

제 4 교시

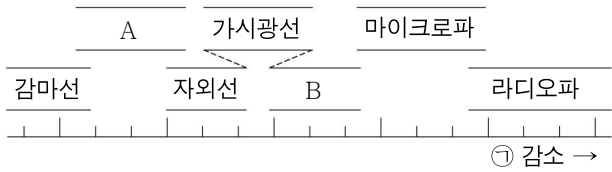
과학탐구 영역(물리학 I)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 그림은 전자기파를 파장에 따라 분류한 것이다.

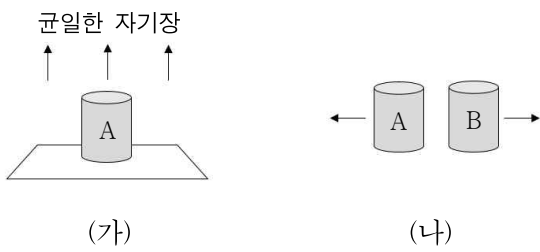


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 진동수이다.
 - ㄴ. 진공에서 속력은 A와 B가 같다.
 - ㄷ. 감마선은 암 치료에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

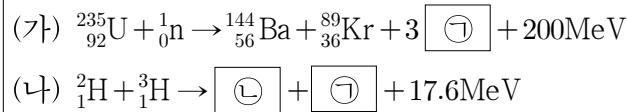
2. 그림 (가)는 자기화되어있지 않은 자성체 A를 균일한 자기장 영역에 놓아 자기화시키는 모습이고, 그림 (나)는 (가)에서 자기장을 제거한 뒤 A와 자기화되어있지 않은 자성체 B를 가까이 했더니 B가 밀려나는 모습이다.



A와 B를 올바르게 짝지은 것은?

- | | | |
|---|------|------|
| | A | B |
| ① | 강자성체 | 반자성체 |
| ② | 강자성체 | 상자성체 |
| ③ | 상자성체 | 반자성체 |
| ④ | 상자성체 | 강자성체 |
| ⑤ | 반자성체 | 상자성체 |

3. 다음은 두 가지 핵반응이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 핵융합 반응이다.
 - ㄴ. ㉡의 질량수는 ㉢의 4배이다.
 - ㄷ. 질량 결손은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 고체 A, B의 에너지 띠 구조를 나타낸 것이다. A, B는 각각 도체와 반도체 중 하나이다.

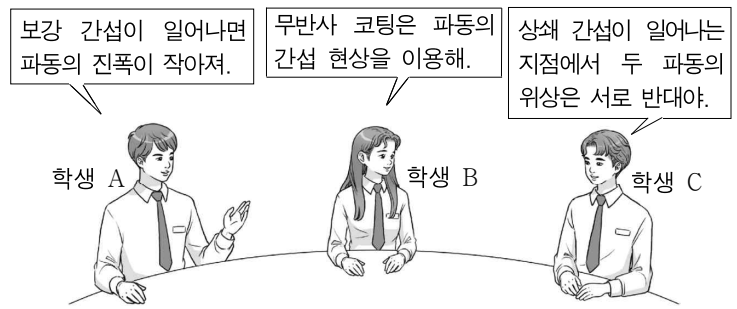


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A는 반도체이다.
 - ㄴ. 상온에서 전기 전도성은 B가 A보다 좋다.
 - ㄷ. A에 인(P)을 도핑하면 전기 전도성이 좋아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

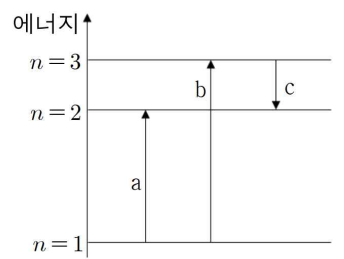
5. 다음은 파동의 간섭에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

6. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b, c를 나타낸 것이다. a, b, c의 진동수는 각각 f_a, f_b, f_c 이고, n에 대한 에너지 준위는 E_n 이다.

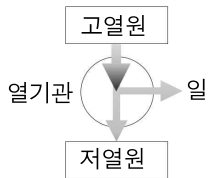


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. c에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 $E_3 - E_2$ 이다.
 - ㄴ. 흡수하는 빛의 파장은 a가 b보다 짧다.
 - ㄷ. $f_a = \frac{E_2 - E_1}{h}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 열기관의 구조를 나타낸 것이고, 표는 열효율이 e 인 어떤 열기관에서 일어난 과정 A, B동안 열기관이 흡수한 열량, 한 일과 방출한 열량을 나타낸 것이다.



과정	흡수한 열량	한 일	방출한 열량
A	$4Q_1$	$6W$	$3Q_2$
B	$3Q_2$	Q_1	$3W$

e 는?

- ① $\frac{2}{3}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ $\frac{2}{5}$ ④ $\frac{1}{3}$ ⑤ $\frac{2}{7}$

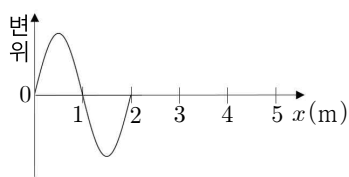
8. 그림과 같이 질량이 1kg 인 물체 A가 속력 4m/s 로 등속도 운동을 하다가 물체 B와 0.2초 동안 충돌한 후 반대 방향으로 속력 v 로 등속도 운동을 한다. A가 B와 충돌하는 동안 받은 평균 힘의 크기는 35N 이다.



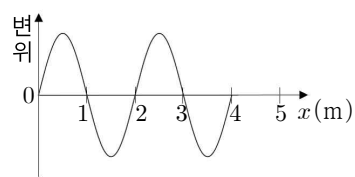
v 는? (단, 모든 마찰은 무시한다.)

- ① 1m/s ② 2m/s ③ 3m/s ④ 4m/s ⑤ 5m/s

9. 그림 (가)는 시간 $t=0$ 일 때 x 축과 나란하게 진행하는 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 2초 후 파동의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

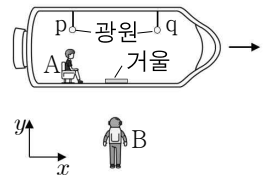
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
 ㄱ. 파동의 주기는 1초이다.
 ㄴ. 파동의 파장은 2m이다.
 ㄷ. 파동의 속력은 2m/s 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 특수 상대성 이론에 대한 사고 실험의 일부이다.

관찰자 B에 대해 관찰자 A가 타고 있는 우주선이 광속에 가까운 속력으로 $+x$ 방향으로 등속도 운동하고 있다. A의 관성계에서, 광원 p, q에서 동시에 방출된 빛은 거울에서 반사되어 광원에 도달한다.



- (가) A의 관성계에서, p, q에서 방출된 빛은 거울에서 동시에 반사된다.
 (나) B의 관성계에서, p에서 방출된 빛이 거울에 도달할 때까지 걸린 시간은 t_0 이다.

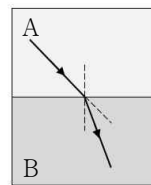
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

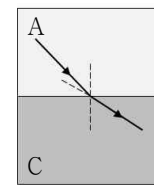
- ㄱ. B의 관성계에서, p, q에서 빛이 동시에 방출된다.
 ㄴ. A의 관성계에서, p에서 방출된 빛이 거울에 도달할 때까지 걸린 시간은 t_0 보다 작다.
 ㄷ. 빛의 속도는 A의 관성계에서와 B의 관성계에서가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가), (나)는 물질 A와 각각 물질 B, C의 경계면으로 동일한 단색광을 같은 각으로 입사시켰더니 단색광이 굴절하는 모습을 나타낸 것이다.



(가)



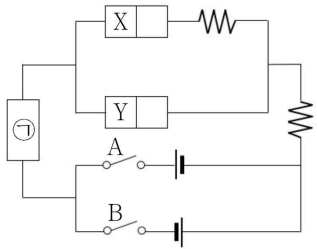
(나)

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

- <보 기>
 ㄱ. 단색광의 속력은 B에서가 A에서보다 크다.
 ㄴ. 굴절률은 B가 C보다 크다.
 ㄷ. 클래딩에 C를 사용한 광섬유의 코어로 A를 사용할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 직류 전원 2개, 스위치 A, B, 저항 2개, p-n접합 다이오드 2개와 ㉠으로 회로가 구성되어 있다. A를 내렸을 때 전류가 흐르는 저항의 개수는 2이다. X와 Y는 p형 반도체와 n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 도체와 반도체 중 하나이다.

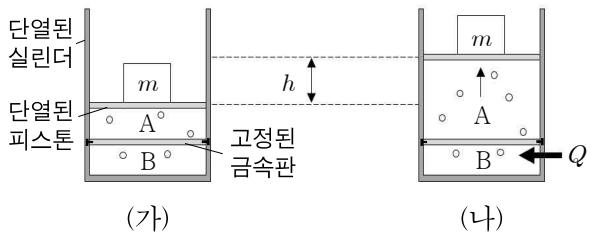


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 도체이다.
 - ㄴ. Y는 p형 반도체이다.
 - ㄷ. B를 내렸을 때, 전류가 흐르는 저항의 개수는 1이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 열전달이 잘되는 고정된 금속판에 의해 분리된 실린더에 같은 양의 동일한 이상 기체 A, B가 들어 있고, 질량이 m 인 물체가 놓인 단열된 피스톤이 정지해 있다. A, B의 부피와 압력은 같다. 이후 그림 (나)와 같이 B에 열량 Q 를 가했더니 피스톤이 h 만큼 연직 위로 이동해 정지했다.

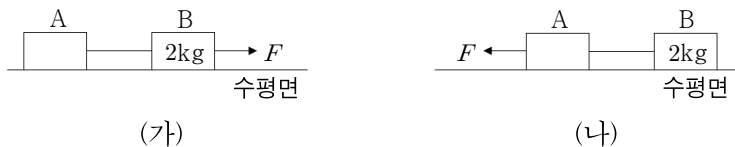


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. $Q = mgh$ 이다.
 - ㄴ. (나)에서 기체의 압력은 A, B가 같다.
 - ㄷ. (나)에서 기체의 내부 에너지는 A, B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 물체 A, B를 실로 연결한 후 B를 힘 F 로 당기는 모습이고, 그림 (나)는 A, B를 실로 연결한 후 A를 힘 F 로 당기는 모습이다. 실이 A를 당기는 힘은 (가), (나)에서 각각 $3T$, T 이다. B의 질량은 2kg 이다.



$F=8\text{N}$ 일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.)

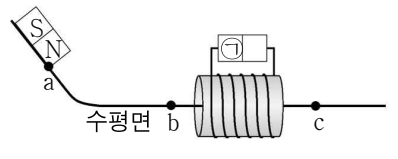
- <보 기>
- ㄱ. $T=2\text{N}$ 이다.
 - ㄴ. (가)에서 A의 가속도 크기는 2m/s^2 이다.
 - ㄷ. A의 질량은 2kg 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 전자기 유도에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 p-n접합 발광 다이오드(LED)가 연결된 솔레노이드의 중심축에 마찰이 없는 레일을 배치한다. a, b, c는 레일 위의 한 점이고, ㉠은 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.
- (나) 막대자석의 N극이 아래로 오게 한다.
- (다) 자석을 a에서 가만히 놓고, 자석이 b, c를 지날 때 LED에서의 빛 방출 여부를 확인한다.
- (라) 막대자석의 S극이 아래로 오게 하고, (다)를 반복한다.



[실험 결과]

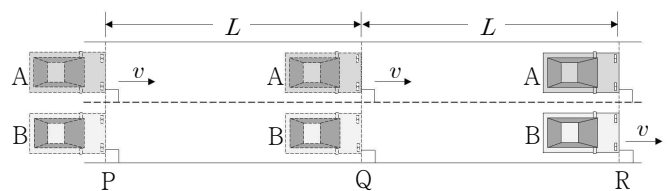
과정	자석의 위치에 대한 LED에서의 빛 방출 여부	
	b	c
(다)	방출함	?
(라)	㉠	?

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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 n형 반도체이다.
 - ㄴ. ㉠은 '방출하지 않음'이다.
 - ㄷ. b를 통과할 때 자석의 속력은 (라)에서가 (다)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 직선 도로에서 자동차 A가 등가속도 운동하며 속도 v 로 통과하는 순간 P에 정지해 있던 자동차 B가 출발한다. A는 P에서 Q까지 등속도 운동을, Q에서 R까지 등가속도 운동을 하고, B는 P에서 Q까지, Q에서 R까지 각각 등가속도 운동을 해 R을 속도 v 로 지난다. A와 B는 P, Q, R을 동시에 지난다. P와 Q 사이, Q와 R 사이의 거리는 모두 L 로 같다.

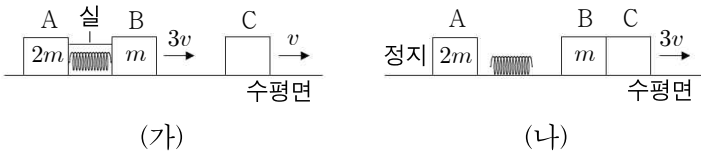


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B의 가속도의 방향은 P와 Q 사이에서와 Q와 R 사이에서가 서로 반대이다.
 - ㄴ. A와 B의 속력이 처음으로 같아지는 순간, A와 B 사이의 거리는 $\frac{1}{4}L$ 이다.
 - ㄷ. A가 P에서 R까지 운동하는데 걸린 시간은 $\frac{5L}{2v}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면 위에서 압축된 용수철과 실로 연결된 물체 A, B가 속력 $3v$ 로 등속도 운동하고 있고, C는 속력 v 로 등속도 운동하고 있다. 이후 그림 (나)와 같이 A, B 사이의 실을 끊으면, 용수철이 분리되어 A는 정지하고, B는 등속도 운동하다 C와 충돌해 속력 $3v$ 로 등속도 운동한다. A, B의 질량은 각각 $2m, m$ 이다. 용수철이 분리되는 동안 역학적 에너지 손실은 없다.



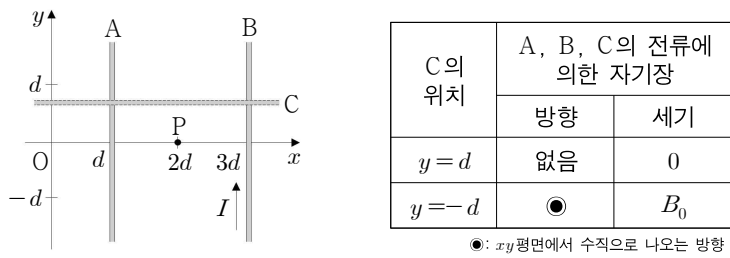
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실과 용수철의 질량은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. 용수철이 분리된 직후 B의 속력은 $9v$ 이다.
 ㄴ. C의 질량은 $3m$ 이다.
 ㄷ. (가)에서 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지는 $27mv^2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 있고, A, B는 고정되어 있다. A, B, C에는 방향이 일정하고 세기가 각각 $2I, I, I_C$ 인 전류가 흐르고 있다. B의 전류의 방향은 $+y$ 방향이다. 표는 C의 위치에 따라 점 P에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기와 방향을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. A의 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
 ㄴ. $I_C = 3I$ 이다.
 ㄷ. P에서 B의 전류에 의한 자기장의 세기는 $\frac{1}{6}B_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 x 축상에 고정된 점전하 A, B, C를 나타낸 것으로 A, B에 작용하는 전기력은 0이다. 그림 (나)는 (가)에서 B의 위치를 $x = 3d$ 로 바꾸어 고정시킨 모습이다. B는 양(+전하)이다.



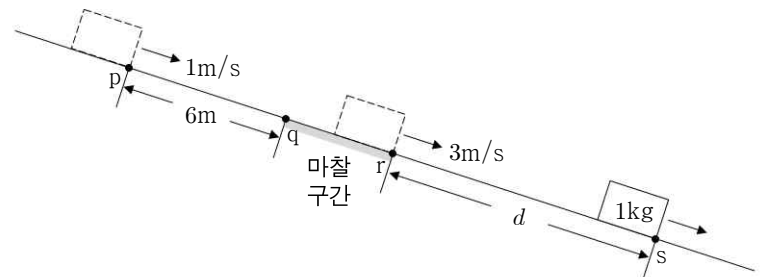
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 B와 C가 같다.
 ㄷ. (나)에서 A와 B에 작용하는 전기력의 방향은 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 질량이 1kg 인 물체가 p, q를 지나 q와 r 사이의 마찰 구간을 통과한 후 r과 s를 지난다. 물체는 p와 q 사이, 마찰 구간에서 각각 등가속도 운동한다. p, q, r, s는 빗면상의 점이다. p, r에서 물체의 속력은 각각 $1\text{m/s}, 3\text{m/s}$ 이고, 물체의 운동 에너지 변화량은 p에서 q까지와 q에서 s까지가 12J 로 서로 같다. p에서 q 사이의 거리와 r에서 s 사이의 거리는 각각 $6\text{m}, d$ 이다.



d 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간을 제외한 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① 8m ② 10m ③ 12m ④ 14m ⑤ 16m

* 확인 사항

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