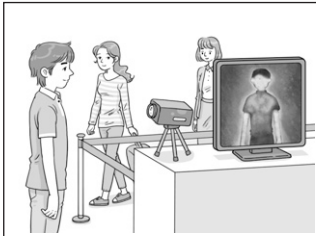


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명 수험 번호

1. 다음은 전자기와 A의 쓰임새와 특징에 대한 설명이다.



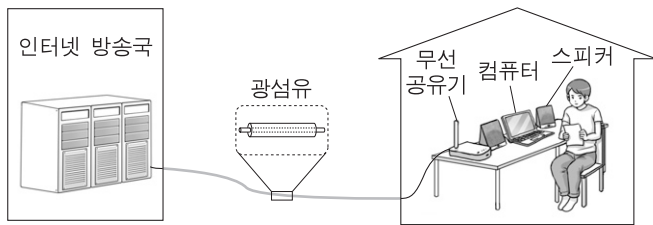
〈열화상 카메라〉

- 열화상 카메라는 몸의 온도에 따라 다르게 방출되는 A의 양을 측정하여 체온을 나타낸다.
- A의 파장은 가시광선보다 길고, 마이크로파보다 짧다.

A는?

- ① 라디오파 ② 적외선 ③ 자외선
- ④ X선 ⑤ 감마(γ)선

2. 그림은 철수가 컴퓨터를 이용하여 스피커를 통해 인터넷 방송을 듣는 모습을 나타낸 것이다. 컴퓨터는 무선 공유기와 광섬유를 통해 인터넷 방송국에 연결되어 있다.



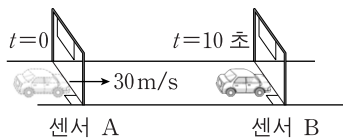
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ. 스피커는 전기 신호를 소리로 전환한다.
- ㄴ. 광섬유는 빛의 전반사 현상을 이용하여 신호를 전달한다.
- ㄷ. 컴퓨터와 무선 공유기 사이의 통신에는 초음파가 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 직선 도로에서 센서 A를 30m/s의 속력으로 통과한 자동차가 등가속도 직선 운동하여 10초 후 센서 B를 통과한다. A에서 B까지 자동차의 평균 속력은 25m/s이다.



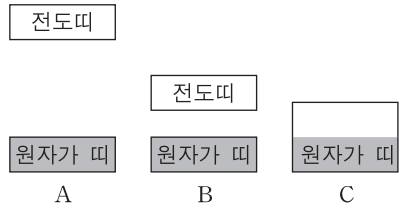
A에서 B까지 자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차 크기는 무시한다.)

〈보기〉

- ㄱ. 이동 거리는 250m이다.
- ㄴ. B를 통과할 때 속력은 20m/s이다.
- ㄷ. 가속도의 방향은 운동 방향과 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 고체 A, B, C의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다. A, B, C는 도체, 반도체, 절연체를 순서 없이 나타낸 것이다. 색칠한 부분은 에너지띠에 전자가 차 있는 것을 나타낸다.



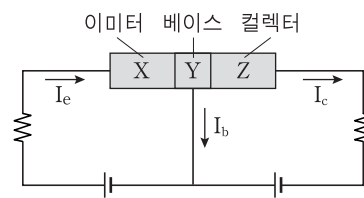
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보기〉

- ㄱ. A는 절연체이다.
- ㄴ. 상온에서 전기 전도성은 B가 C보다 좋다.
- ㄷ. 온도가 높을수록 B에서 양공의 수는 줄어든다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

5. 그림과 같이 불순물을 첨가한 반도체 X, Y, Z를 접합하여 만든 트랜지스터가 전기 신호를 증폭하고 있다. 회로에는 화살표 방향으로 전류가 흐른다.



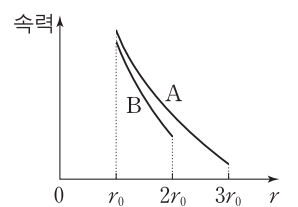
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

〈보기〉

- ㄱ. Z는 n형 반도체이다.
- ㄴ. X에서 Y로 이동한 대부분의 양공은 Z에 도달한다.
- ㄷ. 이미터와 베이스 사이에는 순방향 전압이 걸려 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 위성 A, B가 동일한 행성을 한 초점으로 하는 각각의 타원 궤도를 따라 각각 한 주기 동안 운동할 때, A와 B의 속력을 행성 중심에서 위성 중심까지의 거리 r에 따라 나타낸 것이다.



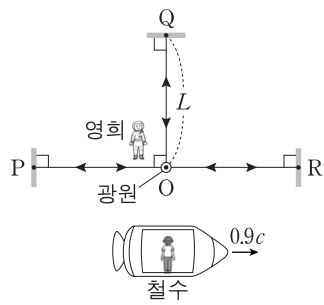
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 위성에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

〈보기〉

- ㄱ. A의 운동 에너지는 한 주기 동안 일정하다.
- ㄴ. $r=r_0$ 에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
- ㄷ. 공전 주기는 A가 B의 $2\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 점 O에는 광원이, 점 P, Q, R에는 거울이 있다. 광원과 거울에 대해 정지해 있는 영희가 측정한 O에서 각 거울까지의 거리는 L로 같다. 철수는 영희에 대해 일정한 속도 $0.9c$ 로 P, O, R를 잇는 직선과 나란하게 운동하는 우주선에 타고 있다.



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

— <보기> —

ㄱ. P와 R 사이의 거리는 O와 Q 사이의 거리의 2배이다.
 ㄴ. O에서 P와 R를 향해 동시에 출발한 빛은 P보다 R에 먼저 도착한다.
 ㄷ. O와 Q 사이를 빛이 한 번 왕복하는 데 걸린 시간은 $\frac{2L}{c}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 표준 모형의 쿼크와 렙톤에 해당하는 입자를 2가지 기준으로 분류한 것이다. 가로선은 입자가 전하를 가지는지, 세로선은 강한 상호 작용을 하는지를 구분한다. 글루온은 영역 I에 속하는 입자 사이의 상호 작용을 매개한다.

	강한 상호 작용 여부	
전하 유무	영역 I	영역 II
	해당 입자 없음	영역 III

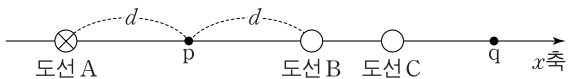
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 아래 쿼크는 영역 I에 속한다.
 ㄴ. 광자는 영역 II에 속하는 입자 사이의 전자기 상호 작용을 매개한다.
 ㄷ. 중성미자는 영역 III에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 종이면에 수직으로 고정되어 있다. A에 흐르는 전류의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다. 점 p에서 A와 B에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이고, 점 q에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장은 0이다. p와 q는 x축 상에 있다.



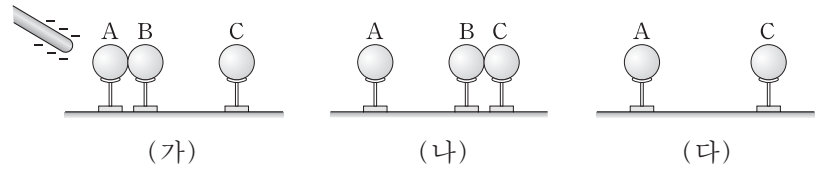
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

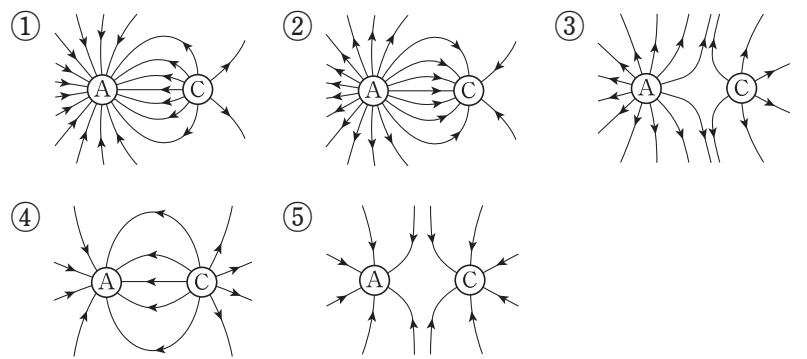
ㄱ. 전류의 세기는 A와 B가 같다.
 ㄴ. 전류의 방향은 B와 C가 같다.
 ㄷ. A와 C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 p와 q에서 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B, C를 절연된 받침대 위에 나란히 놓고 음(-)으로 대전된 막대를 A에 가까이 가져간 것을 나타낸 것이다. A와 B는 접촉해 있고, C는 B와 멀리 떨어져 있다. 그림 (나)는 (가)의 상태에서 B를 A에서 떼어 내어 C에 접촉시킨 후 막대를 멀리한 것을, (다)는 (나)의 상태에서 B를 C에서 떼어 멀리 하였을 때 A와 C가 대전되어 있는 것을 나타낸 것이다.



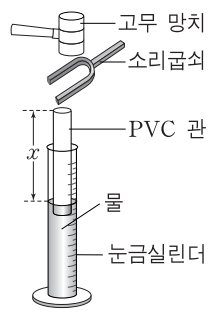
(다)에서 A, C가 만드는 전기장의 전기력선 모양으로 가장 적절한 것은? [3점]



11. 다음은 공명을 이용하여 소리굽쇠의 진동수를 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 물이 들어 있는 눈금 실린더에 양쪽이 뚫린 PVC 관을 넣고 관의 끝에 소리굽쇠 A를 가까이 한다.



(나) 고무 망치로 소리굽쇠 A를 친 후, 소리굽쇠 A와 PVC 관을 서서히 아래로 내리면서 소리의 세기가 갑자기 커질 때마다 PVC 관 끝에서 수면까지의 거리 x 를 기록한다.

(다) 소리굽쇠 A를 소리굽쇠 B로 바꾸어 과정 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

	x (cm)	
소리굽쇠 A	㉠	50
소리굽쇠 B	100	20

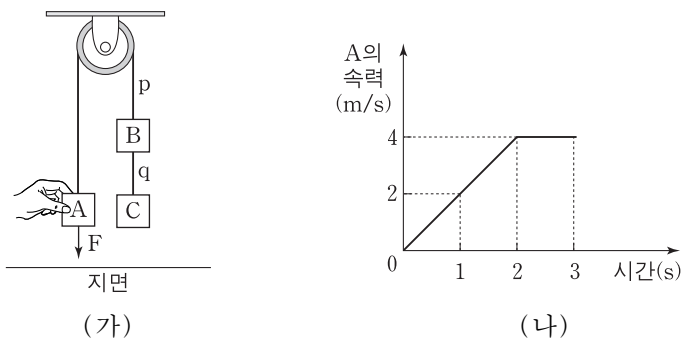
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. ㉠은 90이다.
 ㄴ. B에서 발생한 소리의 파장은 40cm이다.
 ㄷ. A는 B보다 한 옥타브 높은 음을 발생시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

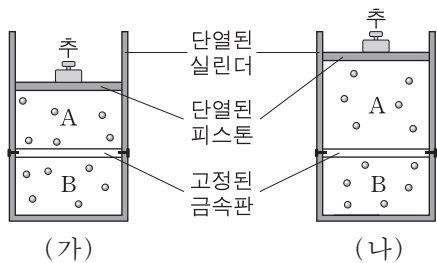
12. 그림 (가)는 물체 A, B, C를 실 p, q로 연결한 후, 손이 A에 연직 방향으로 일정한 힘 F를 가해 A, B, C가 정지한 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 A를 놓은 순간부터 물체가 운동하여 C가 지면에 닿고 이후 B가 C와 충돌하기 전까지 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. F의 크기는 C에 작용하는 중력의 크기와 같다.
 - ㄴ. 질량은 A가 C의 2배이다.
 - ㄷ. 1초일 때, p가 B를 당기는 힘의 크기는 q가 B를 당기는 힘의 크기보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 열전달이 잘되는 고정된 금속판에 의해 분리된 실린더에 같은 양의 동일한 이상 기체 A와 B가 열평형 상태에 있다. A, B의 부피와 압력은 같다. 그림 (나)는 (가)에서 B에 열량 Q를 가했더니 A의 부피가 서서히 증가하여 피스톤이 정지한 모습을 나타낸 것이다.

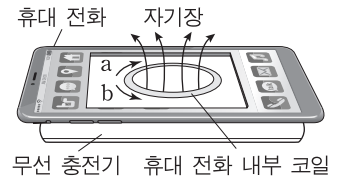


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량, 실린더와 피스톤 사이의 마찰, 금속판이 흡수한 열량은 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. (나)에서 기체의 압력은 A가 B보다 작다.
 - ㄴ. (나)에서 기체의 내부 에너지는 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. (가)에서 (나)로 되는 과정에서 A가 흡수한 열량은 $\frac{1}{2}Q$ 보다 크다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 다음은 휴대 전화를 무선 충전하는 원리에 대한 설명이다.

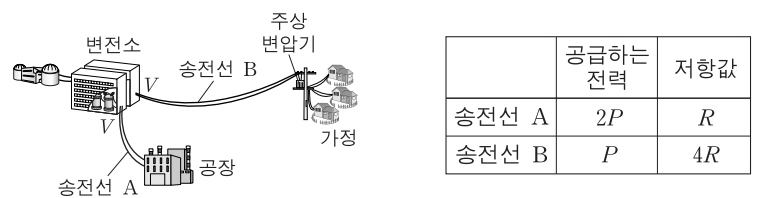
- 무선 충전기에서 시간에 따라 크기와 방향이 변하는 자기장이 발생하면, ㉠ 휴대 전화 내부 코일에 유도 전류가 흘러 휴대 전화가 충전된다.
- 그림과 같이 어느 순간 무선 충전기에서 발생한 자기장이 윗방향이고 자기선속이 증가하고 있으면, 휴대 전화 내부 코일에 흐르는 유도 전류의 방향은 [가]이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. ㉠에는 유도 기전력이 발생한다.
 - ㄴ. (가)는 b방향이다.
 - ㄷ. 휴대 전화 무선 충전은 전자기 유도 현상을 이용한다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

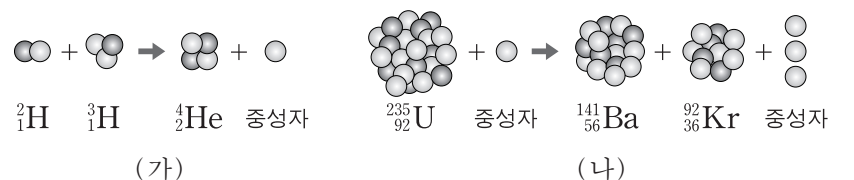
15. 그림은 송전선 A, B를 통해 공장과 가정으로 전력을 각각 공급하는 과정의 일부를, 표는 변전소에서 공급하는 전력과 송전선의 저항값을 나타낸 것이다.



변전소의 송전 전압이 V로 같을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 주상 변압기는 교류를 직류로 바꾸는 장치이다.
 - ㄴ. 송전선에 흐르는 전류의 세기는 A에서가 B에서의 4배이다.
 - ㄷ. 송전선의 저항에 의해 손실되는 전력은 A와 B에서 서로 같다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 (나)는 핵융합 반응과 핵분열 반응의 예를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
 - ㄴ. (가)에서 핵반응 전후 전하량의 합은 같다.
 - ㄷ. (나)에서 핵반응 전후 질량의 합은 같다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 광전관과 색 필터를 이용한 광전 효과 실험이다.

○ 그래프는 파랑 필터, 초록 필터, 빨강 필터의 투과율을 빛의 파장에 따라 나타낸 것이다.

* 투과율 = $\frac{\text{필터를 통과하는 빛의 세기}}{\text{필터에 입사하는 빛의 세기}}$

○ 색 필터 X, Y, Z는 파랑 필터, 초록 필터, 빨강 필터를 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 광전관에 흐르는 전류를 측정하는 장치를 구성한다.

(나) (가)에서 받침대에 X를 끼우고 전류를 측정한다.

(다) (가)에서 받침대에 X와 Y를 겹쳐 끼우고 전류를 측정한다. X와 Y를 모두 통과한 빛의 세기는 0이 아니다.

(라) (가)에서 받침대에 Z를 끼우고 전류를 측정한다.

[실험 결과]

과정	색 필터	전류
(나)	X	흐름
(다)	X+Y	흐르지 않음
(라)	Z	흐름

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 백색 광원은 가시광선 영역의 모든 파장의 빛을 방출한다.) [3점]

○ **<보기>**

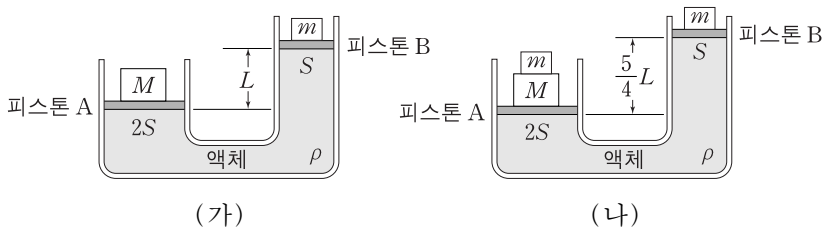
ㄱ. X는 초록 필터이다.

ㄴ. (다)에서 두 색 필터를 통과한 빛은 청록색으로 보인다.

ㄷ. 광전관에 파장이 600nm인 단색광을 비추면 전류가 흐른다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

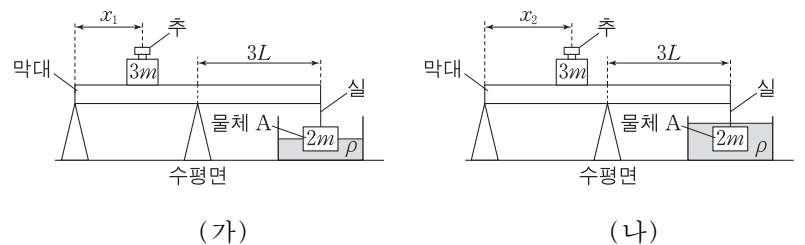
18. 그림 (가)는 질량이 M , m 인 물체가 단면적이 각각 $2S$, S 인 피스톤 A, B 위에 각각 놓여 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 두 피스톤의 높이 차는 L 이다. 그림 (나)는 (가)에서 질량 M 인 물체 위에 질량 m 인 물체가 놓여 두 피스톤의 높이 차이가 $\frac{5}{4}L$ 이 되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 액체의 밀도는 ρ 이다.



$\frac{M}{m}$ 은? (단, 대기압은 일정하고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

19. 그림 (가)와 같이 물체 A가 막대 끝에 실로 연결되어 물에 절반만 잠겨 있고, 막대는 수평으로 평형을 유지하고 있다. 막대의 왼쪽 끝에서 추까지의 거리를 x 라 할 때, 막대가 수평으로 평형을 유지하기 위한 x 의 최댓값은 x_1 이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 물을 채워 A가 완전히 잠겼을 때, 막대가 수평으로 평형을 유지하기 위한 x 의 최댓값 x_2 는 x_1 보다 $\frac{1}{2}L$ 만큼 크다. 추와 A의 질량은 각각 $3m$ 과 $2m$ 이고, 막대의 길이는 $6L$ 이며, 물의 밀도는 ρ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 막대의 밀도는 균일하며, 막대의 두께와 폭, 실의 질량, 추의 크기는 무시한다.) [3점]

○ **<보기>**

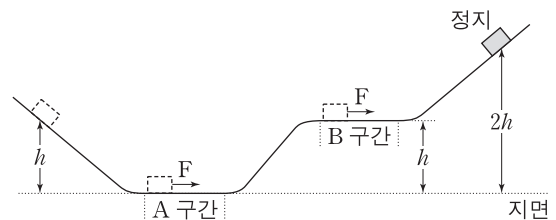
ㄱ. A의 밀도는 2ρ 이다.

ㄴ. $x_1 = \frac{3}{2}L$ 이다.

ㄷ. 실이 막대에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 $\frac{3}{2}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 물체가 높이 h 인 곳에서 가만히 출발하여 마찰이 없는 면을 따라 높이 $2h$ 인 곳에 도달한다. 물체는 수평면 구간 A와 B를 지나는 도중에 각각 운동 방향으로 크기가 같은 힘 F 를 같은 시간 동안 받는다. 높이 $2h$ 인 곳에 도달하였을 때 물체의 속력은 0이다.



A에서 F 가 물체에 한 일을 W_A , B에서 F 가 물체에 한 일을 W_B 라 할 때, $\frac{W_B}{W_A}$ 는? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{7}{9}$ ③ $\frac{8}{9}$ ④ 1 ⑤ $\frac{10}{9}$

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