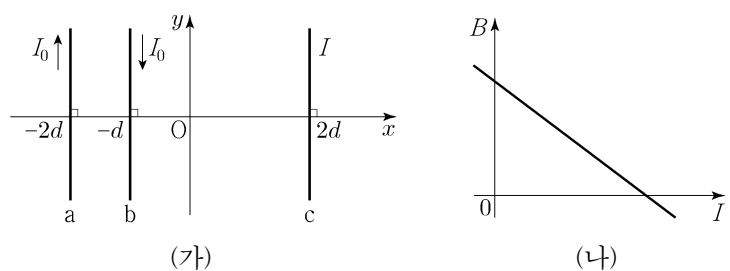
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A는 파란색 빛을 내는 LED이다.
 ㄴ. X는 n형 반도체이다.
 ㄷ. ㉠은 초록색이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)와 같이 무한히 긴 직선 도선 a, b, c가 xy 평면에 고정되어 있고, a, b에는 세기가 I_0 으로 일정한 전류가 서로 반대 방향으로 흐르고 있다. 그림 (나)는 원점 O에서 a, b, c의 전류에 의한 자기장 B 를 c에 흐르는 전류 I 에 따라 나타낸 것이다.



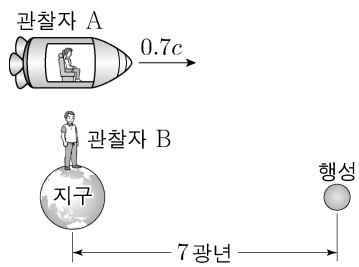
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. $I=0$ 일 때, B 의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이다.
 ㄴ. $B=0$ 일 때, I 의 방향은 $-y$ 방향이다.
 ㄷ. $B=0$ 일 때, I 의 세기는 I_0 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 관찰자 A가 탄 우주선이 행성을 향해 가고 있다. 관찰자 B가 측정할 때, 행성까지의 거리는 7광년이고 우주선은 $0.7c$ 의 속력으로 등속도 운동한다. B는 멀어지고 있는 A를 향해 자신이 측정하는 시간을 기준으로 1년마다 빛 신호를 보낸다.

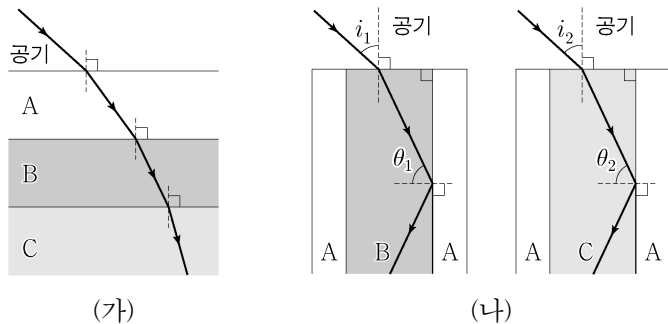


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A가 B의 신호를 수신하는 시간 간격은 1년보다 짧다.
 - ㄴ. A가 측정할 때, 지구에서 행성까지의 거리는 7광년보다 작다.
 - ㄷ. B가 측정할 때, A의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 단색광 X가 광섬유에 사용되는 물질 A, B, C를 지나는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A, B, C를 이용하여 만든 광섬유에 X가 각각 입사각 i_1, i_2 로 입사하여 진행하는 모습을 나타낸 것이다. θ_1, θ_2 는 코어와 클래딩 사이의 임계각이다.

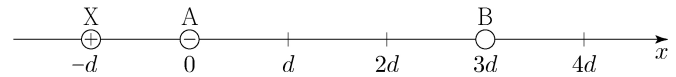


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 굴절률은 C가 A보다 크다.
 - ㄴ. $\theta_1 < \theta_2$ 이다.
 - ㄷ. $i_1 > i_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 점전하 A, B가 각각 $x=0, x=3d$ 에 고정되어 있다. A는 음(-)전하이다. 양(+전하)를 띤 입자 X의 위치를 바꾸어 가며 X에 작용하는 전기력의 크기를 측정하였더니, $x=-d, x=d, x=4d$ 에서 각각 F_1, F_2, F_3 이었다.

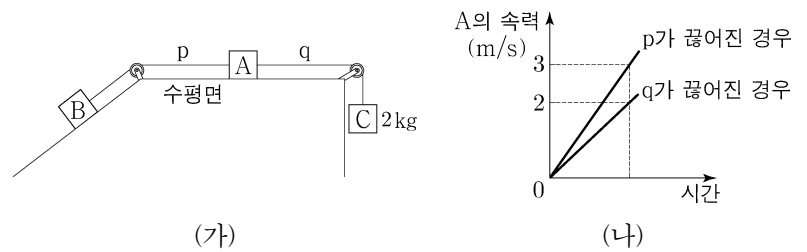


$F_2 > F_3 > F_1$ 일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 전하량의 크기는 B가 A보다 크다.
 - ㄴ. $x=d$ 와 $x=2d$ 사이에 X에 작용하는 전기력이 0이 되는 지점이 있다.
 - ㄷ. $x=-d$ 에서 X에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

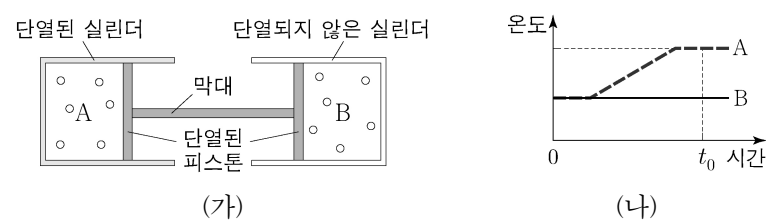
15. 그림 (가)는 수평면 위에 있는 물체 A가 물체 B, C에 실 p, q로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 p, q 중 하나가 끊어진 경우, 시간에 따른 A의 속력을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 같고, C의 질량은 2kg이다.



A의 질량은? (단, 실의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ① 3 kg ② 4 kg ③ 5 kg ④ 6 kg ⑤ 7 kg

16. 그림 (가)와 같이 단열된 실린더와 단열되지 않은 실린더에 각각 같은 양의 동일한 이상 기체 A, B가 들어 있고, 단면적이 같은 단열된 두 피스톤이 정지해 있다. B의 온도를 일정하게 유지하면서 A에 열을 공급하였더니 피스톤이 천천히 이동하여 정지하였다. 그림 (나)는 시간에 따른 A와 B의 온도를 나타낸 것이다.

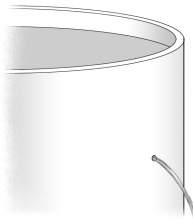


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더는 고정되어 있고, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. t_0 일 때, 내부 에너지는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. t_0 일 때, 부피는 B가 A보다 크다.
 - ㄷ. A의 온도가 높아지는 동안 B는 열을 방출한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

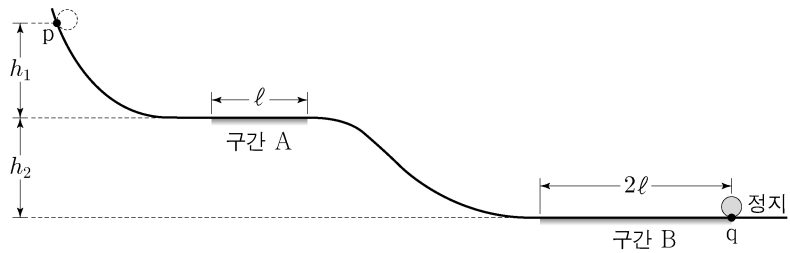
17. 그림은 커다란 수조의 작은 구멍에서 물이 새어 나오는 모습을 나타낸 것이다. 구멍의 단면적은 1 cm^2 이고, 물이 새어 나오는 동안 구멍의 중심에서 수면까지의 높이는 5 m 로 일정하게 유지된다.



물이 베르누이 법칙을 만족한다고 할 때, 새어 나온 물의 양이 200 kg 이 될 때까지 걸리는 시간은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이며, 물은 밀도가 1000 kg/m^3 이다.)

- ① 1분 40초 ② 3분 20초 ③ 5분
- ④ 6분 40초 ⑤ 8분 20초

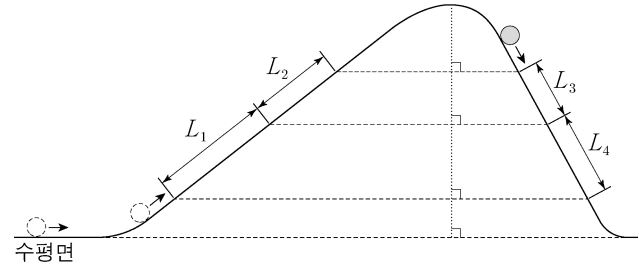
18. 그림은 점 p에 가만히 놓은 물체가 궤도를 따라 운동하여 점 q에서 정지한 모습을 나타낸 것이다. 길이가 각각 $\ell, 2\ell$ 인 수평 구간 A, B에서는 물체에 같은 크기의 일정한 힘이 운동 방향의 반대 방향으로 작용한다. p와 A의 높이 차는 h_1 , A와 B의 높이 차는 h_2 이다. 물체가 B를 지나는데 걸린 시간은 A를 지나는데 걸린 시간의 2배이다.



$\frac{h_1}{h_2}$ 은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

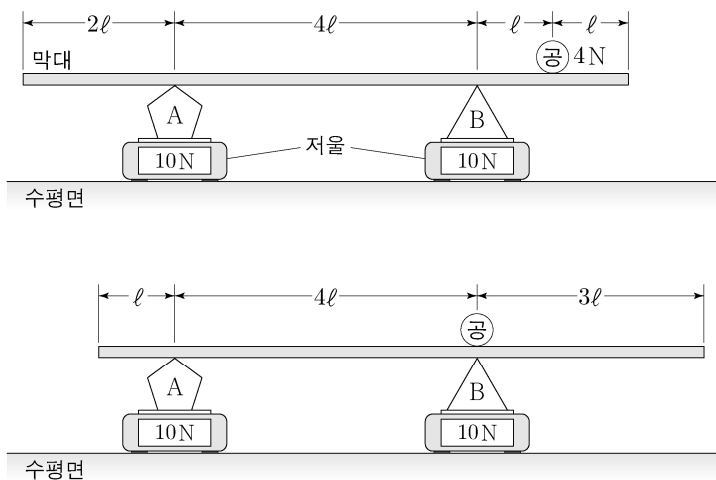
19. 그림과 같이 수평면에서 운동하던 물체가 왼쪽 빗면을 따라 올라간 후 곡선 구간을 지나 오른쪽 빗면을 따라 내려온다. 물체가 왼쪽 빗면에서 거리 L_1 과 L_2 를 지나는데 걸린 시간은 각각 t_0 로 같고, 오른쪽 빗면에서 거리 L_3 을 지나는데 걸린 시간은 $\frac{t_0}{2}$ 이다.



$L_2 = L_4$ 일 때, $\frac{L_1}{L_3}$ 은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

20. 그림은 물체 A, B가 각각 저울 위에 놓여 있고, 공을 올려놓은 막대가 A, B 위에 수평으로 정지해 있는 두 경우를 나타낸 것이다. 막대의 길이는 8ℓ 이고, 공의 무게는 4 N 이다. 두 경우 모두 저울에 측정된 무게는 10 N 으로 같다.



A의 무게는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

- ① 5 N ② 6 N ③ 7 N ④ 8 N ⑤ 9 N

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