

# 과학탐구 영역(물리학 I)

## 제 4 교시

성명

수험 번호

3

제 [ ] 선택

1

1. 그림은 주방에서 전자기와 A, B, C가 이용되는 모습을 나타낸 것이다.  
A, B, C는 마이크로파, 자외선, 적외선을 순서 없이 나타낸 것이다.



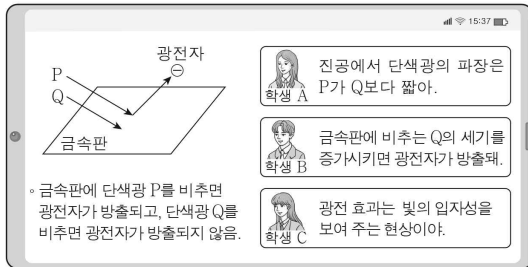
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A는 자외선이다.  
ㄴ. 진공에서의 속력은 B와 C가 같다.  
ㄷ. 진동수는 A가 C보다 크다.

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

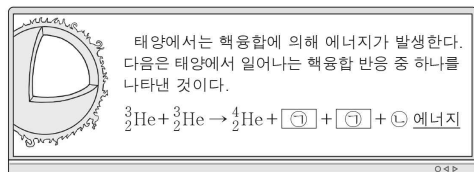
2. 그림은 광전 효과에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A      ② B      ③ A, C      ④ B, C      ⑤ A, B, C

3. 다음은 태양에서 일어나는 핵융합에 대한 설명이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. [ ]은  ${}^1_1\text{H}$ 이다.  
ㄴ. 중성자수는  ${}^3_2\text{He}$ 이  ${}^4_2\text{He}$ 보다 크다.  
ㄷ. [ ]은 질량 결손에 의한 것이다.

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

4. 다음은 빛의 간섭에 대한 설명이다.

빛이 중첩되어 진폭이 변하는 현상을 빛의 간섭이라고 한다. 빛이 같은 [ ](으)로 중첩되면 보강 간섭하고, 반대 [ ](으)로 중첩되면 상쇄 간섭한다. 비눗방울에서 여러 가지 색이 나타나는 것은 빛의 간섭으로 설명할 수 있다.



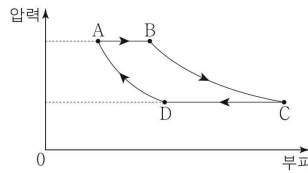
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 빛의 간섭 현상은 빛의 파동성으로 설명할 수 있다.  
ㄴ. '위상'은 [ ]으로 적절하다.  
ㄷ. 무반사 코팅 렌즈는 빛의 간섭 현상을 활용한 것이다.

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

5. 그림은 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 A→B→C→D→A를 따라 순환하는 동안 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다. A→B와 C→D는 압력이 일정한 과정, B→C와 D→A는 등온 과정이다. 표는 각 과정에서 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다.



과정	흡수 또는 방출하는 열량
A→B	3Q
B→C	2Q
C→D	3Q
D→A	Q

열기관의 열효율은? [3점]

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

6. 다음은 보어의 수소 원자 모형에 대한 설명이다.

분광기로 수소 기체 방전관을 관찰하면 스펙트럼선이 관측되는데, 이는 수소 원자 내의 전자의 에너지 준위가 [ ]적이기 때문이다. 수소 원자 내에서 전자가 높은 에너지 준위에서 낮은 에너지 준위로 전이할 때 에너지 준위 차이에 해당하는 빛이 [ ]되며, 에너지 준위 차가 클수록 [ ]되는 빛의 파장은 [ ].

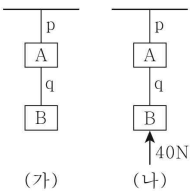
A, B, C로 가장 적절한 것은?

- |   |     |    |    |
|---|-----|----|----|
|   | A   | B  | C  |
| ① | 불연속 | 방출 | 길다 |
| ② | 불연속 | 방출 | 짧다 |
| ③ | 불연속 | 흡수 | 길다 |
| ④ | 연속  | 방출 | 길다 |
| ⑤ | 연속  | 흡수 | 짧다 |

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림 (가)와 같이 물체 A, B가 실 p, q로 연결되어 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 B에 크기가 40N인 힘을 연직 위 방향으로 작용할 때, A와 B가 정지한 모습을 나타낸 것이다. p가 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 2배이고, q가 B를 당기는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서의 3배이다.



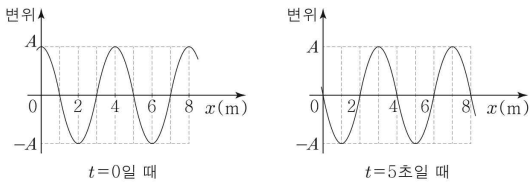
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $10\text{m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량은 무시한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 A에 작용하는 중력과 p가 A를 당기는 힘은 작용 반작용 관계이다.  
 ㄴ. (나)에서 q가 B를 당기는 힘의 크기는 20N이다.  
 ㄷ. A의 질량은 2kg이다.

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

8. 그림은 시간  $t=0$ 일 때와  $t=5$ 초일 때,  $x$ 축과 나란하게 진행되는 파동의 변위를 위치  $x$ 에 따라 각각 나타낸 것이다. 파동의 진행 속력은  $1\text{m/s}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 파동의 주기는 4초이다.  
 ㄴ. 파동의 진행 방향은  $+x$ 방향이다.  
 ㄷ.  $t=6$ 초일 때,  $x=4\text{m}$ 에서 파동의 변위는  $-A$ 이다.

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

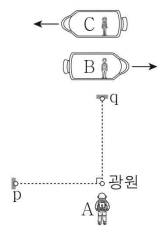
9. 그림 (가)와 같이 수평면에서 물체 A는  $4v$ 의 속력으로 운동하다가 마찰 구간을 지나 등속도 운동하고, 물체 B는  $v$ 의 속력으로 A를 향해 운동한다. 그림 (나)와 같이 A와 B가 충돌한 후, A는 충돌 전과 반대 방향으로  $v$ 의 속력으로 운동하다가 마찰 구간에서 정지하고, B는 충돌 전과 반대 방향으로  $v$ 의 속력으로 운동한다. 마찰 구간에서 A는 운동 방향과 반대 방향으로 같은 크기의 일정한 힘을 받고, 마찰 구간에서 A가 운동하는 데 걸린 시간은 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.



A, B의 질량을 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 라 할 때,  $\frac{m_A}{m_B}$ 는? (단, 물체의 크기, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

①  $\frac{1}{2}$       ②  $\frac{2}{3}$       ③  $\frac{3}{4}$       ④  $\frac{4}{5}$       ⑤  $\frac{5}{6}$

10. 그림과 같이 관찰자 A에 대해 관찰자 B, C가 탄 우주선이 각각 광속에 가까운 속력으로 검출기 p와 광원을 잇는 직선과 나란하게 서로 반대 방향으로 등속도 운동한다. A의 관성계에서, p, 광원, 검출기 q는 정지해 있고, 광원에서 동시에 방출된 빛은 p, q에 동시에 도달한다. 광원에서 방출된 빛이 q에 도달하는 데 걸린 시간은 B의 관성계에서가 C의 관성계에서보다 작다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. A의 관성계에서, C의 시간은 B의 시간보다 느리게 간다.  
 ㄴ. B의 관성계에서, p와 광원 사이의 거리는 q와 광원 사이의 거리보다 크다.  
 ㄷ. 광원에서 방출된 빛이 p에 도달하는 데 걸린 시간은 B의 관성계에서가 C의 관성계에서보다 크다.

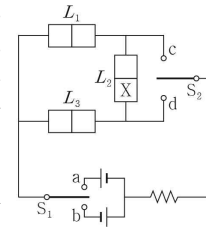
① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 p-n 접합 발광 다이오드(LED)의 특성을 알아보는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 동일한 LED  $L_1 \sim L_3$ , 전압이 같은 직류 전원 2개, 저항, 스위치  $S_1$ ,  $S_2$ 로 회로를 구성한다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.

- (나)  $S_1$ 을 a 또는 b,  $S_2$ 를 c 또는 d에 연결하였을 때 빛을 방출하는 LED의 개수를 관찰한다.



[실험 결과]

$S_1$	$S_2$	빛을 방출하는 LED의 개수
a에 연결	c에 연결	2
	d에 연결	㉠
b에 연결	c에 연결	㉡
	d에 연결	2

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

< 보 기 >

- ㄱ. X는 n형 반도체이다.  
 ㄴ. ㉠+㉡=2이다.  
 ㄷ.  $S_1$ 을 b,  $S_2$ 를 d에 연결하였을 때  $L_1$ 의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

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

12. 표는 입자 A, B의 물질과 파장, 속력, 운동 에너지를 나타낸 것이다.

입자	물질파 파장	속력	운동 에너지
A	$\lambda_0$	$v_0$	$E_0$
B	$2\lambda_0$	$2v_0$	㉠

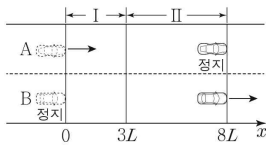
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 운동량의 크기는 A가 B보다 작다.  
 ㄴ. 질량은 A와 B가 같다.  
 ㄷ. ㉠은  $E_0$ 이다.

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

13. 그림과 같이 직선 경로에서 자동차 A가  $x=0$ 을 지나는 순간  $x=0$ 에 정지해 있던 자동차 B가 출발하여 A가  $x=8L$ 에 정지하는 순간 B는  $x=8L$ 을 지난다. A, B의 이동 거리는 구간 I, II에서 각각  $3L$ ,  $5L$ 로 같고, I에서 운동하는 데 걸린 시간은 B가 A의 2배이다. 표는 I, II에서 A, B의 가속도를 나타낸 것이다.

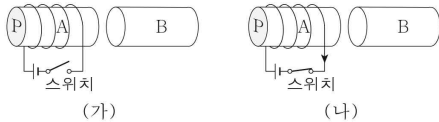


자동차	I에서의 가속도		II에서의 가속도	
	방향	크기	방향	크기
A	$+x$	$a_1$	$-x$	$a_2$
B	$+x$	$a_1$	해당 없음	0

$\frac{a_1}{a_2}$ 은? [3점]

- ①  $\frac{16}{15}$       ②  $\frac{6}{5}$       ③  $\frac{4}{3}$       ④  $\frac{22}{15}$       ⑤  $\frac{8}{5}$

14. 그림 (가)와 같이 자기화되어 있지 않은 강자성체 A를 넣은 솔레노이드와 자기화되어 있지 않은 자성체 B를 고정시킨다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치를 닫은 모습을 나타낸 것으로, A와 B 사이에는 서로 밀어내는 자기력이 작용한다. B는 상자성체 또는 반자성체이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

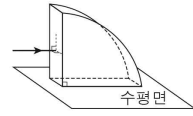
- ㄱ. B는 반자성체이다.  
 ㄴ. (나)에서 A의 P쪽은 N극으로 자기화된다.  
 ㄷ. (나)에서 스위치를 열었을 때, A와 B 사이에는 서로 밀어내는 자기력이 작용한다.

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

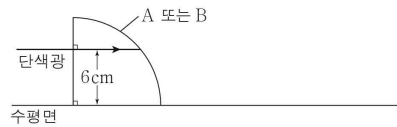
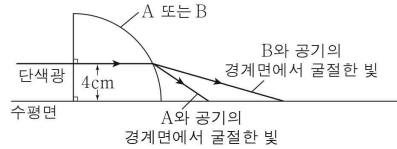
15. 다음은 빛의 성질을 알아보는 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 그림과 같이 동일한 반지름의 사분원형 매질 A, B를 수평면에 놓고, 단색광을 A 또는 B에 입사시킨다.



- (나) 단색광이 A 또는 B에 입사되는 지점의 높이를 변화시키며, 단색광이 굴절 또는 전반사하는지를 확인한다.



높이	매질	A	B
4cm		굴절함	굴절함
6cm		㉠	전반사함

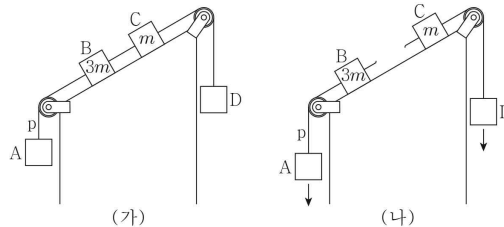
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 단색광의 파장은 A에서가 공기에서보다 짧다.  
 ㄴ. 굴절률은 A가 B보다 크다.  
 ㄷ. '전반사함'은 ㉠으로 적절하다.

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

16. 그림 (가)와 같이 물체 A, D와 빗면에 놓인 물체 B, C가 실로 연결되어 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 B와 C가 연결된 실을 끊었더니 B와 C가 같은 크기의 가속도로 각각 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 실 p가 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서의 4배이다. B, C의 질량은 각각  $3m$ ,  $m$ 이다.



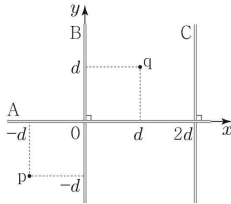
A의 질량은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $3m$       ②  $4m$       ③  $5m$       ④  $6m$       ⑤  $7m$

## 4 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

17. 그림과 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가  $xy$ 평면에 고정되어 있다. A, B에 흐르는 전류의 세기는 같다. 표는  $xy$ 평면상의 점 p, q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장을 나타낸 것이다.



위치	A, B, C의 전류에 의한 자기장	
	방향	세기
p	×	$3B_0$
q	×	$B_0$

×:  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향

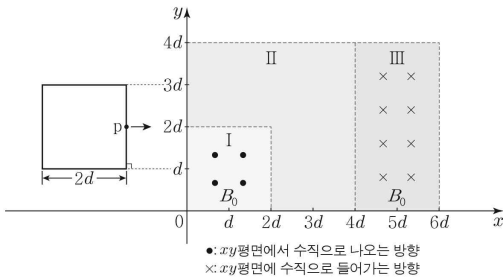
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. C에 흐르는 전류의 방향은  $+y$ 방향이다.  
 ㄴ. q에서 A의 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다.  
 ㄷ. 전류의 세기는 C가 B의 3배이다.

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

18. 그림과 같이 한 변의 길이가  $2d$ 인 정사각형 금속 고리가  $xy$ 평면에서 균일한 자기장 영역 I, II, III을  $+x$ 방향으로 등속도 운동하며 지난다. I, III에서 자기장의 세기는  $B_0$ 으로 같고, II에서 자기장의 방향은  $xy$ 평면에 수직이고 자기장의 세기는 일정하다. 금속 고리의 점 p에 흐르는 유도 전류의 방향은 p가  $x=d$ 를 지날 때와  $x=3d$ 를 지날 때가 서로 반대이고, 유도 전류의 세기는 p가  $x=d$ 를 지날 때가  $x=3d$ 를 지날 때보다 작다.



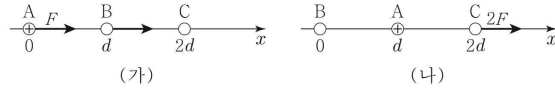
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. II에서 자기장의 방향은  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향이다.  
 ㄴ. p가  $x=3d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은  $+y$ 방향이다.  
 ㄷ. p에 흐르는 유도 전류의 세기는 p가  $x=d$ 를 지날 때가  $x=5d$ 를 지날 때보다 작다.

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

19. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C가  $x$ 축상에 고정되어 있다. 양(+)전하인 A에는  $+x$ 방향으로 크기가  $F$ 인 전기력이 작용하고, B에는  $+x$ 방향으로 전기력이 작용한다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 A, B의 위치만을 바꾸어 고정시켰더니 C에는  $+x$ 방향으로 크기가  $2F$ 인 전기력이 작용한다.



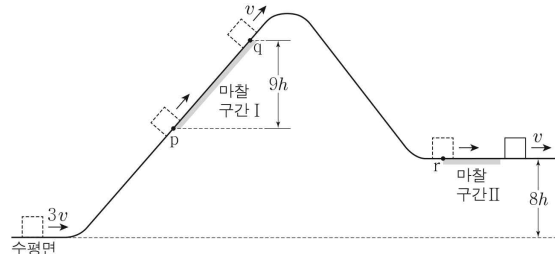
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. C는 양(+)전하이다.  
 ㄴ. (나)에서 B에 작용하는 전기력의 방향은  $-x$ 방향이다.  
 ㄷ. (나)에서 A에 작용하는 전기력의 크기는  $3F$ 보다 크다.

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

20. 그림과 같이 수평면에서  $3v$ 의 속력으로 운동하던 물체가 궤도를 따라 운동하여 마찰 구간 I과 높이가  $8h$ 인 평면상의 마찰 구간 II를 지나  $v$ 의 속력으로 등속도 운동한다. I의 시작점 p와 끝점 q의 높이 차는  $9h$ 이다. 물체의 속력은 p에서가 II의 시작점 r에서의  $\frac{5}{4}$  배이고, q에서 물체의 속력은  $v$ 이다. I, II에서 물체의 역학적 에너지 감소량은 같다.



p의 높이는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.)

- ①  $11h$       ②  $12h$       ③  $13h$       ④  $14h$       ⑤  $15h$

### ※ 확인 사항

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