

# 과학탐구 영역 ( 물리 I )

## 제 4 교시

성명

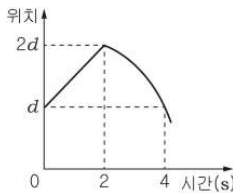
수험번호

3

1

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지의 해당란에 성명과 수험번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지의 해당란에 성명과 수험번호를 쓰고, 또 수험번호와 답을 정확히 표기하시오.
- 선택한 과목 순서대로 문제를 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란부터 차례대로 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오.  
3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그래프는 직선 운동하는 물체의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.

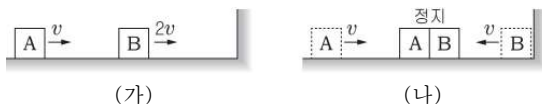


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 1초일 때 가속도는 0이다.
  - ㄴ. 운동 방향은 1초일 때와 3초일 때가 서로 같다.
  - ㄷ. 평균 속력은 0초부터 2초까지와 2초부터 4초까지가 서로 같다.

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

2. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 물체 A, B가 각각 속력  $v$ ,  $2v$ 로 벽을 향하여 등속 직선 운동하고 있는 모습을, (나)는 (가)에서 B가 벽과 충돌하여  $v$ 의 속력으로 정반대 방향으로 튕겨 나와 A와 충돌한 후 정지한 모습을 나타낸 것이다.



B가 벽과 충돌하는 동안 벽으로부터 받은 충격량의 크기가  $I$ 일 때, A가 B와 충돌하는 동안 B로부터 받은 충격량의 크기는? (단, A와 B의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

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

3. 그림은 영희가 공을 들고 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

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



- < 보 기 >
- ㄱ. 공에 작용하는 합력은 0이다.
  - ㄴ. 지면이 영희를 떠받치는 힘의 크기는 영희에게 작용하는 중력의 크기와 같다.
  - ㄷ. 영희가 공을 떠받치는 힘의 반작용은 공에 작용하는 중력이다.

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

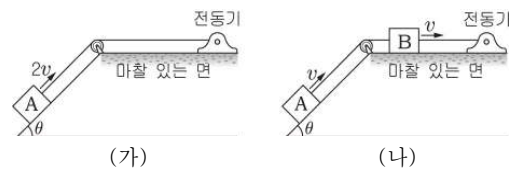
4. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 질량  $m$ 인 물체 A가 속력  $3v$ 로 등속 직선 운동하여 정지해 있는 물체 B와 충돌한 후, A와 B가 서로 반대 방향으로 각각 등속 운동하였다. 충돌 후, A의 속력은  $v$ 이고, A에 대한 B의 속도 크기는  $2v$ 이다.



B의 질량은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

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

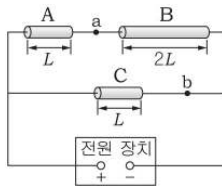
5. 그림 (가)와 같이 전동기가 마찰이 없는 경사면의 물체 A를 일정한 힘  $F$ 로 당겼더니, A가 속력  $2v$ 로 등속 운동하였다. 그림 (나)와 같이 전동기가 마찰이 있는 수평면에 놓인 물체 B를 당겼더니, A와 B가 속력  $v$ 로 등속 운동하였다. (가)와 (나)에서의 전동기의 일률은 같고, 경사면도 같다.



(나)에서 B에 작용하는 마찰력의 크기는? (단, B와 수평면과의 운동 마찰 계수는 일정하고, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

6. 그림과 같이 단면적이 같고 각각 균일한 원통형 금속 A, B, C를 전원 장치에 연결하였다. 점 a와 b에 흐르는 전류의 세기가 같았다. A, B, C의 길이는 각각  $L$ ,  $2L$ ,  $L$ 이고, A와 B의 비저항은 서로 같다.



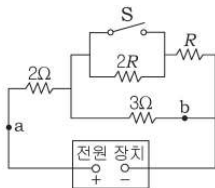
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 온도에 따른 저항 변화는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 저항값은 B가 A의 2배이다.  
 ㄴ. B 양단에 걸리는 전압은 A 양단에 걸리는 전압의 2배이다.  
 ㄷ. 비저항은 C가 A의 3배이다.

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

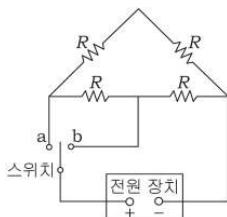
7. 그림과 같이 저항값이  $2\Omega$ ,  $3\Omega$ ,  $R$ ,  $2R$ 인 저항과 스위치 S를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. S가 열려 있을 때, 점 a에 흐르는 전류 세기는 점 b에 흐르는 전류 세기의 2배이다.



S가 닫혀 있을 때 a와 b에 흐르는 전류 세기가 각각  $I_a$ 와  $I_b$ 일 때,  $I_a : I_b$ 는?

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

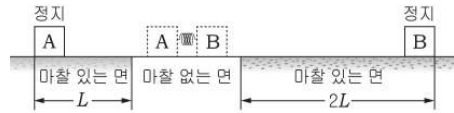
8. 그림과 같이 저항값이  $R$ 인 저항 4개를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하였다. 스위치를 a에 연결하였을 때, 회로 전체의 소비 전력은  $P$ 이다.



스위치를 b에 연결하였을 때, 이 회로 전체의 소비 전력은? [3점]

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

9. 그림과 같이 마찰이 없는 수평면에서 용수철에 물체 A, B를 접촉하여 압축시킨 후 가만히 놓았더니, A, B가 마찰이 없는 면에서 운동 에너지가 각각  $E$ ,  $2E$ 로 용수철과 분리되어 마찰이 있는 수평면에서  $L$ ,  $2L$ 만큼 등가속도 직선 운동한 후 정지하였다.



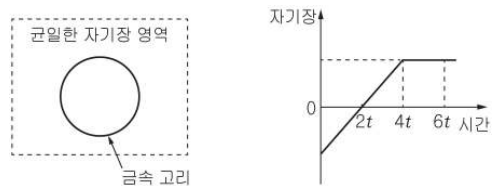
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 마찰이 없는 면에서 운동하는 동안 운동량의 크기는 A와 B가 서로 같다.  
 ㄴ. 질량은 A가 B의 2배이다.  
 ㄷ. 마찰이 있는 면에서 운동하는 동안 가속도의 크기는 A와 B가 서로 같다.

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

10. 그림은 금속 고리가 종이면에 수직인 방향의 균일한 자기장 영역에 고정되어 놓인 것을, 그래프는 자기장 영역의 자기장을 시간에 따라 나타낸 것이다.



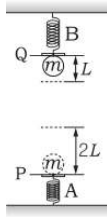
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자기장의 방향은 종이면에서 수직으로 나오는 방향을 양(+)으로 한다.)

< 보 기 >

- ㄱ. 0초부터  $2t$ 까지 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 점점 증가한다.  
 ㄴ.  $t$ 일 때 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 방향은  $3t$ 일 때와 같다.  
 ㄷ.  $5t$ 일 때 금속 고리에는 유도 전류가 흐르지 않는다.

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

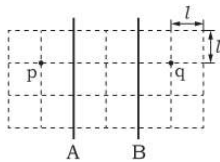
11. 그림과 같이 용수철 A에 질량  $m$ 인 물체를 접촉시켜 점 P까지 압축한 후 가만히 놓았더니, 물체가 연직 위로 운동하여 용수철 B를 점 Q까지 최대로 압축시켰다. A, B를 압축한 길이는 각각  $2L$ ,  $L$ 이고, A와 B는 연직선상에 있으며, 용수철 상수는  $k$ 로 서로 같다.



P와 Q 사이의 거리는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 용수철의 질량, 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{kL^2}{2mg}$     ②  $\frac{2kL^2}{3mg}$     ③  $\frac{3kL^2}{2mg}$     ④  $\frac{2kL^2}{mg}$     ⑤  $\frac{5kL^2}{2mg}$

12. 그림과 같이 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 평행한 두 직선 도선 A, B가 모눈종이면에 고정되어 있다. 점 p에서 전류에 의한 자기장은 0이다.



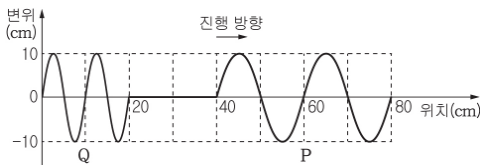
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 p, q는 모눈종이면에 있다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. A와 B에 흐르는 전류의 방향은 서로 같다.  
 ㄴ. 도선에 흐르는 전류의 세기는 B에서 A에서의 3배이다.  
 ㄷ. q에서 전류에 의한 자기장은 0이다.

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

13. 그림은 줄을 주기  $T_P$ 로 진동시키다가 진동을 1초 동안 멈춘 후 다시 주기  $T_Q$ 로 진동시켜 발생한 파동의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 주기가  $T_P$ ,  $T_Q$ 인 파동을 각각 P, Q라고 하고, P와 Q의 속력은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

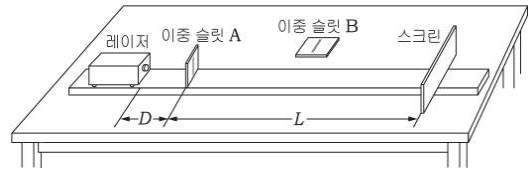
- ㄱ. P의 속력은 20cm/s이다.  
 ㄴ. Q의 파장은 10cm이다.  
 ㄷ.  $T_P = 2T_Q$ 이다.

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

14. 다음은 빛의 간섭에 관한 실험이다.

[과정]

- (가) 그림과 같이 레이저와 이중 슬릿 A 사이의 거리는  $D$ , 이중 슬릿 A와 스크린 사이의 거리는  $L$ 만큼 떨어뜨려 실험 장치를 설치한다.



- (나) 이중 슬릿 A에 레이저를 비추어 스크린에 나타난 간섭 무늬 간격  $x_A$ 를 측정한다.  
 (다) 이중 슬릿 A 대신 이중 슬릿 B로 바꾼 후, 레이저를 비추어 스크린에 나타난 간섭 무늬 간격  $x_B$ 를 측정한다.

[결과]

이중 슬릿	간섭 무늬	간섭 무늬 간격 비교
A		$x_A > x_B$
B		

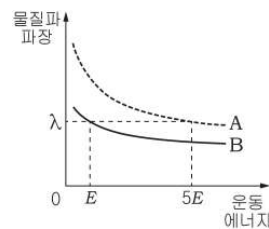
이에 대해 옳게 말한 학생만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

- 철수 : 이중 슬릿의 간격은 A가 B보다 작아.  
 영희 : 과정 (나)에서 레이저만을 움직여  $D$ 를 작게 하면 간섭 무늬 간격은  $x_A$ 보다 커져.  
 민수 : 과정 (나)에서 스크린만을 움직여  $L$ 을 작게 하면 간섭 무늬 간격은  $x_A$ 보다 커져.

- ① 철수    ② 영희    ③ 철수, 영희  
 ④ 철수, 민수    ⑤ 영희, 민수

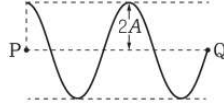
15. 그래프는 입자 A, B의 운동 에너지와 물질파 파장 사이의 관계를 나타낸 것이다.



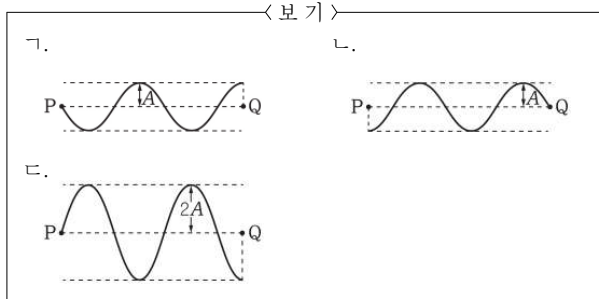
A, B의 질량이 각각  $m_A$ ,  $m_B$ 일 때,  $m_A : m_B$ 는?

- ① 1 : 3    ② 1 : 5    ③ 1 : 8    ④ 5 : 1    ⑤ 8 : 1

16. 그림은 진폭이  $2A$ 인 정상파의 어느 순간의 모습을 일부 나타낸 것이다.

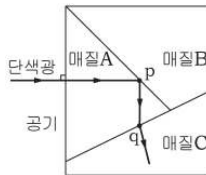


이 순간부터 한 주기 동안 나타날 수 있는 정상파의 모습만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

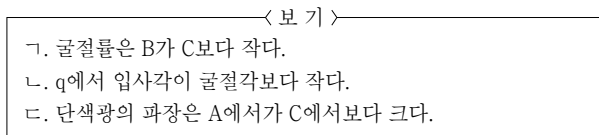


- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄷ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 단색광이 공기 중에서 매질 A의 한 면에 수직으로 입사한 후 매질 A와 B의 경계면 점 p에서 전반사한 후, 매질 A와 C의 경계면 점 q에서 굴절하여 진행하였다.

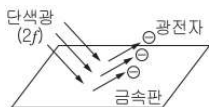


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

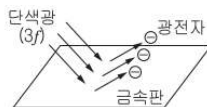


- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가), (나)는 동일한 금속판에 진동수  $2f$ ,  $3f$ 인 단색광을 각각 비추었을 때 광전자가 방출되는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 (나)에서가 (가)에서의 3배이다.



(가)

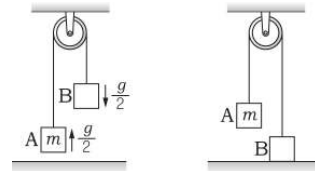


(나)

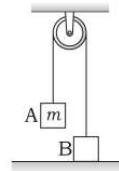
이 금속판의 한계 진동수는? [3점]

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

19. 그림 (가)는 질량  $m$ 인 물체 A가 물체 B와 실로 연결되어 가속도의 크기가  $\frac{g}{2}$ 인 등가속도 운동하는 모습을, (나)는 A가 지면에 가만히 놓여 있는 B와 실로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다.

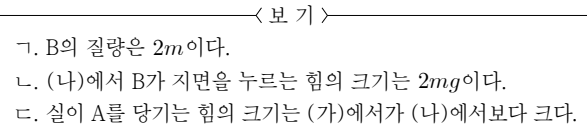


(가)



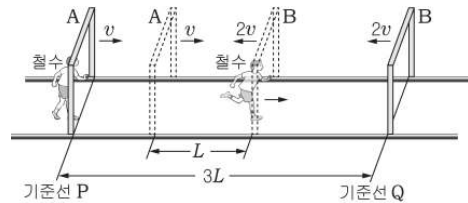
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)



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

20. 그림과 같이 수평면에서 기준선 P에 정지해 있던 철수가 출발하는 순간, 속력  $v$ ,  $2v$ 로 운동하던 사각형 틀 A, B가 각각 기준선 P, Q를 통과한다. 철수는 등가속도 직선 운동을, A와 B는 각각 등속도 운동을 한다. P와 Q 사이의 거리는  $3L$ 이고, 철수가 B를 통과하는 순간 A와 B 사이의 거리는  $L$ 이다.



철수가 B를 통과하는 순간의 속력은? (단, A, B, 철수는 서로 나란한 경로를 따라 운동하며, A, B, 철수의 크기는 무시한다.) [3점]

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

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.