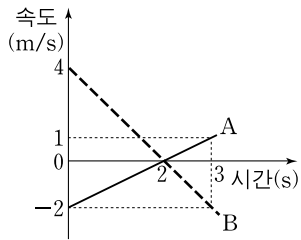


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

1. 그림은 직선 운동을 하는 두 물체 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

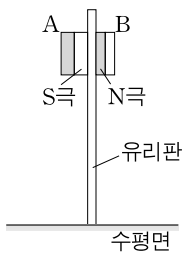


0초부터 3초까지 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 2초일 때 A의 운동 방향이 바뀐다.
 - ㄴ. 평균 속도의 크기는 A가 B보다 작다.
 - ㄷ. 가속도의 크기는 A가 B보다 작다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 두 자석 A, B가 수평면에 수직인 유리판의 양쪽 면에서 각각 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. A의 질량은 B의 질량보다 크다.

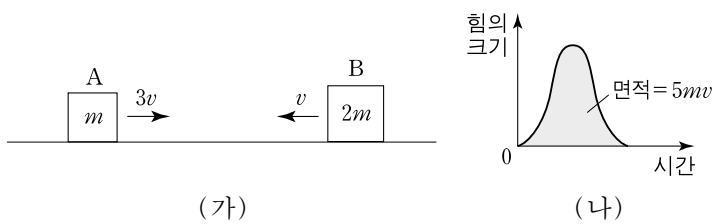


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자기력의 방향은 유리판의 양쪽 면에 수직이다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 유리판이 A에 작용하는 수직 항력의 크기는 B가 A에 작용하는 자기력의 크기와 같다.
 - ㄴ. A가 B에 작용하는 자기력과 B가 A에 작용하는 자기력은 작용과 반작용의 관계이다.
 - ㄷ. A에 작용하는 마찰력의 크기는 B에 작용하는 마찰력의 크기보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

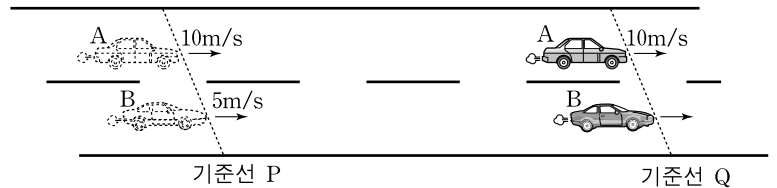
3. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량이 각각 m 과 $2m$ 인 물체 A와 B가 서로를 향해 등속 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 충돌 전 A와 B의 속력은 각각 $3v$ 와 v 이고, 충돌 전후 A와 B는 동일 직선 상에 있다. 그림 (나)는 충돌하는 동안 A가 B로부터 받는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이며, 시간 축과 곡선이 만드는 면적은 $5mv$ 이다.



충돌 직후 A, B의 속력을 각각 v_A , v_B 라 할 때, $v_A : v_B$ 는?

- ① 1 : 3 ② 2 : 3 ③ 3 : 4 ④ 4 : 3 ⑤ 3 : 1

4. 그림과 같이 두 자동차 A, B가 각각 10m/s, 5m/s의 속력으로 기준선 P를 동시에 통과한 순간부터, A는 등속도 운동을 하고 B는 등가속도 운동을 하여 동시에 기준선 Q를 통과하였다. A, B가 P에서 Q까지 이동하는 데 걸린 시간은 각각 10초이다.

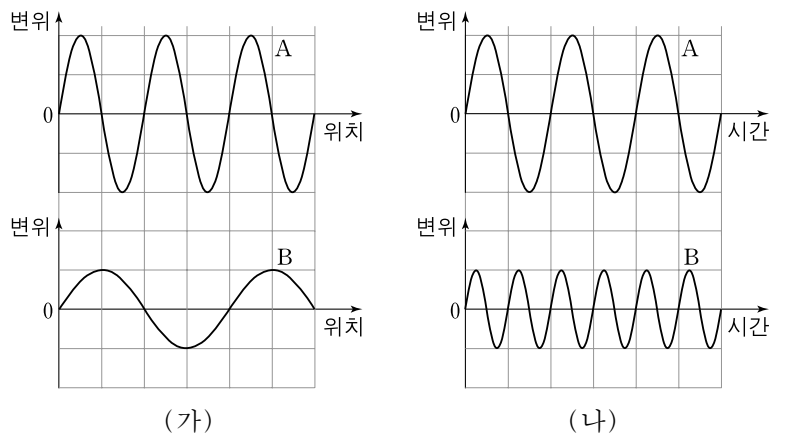


P에서 Q까지 이동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 평행한 직선 경로를 따라 운동하며, P와 Q는 서로 평행하다. A, B의 크기는 무시한다.)

- <보기> —
- ㄱ. P에서 Q까지의 거리는 100m이다.
 - ㄴ. 평균 속력은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. B의 가속도의 크기는 $2m/s^2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 진행되는 두 파동 A, B의 어느 순간의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이고, (나)는 A, B가 형성된 각 매질의 어느 한 점의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.

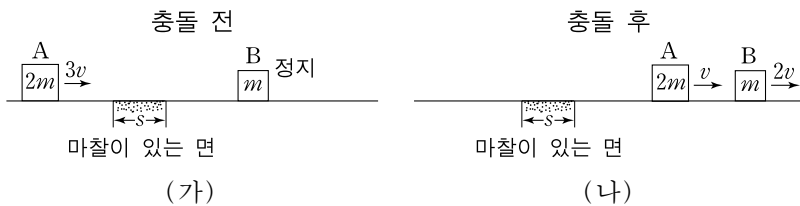


A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 파장은 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. 진동수는 B가 A의 2배이다.
 - ㄷ. 속력은 A와 B가 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 질량 $2m$ 인 물체 A가 정지해 있는 질량 m 인 물체 B를 향해 속력 $3v$ 로 등속 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A가 길이 s 인 마찰이 있는 수평면을 지나 B와 충돌하여 A, B가 일직선 상에서 각각 속력 v , $2v$ 로 등속 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. A와 마찰이 있는 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 μ 이다.



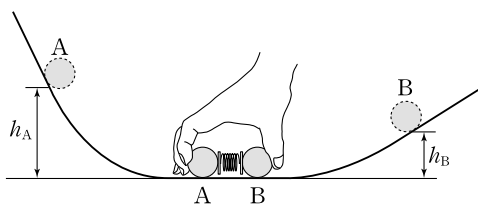
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

— <보기> —

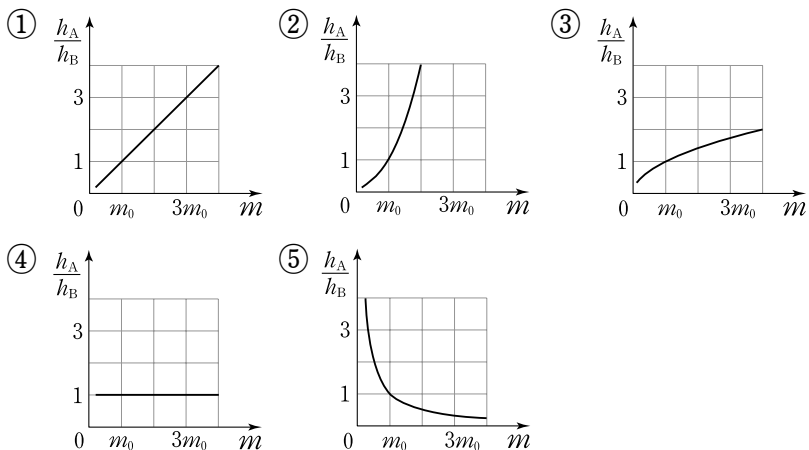
ㄱ. 충돌 후 A와 B의 운동량의 합은 마찰이 있는 면을 통과하기 전 A의 운동량과 같다.
 ㄴ. 마찰이 있는 면을 지나 B와 충돌하기 직전 A의 속력은 $2v$ 이다.
 ㄷ. μ 는 $\frac{3v^2}{gs}$ 과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

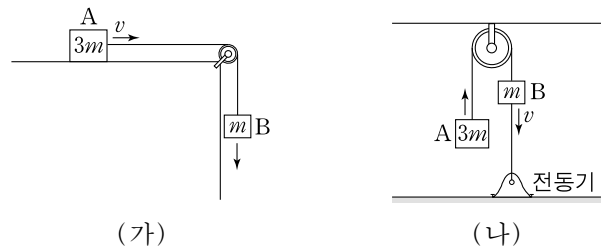
7. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 두 물체 A, B를 용수철의 양 끝에 접촉하여 압축시켰다. 두 물체를 동시에 가만히 놓았더니, 마찰이 없는 경사면을 따라 A는 최고 높이 h_A 만큼 올라갔고 B는 최고 높이 h_B 만큼 올라갔다.



A의 질량은 m_0 로 일정하게 하고 B의 질량 m 을 변화시켜 가며 $\frac{h_A}{h_B}$ 를 얻을 때, $\frac{h_A}{h_B}$ 를 m 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시하며, A, B는 동일 평면에서 운동한다.)



8. 그림 (가)는 마찰이 있는 수평면에서 질량 $3m$ 인 물체 A가 질량 m 인 물체 B와 실로 연결되어 일정한 속력 v 로 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 전동기가 A와 실로 연결된 B를 연직 방향으로 끌어당겨 A와 B를 일정한 속력 v 로 움직이게 하는 것을 나타낸 것이다.



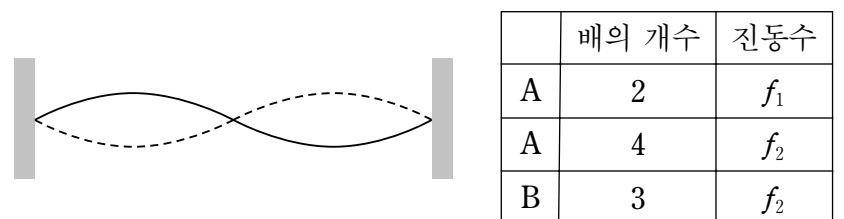
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이며, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. (가)에서 A에 작용하는 마찰력의 크기는 $2mg$ 이다.
 ㄴ. A에 연결된 실이 A를 당기는 힘의 크기는 (나)에서 (가)에서의 2배이다.
 ㄷ. (나)에서 전동기가 실을 당기는 힘에 의한 일률은 $2mgv$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 양쪽 끝이 고정된 줄에 만들어진 정상파를 모식적으로 나타낸 것이다. 표는 길이가 같은 두 줄 A, B에 각각 만들어진 정상파의 배의 개수와 정상파의 진동수를 나타낸 것이다. A, B에서 진행되는 파동의 속력은 각각 v_A , v_B 이다.



$f_1 : f_2$ 와 $v_A : v_B$ 는? [3점]

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| $\frac{f_1 : f_2}{v_A : v_B}$ | $\frac{f_1 : f_2}{v_A : v_B}$ |
| ① 1 : 2 3 : 4 | ② 1 : 2 4 : 3 |
| ③ 2 : 1 3 : 4 | ④ 2 : 1 4 : 3 |
| ⑤ 1 : 1 1 : 1 | |

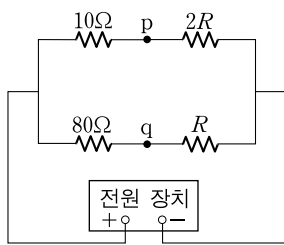
10. 두 입자 A, B의 질량과 물질파 파장이 표와 같았다.

	질량	물질파 파장
A	m	$4\lambda_0$
B	$2m$	λ_0

이 경우 A의 운동 에너지를 E_A , B의 운동 에너지를 E_B 라 할 때, $E_A : E_B$ 는?

- ① 1 : 8 ② 1 : 4 ③ 1 : 2 ④ 4 : 1 ⑤ 8 : 1

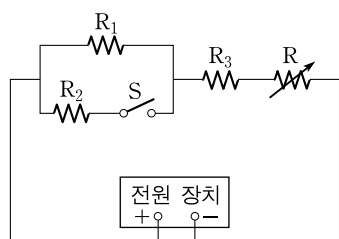
11. 그림은 저항값이 10Ω , 80Ω , R , $2R$ 인 저항 4개를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 점 p에 흐르는 전류의 세기는 점 q에 흐르는 전류의 세기의 3배이다.



R 는? [3점]

- ① 2Ω ② 4Ω ③ 6Ω ④ 8Ω ⑤ 10Ω

12. 그림은 저항 R_1 , R_2 , R_3 , 가변 저항 R , 스위치 S 를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다.



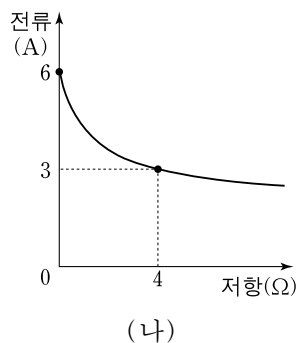
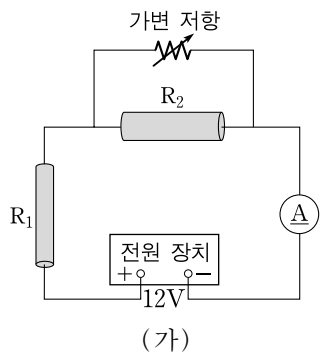
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. S 가 열려 있을 때, R 의 저항값을 증가시키면 R_1 에 흐르는 전류는 감소한다.
 ㄴ. R 의 저항값을 변화시키지 않을 때, 회로의 합성 저항은 S 가 닫혀 있을 때가 S 가 열려 있을 때보다 크다.
 ㄷ. S 가 닫혀 있을 때, R 의 저항값을 증가시키면 R_3 에 걸린 전압은 감소한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

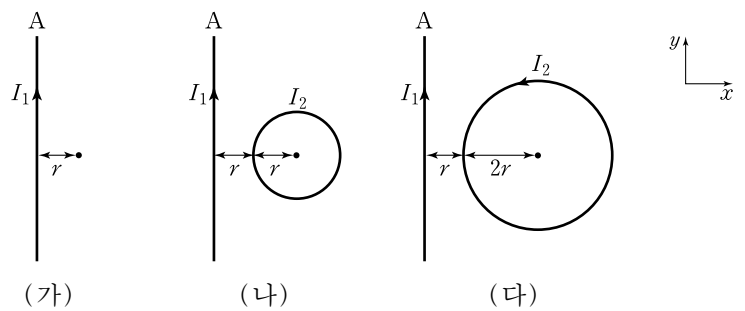
13. 그림 (가)는 비저항이 각각 ρ_1 , ρ_2 인 원통형 저항 R_1 , R_2 와 가변 저항을 전압이 $12V$ 인 전원 장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 전류계에 흐르는 전류의 세기를 가변 저항의 저항값에 따라 나타낸 것이다. R_1 과 R_2 의 길이는 같고, R_2 의 단면적은 R_1 의 단면적의 2배이다.



$\rho_1 : \rho_2$ 는? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]

- ① $1:4$ ② $1:2$ ③ $1:1$ ④ $2:1$ ⑤ $4:1$

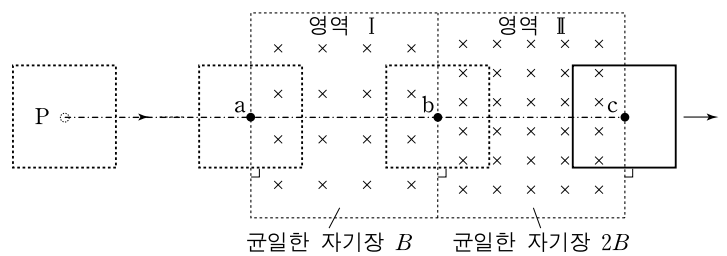
14. 그림 (가)는 $+y$ 방향으로 전류 I_1 이 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A를 나타낸 것이다. A로부터 거리 r 인 지점에서 자기장의 세기는 B_0 이다. 그림 (나)와 같이 중심이 A로부터 거리 $2r$ 인 곳에 있고 반지름이 r 인 원형 도선에 전류 I_2 가 흐른다. 원형 도선의 중심에서 자기장의 세기는 0이다. 그림 (다)와 같이 중심이 A로부터 거리 $3r$ 인 곳에 있고 반지름이 $2r$ 인 원형 도선에 전류 I_2 가 반시계 방향으로 흐른다.



(다)의 원형 도선의 중심에서 자기장의 세기는? (단, 모든 도선은 xy 평면에 고정되어 있다.) [3점]

- ① $\frac{1}{24}B_0$ ② $\frac{1}{12}B_0$ ③ $\frac{1}{8}B_0$ ④ $\frac{4}{3}B_0$ ⑤ $\frac{3}{2}B_0$

15. 그림과 같이 종이면에 수직으로 들어가고 세기가 각각 B , $2B$ 인 균일한 자기장 영역 I, II를 지나가도록 정사각형 도선을 일정한 속도로 이동시켰다. 정사각형 도선의 중심 P는 점 a, b, c를 지났다. a는 I의 왼쪽 경계에, b는 I과 II의 경계에, c는 II의 오른쪽 경계에 있다.



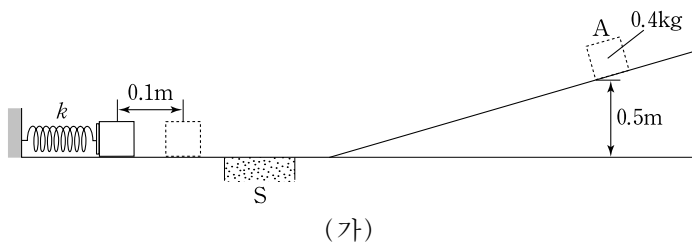
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 정사각형 도선은 변형되지 않는다.)

— <보기> —

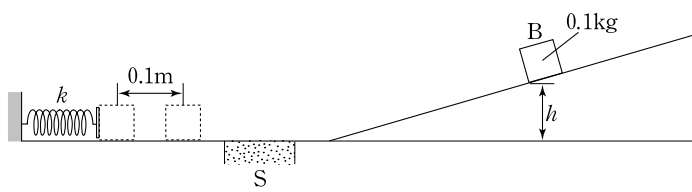
ㄱ. 유도 전류의 세기는 P가 a를 지날 때가 P가 b를 지날 때보다 크다.
 ㄴ. 유도 전류의 방향은 P가 a를 지날 때와 P가 b를 지날 때가 서로 반대이다.
 ㄷ. 정사각형 도선이 받는 자기력의 방향은 P가 b를 지날 때와 P가 c를 지날 때가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 빗면에서 수평면으로부터 높이 0.5m인 지점에 질량 0.4kg인 물체 A를 가만히 놓았더니 A가 빗면을 따라 내려와 마찰이 있는 수평면 S를 지나 마찰이 없는 수평면에 놓인 용수철을 최대 0.1m만큼 압축시켰다. 용수철 상수 k 는 100N/m이다. 그림 (나)는 질량 0.1kg인 물체 B를 용수철에 접촉시켜 0.1m만큼 압축시킨 후 가만히 놓았을 때 B가 S를 지나 빗면을 따라 최고 높이 h 만큼 올라간 것을 나타낸 것이다. A, B와 S 사이의 운동 마찰 계수는 같다.



(가)

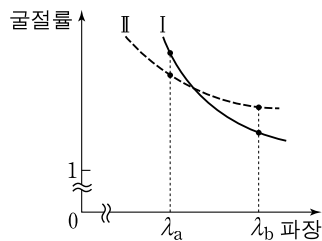


(나)

h 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이며, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ① $\frac{1}{16} \text{m}$ ② $\frac{1}{8} \text{m}$ ③ $\frac{1}{4} \text{m}$ ④ $\frac{1}{\sqrt{3}} \text{m}$ ⑤ $\frac{1}{\sqrt{2}} \text{m}$

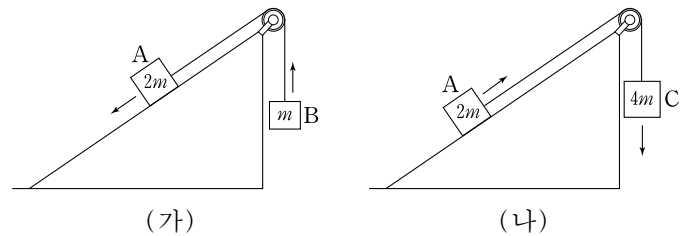
17. 그림은 진공에서의 빛의 파장에 따른 매질 I과 매질 II의 굴절률을 나타낸 것이다.



파장이 진공에서 각각 λ_a , λ_b 인 두 빛 a, b가 매질 I에서 서로 평행하게 매질 II로 입사하여 진행하는 경로를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① ② ③ ④ ⑤

18. 그림 (가)는 마찰이 있는 빗면에서 질량 $2m$ 인 물체 A가 질량 m 인 물체 B와 실로 연결되어 일정한 속도로 빗면을 따라 내려가는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 빗면에서 A가 질량 $4m$ 인 물체 C와 실로 연결되어 일정한 가속도로 빗면을 따라 올라가는 것을 나타낸 것이며, 가속도의 크기는 $\frac{g}{3}$ 이다.



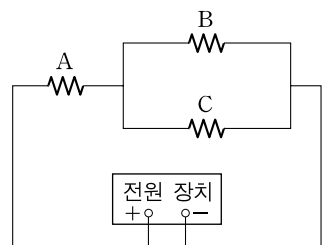
(가)

(나)

A에 작용하는 마찰력의 크기는? (단, g 는 중력 가속도이며, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

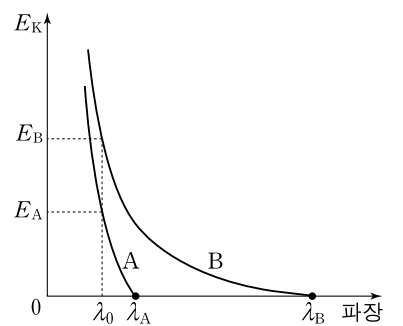
19. 그림과 같이 저항 A, B, C를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였더니 A, B, C의 소비 전력의 비가 9 : 4 : 2였다.



A, B의 저항값을 각각 R_A , R_B 라 할 때, $R_A : R_B$ 는?

- ① 1 : 2 ② 2 : 3 ③ 1 : 1 ④ 2 : 1 ⑤ 3 : 1

20. 그림은 두 금속판 A, B에 빛을 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지 E_K 를 빛의 파장에 따라 나타낸 것이다. λ_B 는 λ_A 의 3배이며, 빛의 파장이 λ_0 일 때, A와 B에서 방출되는 광전자의 E_K 는 각각 E_A 와 E_B 이다.



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

<보기>

- ㄱ. A의 일함수는 B의 일함수의 3배이다.
 ㄴ. 파장이 λ_A 보다 큰 빛을 비추었을 때, A에서는 광전자가 방출되지 않는다.
 ㄷ. $E_B - E_A$ 는 B의 일함수와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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