

2022학년도 11월 고2 전국연합학력평가 문제지

# 과학탐구 영역(물리학 I)

제 4 교시

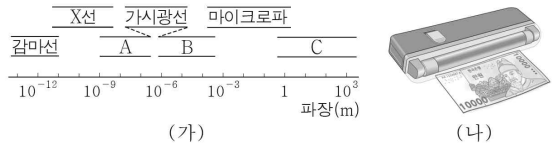
성명

수험 번호

제 [ ] 선택

1

1. 그림 (가)는 전자기파를 파장에 따라 분류한 것을, (나)는 (가)의 전자기파 A를 이용해 위조지폐 검사를 하는 모습을 나타낸 것이다.

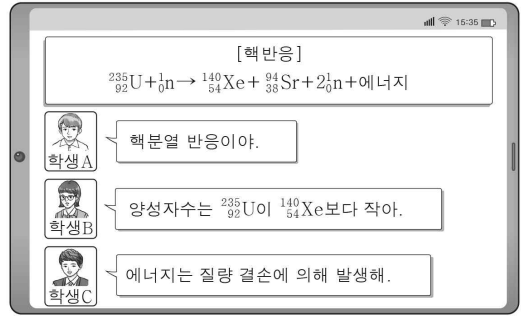


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A는 자외선이다.
  - ㄴ. B는 체온을 측정하는 열화상 카메라에 이용된다.
  - ㄷ. 진공에서의 속력은 A가 C보다 크다.

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

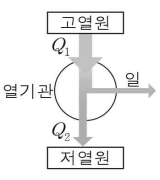
2. 그림은 원자로에서 일어나는 핵반응에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

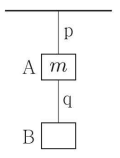
3. 그림은 열효율이 0.2인 열기관이 고열원에서  $Q_1$ 의 열을 흡수하여 일을 하고 저열원으로  $Q_2$ 의 열을 방출하는 것을 나타낸 것이다.



$\frac{Q_2}{Q_1}$ 는?

- ① 0.2    ② 0.4    ③ 0.5    ④ 0.6    ⑤ 0.8

4. 그림과 같이 물체 A, B가 실 p, q로 연결되어 정지해 있다. A의 질량은  $m$ 이고, p가 A를 당기는 힘의 크기는  $3mg$ 이다.

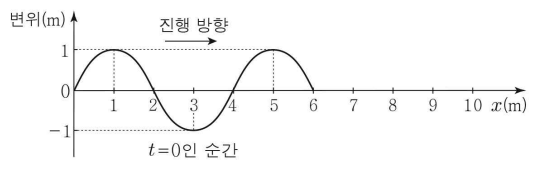


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
  - ㄴ. B에 작용하는 중력과 q가 B를 당기는 힘은 작용 반작용 관계이다.
  - ㄷ. B의 질량은  $3m$ 이다.

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

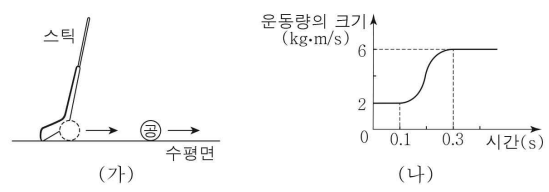
5. 그림은 연속적으로 발생하여  $+x$  방향으로 진행하는 파동의 시간  $t=0$ 인 순간의 변위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 파동은 진행 속력이 일정하고 주기가 2초이다.  $t=t_0$ 일 때,  $x=9m$ 에서 파동의 변위가 처음으로  $-1m$ 가 된다.



$t_0$ 은? [3점]

- ① 2초    ② 3초    ③ 4초    ④ 5초    ⑤ 6초

6. 그림 (가)는 수평면에서 등속도 운동하던 공이 스틱으로부터 운동 방향으로 0.1초부터 0.3초까지 힘을 받은 후 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 공의 운동량의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



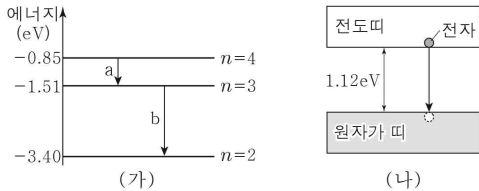
0.1초부터 0.3초까지, 공이 스틱으로부터 받은 평균 힘의 크기는?

- ① 20N    ② 30N    ③ 40N    ④ 50N    ⑤ 60N

## 2 (물리학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 띠 간격이  $1.12\text{eV}$ 인 고체에서 전도띠에 있는 전자가 원자가 띠로 전이하는 모습을 나타낸 것이다.



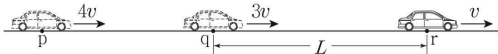
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 방출되는 광자 1개의 에너지는 a에서 b에서보다 크다.  
 ㄴ. (나)에서 원자가 띠에 있는 전자의 에너지 준위는 모두 같다.  
 ㄷ. (가)의 a에서 방출되는 빛의 진동수는 (나)에서 방출되는 빛의 진동수의 최솟값보다 작다.

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

8. 그림과 같이 자동차가 등가속도 직선 운동하여 점 p, q, r를 지난다. p, q, r에서 자동차의 속력은 각각  $4v$ ,  $3v$ ,  $v$ 이다. q와 r 사이의 거리는  $L$ 이다.



p와 q 사이의 거리는? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{4}{5}L$       ②  $\frac{5}{6}L$       ③  $\frac{6}{7}L$       ④  $\frac{7}{8}L$       ⑤  $\frac{8}{9}L$

9. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가  $v$ 의 속력으로 서로를 향해 등속도 운동하다가 충돌하는 모습을 나타낸 것이다. 표는 충돌 전과 후 A, B의 운동량의 크기를 나타낸 것이다. A, B는 동일 직선상에서 운동한다.

		운동량의 크기	
		A	B
충돌 전	$4p$	$2p$	
충돌 후	㉠	$3p$	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 충돌 후 B의 속력은  $\frac{3}{2}v$ 이다.  
 ㄴ. B의 운동 방향은 충돌 전과 후가 서로 반대이다.  
 ㄷ. ㉠은  $3p$ 이다.

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

10. 다음은 발광 다이오드(LED)의 특성을 알아보기 위한 탐구이다.

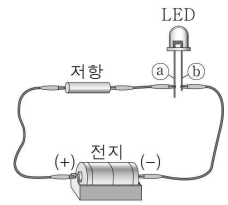
[자료 조사 결과]

- LED는 p형 반도체와 n형 반도체를 접합하여 만든 전기 소자이다.
- LED의 단자 ㉠, ㉡에는 각각 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나가 연결되어 있다.



[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 전지의 (+)극을 LED의 ㉠에, 전지의 (-)극을 LED의 ㉡에 연결한 후 LED에 불이 켜지는지를 관찰한다.  
 (나) (가)에서 ㉠, ㉡에 연결된 전지의 극을 바꾸어 연결한 후 LED에 불이 켜지는지를 관찰한다.



[실험 결과]

과정	LED
(가)	불이 켜진다.
(나)	불이 켜지지 않는다.

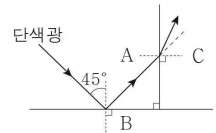
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 LED에는 순방향 전압이 걸린다.  
 ㄴ. ㉠에는 p형 반도체가 연결되어 있다.  
 ㄷ. (나)에서 LED의 n형 반도체에 있는 전자는 p-n 접합면에서 멀어진다.

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

11. 그림과 같이 매질 A와 B의 경계면에 입사각  $45^\circ$ 로 입사한 단색광이 전반사하여 매질 A와 C의 경계면에서 굴절한다.



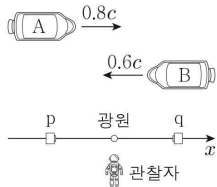
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A와 B 사이의 임계각은  $45^\circ$ 보다 크다.  
 ㄴ. 단색광의 속력은 A에서 C에서보다 작다.  
 ㄷ. 굴절률은 B가 C보다 작다.

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

12. 그림과 같이 관찰자에 대해 우주선 A는  $+x$  방향으로 속력  $0.8c$ , 우주선 B는  $-x$  방향으로 속력  $0.6c$ 로 운동한다. 광원, 검출기 p, q는  $x$  축상에 있고 관찰자에 대해 정지해 있다. 표는 관찰자의 관성계에서 관측한 내용을 나타낸 것이다.



관찰자의 관성계에서 관측한 내용

- 우주선의  $x$  축과 나란한 방향의 길이는 A와 B가 서로 같다.
- 광원에서 방출된 빛은 p, q에 동시에 도달한다.

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

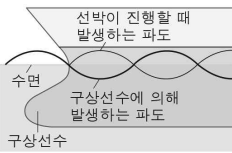
< 보기 >

ㄱ. 관찰자의 관성계에서, A의 시간이 B의 시간보다 느리게 간다.  
 ㄴ. 우주선의  $x$  축과 나란한 방향의 고유 길이는 A가 B보다 길다.  
 ㄷ. B의 관성계에서, 광원에서 방출된 빛은 q보다 p에 먼저 도달한다.

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

13. 다음은 파동의 간섭을 활용한 선박의 구상선수에 대한 설명이다.

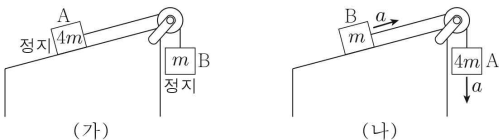
두 파동이 중첩되어 이/가 변하는 현상을 간섭이라고 한다. 선박 아래의 흑 모양 구조물인 구상선수는 파동의  간섭을 활용한 예로 선박이 파도로부터 받는 저항을 줄이는 역할을 한다. 선박이 진행할 때 발생하는 파도와 구상선수에 의해 발생하는 파도는 서로  위상으로 중첩되어 이/가 감소한다.



, , 으로 가장 적절한 것은?

- 
- ① 주기    보강    같은      ② 주기    보강    반대  
 ③ 진폭    상쇄    같은      ④ 진폭    상쇄    반대  
 ⑤ 진폭    보강    같은

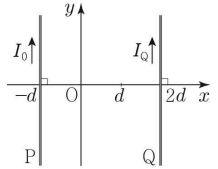
14. 그림 (가)는 질량이 각각  $4m$ ,  $m$ 인 물체 A, B가 실로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 A와 B를 서로 바꾸어 가만히 놓았더니 A와 B가 가속도의 크기가  $a$ 인 등가속도 운동을 한다.



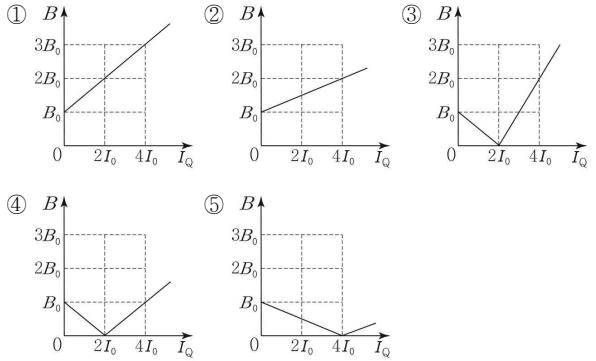
$a$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량과 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{3}{4}g$       ②  $\frac{4}{5}g$       ③  $\frac{5}{6}g$       ④  $\frac{6}{7}g$       ⑤  $\frac{7}{8}g$

15. 그림과 같이  $xy$ 평면에 고정된 무한히 긴 직선 도선 P, Q에  $+y$  방향으로 전류가 흐른다. P에는 세기가  $I_0$ 로 일정한 전류가 흐르고, 원점 O에서 P에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는  $B_0$ 이다.

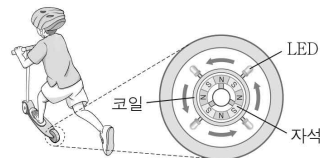


O에서 P, Q에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기  $B$ 를 Q에 흐르는 전류의 세기  $I_Q$ 에 따라 나타낸 것으로 옳은 것은? [3점]



16. 다음은 발광 키보드에 대한 설명이다.

발광 키보드는 바퀴가 회전할 때, 발광 다이오드(LED)에 연결된 코일이 고정된 자석 주위를 회전한다. 이때 코일을 통과하는 이/가 변하여 코일에는 유도 전류가 흐르고 LED에 불이 켜진다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 발광 키보드의 LED는 전자기 유도 현상에 의해 불이 켜진다.  
 ㄴ. '자기 선속'은 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ. 바퀴의 회전 속력이 빠를수록 코일에 흐르는 유도 전류의 세기가 작다.

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

# 4 (물리학 I)

# 과학탐구 영역

17. 다음은 물체의 자성에 대한 실험이다.

**[실험 과정]**  
 (가) 자기화되어 있지 않은 물체 A, B를 전류가 흐르는 솔레노이드에 넣고 각각 자기화시킨다.  
 (나) 솔레노이드에서 꺼낸 A를 수평면에 놓인 자기화되어 있지 않은 물체 C에 가까이하면서 A와 C 사이에 작용하는 자기력을 측정한다.  
 (다) (나)에서 A를 제거하고 솔레노이드에서 꺼낸 B를 C에 가까이하면서 B와 C 사이에 작용하는 자기력을 측정한다.  
 ※ A, B, C는 강자성체, 상자성체, 반자성체를 순서 없이 나타낸 것이다.

**[실험 결과]**

과정	결과
(나)	서로 당기는 자기력
(다)	㉠

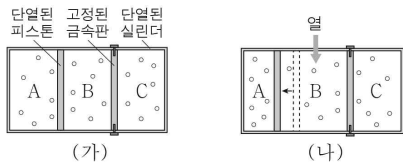
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A는 외부 자기장과 같은 방향으로 자기화된다.  
 ㄴ. B는 상자성체이다.  
 ㄷ. '서로 미는 자기력'은 ㉠에 해당한다.

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

18. 그림 (가)와 같이 단열된 실린더 안에 같은 양의 동일한 이상 기체 A, B, C가 단열된 피스톤과 열전달이 잘되는 금속판에 의해 같은 부피로 분리되어 있고, 피스톤은 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 B에 열을 서서히 가했더니 B의 부피가 증가하여 피스톤이 정지한 모습을 나타낸 것이다.



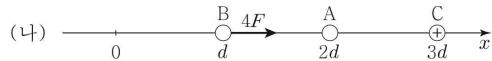
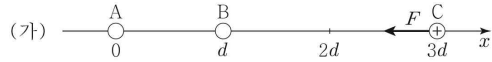
(가) → (나) 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

< 보 기 >

ㄱ. A의 온도는 증가한다.  
 ㄴ. C의 압력은 증가한다.  
 ㄷ. A의 내부 에너지 변화량은 B가 한 일과 같다.

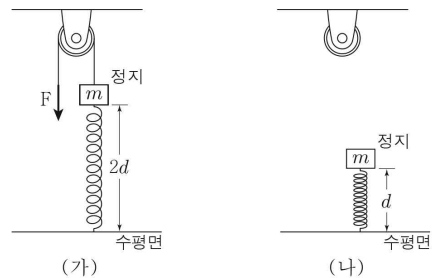
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이 점전하 A, B, C가 x축상에 고정되어 있다. B에 작용하는 전기력은 0이고, 양(+전하인 C)에는 -x방향으로 크기가 F인 전기력이 작용한다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 A를  $x = 2d$ 로 옮겨 고정시켰더니 B에는 +x방향으로 크기가 4F인 전기력이 작용한다.



- (나)에서 C에 작용하는 전기력의 크기는? [3점]  
 ① 7F      ② 8F      ③ 9F      ④ 10F      ⑤ 11F

20. 그림 (가)와 같이 용수철에 연결된 질량 m인 물체를 크기가 일정한 힘 F로 당겼더니 용수철이 원래 길이에서 늘어나 용수철의 길이가 2d가 되어 물체가 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 F를 제거하였더니 물체가 연직선상에서 운동하여 용수철의 길이가 d가 되었을 때, 물체의 속력이 0인 순간을 나타낸 것이다. 용수철에 저장된 탄성 퍼텐셜 에너지는 (나)에서 (가)에서의 9배이다.



(나) 이후, 용수철이 원래 길이가 되었을 때 물체의 운동 에너지는? (단, 중력 가속도는 g이고, 물체의 크기 및 실과 용수철의 질량, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{1}{4}mgd$       ②  $\frac{3}{8}mgd$       ③  $\frac{1}{2}mgd$       ④  $\frac{5}{8}mgd$       ⑤  $\frac{3}{4}mgd$

**※ 확인 사항**

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