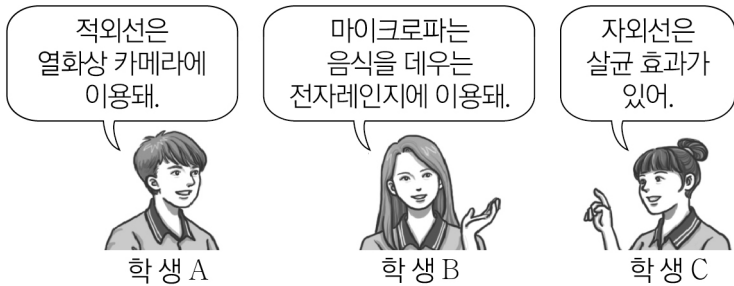


제 4 교시

과학탐구 영역 (물리학 I)

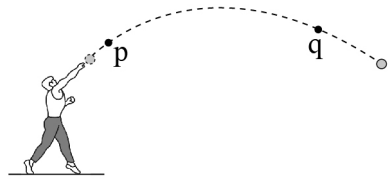
성명		수험번호					3		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

1. 그림은 전자기파에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?
 ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림은 물체가 점 p, q를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.



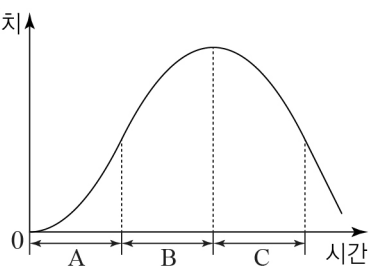
p에서 q까지 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 등속도 운동이다.
 ㄴ. 운동 방향은 일정하다.
 ㄷ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 직선상에서 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다. 구간 A, B, C에서 물체는 각각 등가속도 운동을 한다.



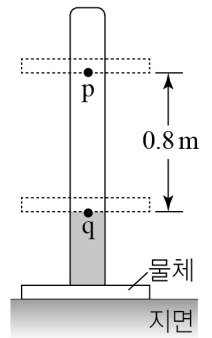
A~C에서 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A에서 속력은 점점 증가한다.
 ㄴ. 가속도의 방향은 B에서와 C에서가 서로 반대이다.
 ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 방향은 두 번 바뀐다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 질량이 1kg인 고리 모양의 물체를 원통형 막대에 끼워 점 p에 가만히 놓았더니 물체는 점 q까지 자유 낙하하고, q에서부터 지면까지 속력이 일정하게 감소하다가 정지하는 순간 지면에 닿았다. p에서 q까지의 거리는 0.8m이고, 물체가 q에서부터 정지할 때까지 걸린 시간은 0.2초이다.



물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. q를 통과할 때 운동량의 크기는 $4 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$ 이다.
 ㄴ. q에서 지면까지 이동한 거리는 0.5m이다.
 ㄷ. p에서 운동을 시작한 순간부터 정지할 때까지 물체가 받은 충격량의 크기는 $4 \text{ N}\cdot\text{s}$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 역학 수레를 이용한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 수평면으로부터 높이 h 인 지점에 가만히 놓은 질량 m 인 수레가 빗면을 내려와 수평면 위의 점 p를 지나 용수철을 압축시킬 때, 용수철이 최대 압축되는 길이 x 를 측정한다.

(나) 수레의 질량 m 과 수레를 놓는 높이 h 를 변화시키면서 (가)를 반복한다.

[실험 결과]

실험	$m(\text{kg})$	$h(\text{cm})$	$x(\text{cm})$
I	1	50	2
II	2	50	㉠
III	2	㉡	2

(나) 수레의 질량 m 과 수레를 놓는 높이 h 를 변화시키면서 (가)를 반복한다.

[실험 결과]

실험	$m(\text{kg})$	$h(\text{cm})$	$x(\text{cm})$
I	1	50	2
II	2	50	㉠
III	2	㉡	2

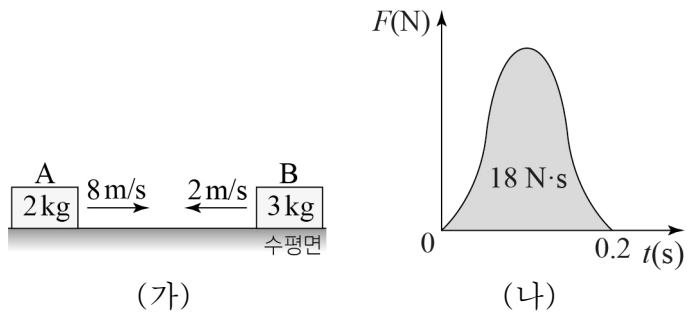
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 수레의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 2보다 크다.
 ㄴ. ㉡은 50보다 작다.
 ㄷ. p에서 수레의 속력은 II에서가 III에서보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 수평면 위에서 질량이 2 kg, 3 kg인 두 물체 A, B가 서로 반대 방향으로 8 m/s, 2 m/s의 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 두 물체가 충돌을 시작한 순간부터 B가 A에 작용한 힘 F 의 크기를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다. 곡선과 시간 축이 만드는 면적은 $18 \text{ N}\cdot\text{s}$ 이다.



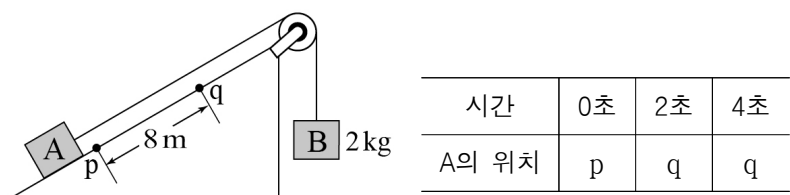
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 직선상에서만 운동하며, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보기>

ㄱ. 충돌 과정에서 A가 B에 작용한 충격량의 크기는 $18 \text{ N}\cdot\text{s}$ 이다.
 ㄴ. 충돌하는 동안 B가 A에 작용한 평균 힘의 크기는 90 N 이다.
 ㄷ. 충돌이 끝난 직후 B의 속력은 4 m/s 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

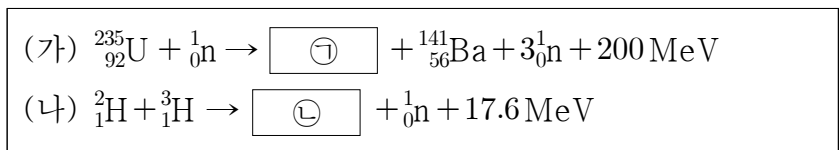
7. 그림과 같이 빗면 위의 물체 A가 질량 2 kg 인 물체 B와 실로 연결되어 등가속도 운동을 한다. 표는 A가 점 p를 통과하는 순간부터 A의 위치를 2초 간격으로 나타낸 것이다. p와 점 q 사이의 거리는 8 m 이다.



실이 A를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

① 16 N ② 20 N ③ 24 N ④ 28 N ⑤ 32 N

8. 다음은 두 가지 핵반응이다.



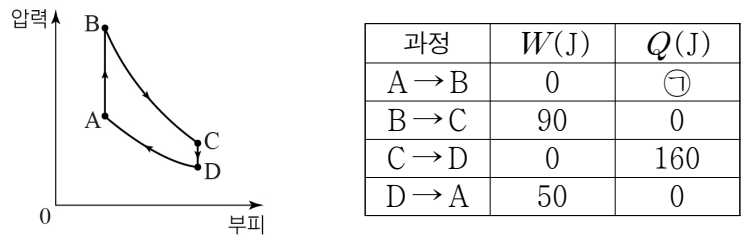
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
 ㄴ. 질량수는 ㉠이 ㉡의 23배이다.
 ㄷ. 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 의 과정을 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. 표는 각 과정에서 기체가 외부에 한 일 또는 외부로부터 받은 일 W 와 기체가 흡수 또는 방출하는 열량 Q 를 나타낸 것이다.



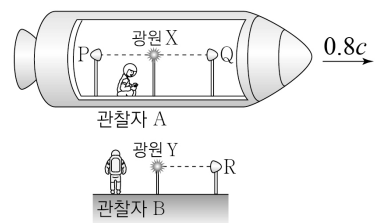
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. B → C는 단열 과정이다.
 ㄴ. ㉠은 300이다.
 ㄷ. 열기관의 열효율은 0.2이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 관찰자 A가 탄 우주선이 관찰자 B에 대해 광원 Y와 검출기 R를 잇는 직선과 나란하게 $0.8c$ 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A가 측정할 때 광원 X에서 발생한 빛이 검출기 P와 Q에 각각 도달하는 데 걸린 시간은 같다. B가 측정할 때 광원 Y에서 발생한 빛이 R에 도달하는 데 걸린 시간은 t_0 이다. Y와 R는 B에 대해 정지해 있다.



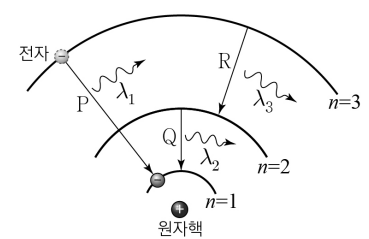
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. X에서 발생하여 P에 도달하는 빛의 속력은 B가 측정할 때가 A가 측정할 때보다 크다.
 ㄴ. B가 측정할 때, X에서 발생한 빛은 Q보다 P에 먼저 도달한다.
 ㄷ. A가 측정할 때, Y와 R 사이의 거리는 ct_0 보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자 궤도의 일부와 전자가 전이하는 과정 P, Q, R를 나타낸 것이다. P, Q, R에서 방출되는 빛의 파장은 각각 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ 이다.



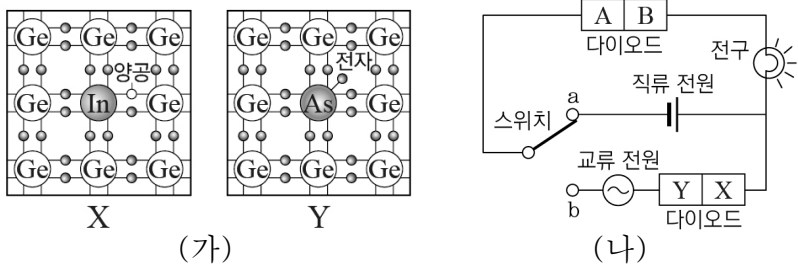
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c 이다.)

<보기>

ㄱ. $\lambda_1 < \lambda_2$ 이다.
 ㄴ. P에서 방출되는 빛의 진동수는 $\frac{c}{\lambda_1}$ 이다.
 ㄷ. $\lambda_3 = |\lambda_1 - \lambda_2|$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)의 X, Y는 저마늄(Ge)에 각각 인듐(In), 비소(As)를 도핑한 반도체를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 직류 전원, 교류 전원, 전구, 스위치, X와 Y가 접합된 구조의 p-n 접합 다이오드를 이용하여 회로를 구성하고 스위치를 a에 연결하였더니 전구에서 빛이 방출되는 것을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 X와 Y 중 하나이다.

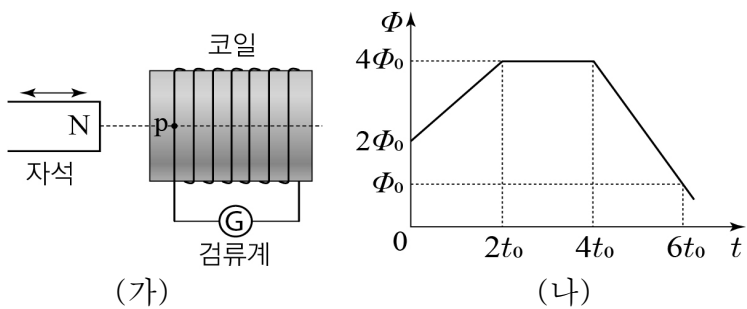


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 Y이다.
 - ㄴ. 스위치를 a에 연결했을 때, B에서 p-n 접합면 쪽으로 이동하는 것은 전자이다.
 - ㄷ. 스위치를 b에 연결하면 전구에서는 빛이 방출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 정지해 있는 코일의 중심축을 따라 자석이 움직이는 모습이다. 그림 (나)는 (가)에서 코일의 중심축에 수직이고, 코일 위의 점 p를 포함한 코일의 단면을 통과하는 자기 선속 Φ 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

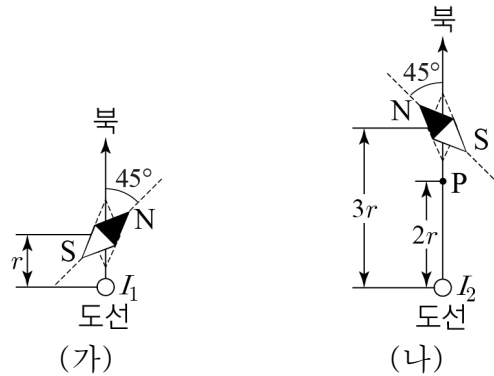


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $t=t_0$ 일 때와 $t=5t_0$ 일 때가 같다.
 - ㄴ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는 $t=t_0$ 일 때가 $t=5t_0$ 일 때보다 크다.
 - ㄷ. $t=3t_0$ 일 때 p에는 유도 전류가 흐르지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가), (나)는 수평면에 수직으로 고정된 무한히 긴 하나의 직선 도선에 전류 I_1 이 흐를 때와 전류 I_2 가 흐를 때, 각각 도선으로부터 북쪽으로 거리 r , $3r$ 만큼 떨어진 곳에 놓인 나침반의 자침이 45° 만큼 회전하여 정지한 것을 나타낸 것이다. (나)에서 점 P는 도선으로부터 북쪽으로 $2r$ 만큼 떨어진 곳이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구에 의한 자기장은 균일하고, 자침의 크기와 도선의 두께는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. I_1 의 방향은 I_2 의 방향과 같다.
 - ㄴ. I_1 의 세기는 I_2 의 세기의 $\frac{1}{3}$ 배이다.
 - ㄷ. (나)에서 나침반을 P로 옮기면 자침의 N극이 북쪽과 이루는 각은 45° 보다 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 액체의 굴절률을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수조에 액체 A를 채우고 액체 표면 위 30cm 위치에서 액체 표면 위의 점 p를 본다.

(나) (가)에서 자를 액체의 표면에 수직으로 놓으면서 p와 자의 끝이 겹쳐 보이는 순간, 자의 액체에 잠긴 부분의 길이 h 를 측정한다.

(다) (가)에서 액체 A를 다른 액체로 바꾸어 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

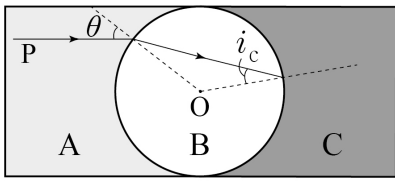
액체의 종류	$h(\text{cm})$
A	17
물	19
B	21
C	24

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

- <보 기>
- ㄱ. 굴절률은 A가 물보다 크다.
 - ㄴ. 빛의 속력은 B에서가 C에서보다 빠르다.
 - ㄷ. 액체와 공기 사이의 임계각은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 단색광 P가 매질 A와 중심이 O인 원형 매질 B의 경계면에 입사각 θ 로 입사하여 굴절한 후, B와 매질 C의 경계면에 입사각 i_c 로 입사하는 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C는 광섬유에 사용되는 물질이다.) [3점]

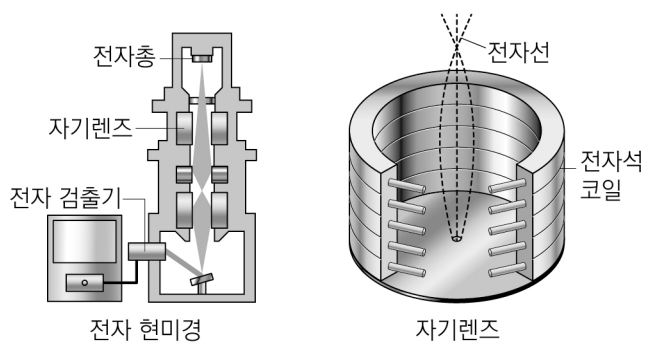
- <보 기>
- ㄱ. P의 파장은 A에서 B에서보다 길다.
 - ㄴ. θ 가 작아지면 P는 B와 C의 경계면에서 전반사한다.
 - ㄷ. 클래딩에 A를 사용한 광섬유의 코어로 C를 사용할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 전자 현미경에 대한 설명이다.

㉠전자 현미경이 광학 현미경과 가장 크게 다른 점은 가시광선 대신 전자선을 사용한다는 것이다. 광학 현미경은 유리렌즈를 사용하여 확대된 상을 얻고, 전자 현미경은 전자석 코일로 만든 ㉡자기렌즈를 사용하여 확대된 상을 얻는다.

또한 전자 현미경은 높은 전압을 이용하여 ㉢가속된 전자를 사용하므로, 확대된 상을 광학 현미경보다 선명하게 관찰할 수 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 물질의 파동성을 이용한다.
 - ㄴ. ㉡은 자기장을 이용하여 전자선의 경로를 휘게 하는 역할을 한다.
 - ㄷ. ㉢의 물질과 파장은 가시광선의 파장보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

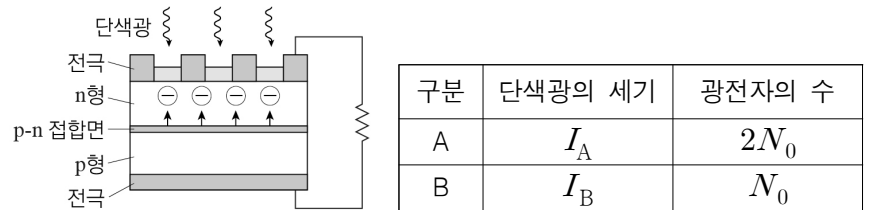
18. 그림은 점전하 A, B, C를 각각 $x = -d$, $x = 0$, $x = d$ 에 고정시켜 놓은 모습을 나타낸 것이다. 표는 A, B의 전하량과 A와 B에 작용하는 전기력의 방향과 크기를 나타낸 것이다.

	A	B	C	
	$-d$	0	d	x
점전하	A	B		
전하량	$+Q$	$+Q$		
전기력의 방향	$-x$	$+x$		
전기력의 크기	F	$6F$		

C의 전하량의 크기는? [3점]

- ① Q ② $2Q$ ③ $3Q$ ④ $4Q$ ⑤ $5Q$

19. 그림은 광 다이오드에 단색광을 비추었을 때 광 다이오드의 p-n 접합면에서 광전자가 방출되어 n형 반도체 쪽으로 이동하는 모습을 나타낸 것이다. 표는 단색광의 세기만을 다르게 하여 광 다이오드에 비추었을 때 단위 시간당 방출되는 광전자의 수를 나타낸 것이다.

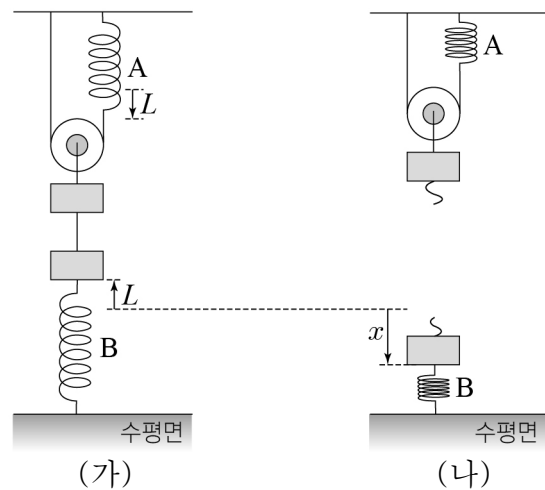


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. $I_A < I_B$ 이다.
 - ㄴ. 광 다이오드는 빛의 입자성을 이용한다.
 - ㄷ. 광 다이오드는 전하 결합 소자(CCD)에 이용될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 질량이 같은 두 물체가 실로 연결되어 용수철 A, B와 도르래를 이용해 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. A, B는 각각 원래의 길이에서 L 만큼 늘어나 있다. 그림 (나)는 두 물체를 연결한 실이 끊어져 B가 원래의 길이에서 x 만큼 최대한으로 압축되어 물체가 정지한 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 용수철 상수는 같다.



x 는? (단, 실의 질량, 용수철의 질량, 도르래의 질량 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① L ② $\frac{3}{2}L$ ③ $2L$ ④ $\frac{5}{2}L$ ⑤ $3L$

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