

제 4 교시

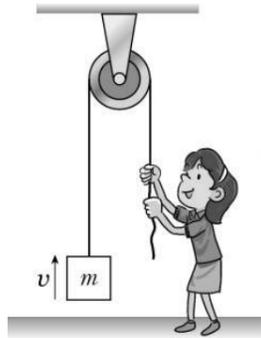
과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험번호 3

1

1. 그림은 영희가 천정에 고정된 도르래와 줄을 이용하여 질량 m 인 물체를 들어 올리는 모습을 나타낸 것이다. 물체는 일정한 속력 v 로 올라간다.

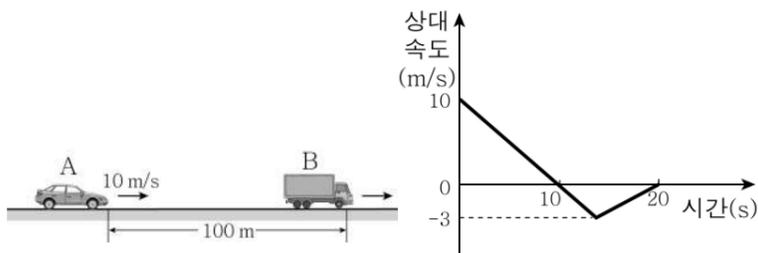


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄의 질량 및 도르래의 마찰은 무시하고, 중력 가속도는 g 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 물체에 작용하는 합력은 0이다.
 - ㄴ. 영희가 줄을 당기는 힘의 크기는 일정하다.
 - ㄷ. 물체가 줄에 작용하는 힘의 크기는 mg 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 두 자동차 A, B가 직선 도로에서 같은 방향으로 달리는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이때 A와 B 사이의 거리는 100 m이다. 그래프는 이때부터 A에 대한 B의 상대 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 속도는 10 m/s로 일정하다.

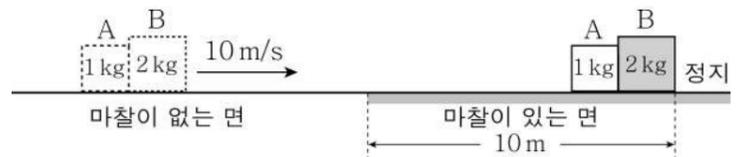


지면에 대한 B의 운동으로 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 0초에서 10초까지 이동 거리는 150 m이다.
 - ㄴ. 0초에서 10초까지 가속도의 크기는 1 m/s^2 으로 일정하다.
 - ㄷ. 0초에서 20초 사이에 운동 방향이 한 번 바뀐다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림은 질량이 각각 1 kg, 2 kg인 물체 A, B가 수평면에서 미끄러지다가 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B는 마찰이 없는 면에서 일정한 속력 10 m/s로 이동하고, 마찰이 있는 면에서 10 m를 이동한 뒤 정지한다. 물체와 마찰이 있는 면 사이의 운동 마찰 계수는 A, B가 같으며, 이동하는 동안 A, B는 서로 접촉한 상태를 유지한다.



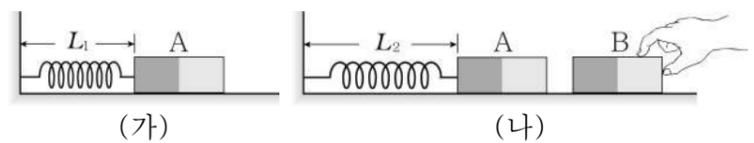
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체 A, B의 크기는 무시하고, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.)

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 마찰이 없는 면에서 운동하는 동안 A에 작용하는 합력은 0이다.
 - ㄴ. 마찰이 있는 면에서 운동하는 동안 A가 B에 작용하는 힘의 크기는 0이다.
 - ㄷ. B와 마찰이 있는 면 사이의 운동 마찰 계수는 0.5이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 자석 A가 한쪽이 벽에 고정된 길이가 L_1 인 용수철에 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A에 자석 B를 접근시켰더니 용수철의 길이가 L_2 로 늘어난 채 정지한 모습을 나타낸 것이다. 용수철 상수는 k 이다.

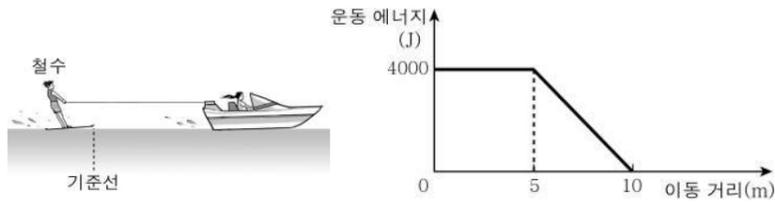


(나)에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철과 자석 사이의 자기력과 용수철의 질량은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. B가 A를 당기는 힘의 크기는 용수철이 A를 당기는 힘보다 작다.
 - ㄴ. B가 A를 당기는 자기력의 크기는 $kL_2 - kL_1$ 이다.
 - ㄷ. 용수철에 저장된 에너지는 $\frac{1}{2}kL_2^2 - \frac{1}{2}kL_1^2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 수상 스키를 포함한 질량이 80 kg인 철수가 수상 스키를 타고 직선 운동하는 모습을 나타낸 것으로 보트는 철수를 수평 방향의 일정한 힘으로 끌고 있다. 철수가 기준선으로부터 5 m인 지점에서 잡고 있던 줄을 놓았더니 10 m인 지점에서 멈추었다. 그래프는 철수의 운동 에너지를 이동 거리에 따라 나타낸 것이다. 운동하는 동안 철수에게 작용한 마찰력은 일정하다.

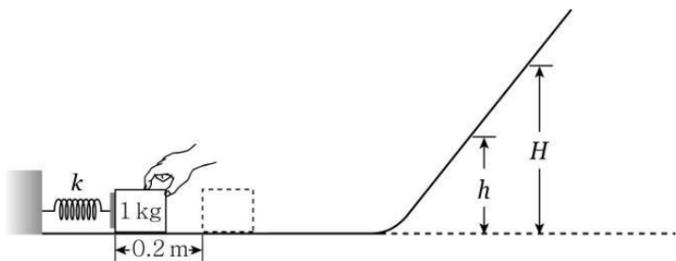


철수가 0에서 5 m까지 이동하는 동안 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄의 질량과 공기 저항은 무시하고, 중력 가속도는 10 m/s^2 이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 보트가 줄에 작용한 힘이 한 일은 4000 J이다.
 - ㄴ. 보트가 줄에 작용한 힘이 한 일의 일률은 800 W이다.
 - ㄷ. 중력이 철수에게 한 일의 일률은 400 W이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

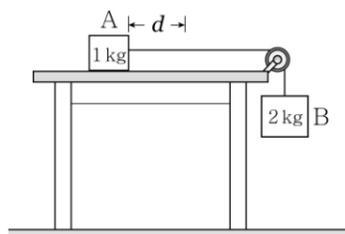
6. 그림과 같이 수평면에서 한쪽을 벽에 고정된 용수철에 질량 1 kg인 물체를 접촉시켜 용수철을 평형 위치에서 0.2 m만큼 압축시켰다. 용수철 상수 k 는 500 N/m이다. 물체를 잡고 있는 손을 놓으면 물체는 수평면을 지나 빗면을 따라 지면으로부터 높이 H 인 최고점까지 올라갔다 다시 내려온다. 지면으로부터 높이 h 인 지점을 통과하는 순간 물체의 속력은 2 m/s였다.



$h : H$ 는? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 2 : 3 ② 3 : 4 ③ 4 : 5 ④ 8 : 9 ⑤ 9 : 10

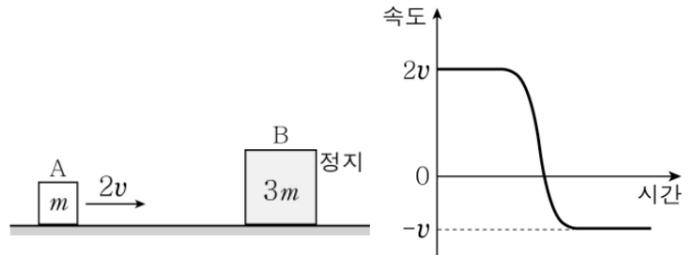
7. 그림과 같이 마찰이 없는 수평인 책상 면에 놓인 질량 1 kg의 물체 A에 질량 2 kg의 물체 B를 줄로 연결하였더니 A가 정지 상태에서 출발하여 거리 d 만큼 이동하는 데 걸린 시간이 t 였다.



A와 B를 서로 바꾸어 동일한 실험을 하면 B가 d 를 이동하는 데 걸린 시간은? (단, 도르래의 마찰과 줄의 질량은 무시한다.) [3점]

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

8. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 속도 $2v$ 로 운동하는 질량 m 인 물체 A가 정지해 있는 질량 $3m$ 인 물체 B와 충돌하기 전의 모습을 나타낸 것이고, 그래프는 충돌 이후 A의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



A, B의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 충돌 이후에 A, B는 동일 직선상에서 운동하며, 충돌 전 A의 운동 방향을 양(+)으로 한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 충돌 전 A, B의 운동량의 합은 $5mv$ 이다.
 - ㄴ. 충돌하는 과정에서 A가 받은 충격량의 크기는 mv 이다.
 - ㄷ. 충돌 후 B의 속도는 v 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 원통형 금속 막대, 전압계, 전류계, 전원 장치를 이용하여 전압과 전류의 관계를 알아보는 실험 장치를 나타낸 것이다. 금속 막대를 표에 제시된 P 또는 Q로 바꾸어 가며 실험하여 그래프와 같은 결과를 얻었다.

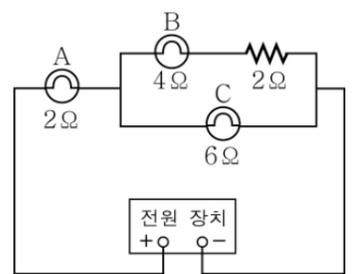


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. P에 5 V의 전압을 걸어주면 5 A의 전류가 흐른다.
 - ㄴ. 저항값은 P가 Q의 1.5배이다.
 - ㄷ. 비저항은 P가 Q의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

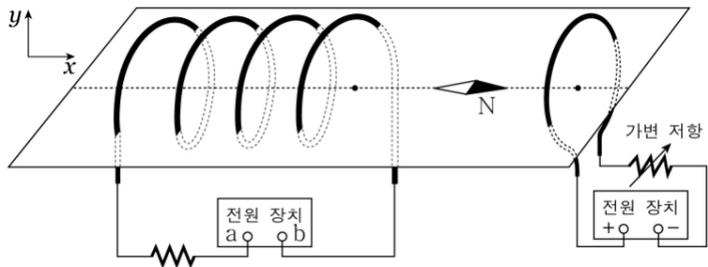
10. 그림은 저항값이 2 Ω, 4 Ω, 6 Ω인 세 전구 A, B, C와 저항값이 2 Ω인 저항을 전원 장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다.



A, B, C의 소비 전력을 각각 P_A, P_B, P_C 라 할 때, 소비 전력의 크기를 바르게 비교한 것은?

- ① $P_A > P_B = P_C$
- ② $P_A > P_C > P_B$
- ③ $P_A = P_C > P_B$
- ④ $P_B > P_C > P_A$
- ⑤ $P_C > P_B > P_A$

11. 그림과 같이 솔레노이드와 원형 도선을 중심축이 일치하도록 고정하고, 솔레노이드와 원형 도선 사이에 나침반을 놓았더니 자침의 N극이 $+x$ 방향을 가리켰다.

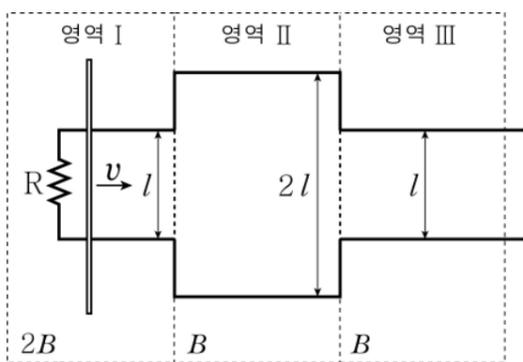


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 나침반이 놓인 곳에서 자기장의 방향은 $+x$ 방향이다.
 - ㄴ. 솔레노이드가 연결된 전원 장치의 단자 a는 양(+)극이다.
 - ㄷ. 원형 도선에 연결된 가변 저항의 저항값을 증가시켜도 나침반 자침의 N극이 가리키는 방향은 변하지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 저항 R가 연결된 도선을 종이면에 고정시키고 도선 위에 도체 막대를 올려놓은 모습을 나타낸 것이다. 종이면에는 수직으로 들어가는 방향의 자기장이 있고, 영역 I, II, III에서 자기장의 세기는 각각 $2B$, B , B 이며 도선 사이의 간격은 각각 l , $2l$, l 이다. 도체 막대를 오른쪽으로 일정한 속도 v 로 당겼더니 I, II, III을 지나는 동안 R에 전류가 흘렀다.

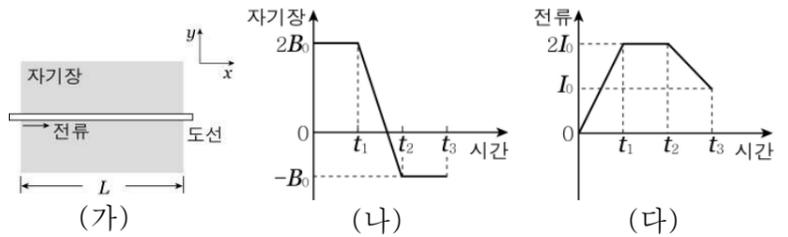


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도체 막대의 저항과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 도체 막대가 I에서 이동할 때와 II에서 이동할 때 R에 흐르는 전류의 세기는 같다.
 - ㄴ. 도체 막대가 I에서 이동할 때와 II에서 이동할 때 R에 흐르는 전류의 방향은 서로 반대이다.
 - ㄷ. 도체 막대를 당기는 힘의 크기는 도체 막대가 II에서 이동할 때가 III에서 이동할 때의 4배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

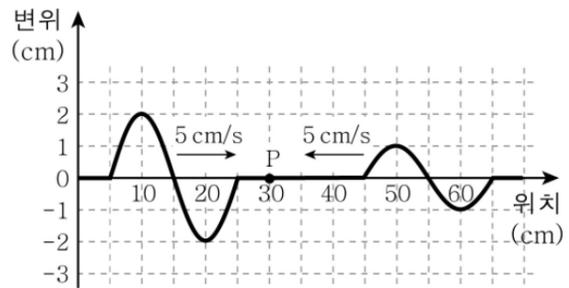
13. 그림 (가)는 폭이 L 인 균일한 자기장 영역에 직선 도선이 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 자기장을 시간에 따라 나타낸 그래프로 자기장은 종이면에 수직으로 들어가는 방향을 (+)로 한다. 그림 (다)는 직선 도선에 흐르는 전류의 세기를 시간에 따라 나타낸 그래프로 전류의 방향은 $+x$ 방향이다.



도선에 작용하는 자기력의 크기가 가장 클 때, 그 크기와 방향을 바르게 연결한 것은?

- | | 크기 | 방향 | | 크기 | 방향 |
|---|----------|------|---|----------|------|
| ① | $2B_0IL$ | $+y$ | ② | $2B_0IL$ | $-y$ |
| ③ | $4B_0IL$ | $+y$ | ④ | $4B_0IL$ | $-y$ |
| ⑤ | $5B_0IL$ | $-y$ | | | |

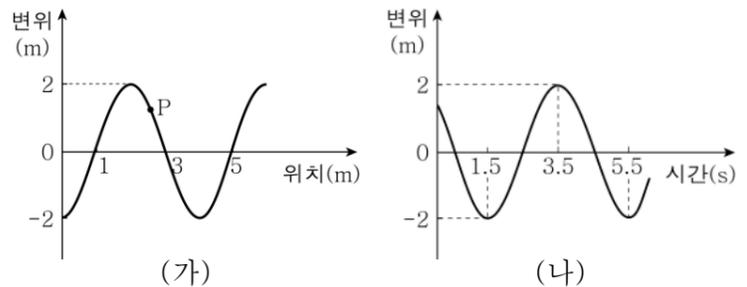
14. 그림은 두 파동이 속력 5 cm/s 로 서로 마주보며 진행하다가 만나기 전 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다.



이 순간부터 점 P에서의 변위가 최대가 되는 순간까지 걸리는 시간은? [3점]

- ① 2.0초 ② 2.5초 ③ 4.0초 ④ 4.5초 ⑤ 5.0초

15. 그림 (가)는 수면파의 어느 순간의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이고, 그림 (나)는 이 순간부터 수면 위의 한 점 P의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.

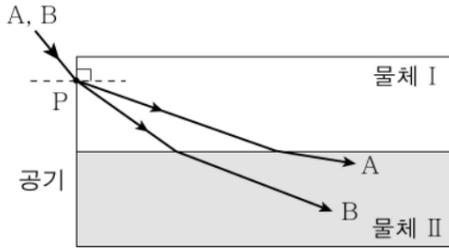


이 파동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 진행 속력은 1 m/s 이다.
 - ㄴ. 진행 방향은 왼쪽이다.
 - ㄷ. 진동수는 0.25 Hz 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 두 단색광 A와 B가 공기에서 물체 I의 점 P를 향해 동일한 경로로 입사하여 물체 II로 진행하는 모습을 나타낸 것이다.



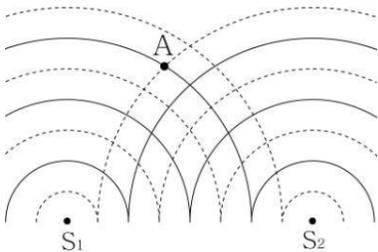
이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

철수 : 물체 I에서 파장은 A가 B보다 길어.
 영희 : A의 속력은 물체 I에서가 물체 II에서보다 느려.
 민수 : 점 P에서 입사각을 증가시키다 보면 물체 I과 물체 II의 경계면에서 A가 전반사하게 되지.

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

17. 그림은 두 점파원 S_1 과 S_2 에서 진동수가 1Hz이고 진행 속력이 4cm/s인 물결파를 같은 위상으로 발생시켰을 때 어느 순간의 물결파의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 이때 시간이 경과하여도 지점 A에서 수면의 높이는 변하지 않았다.



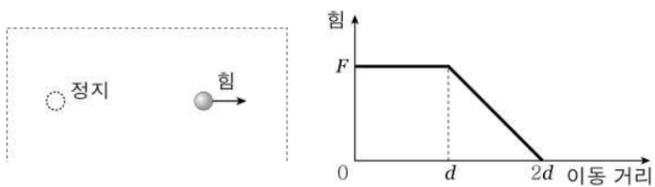
S_1 과 S_2 의 진동수만을 변화시킬 때, 지점 A에서 수면의 높이가 계속 변하지 않는 진동수만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, S_1 , S_2 의 진동수는 서로 같다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. $\frac{1}{2}$ Hz ㄴ. 2 Hz ㄷ. 3 Hz

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

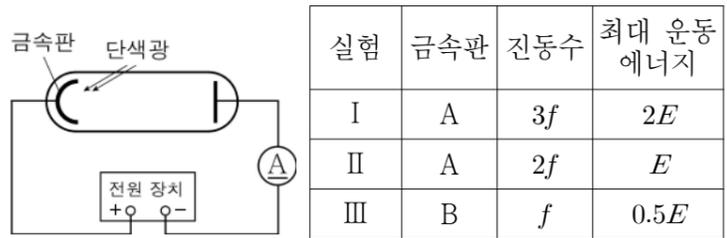
18. 그림은 진공으로 된 장치 안에서 정지 상태에 있던 입자에 힘이 작용하여 입자가 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 입자에 작용하는 힘을 이동 거리에 따라 나타낸 것이다.



이동 거리가 d , $2d$ 일 때, 입자의 물질파 파장을 각각 λ_1 , λ_2 라고 하면, $\lambda_1 : \lambda_2$ 는? [3점]

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

19. 그림은 광전자의 최대 운동 에너지를 알아보기 위해 금속판에 단색광을 비추는 실험 장치를 나타낸 것이고, 표는 이 장치에서 금속판이나 단색광의 진동수를 변화시켜 얻은 실험 결과이다.



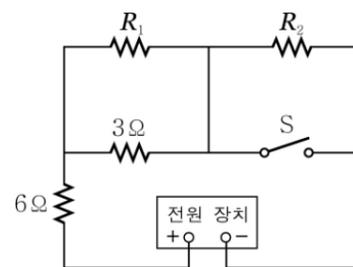
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A의 일함수는 E 이다.
 ㄴ. B의 일함수는 A보다 크다.
 ㄷ. B에 진동수가 $2f$ 인 빛을 비추면 광전자의 최대 운동 에너지는 E 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 저항값이 3Ω , 6Ω , R_1 , R_2 인 저항, 스위치 S를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다. S를 열었을 때 저항 R_1 , R_2 에 걸리는 전압의 비는 1:2이다. 스위치를 열었을 때와 닫았을 때 6Ω 인 저항에 흐르는 전류의 비는 2:3이다.



$R_1 : R_2$ 는? [3점]

- ① 1:1 ② 1:2 ③ 2:1 ④ 3:1 ⑤ 3:2

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