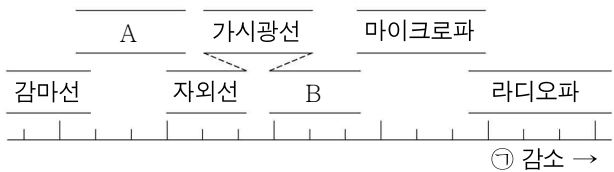


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명  수험 번호 ----- 제 [ ] 선택

1. 그림은 전자기파를 ㉠에 따라 분류한 것이다.

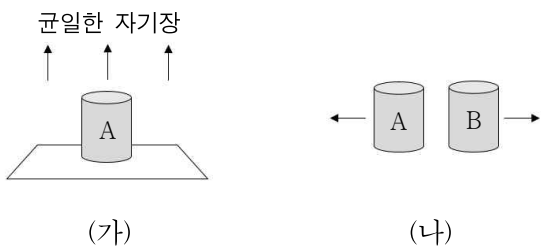


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <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

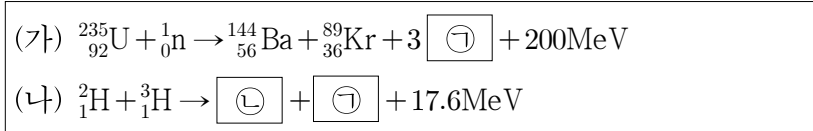
2. 그림 (가)는 자기화되어있지 않은 자성체 A를 균일한 자기장 영역에 놓아 자기화시키는 모습이고, 그림 (나)는 (가)에서 자기장을 제거한 뒤 A와 자기화되어있지 않은 자성체 B를 가까이 했더니 B가 밀려나는 모습이다.



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.

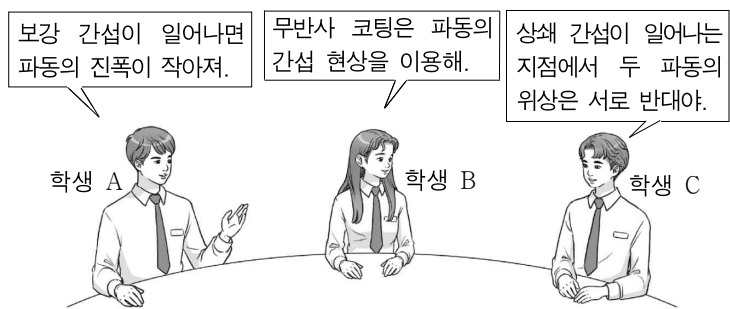


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <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

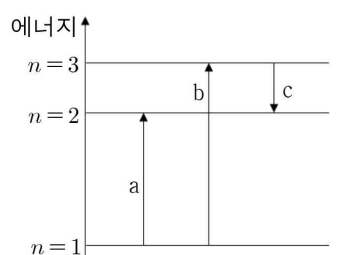
5. 다음은 파동의 간섭에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



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]

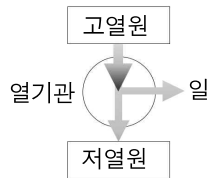
- <보 기>
- ㄱ. c에서 방출되는 광자 1개의 에너지는  $E_3 - E_2$ 이다.
  - ㄴ. 흡수하는 빛의 파장은 a가 b보다 짧다.
  - ㄷ.  $f_a = \frac{E_2 - E_1}{h}$ 이다.

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

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

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  $\frac{2}{7}$

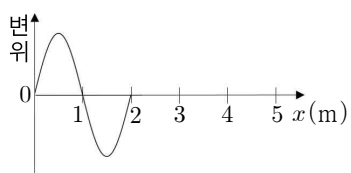
8. 그림과 같이 질량이  $1\text{kg}$ 인 물체 A가 속력  $4\text{m/s}$ 로 등속도 운동을 하다가 물체 B와  $0.2\text{초}$  동안 충돌한 후 반대 방향으로 속력  $v$ 로 등속도 운동을 한다. A가 B와 충돌하는 동안 받은 평균 힘의 크기는  $35\text{N}$ 이다.



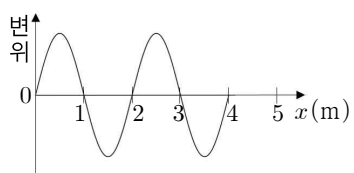
$v$ 는? (단, 모든 마찰은 무시한다.)

- ①  $1\text{m/s}$     ②  $2\text{m/s}$     ③  $3\text{m/s}$     ④  $4\text{m/s}$     ⑤  $5\text{m/s}$

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  $2\text{초}$  후 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

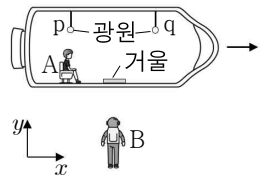
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>  
 ㄱ. 파동의 주기는  $1\text{초}$ 이다.  
 ㄴ. 파동의 파장은  $2\text{m}$ 이다.  
 ㄷ. 파동의 속력은  $2\text{m/s}$ 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.

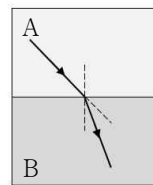
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

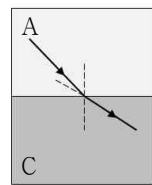
- ㄱ. B의 관성계에서, p, q에서 빛이 동시에 방출된다.  
 ㄴ. A의 관성계에서, p에서 방출된 빛이 거울에 도달할 때까지 걸린 시간은  $t_0$ 보다 작다.  
 ㄷ. 빛의 속도는 A의 관성계에서와 B의 관성계에서가 같다.

- 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)



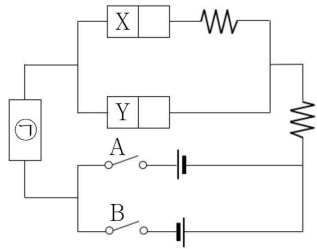
(나)

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

- <보 기>  
 ㄱ. 단색광의 속력은 B에서 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.

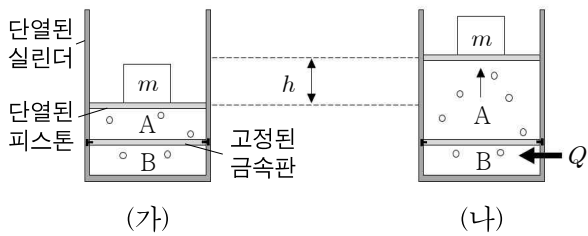


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <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.

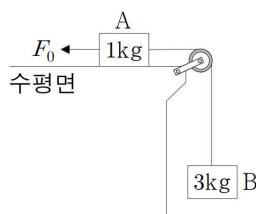


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

- <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. 그림과 같이 시간  $t=0$ 부터 수평면에 정지해 있는 물체 B에 크기가 일정한 힘  $F_0$ 가 화살표 방향으로 작용하며 물체 A, B가 함께 등가속도 운동한다. 이후  $t=3$ 초일 때 A와 B 사이의 실이 끊어지고, A와 B는 각각 등가속도 운동한다. A의 가속도의 크기는 실이 끊어진 후가 끊어지기 전의 2배이고, A와 B의 질량은 각각 1kg, 3kg이다.



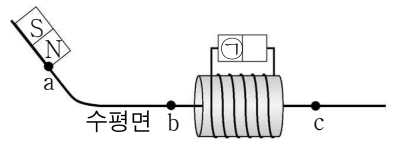
$t=4$ 초일 때, 속력은 B가 A의 몇 배인가? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 5    ② 4.5    ③ 4    ④ 3.5    ⑤ 3

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]

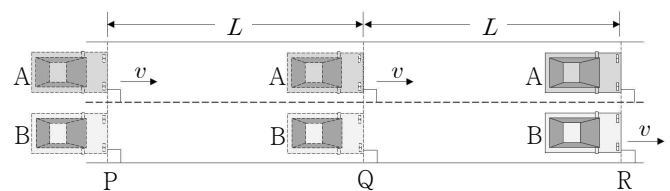
과정	자석의 위치에 대한 LED에서의 빛 방출 여부	
	b	c
(다)	방출함	?
(라)	㉡	?

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]

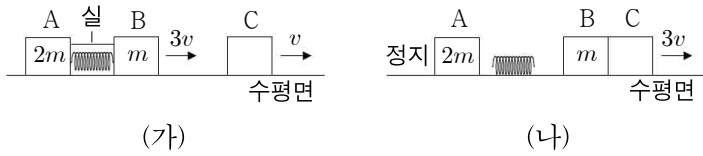
- <보 기>
- ㄱ. B의 가속도의 방향은 P와 Q 사이에서와 Q와 R 사이에서가 서로 반대이다.
  - ㄴ. A와 B의 속력이 처음으로 같아지는 순간, A와 B 사이의 거리는  $\frac{1}{4}L$ 이다.
  - ㄷ. A가 P에서 R까지 운동하는데 걸린 시간은  $\frac{5L}{2v}$ 이다.

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

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

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.



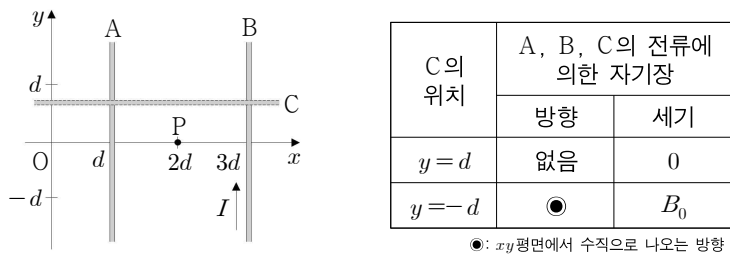
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실과 용수철의 질량은 무시한다.)

<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.



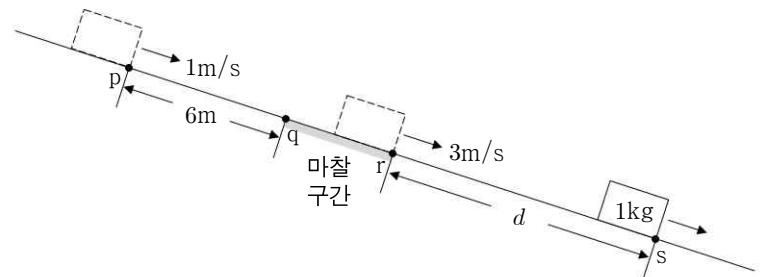
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<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  $1\text{kg}$ 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  $12\text{J}$ 로 서로 같다. p에서 q 사이의 거리와 r에서 s 사이의 거리는 각각  $6\text{m}, d$ 이다.



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

- ①  $8\text{m}$     ②  $10\text{m}$     ③  $12\text{m}$     ④  $14\text{m}$     ⑤  $16\text{m}$

\* 확인 사항

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