

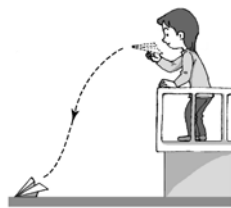
제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

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

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험 번호를 써 넣고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 영화가 날린 종이비행기가 지면에 도달할 때까지 운동한 경로를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

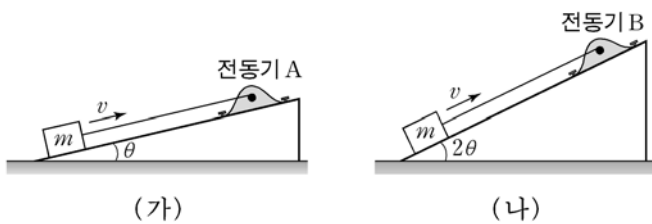


<보 기>

- ㄱ 종이비행기에는 중력이 작용하지 않는다.
- ㄴ 중력이 종이비행기에 일을 하였다.
- ㄷ 종이비행기가 떨어지는 동안 종이비행기의 위치에너지는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)는 마찰이 없는 경사면에서 전동기 A, B가 질량 m 인 물체를 각각 당길 때 물체가 일정한 속력 v 로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 각 경사면이 수평면과 이루는 각은 θ , 2θ 이다.



- 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 전동기는 경사면에 고정되어 있으며, 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

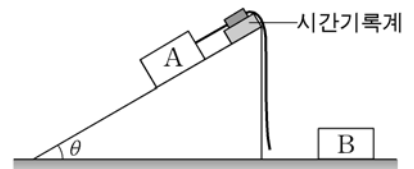
- ㄱ (가)에서 물체에 작용하는 중력의 크기는 (나)에서보다 크다.
- ㄴ A가 물체에 작용하는 힘의 크기는 B가 물체에 작용하는 힘의 크기보다 작다.
- ㄷ 물체를 당기는 일률은 B가 A보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 마찰이 있는 경사면에서 물체의 운동에 대한 실험과 결과 결과이다.

[실험 과정]

- (가) 질량 m 인 물체 A, 재질이 A와 다르고 질량이 $2m$ 인 물체 B를 준비한다.

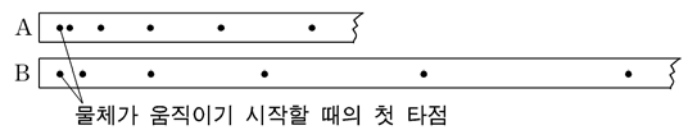


- (나) 그림과 같이 수평면과 이루는 경사각이 θ 인 경사면 위에 시간기록계를 고정한다.

- (다) A를 경사면 위에 올려놓고 시간기록계를 작동시킨 다음, A를 가만히 놓아 경사면에서 미끄러져 내려가도록 한다.

- (라) A를 B로 바꾸어 과정 (다)를 수행한다.

[실험 결과]



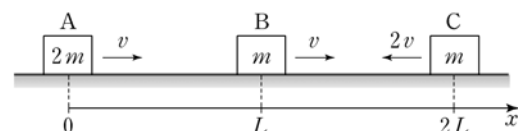
- 첫 타점 후 5타점까지 A, B의 운동에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- 철수 : 평균속력은 A가 B보다 작아.
- 영희 : 가속도의 크기는 A가 B보다 커.
- 민수 : 물체에 작용하는 합력의 크기는 A가 B보다 작아.

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

4. 그림은 마찰이 없는 수평면 위의 일직선 상에서 물체 A, B가 오른쪽으로 v 의 일정한 속력으로 운동하고, 물체 C가 왼쪽으로 $2v$ 의 일정한 속력으로 운동하고 있는 것을 나타낸 것이다. A, B, C의 질량은 각각 $2m$, m , m 이고, A와 C는 B로부터 각각 L 만큼 떨어져 있다. 각 충돌에서 충돌한 물체들은 한 덩어리가 된다.



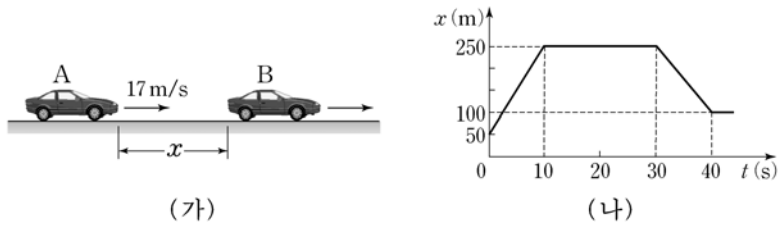
- 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ B와 C의 충돌 직후 한 덩어리가 된 물체의 속력은 $-\frac{v}{2}$ 이다.
- ㄴ B와 C가 한 덩어리가 된 물체는 A와 충돌 직후 정지한다.
- ㄷ B와 C가 한 덩어리가 된 물체는 A와 $x=L$ 위치에서 충돌한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 같이 직선 도로에서 자동차 A, B가 거리 x 만큼 떨어져 일직선으로 운동한다. A는 17 m/s 의 속력으로 등속도 운동한다. 그림 (나)는 A와 B 사이의 거리 x 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

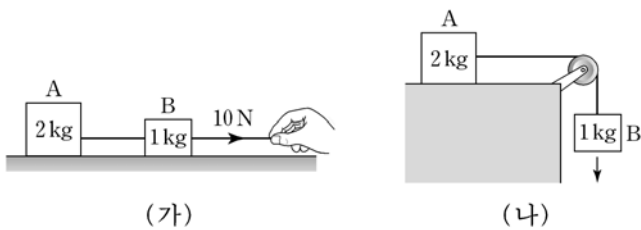


지면에 대한 B의 운동에 대하여 설명한 것으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ 0초에서 10초 사이의 속력은 20 m/s 이다.
 - ㄴ 20초일 때 가속도는 0이다.
 - ㄷ 30초에서 40초까지 움직인 거리는 150 m 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 수평면 위에서 물체 A와 B가 실로 연결된 채 수평면과 나란한 방향으로 10 N 의 힘을 받아 일정한 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. A와 수평면 사이, B와 수평면 사이의 운동마찰계수는 서로 같다. 그림 (나)는 (가)와 재질이 다른 수평면 위에서 A가 도르래 아래의 B와 실로 연결된 채 일정한 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 2 kg , 1 kg 이다.

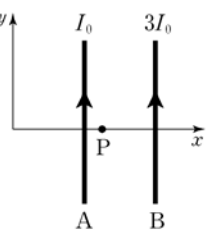


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이며, 실의 질량, 실과 도르래의 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ (가)에서 물체에 작용하는 운동마찰력의 크기는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ (가)에서 A에 작용하는 운동마찰력의 크기는 (나)에서 보다 크다.
 - ㄷ (가)에서 B가 A를 당기는 힘의 크기는 (나)에서와 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

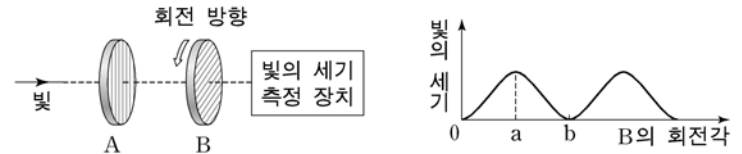
7. 그림은 무한히 긴 두 직선 도선 A, B가 x 축에 수직으로 xy 평면에 서로 평행하게 놓여 있는 것을 나타낸 것이다. A, B에는 각각 I_0 , $3I_0$ 의 전류가 흐르며 x 축 위의 점 P에서 자기장의 세기는 0이다.



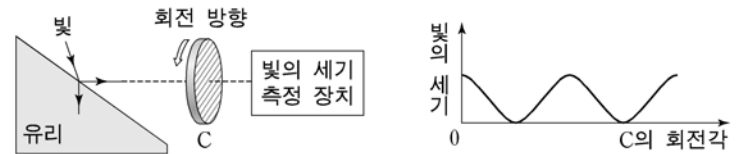
A를 고정시키고 B를 $+x$ 방향으로 8 m 이동시켜 정지시켰을 때, 자기장의 세기가 0이 되는 x 축 위의 점과 P 사이의 거리는? [3점]

- ① 1 m ② 2 m ③ 3 m ④ 4 m ⑤ 5 m

8. 그림 (가)는 세기가 일정한 빛이 편광판 A, B를 수직으로 통과하는 모습과 통과한 빛의 세기를 그래프로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 세기가 일정한 편광되지 않은 빛이 유리면에서 반사된 후 편광판 C를 수직으로 통과하는 모습과 통과한 빛의 세기를 그래프로 나타낸 것이다. A는 고정되어 있고 B와 C는 빛의 진행 방향을 축으로 하여 회전시켰다.



(가)



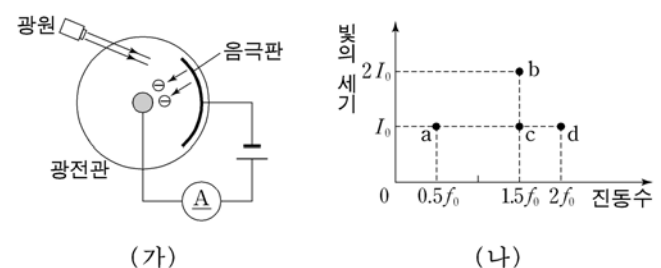
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ (가)에서 A를 통과한 빛은 편광된 빛이다.
 - ㄴ (가)에서 회전각 b 와 a 의 차이는 180° 이다.
 - ㄷ (나)의 유리에서 반사된 빛은 편광된 빛이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 세습으로 만들어진 음극관에 단색광을 비추며 광전류를 측정하는 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 음극관에 도달하는 단색광 a, b, c, d의 세기와 진동수를 각각 나타낸 것이다.



(가)

(나)

(가)에서 음극관의 한계진동수가 f_0 일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 각 단색광은 음극관의 같은 넓이를 비추고, 방출된 광전자는 모두 양극에 도달한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ a의 광자 1개의 에너지는 음극관의 일함수보다 크다.
 - ㄴ b를 비출 때 흐르는 광전류의 세기는 c를 비출 때보다 크다.
 - ㄷ c를 비출 때 방출되는 순간의 광전자 1개의 최대 운동 에너지는 d를 비출 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

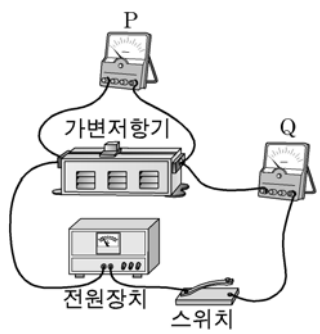
10. 다음은 전압, 저항, 전류의 관계를 알아보기 위한 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 가변저항기, 전류계, 전압계를 그림과 같이 전원장치에 연결한 후 스위치를 닫는다.

(나) 가변저항기의 저항값을 일정하게 유지한 채 전원장치의 전압을 증가시키며 P와 Q의 눈금을 읽는다.

(다) 전원장치의 전압을 일정하게 유지한 채 가변저항기의 저항값을 증가시키면서 P와 Q의 눈금을 읽는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ (나)에서 P의 측정값은 증가한다.
- ㄴ (나)에서 Q의 측정값은 증가한다.
- ㄷ (다)에서 Q의 측정값은 감소한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 파장이 다른 두 빛 a, b가 서로 평행하게 공기에서 프리즘으로 입사한다. 입사된 두 빛은 서로 다른 각 θ_1 , θ_2 로 굴절되어 프리즘과 공기의 경계면에서 전반사된 후 프리즘에서 나온다. θ_1 은 θ_2 보다 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

(단, 프리즘은 재질이 유리이고 종이면에 놓여 있으며 a, b의 경로는 종이면에 평행하다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ 빛이 공기에서 프리즘으로 진행할 때 굴절률은 a가 b보다 작다.
- ㄴ 프리즘 내에서의 빛의 속력은 a가 b보다 작다.
- ㄷ 프리즘 내에서 공기로 빛이 입사될 때, 굴절각이 90° 가 되는 프리즘 내에서의 입사각은 a가 b보다 작다.

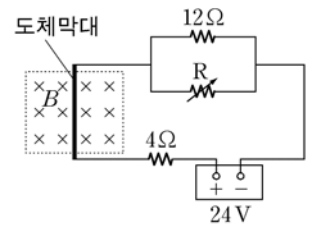
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 어떤 금속에 진동수가 f_1 인 빛을 비추었더니 광전자가 방출되었다. 이때 방출된 광전자 중 최대 운동에너지를 갖는 광전자의 운동에너지는 $0.5hf_1$ 이고 물질파 파장은 λ_1 이었다.

이 금속에 진동수가 $2.5f_1$ 인 빛을 비추었을 때 방출되는 광전자 중 최대 운동에너지를 갖는 광전자의 물질파 파장을 λ_2 라고 할 때, $\lambda_1 : \lambda_2$ 는? (단, h 는 플랑크 상수이다.)

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

13. 그림은 저항값이 4Ω , 12Ω 인 저항과 가변저항 R, 저항이 없는 도체막대를 전압이 24V로 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 종이면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 B가 있는 영역에 도체막대가 고정되어 있다.



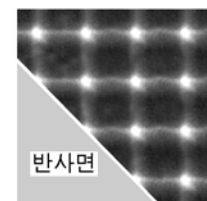
R의 저항값을 6Ω 에서 12Ω 까지 증가시킬 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

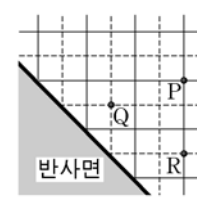
- ㄱ 도체막대가 B에 의해 받는 자기력의 방향은 왼쪽이다.
- ㄴ 도체막대에 흐르는 전류는 감소한다.
- ㄷ 도체막대가 B에 의해 받는 자기력의 크기는 R의 저항값이 6Ω 일 때가 12Ω 일 때의 2배이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 수면파가 반사면에 입사하면서 반사면에서 반사된 수면파와 서로 간섭하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 수면파의 파장은 λ 이다. 그림 (나)는 (가)를 모식적으로 나타낸 것이며, 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골을 나타낸다.



(가)



(나)

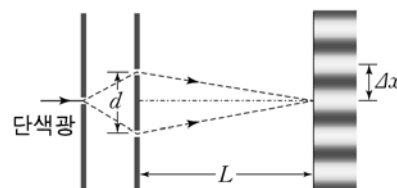
(나)의 세 지점 P, Q, R에서의 수면파에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

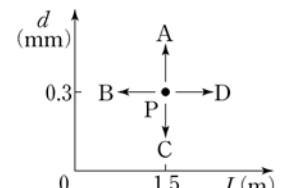
- ㄱ P에서 보강간섭이 일어난다.
- ㄴ Q에서 상쇄간섭이 일어난다.
- ㄷ P와 R 사이의 거리는 3λ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)는 슬릿 간격이 d 인 이중 슬릿을 일정한 파장의 단색광이 통과하여 슬릿에서 거리 L 만큼 떨어진 스크린에 간격이 Δx 인 간섭 무늬가 생긴 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 d 와 L 의 크기를 좌표 상에 점 P로 나타낸 것이다. d 가 0.3 mm , L 이 1.5 m 일 때 Δx 는 3 mm 이다.



(가)

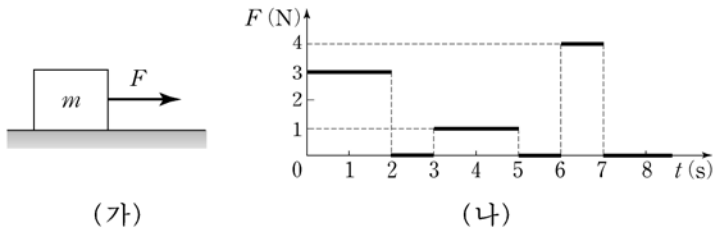


(나)

(나)의 A, B, C, D 방향 중에서 Δx 가 3 mm 보다 커지기 위한 P의 이동 방향으로 옳은 것을 모두 고른 것은? [3점]

① B ② C ③ A, B ④ A, D ⑤ C, D

16. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에 정지해 있는 질량 m 인 물체에 힘 F 를 오른쪽으로 작용하여 운동시키는 것을 나타낸 것이며, 그림 (나)는 시간 t 에 따른 F 의 크기를 나타낸 것이다.



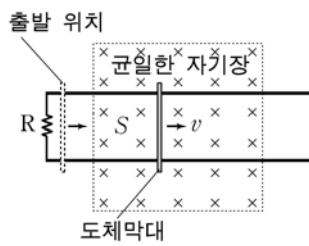
0초부터 8초까지 이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

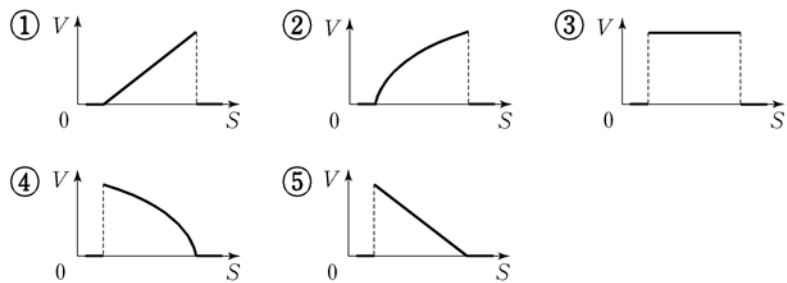
- ㄱ 1초일 때 가속도의 크기가 가장 크다.
 ㄴ 8초일 때 운동량의 크기는 1초일 때의 4배이다.
 ㄷ 0초에서 3초까지 이동한 거리는 0초에서 1초까지 이동한 거리의 8배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

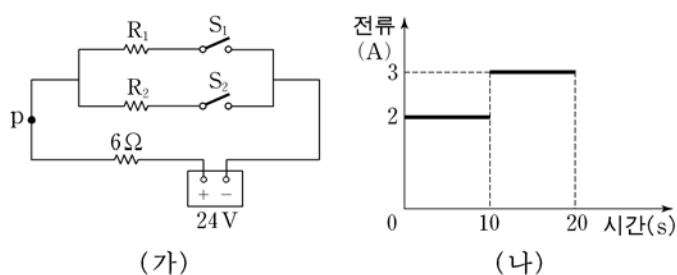
17. 그림과 같이 종이면에 수직으로 들어가는 균일한 자기장 영역에서 저항 R 가 연결된 평행한 두 도선을 종이면에 고정시키고, 도선 위에 도체막대를 놓은 후 오른쪽으로 일정한 속력 v 로 이동시켰다. S 는 두 도선과 저항과 움직이는 도체막대로 이루어진 면의 넓이다.



도체막대가 도선 위의 출발 위치에서 도선의 끝까지 이동하는 동안 저항 R 의 양단에 걸리는 전압 V 와 S 사이의 관계를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 도체막대와 도선의 저항은 무시한다.)



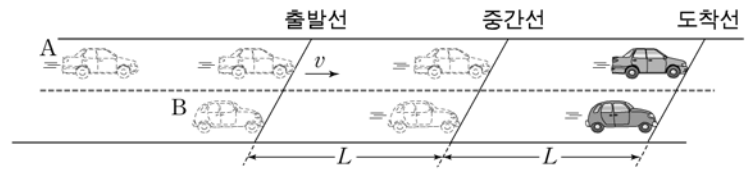
18. 그림 (가)와 같이 저항 R_1 과 R_2 , 저항값이 6Ω 인 저항, 스위치 S_1 과 S_2 를 전압이 $24V$ 로 일정한 전원장치에 연결하였다. 0초일 때 S_1 을 닫고, 10초일 때 S_2 를 닫았다. 그림 (나)는 S_1 을 닫은 직후부터 점 p에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것이다.



0초부터 20초까지 두 저항 R_1 , R_2 에서 소비되는 전기에너지를 각각 E_1 , E_2 라고 할 때, $E_1 : E_2$ 는? [3점]

① 2 : 1 ② 3 : 2 ③ 4 : 1 ④ 5 : 2 ⑤ 16 : 1

19. 그림과 같이 직선 도로에서 속력 v 로 운동하던 자동차 A가 출발선에 도달하는 순간 출발선에 정지해 있던 자동차 B가 출발한다. A는 출발선에서 중간선까지 속력 v 로 등속도 운동하고, 중간선에서 도착선까지 등가속도 운동을 한다. B는 중간선까지 가속도 a 로 등가속도 운동하고, 중간선에서 도착선까지 등속도 운동을 한다. A, B는 중간선에 동시에 도달하며 도착선에도 동시에 도달한다. 출발선에서 중간선, 중간선에서 도착선 사이의 거리는 각각 L 이다.



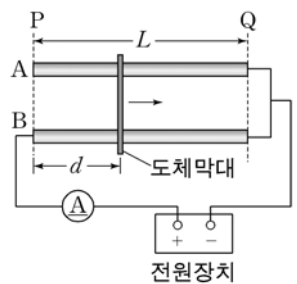
A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, A, B는 평행한 직선 경로를 따라 운동하며, A, B의 크기는 무시한다.)

<보 기>

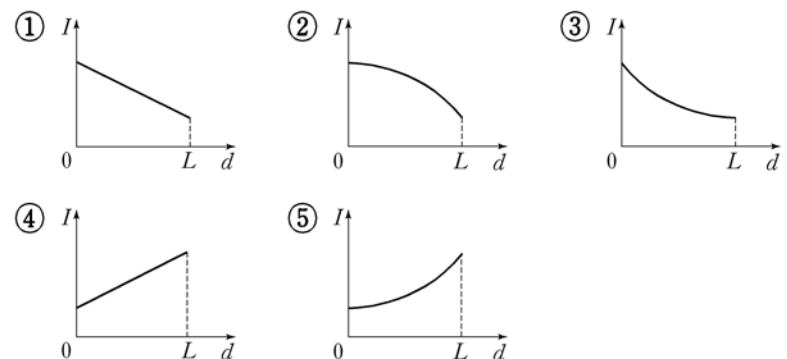
- ㄱ 중간선에 도달하는 순간 B의 속력은 $2v$ 이다.
 ㄴ 중간선에서 도착선까지 A의 가속도는 a 이다.
 ㄷ 출발선에서 도착선까지 A의 운동 시간은 $\frac{3L}{2v}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 평행하게 고정되어 있는 두 원통형 금속막대 A, B를 전압이 일정한 전원장치와 전류계에 연결하였다. A, B 위의 위치 P에 저항이 없는 도체막대를 올려놓고 위치 Q까지 이동시켰다. A, B의 비저항은 각각 ρ , 2ρ 이고, 길이는 L 이며, 단면적은 서로 같다.



도체막대가 P에서 Q까지 이동하는 동안 전류계에 흐르는 전류의 세기 I 를 도체막대가 이동한 거리 d 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 온도에 따른 저항 변화, 도체막대의 이동에 의한 유도전류는 무시하고, 도체막대는 금속막대와 수직인 상태를 유지한다.)



* 확인 사항

• 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.