

제 4 교시

과학탐구영역(물리 I)

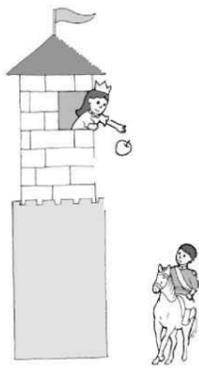
성명

수험 번호

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 선택 과목은 반드시 응시 원서 작성시 자신이 선택한 과목의 문제를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 수험표에 표기된 선택 1, 선택 2, 선택 3, 선택 4의 과목에 대한 문제를 순서대로 풀어 해당란에 답을 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 공주가 탑에서 사과를 가만히 놓아 떨어뜨리는 모습을 나타낸 것이다.

사과의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기의 저항은 무시한다.)



<보기>

- ㄱ. 사과는 질량이 클수록 빨리 떨어진다.
- ㄴ. 사과는 질량이 클수록 큰 힘을 받는다.
- ㄷ. 떨어지는 동안 사과의 가속도는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 아이들이 모여 공기놀이를 하는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 공깃돌을 연직 위로 던질 때와 받을 때의 모습을 나타낸 것이다.



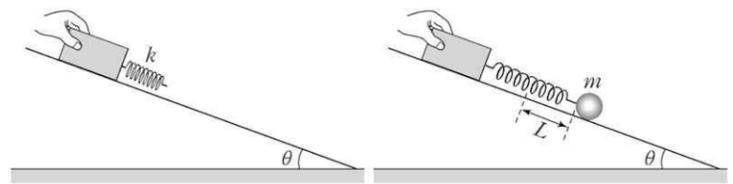
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기의 저항은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 공깃돌이 올라가는 동안 공깃돌의 운동량의 방향은 연직 아래 방향이다.
- ㄴ. 손바닥을 떠난 직후부터 손등에 닿기 직전까지 공깃돌은 등가속도 운동을 한다.
- ㄷ. 손바닥을 떠난 직후부터 손등에 닿기 직전까지 공깃돌이 받은 충격량은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 경사각이 θ 인 빗면에서 탄성계수가 k 인 용수철이 연결된 나무도막을 손으로 가만히 잡고 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 이 용수철에 질량 m 인 추를 연결하였더니 용수철이 처음 길이보다 L 만큼 늘어난 모습을 나타낸 것이다.



(가)

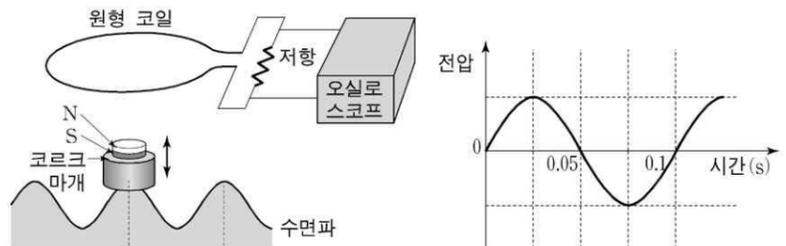
(나)

추의 질량, 빗면의 경사각, 용수철의 탄성계수를 표와 같이 변화시켰을 때, 용수철의 늘어난 길이가 L 보다 작아지는 경우를 모두 고른 것은? (단, 빗면과 추 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

	추의 질량	빗면의 경사각	용수철의 탄성계수
ㄱ	m	$\frac{1}{2}\theta$	k
ㄴ	m	θ	$2k$
ㄷ	$2m$	θ	k

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 일정한 주기로 진동하는 수면파 위에 작은 자석을 붙인 코르크 마개를 띄워 수면파의 진동 주기를 측정하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 그림 (나)는 원형 코일에 유도된 전압 파형을 오실로스코프로 관측한 것을 나타낸 것이다. 수면파의 인접한 마루와 마루 사이 거리는 2cm이다.



(가)

(나)

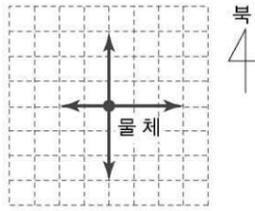
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 자석은 원형 코일의 중심을 향하여 수직 방향으로만 진동하며 코일을 통과하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 수면파의 파장은 1cm이다.
- ㄴ. 수면파의 진동 주기는 0.1s이다.
- ㄷ. 수면파가 진행되는 속력은 20cm/s이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

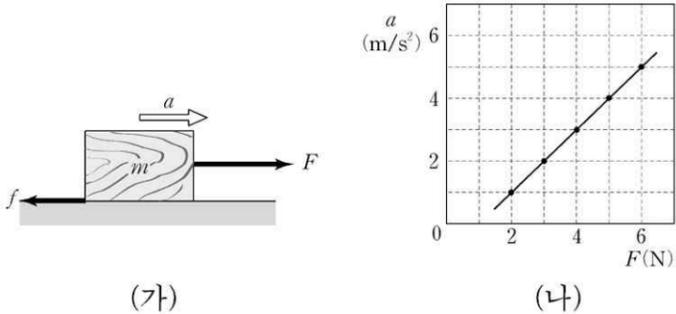
5. 그림은 수평면 위에서 운동하는 물체에 동시에 작용하는 네 개의 힘을 나타낸 것이다. 그림에서 화살표의 방향과 길이는 각각 힘의 방향과 크기를 나타낸다.



이 그림으로부터 알 수 있는 것은?

- ① 물체의 질량
- ② 물체의 속도의 크기
- ③ 물체의 운동량의 크기
- ④ 물체의 가속도의 크기
- ⑤ 물체의 가속도의 방향

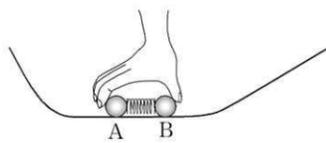
6. 그림 (가)는 수평면에 놓여 있는 질량 m 인 나무도막에 힘 F 를 작용하여 나무도막을 가속시키는 것을 나타낸 것이다. 그림에서 a 는 나무도막의 가속도, f 는 나무도막과 수평면 사이의 운동 마찰력을 나타낸다. 그림 (나)는 힘 F 에 따른 가속도 a 의 변화를 그래프로 나타낸 것이다.



그래프로부터 m 과 f 를 바르게 구한 것은? [3점]

- | | |
|---------|-----|
| m | f |
| ① 0.5kg | 1N |
| ② 0.5kg | 2N |
| ③ 1kg | 1N |
| ④ 1kg | 2N |
| ⑤ 2kg | 1N |

7. 그림은 수평면에서 질량과 모양이 같은 두 물체 A와 B 사이에 용수철을 넣어 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. 잡고 있던 손을 놓으면 A와 B는 용수철에서 분리되어 경사각이 서로 다른 빗면을 따라 올라간다.



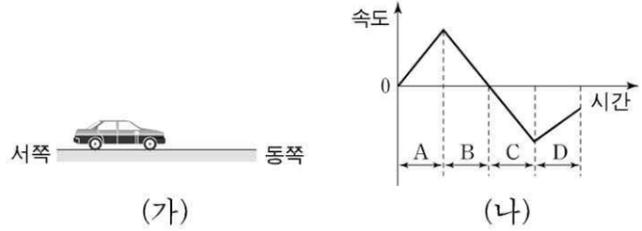
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 물체와 면 사이의 마찰과 물체의 회전은 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. 압축된 용수철이 늘어나는 동안 A가 용수철로부터 받는 힘의 크기는 일정하다.
- ㄴ. 용수철에서 분리된 직후 A와 B의 속력은 서로 같다.
- ㄷ. 물체가 빗면을 따라 올라간 최고 높이는 B가 A보다 높다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)는 수평인 직선도로 위에 자동차가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 이 자동차가 동쪽으로 출발한 후 자동차의 속도와 시간의 관계를 나타낸 그래프이다.



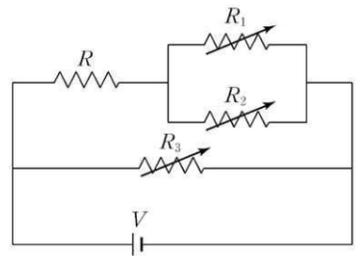
그래프에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A 구간에서 자동차에 작용하는 합력(알짜힘)의 방향은 동쪽이다.
- ㄴ. B, C 구간에서 자동차의 운동량의 크기는 일정하다.
- ㄷ. D 구간에서 자동차의 운동 방향은 동쪽이다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 전압 V 인 전지에 저항 R 과 가변 저항 R_1, R_2, R_3 가 연결된 회로를 나타낸 것이다. R 의 저항값과 V 가 일정할 때 R 에 흐르는 전류의 세기를 증가시키는 방법으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 가변 저항 R_1, R_2, R_3 의 저항값은 0보다 크다.) [3점]

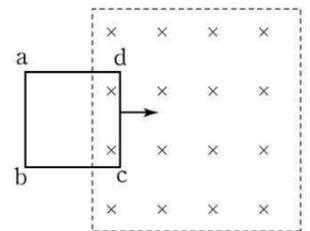


<보기>

- ㄱ. R_1, R_2 의 저항값을 일정하게 하고 R_3 의 저항값을 감소시킨다.
- ㄴ. R_1, R_3 의 저항값을 일정하게 하고 R_2 의 저항값을 감소시킨다.
- ㄷ. R_1, R_2, R_3 의 저항값을 모두 증가시킨다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ

10. 그림은 종이면에 수직으로 들어가는 균일한 자기장 영역으로 종이면에 놓인 정사각형 모양의 도선 abcd가 일정한 속도로 들어가는 모습을 나타낸 것이다.



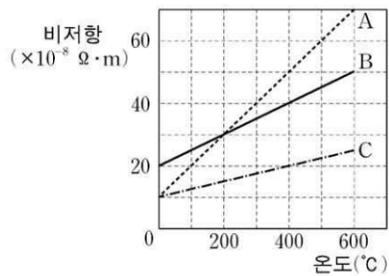
도선 abcd에 유도되는 전류에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 도선 abcd의 저항은 0이 아니다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 종이면 위에서 본 전류의 방향은 시계방향이다.
- ㄴ. 자기장의 세기가 2배이면 전류의 세기도 2배이다.
- ㄷ. 도선 abcd가 자기장 영역에 완전히 들어가면 전류는 흐르지 않는다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

[11~12] 그림은 금속 A, B, C의 비저항과 온도 사이의 관계를 나타낸 것이다.



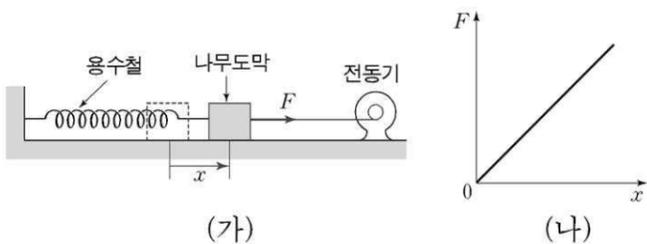
11. 금속 B를 재료로 하여 만든 다음 조건의 도선들 중에서 전기 저항이 가장 큰 것은? (단, 온도 증가에 따른 부피 팽창은 무시한다.)

	단면적(mm ²)	길이(m)	온도(°C)
①	1	1	200
②	1	2	200
③	1	2	400
④	2	1	400
⑤	2	2	400

12. 금속 A, B, C로 만든 저항 R_A , R_B , R_C 를 전지에 병렬로 연결하였다. 0°C에서 각 저항의 소비 전력이 같을 때, 400°C에서 소비 전력 P_A , P_B , P_C 의 크기 비교가 옳은 것은? (단, 온도 증가에 따른 부피 팽창은 무시한다.) [3점]

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

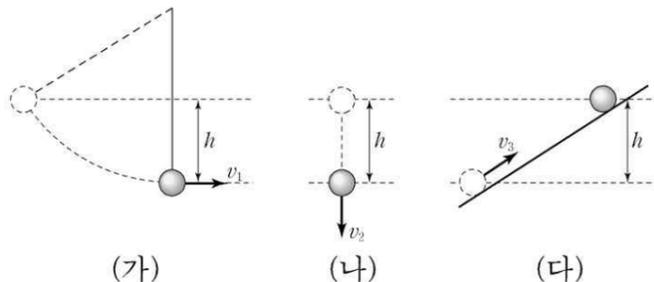
13. 그림 (가)는 전동기가 끈으로 나무도막을 잡아당기는 모습을 나타낸 것이다. 이 때 나무도막은 벽면에 한 쪽 끝이 고정된 용수철에 연결되어 등속 운동을 하고 있다. 그림 (나)는 전동기가 당기는 힘 F 와 나무도막이 이동한 변위 x 의 관계를 나타낸 그래프이다.



시간에 따른 전동기의 일률을 개략적으로 나타낸 그래프는? (단, 끈은 늘어나지 않으며, 바닥면과 나무도막 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 일률 vs 시간: constant horizontal line
- ② 일률 vs 시간: concave down curve starting from origin
- ③ 일률 vs 시간: concave up curve starting from origin
- ④ 일률 vs 시간: decreasing curve starting from high value
- ⑤ 일률 vs 시간: linear increasing line starting from origin

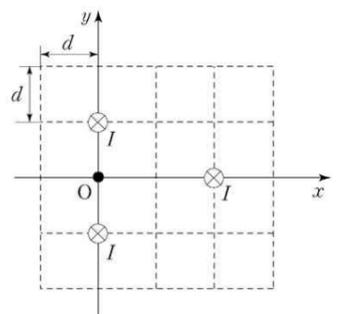
14. 그림 (가)는 정지해 있던 진자의 추가 중력을 받아 높이 h 만큼 내려왔을 때 추의 속력이 v_1 인 것을 나타낸다. 그림 (나)는 정지해 있던 물체가 중력을 받아 높이 h 만큼 낙하했을 때 물체의 속력이 v_2 인 것을 나타낸다. 그림 (다)는 v_3 의 속력으로 출발한 물체가 중력을 받으며 빗면을 따라 높이 h 만큼 올라가 정지한 순간을 나타낸다.



v_1 , v_2 , v_3 의 크기 비교가 옳은 것은? (단, 모든 마찰은 무시하며, 중력가속도는 모두 같다.)

- ① $v_1 = v_2 = v_3$
- ② $v_1 = v_2 > v_3$
- ③ $v_1 > v_2 > v_3$
- ④ $v_2 > v_1 = v_3$
- ⑤ $v_2 > v_1 > v_3$

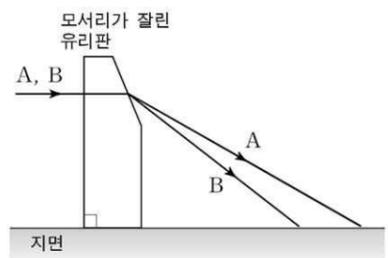
15. 그림은 평행한 세 직선 도선에 같은 세기의 전류 I 가 흐르는 것을 나타낸 것이다. 그림에서 \otimes 는 전류가 모눈종이 면에 수직으로 들어가는 것을 나타내고, d 는 모눈 간격이며, O는 x 축과 y 축의 교차점이다.



O점에서 자기장의 세기와 방향을 바르게 짝지은 것은? (단, $k=2 \times 10^{-7} \text{N/A}^2$ 이다.) [3점]

- | | 자기장의 세기 | 자기장의 방향 |
|---|-----------------|---------|
| ① | $\frac{kI}{d}$ | $+y$ |
| ② | $\frac{kI}{d}$ | $-y$ |
| ③ | $\frac{kI}{2d}$ | $+y$ |
| ④ | $\frac{kI}{2d}$ | $-y$ |
| ⑤ | $\frac{kI}{3d}$ | $+y$ |

16. 그림은 파장이 다른 두 빛 A, B가 지면과 평행하게 진행하다가 모서리가 잘린 유리판을 통과한 후 진행경로가 달라지는 것을 나타낸다.

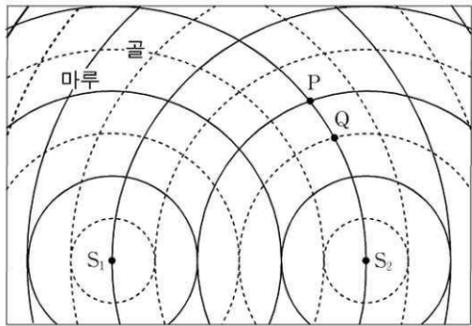


파장이 다른 두 빛 A, B에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 파장은 A가 B보다 짧다.
 - ㄴ. 유리 속에서의 속력은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 유리 속에서의 진동수는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 그림 (나)와 같은 수면파 투영장치에서 수면 상의 두 점 S_1 과 S_2 를 같은 위상으로 진동시켜 얻은 수면파의 어느 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 여기에서 실선과 점선은 각각 수면파의 마루와 골의 위치를 나타낸 것이며, P와 Q는 S_1 과 S_2 로부터 일정한 거리에 있는 두 점을 나타낸다. 수면 상에서 S_1 과 S_2 사이의 실제 거리는 9cm이며 진동발생기의 진동 주기는 0.1초이다.



(가)

(나)

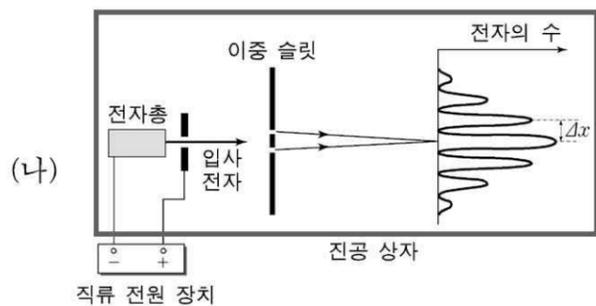
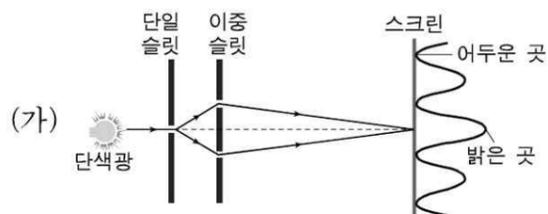
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. P점에서 수면의 높이는 항상 일정하게 유지된다.
- ㄴ. Q점에서는 상쇄간섭이 일어난다.
- ㄷ. 수면파가 진행하는 속력은 30cm/s이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

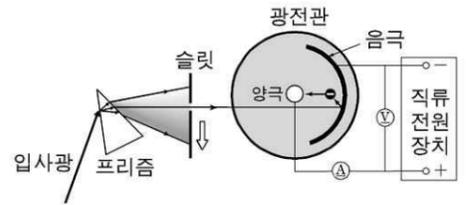
18. 그림 (가)는 이중 슬릿에 의한 빛의 간섭 실험을, 그림 (나)는 물질의 파동성을 이용한 전자의 간섭 실험을 나타낸 모식도이다. 그림(나)의 Δx 는 전자의 간섭 무늬 간격이다.



빛의 간섭 실험에서 무늬 간격과 파장 사이의 관계를 이용하여, 그림 (나)에서 Δx 와 입사 전자의 운동 에너지 E 사이의 관계를 개략적으로 나타낸 그래프는? [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

19. 그림은 프리즘과 슬릿을 이용하여 빛의 진동수를 변화시키는 장치와 이 장치에서 나온 단색광을 광전관에 비추어 광전 효과를 관측하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 광전관의 음극에는 어떤 금속이 입혀져 있다. 광전관에 직류 전압을 걸고 슬릿을 위에서 아래로 서서히 움직였더니 빛의 진동수가 $5.19 \times 10^{14} \text{Hz}$ 인 순간 광전류가 흐르기 시작하였다.



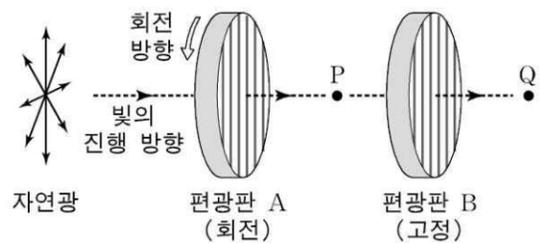
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

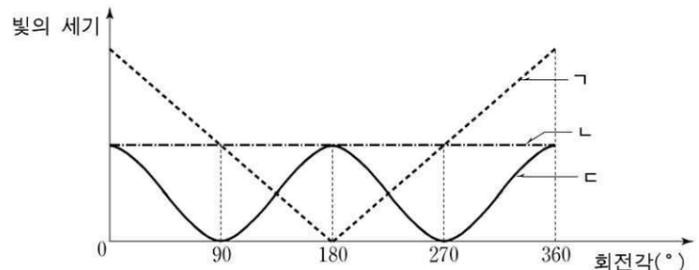
- ㄱ. 음극에 입혀진 금속의 일함수는 진동수가 $5.19 \times 10^{14} \text{Hz}$ 인 광자의 에너지와 같다.
- ㄴ. 진동수가 $4.20 \times 10^{14} \text{Hz}$ 인 빛을 비추면 광전류는 전압에 비례하여 증가한다.
- ㄷ. 진동수가 $6.56 \times 10^{14} \text{Hz}$ 인 빛을 비추면 음극에서 광전자가 방출되지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 모든 방향으로 진동하는 자연광이 두 개의 편광판 A, B에 수직으로 통과하는 것을 나타낸 것이다. 이 때, 편광판 B는 고정시키고, 편광판 A를 빛의 진행방향을 축으로 하여 회전시키며, 점 P와 Q에서 편광판 A의 회전각에 따른 빛의 세기를 측정하였다. 회전각 0° 에서 두 편광판을 통과한 빛의 편광 방향은 일치한다.



점 P, Q에서 측정된 빛의 세기 변화로 가장 적절한 것을 그래프의 ㄱ, ㄴ, ㄷ에서 찾아 바르게 짝지은 것은? [3점]



- | | | | | | |
|---|---|---|--|---|---|
| | P | Q | | P | Q |
| ① | ㄱ | ㄱ | | ㄱ | ㄷ |
| ② | ㄱ | ㄷ | | ㄱ | ㄷ |
| ③ | ㄴ | ㄱ | | ㄴ | ㄷ |
| ④ | ㄴ | ㄷ | | ㄴ | ㄷ |
| ⑤ | ㄴ | ㄷ | | ㄴ | ㄷ |

* 확인 사항

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