

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명

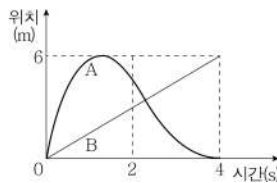
수험 번호

3

1

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험 번호를 정확히 쓰시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험 번호를 쓰고, 또 수험 번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답을 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그래프는 나란한 직선 경로에서 같은 방향으로 운동을 시작한 두 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

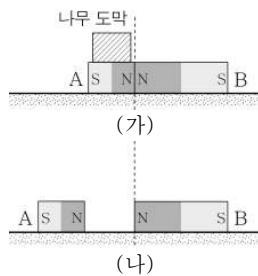


0초에서 4초까지 A와 B의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 이동 거리는 A가 B보다 크다.
  - ㄴ. 평균 속도의 크기는 A와 B가 같다.
  - ㄷ. 2초일 때 운동 방향은 A와 B가 서로 반대이다.

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

2. 그림 (가)와 같이 마찰이 있는 수평면에서 나무 도막이 올려져 있는 자석 A를 자석 B와 접촉한 상태로 두었더니 A, B 모두 정지해 있었다. (가)에서 나무 도막을 가만히 치웠더니 그림 (나)와 같이 A만 이동한 후 A와 B가 서로 떨어진 상태로 정지하였다.



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

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 A가 B에 작용한 자기력과 B가 A에 작용한 자기력은 작용과 반작용의 관계이다.
  - ㄴ. (나)에서 A와 B에 작용하는 마찰력의 크기는 서로 같다.
  - ㄷ. B에 작용하는 마찰력의 크기는 (나)보다 (가)에서 크다.

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

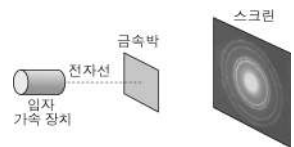
3. 표는 물체 A를 물체 B, C, D에 각각 직선상에서 충돌시켰을 때, A에 작용한 힘, 충돌 시간, 충돌 전후 A의 운동량 변화량을 나타낸 것이다.

A와 충돌한 물체	A에 작용한 힘	충돌 시간	충돌 전후 A의 운동량 변화량
B	$F$	$t$	$p$
C	$F$	$2t$	(가)
D	(나)	$2t$	$p$

(가), (나)에 들어갈 물리량을 바르게 나열한 것은? (단, 충돌 과정에서 두 물체 사이에 작용한 힘 이외의 모든 외력은 무시한다.)

- |        |                |        |     |
|--------|----------------|--------|-----|
| (가)    | (나)            | (가)    | (나) |
| ① $p$  | $\frac{1}{2}F$ | ② $p$  | $F$ |
| ③ $2p$ | $\frac{1}{2}F$ | ④ $2p$ | $F$ |
| ⑤ $2p$ | $2F$           |        |     |

4. 그림은 입자 가속 장치에 의해 방출된 전자선이 얇은 금속박을 통과하여 스크린에 원형의 회절 무늬를 만드는 모습을 나타낸 것이다.

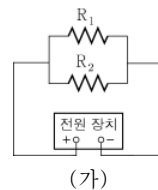


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

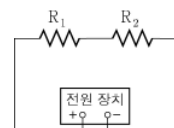
- <보 기>
- ㄱ. 이 실험으로 전자의 파동성을 알 수 있다.
  - ㄴ. 전자의 속력이 빠를수록 회절 무늬의 폭이 커진다.
  - ㄷ. 전자보다 질량이 큰 입자를 같은 속력으로 방출시키면 회절 무늬의 폭이 커진다.

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

5. 그림 (가), (나)와 같이 전압이 일정한 전원 장치에 저항  $R_1$ ,  $R_2$ 를 연결하였다. (가)에서  $R_1$ ,  $R_2$ 의 소비 전력의 비는 1:2이다.



(가)

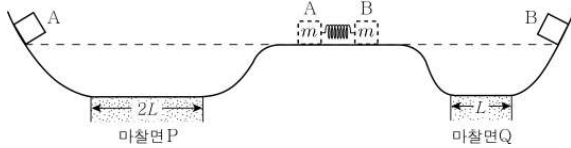


(나)

(나)에서  $R_1$ 의 소비 전력을  $P$ 라 할 때,  $R_2$ 의 소비 전력은?

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

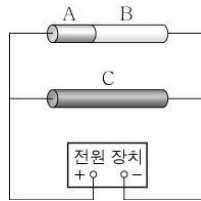
6. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 물체 A와 B 사이에 용수철을 넣어 압축시켰다가 동시에 가만히 놓았더니, A, B가 각각 마찰이 없는 빗면과 수평한 마찰면 P, Q에서 운동한 후 처음 높이인 최고점까지 올라갔다. A, B의 질량은  $m$ 으로 같고, P, Q의 길이는 각각  $2L$ ,  $L$ 이다.



마찰면에서 A, B에 작용한 마찰력의 크기를 각각  $f_A$ ,  $f_B$ 라 할 때  $f_A : f_B$ 는? (단, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 1:1    ② 1:2    ③ 1:4    ④ 2:1    ⑤ 4:1

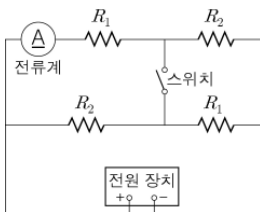
7. 그림은 단면적이 같고, 재질은 서로 다른 원기둥 모양의 금속 막대 A, B, C가 전원 장치에 연결된 모습을 나타낸 것이다. A, B, C의 소비 전력은 모두 같으며, 길이의 비는 1:2:3이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① A와 B에 흐르는 전류의 세기는 서로 같다.  
 ② A와 B의 저항값은 서로 같다.  
 ③ 비저항은 A가 B보다 크다.  
 ④ C에 걸리는 전압은 A의 3배이다.  
 ⑤ C의 저항값은 A의 4배이다.

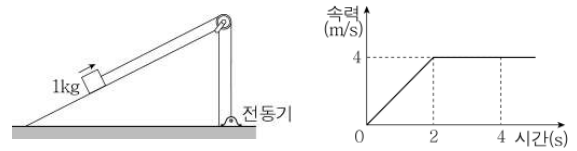
8. 그림은 저항값이  $R_1$ 인 저항 2개, 저항값이  $R_2$ 인 저항 2개, 전류계, 스위치를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다. 스위치를 열었을 때와 닫았을 때 전류계에 흐르는 전류의 비는 1:2이다.



$R_1 : R_2$ 는? [3점]

- ① 1:1    ② 1:2    ③ 1:3    ④ 2:1    ⑤ 2:3

9. 그림과 같이 전동기가 줄과 도르래를 이용하여 질량이 1 kg인 물체를 마찰이 없는 빗면을 따라 이동시키고 있다. 그래프는 전동기가 물체에 힘을 작용시킨 순간부터 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.

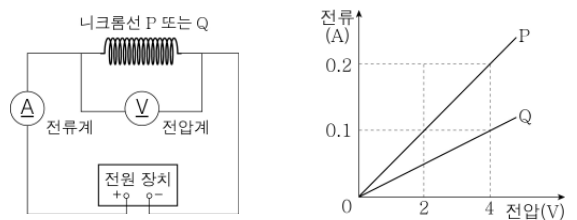


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 줄의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>  
 ㄱ. 1초일 때 물체에 작용하는 합력의 크기는 2 N이다.  
 ㄴ. 2초일 때 물체의 운동 에너지는 16 J이다.  
 ㄷ. 3초일 때 전동기가 줄을 당기는 힘에 의한 일률은 0이다.

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

10. 그림은 니크롬선 P 또는 Q를 전압계, 전류계, 전원 장치에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 니크롬선에 흐르는 전류의 세기를 전압에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>  
 ㄱ. P에 걸린 전압이 2 V일 때 0.1 A의 전류가 흐른다.  
 ㄴ. P의 저항값은 20  $\Omega$ 이다.  
 ㄷ. 저항값은 Q가 P보다 크다.

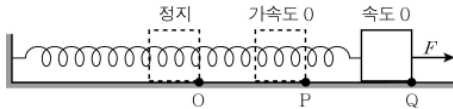
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

## 과학탐구 영역(물리 I)

3

## 물리 I

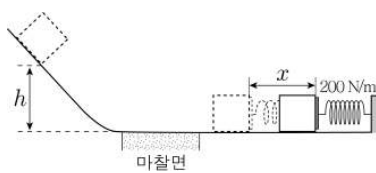
11. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 용수철에 연결되어 점 O에 정지해 있던 물체에 일정한 힘  $F$ 를 계속 작용시켰더니 물체는 점 P를 지나 점 Q까지 이동하였다. P에서는 물체의 가속도가 0, Q에서는 물체의 속도가 0이었다. 물체가 O에서 P까지 이동할 때  $F$ 가 한 일은  $W_1$ , O에서 Q까지 이동할 때  $F$ 가 한 일은  $W_2$ 이다.



$\frac{W_2}{W_1}$ 는? (단, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $\sqrt{2}$     ② 1.5    ③ 2    ④ 3    ⑤ 4

12. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면에서 수평면으로부터 높이  $h$ 인 지점에 물체를 가만히 놓았더니, 물체는 빗면을 따라 내려와 수평한 마찰면을 지난 후 마찰이 없는 수평면에 있는 용수철을 최대  $x$ 만큼 압축시켰다. 용수철 상수는  $200 \text{ N/m}$ 이다. 표는  $h$ 에 따른  $x$ 의 크기를 나타낸 것이다.

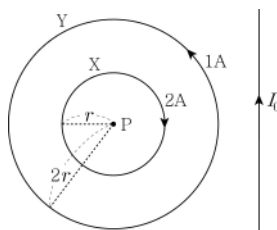


$h$ (m)	$x$ (m)
0.1	0.1
0.2	0.2

물체가 마찰면을 지나면서 감소한 역학적 에너지는? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 1 J    ② 1.5 J    ③ 2 J    ④ 2.5 J    ⑤ 3 J

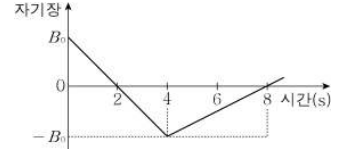
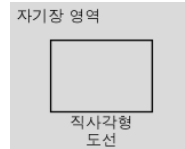
13. 그림과 같이 중심이 점 P인 두 원형 도선 X, Y에 각각 2A, 1A의 전류를, 무한히 긴 직선 도선에 세기가  $I_0$ 인 전류를 화살표 방향으로 흐르게 하였다. 이때 P에서 자기장의 세기는 0이다. X, Y의 반지름은 각각  $r$ ,  $2r$ 이고, 세 도선은 모두 같은 평면 위에 고정되어 있다.



X에 흐르는 전류를 세기만 1A로, 직선 도선에 흐르는 전류를 세기만  $I_0$ 로 변화시켰더니, P에서 자기장의 세기가 0이 되었다.  $I$ 는? [3점]

- ① 0    ②  $\frac{1}{5}I_0$     ③  $\frac{1}{4}I_0$     ④  $\frac{1}{3}I_0$     ⑤  $\frac{1}{2}I_0$

14. 그림은 종이면과 수직한 방향의 균일한 자기장 영역에 직사각형 도선이 종이면에 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 자기장 영역의 자기장을 시간에 따라 나타낸 것으로, 종이면에서 나오는 방향을 양(+)으로 한다.



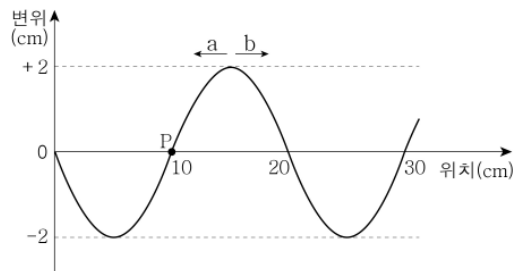
도선에 흐르는 유도 전류에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 1초일 때와 3초일 때 유도 전류의 방향은 서로 같다.  
 ㄴ. 유도 전류의 세기는 2초일 때가 6초일 때보다 크다.  
 ㄷ. 6초일 때 유도 전류는 시계 방향으로 흐른다.

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

15. 그래프는 주기가 4초인 횡파의 어느 순간의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이며, 점 P는 매질 위의 한 점이다. 이 순간으로부터 1초가 지난 순간 P의 변위는 +2 cm이다.



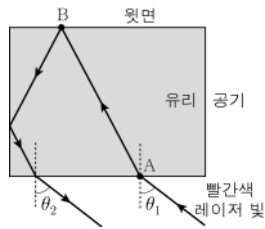
이 횡파에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 진폭은 4 cm이다.  
 ㄴ. 진행 방향은 b이다.  
 ㄷ. 진행 속력은 5 cm/s이다.

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

16. 그림은 빨간색 레이저 빛을 공기 중에 놓인 직육면체 모양의 유리에 입사시켰을 때 빛이 진행하는 경로의 일부를 나타낸 것이다. 빛은 점 A에 입사각  $\theta_1$ 로 입사하여 두 번 반사한 후 유리에서 공기로 굴절각  $\theta_2$ 로 굴절하였다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

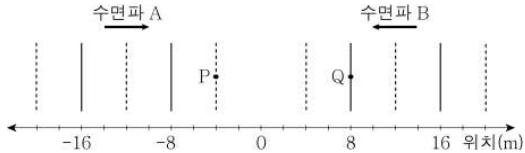
ㄱ.  $\theta_1 = \theta_2$ 이다.

ㄴ. 빛은 B에서 전반사한다.

ㄷ. 그림과 같은 상태에서 레이저 빛만 파란색으로 바꾸면 빛은 유리의 윗면에서 B의 왼쪽에 도달한다.

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

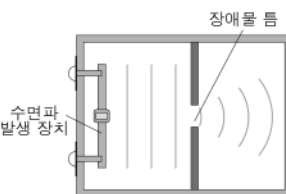
17. 그림은 진폭과 진행 속력이 같고 연속적으로 발생하는 두 수면파 A, B가 서로 반대 방향으로 진행하는 어느 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 실선과 점선은 각각 마루와 골을 나타낸 것이다.



수면에서 정상파가 만들어졌을 때, 두 지점 P와 Q 사이에 형성되는 마디선의 개수는? [3점]

- ① 1개      ② 2개      ③ 3개      ④ 4개      ⑤ 5개

18. 그림은 수면파 발생 장치를 이용한 회절 실험을 나타낸 것이다. 수면파는 오른쪽으로 진행하다가 장애물 틈을 지나면서 회절하였다.



이 상태보다 회절이 더 잘 일어나는 경우만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

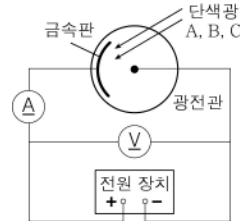
ㄱ. 장애물 틈을 크게 한다.

ㄴ. 수면파의 진폭을 작게 한다.

ㄷ. 수면파의 진동수를 작게 한다.

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

19. 그림은 금속판에 단색광을 비추며 광전류를 측정하는 장치를 나타낸 것이다. 표는 동일한 장치에 파장이 서로 다른 단색광 A, B, C를 각각 비출 때 광전관에 걸린 전압에 따른 광전류의 세기  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ 를 나타낸 것이다.



전압	광전류의 세기		
	$I_A$	$I_B$	$I_C$
0	$I$	$2I$	0
$V$	$0.9I$	$0.6I$	0
$2V$	$0.6I$	0	0

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

<보 기>

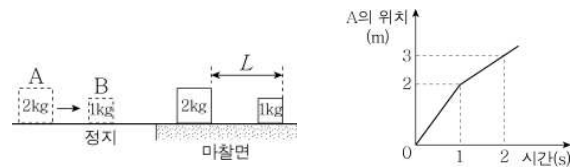
ㄱ. 진동수가 가장 큰 단색광은 A이다.

ㄴ. C의 광자 1개가 가지는 에너지는 금속판의 일함수보다 크다.

ㄷ. 전압이  $2V$ 일 때 금속판에 B를 비추면 금속판에서 광전자가 튀어나오지 않는다.

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

20. 그림은 마찰이 없는 수평면에서 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후, A와 B 모두 수평한 마찰면으로 들어가서  $L$ 만큼 떨어진 채 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 2 kg, 1 kg이고, A와 마찰면 사이, B와 마찰면 사이의 운동 마찰 계수는 모두 0.1이다. 그래프는 마찰이 없는 수평면에서 충돌 전후 A의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



$L$ 은? (단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 0.1 m      ② 0.5 m      ③ 1 m      ④ 1.5 m      ⑤ 2 m

#### ※ 확인 사항

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