

과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시

성명

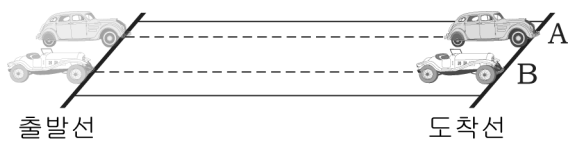
수험번호

3

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 반드시 자신이 선택한 과목의 문제지를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때에는 반드시 '수험생이 지켜야 할 일'에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림과 같이 두 자동차 A, B가 각각 $t=0$, $t=1$ 초일 때 출발선에서 출발하여 도착선에 동시에 도착하였다. 두 자동차는 등가속도 운동을 하였고, 이동 경로는 나란하다.



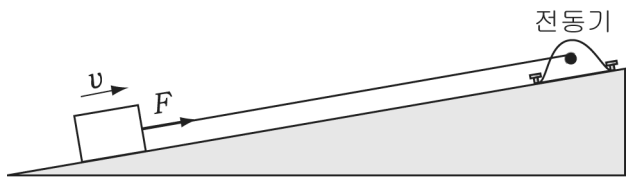
A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 출발선과 도착선은 평행하다.)

< 보기 >

- ㄱ. 출발선에서 도착선까지 A의 속력은 점점 증가한다.
- ㄴ. 도착하는 순간의 속력은 A가 B보다 작다.
- ㄷ. 도착하는 순간의 가속도 크기는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 마찰이 없는 경사면에 고정된 전동기가 경사면과 평행한 방향으로 물체에 힘 F 를 작용하여 물체를 일정한 속도 v 로 당기는 모습을 나타낸 것이다.



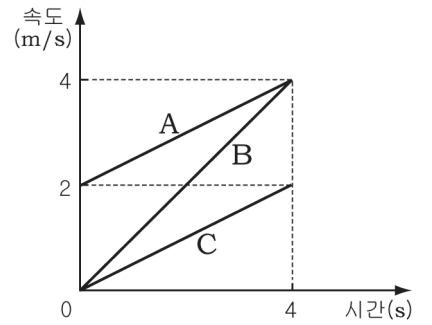
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면?

< 보기 >

- ㄱ. F 는 물체에 작용하는 중력과 크기가 같다.
- ㄴ. 전동기가 물체에 한 일의 일률은 Fv 이다.
- ㄷ. 전동기가 물체를 당기는 동안 물체의 역학적 에너지는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

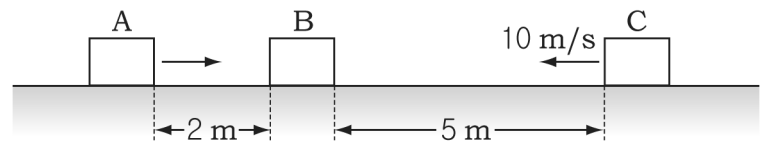
3. 그래프는 질량이 각각 m , $2m$, $3m$ 인 물체 A, B, C의 시간에 따른 속도를 나타낸 것이다. 물체가 운동하는 동안 A, B, C에 작용한 합력의 크기 F_A , F_B , F_C 를 바르게 비교한 것은?



[3점]

- ① $F_A > F_B > F_C$ ② $F_B > F_A = F_C$ ③ $F_B > F_C > F_A$
 ④ $F_C > F_A > F_B$ ⑤ $F_C > F_A = F_B$

4. 그림은 마찰이 없는 수평면 위에 정지해 있는 물체 B로부터 각각 2 m, 5 m만큼 떨어진 곳에서 물체 A, C가 B를 향해 등속 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, C는 동시에 B와 충돌하여 세 물체는 한 덩어리가 되었다. 충돌 전 C의 속력은 10 m/s 이고, A, B, C는 질량이 같고, 일직선상에서 운동한다.



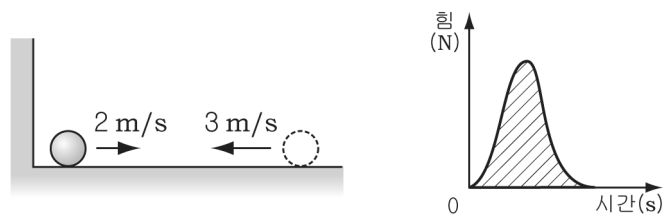
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. 충돌 전 A의 속력은 4 m/s이다.
- ㄴ. 충돌 직후 한 덩어리가 된 물체의 속력은 2 m/s이다.
- ㄷ. 충돌 직후 한 덩어리가 된 물체의 운동에너지는 충돌 전 A, C의 운동에너지의 합과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

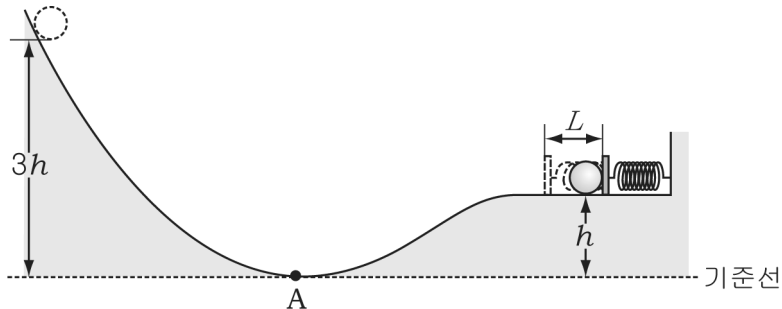
5. 그림은 질량이 2 kg인 물체가 마찰이 없는 수평면 위에서 3 m/s의 속력으로 운동하다가 벽면에 충돌한 후 2 m/s의 속력으로 튕겨 나오는 모습을, 그래프는 충돌하는 동안 벽면이 물체에 작용한 힘을 시간에 따라 나타낸 것이다.



그래프에서 빗금 친 부분의 넓이는? (단, 물체는 일직선상에서 운동하고, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 1 N·s ② 2 N·s ③ 3 N·s ④ 5 N·s ⑤ 10 N·s

[6~7] 그림과 같이 수평한 기준선으로부터 $3h$ 높이에서 가만히 놓은 질량 m 인 물체가 곡면을 따라 운동하다가 기준선으로부터 h 높이의 수평면 위에서 한쪽이 벽면에 고정되어 있는 용수철에 기준선과 나란한 방향으로 충돌하였다. 점 A는 기준선과 같은 높이에 있는 곡면 위의 한 점이다. 다음 물음에 답하시오.



6. 물체가 $3h$ 인 높이에서 A에 도착할 때까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 물체와 면 사이의 마찰과 공기 저항은 무시하고, 중력 가속도는 g 이다.)

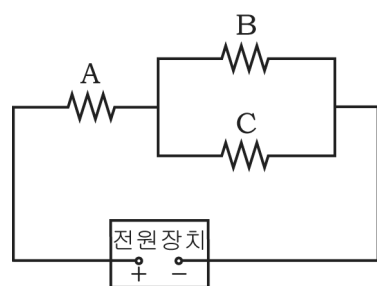
- < 보기 >
- ㄱ. 운동에너지는 증가한다.
 - ㄴ. 중력이 물체에 한 일은 0이다.
 - ㄷ. A를 지나는 순간의 속력은 $\sqrt{3gh}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 용수철이 최대 압축된 길이 L 은? (단, 물체와 면 사이의 마찰과 공기 저항은 무시하고, 용수철의 용수철상수는 k 이고, 중력 가속도는 g 이다.) [3점]

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

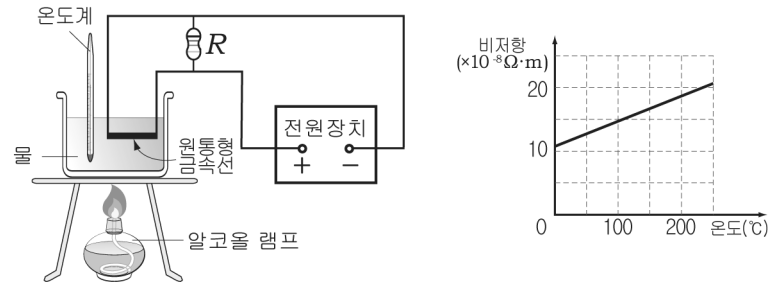
8. 그림은 저항 값이 각각 1Ω , 2Ω , 4Ω 인 저항 A, B, C를 전압이 V 인 직류 전원 장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다.



소비 전력이 가장 큰 저항과 가장 작은 저항을 바르게 짝지은 것은? [3점]

- | | | |
|---|----------------|-----------------|
| | 소비 전력이 가장 큰 저항 | 소비 전력이 가장 작은 저항 |
| ① | A | B |
| ② | A | C |
| ③ | B | A |
| ④ | C | A |
| ⑤ | C | B |

9. 그림은 물에 넣은 원통형 금속선, 저항 값이 10Ω 으로 일정한 저항 R , 전압이 V 인 직류 전원 장치를 연결한 회로를, 그래프는 원통형 금속선의 온도에 따른 비저항을 나타낸 것이다.

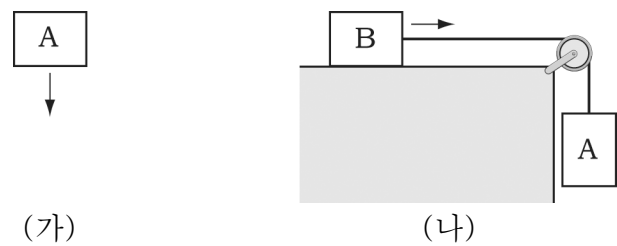


알코올 램프로 물의 온도를 서서히 증가시켰을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 온도에 따른 원통형 금속선의 부피 변화는 무시하고, 물의 온도와 원통형 금속선의 온도는 같다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 저항 R 에 흐르는 전류의 세기는 일정하다.
 - ㄴ. 원통형 금속선의 저항 값은 감소한다.
 - ㄷ. 회로의 전체 저항 값은 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 가만히 놓은 물체 A가 낙하하는 모습을, (나)는 수평면에서 물체 B가 도르래 아래의 물체 A에 실로 연결된 채 일정한 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 공기 저항, 실의 질량, 실과 도르래의 마찰은 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 A의 속력은 점점 증가한다.
 - ㄴ. (나)에서 A가 B를 당기는 힘은 B가 A를 당기는 힘과 크기가 같다.
 - ㄷ. (가)에서 A에 작용하는 중력과 (나)에서 B에 작용하는 마찰력의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

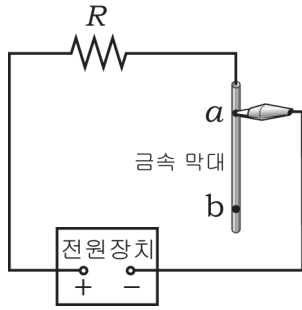
11. 표는 두 금속 막대 A, B의 길이, 단면적, 저항 값을 나타낸 것이다.

구분	길이(m)	단면적(mm ²)	저항 값($\times 10^{-2} \Omega$)
A	1	2	1.6
B	2	1	3.2

A, B의 비저항의 비($\rho_A : \rho_B$)는?

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

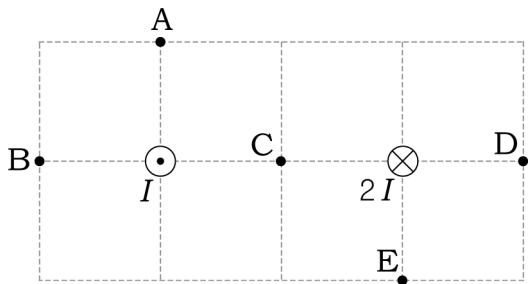
12. 그림은 저항 R 와 비저항이 일정한 금속 막대를 전압이 V 인 직류 전원 장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다. 집게가 a 에 연결되어 있을 때 R 에 흐르는 전류의 세기는 I_0 , 소비 전력은 P_0 이다.



집게를 b 에 연결하였을 때 R 에 흐르는 전류의 세기와 소비 전력을 바르게 짝지은 것은? (단, 온도에 따른 저항 값의 변화는 무시한다.)

- | | 전류의 세기 | 소비 전력 |
|---|-------------|-------------|
| ① | I_0 보다 크다 | P_0 보다 크다 |
| ② | I_0 보다 크다 | P_0 보다 작다 |
| ③ | I_0 와 같다 | P_0 와 같다 |
| ④ | I_0 보다 작다 | P_0 보다 크다 |
| ⑤ | I_0 보다 작다 | P_0 보다 작다 |

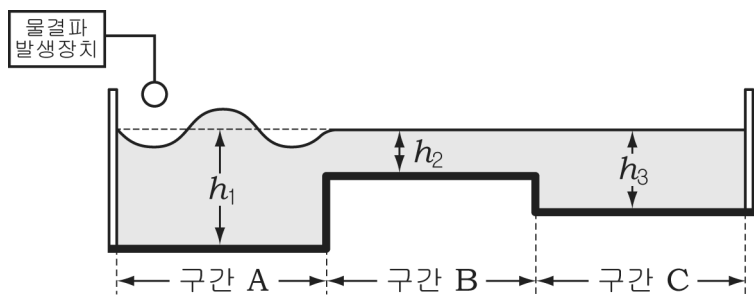
13. 그림은 평행한 두 직선 도선에 $I, 2I$ 의 전류가 종이 면에 수직으로 흐르는 모습을 나타낸 것이다. \odot 는 종이 면에 수직으로 나오는 방향, \otimes 는 수직으로 들어가는 방향이다.



A~E 지점에서 자기장의 세기가 가장 큰 지점은? (단, 가로 세로 모눈의 간격은 같고, 지구 자기장의 영향은 무시한다.)

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

14. 그림은 일정한 주기의 물결파가 발생되어 진행되는 모습을 나타낸 것이다. 구간 A, B, C에서 물의 깊이는 $h_1 > h_3 > h_2$ 이다.

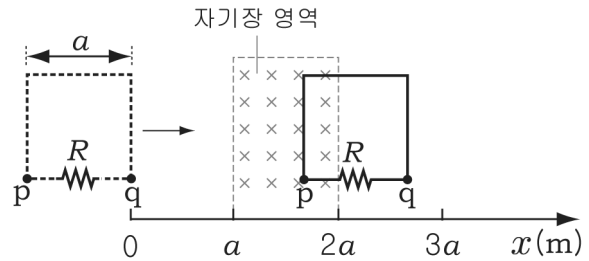


물결파가 구간 A, B, C를 통과할 때 물결파에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, 물결파는 평면파이고, 반사파의 영향은 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 파장은 A에서 가장 크다.
 ㄴ. 진동수는 B에서 가장 작다.
 ㄷ. 속력은 B에서보다 C에서 더 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

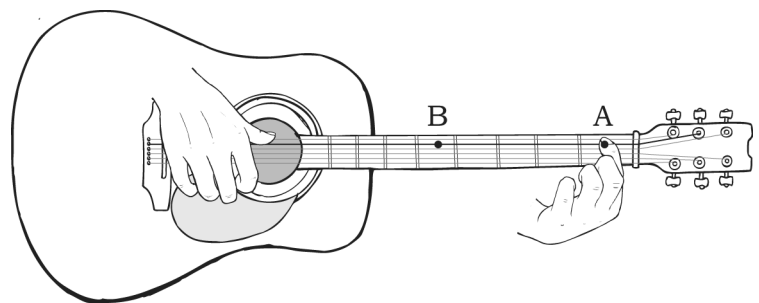
15. 그림은 종이 면에 놓인 정사각형 도선이 $+x$ 방향의 일정한 속력으로 균일한 자기장 영역을 통과하는 모습을 나타낸 것이다. 정사각형 도선의 한 변의 길이는 a 이고, 자기장의 방향은 종이 면에 수직으로 들어가는 방향이다.



$p \rightarrow R \rightarrow q$ 방향으로 흐르는 전류의 방향을 양(+)으로 할 때, q 의 위치에 따른 유도 전류를 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? (단, 도선은 회전하지 않고, 모양은 변형되지 않는다.) [3점]

- ① 전류 그래프: Positive current pulse from $x=a$ to $x=2a$.
- ② 전류 그래프: Positive current pulse from $x=a$ to $x=2a$, then negative current pulse from $x=2a$ to $x=3a$.
- ③ 전류 그래프: Negative current pulse from $x=a$ to $x=2a$, then positive current pulse from $x=2a$ to $x=3a$.
- ④ 전류 그래프: Positive current pulse from $x=a$ to $x=3a$.
- ⑤ 전류 그래프: Negative current pulse from $x=a$ to $x=3a$.

16. 그림은 기타 줄의 A점을 누르고 기타 줄을 튕기는 모습을 나타낸 것이다.

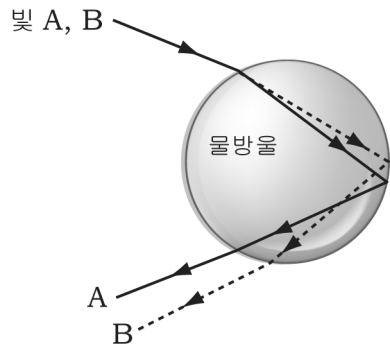


누르는 위치만 A점에서 B점으로 옮겨서 같은 줄을 튕길 때, 소리의 물리량 중 증가하는 것을 <보기>에서 모두 고르면?

- < 보기 >
- ㄱ. 파장 ㄴ. 진동수 ㄷ. 속력

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 파장이 다른 두 빛 A, B가 물방울에 입사하여 진행하는 경로를 나타낸 것이다.

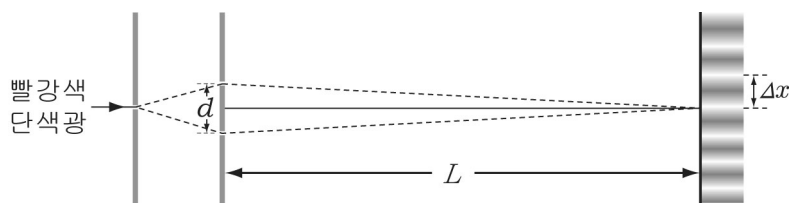


빛 A, B에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 파장은 A가 B보다 작다.
 - ㄴ. 물방울에서 속력은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 빛이 공기에서 물방울로 진행할 때, 굴절률은 A가 B보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림은 빨간색 단색광이 간격 d 인 이중 슬릿을 통과하여 슬릿에서 거리 L 만큼 떨어진 스크린에 간격이 Δx 인 간섭 무늬를 만든 모습을 나타낸 것이다.



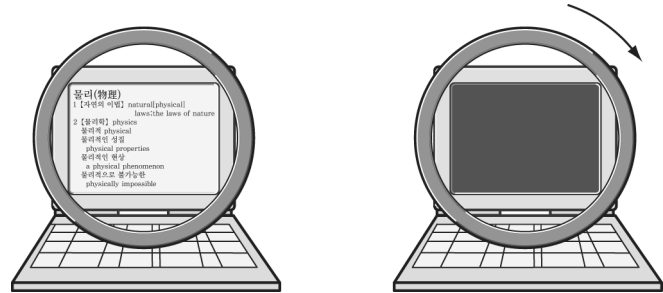
이 상태에서 다음과 같은 순서로 조건을 변화시키면서 간섭 무늬를 관찰하였다.

- (가) 슬릿과 스크린 사이의 간격을 L 보다 크게 하였더니 간섭 무늬 사이의 간격이 (A) 하였다.
 (나) 이중 슬릿의 간격을 d 보다 작게 하였더니 간섭 무늬 사이의 간격이 (가)에서보다 (B) 하였다.
 (다) 빨간색 단색광을 파란색 단색광으로 바꾸었더니 간섭 무늬 사이의 간격이 (나)에서보다 (C) 하였다.

A, B, C에 들어갈 말을 바르게 짝지은 것은?

- | | | | | | | | |
|---|----------|----------|----------|---|----------|----------|----------|
| | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
| ① | 증가 | 증가 | 증가 | ② | 증가 | 증가 | 감소 |
| ③ | 증가 | 감소 | 감소 | ④ | 감소 | 감소 | 증가 |
| ⑤ | 감소 | 감소 | 감소 | | | | |

19. 그림 (가)는 전자 사진의 화면을 편광판을 통해 관찰하였을 때 화면의 내용이 보이는 모습을, (나)는 편광판을 화살표 방향으로 θ 만큼 돌렸을 때 화면의 내용이 보이지 않는 모습을 나타낸 것이다.



(가)

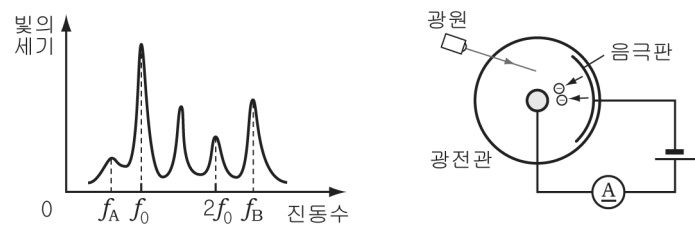
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? (단, $0 < \theta \leq 180^\circ$ 이다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 화면에서 나온 빛은 편광 되어 있다.
 - ㄴ. θ 는 180° 이다.
 - ㄷ. 이 현상으로 빛이 횡파임을 알 수 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그래프는 어떤 광원에서 나오는 빛의 세기를 진동수에 따라 나타낸 것이고, 그림은 이 광원에서 나오는 특정한 진동수의 단색광을 세슘 음극관에 비추면서 광전류를 측정하는 장치를 나타낸 것이다. 세슘의 한계 진동수는 f_0 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고르면? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 진동수가 f_A 인 빛을 비추면 광전자가 방출된다.
 - ㄴ. 진동수가 f_B 인 빛을 비출 때 방출되는 순간의 광전자 1개의 최대 운동에너지는 세슘의 일함수보다 크다.
 - ㄷ. 진동수가 f_B 인 빛을 비출 때 방출되는 순간의 광전자 1개의 최대 운동에너지는 $2f_0$ 인 빛을 비출 때보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인사항

○ 문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.