

제 4 교시

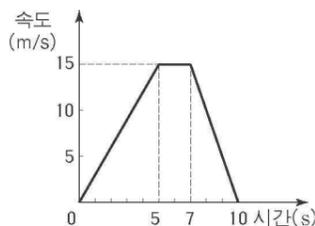
과학탐구 영역 (물리 I)

성명

수험 번호

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 선택 과목은 반드시 응시 원서 작성시 자신이 선택한 과목의 문제를 풀어야 합니다.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 수험표에 표기된 선택 1, 선택 2, 선택 3, 선택 4의 과목에 대한 문제를 순서대로 풀어 해당란에 답을 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

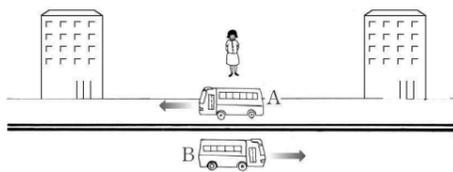
1. 그래프는 직선운동하는 물체의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 이 물체의 운동에 대한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 3초일 때의 속도는 8m/s이다.
 - ㄴ. 0초부터 10초 사이의 평균속력은 9m/s이다.
 - ㄷ. 7초부터 10초 사이에서 운동 방향과 가속도 방향은 같다.

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

2. 그림과 같이 영희는 두 건물로부터 같은 거리에 있는 지점에서서 버스 A, B가 서로 반대 방향으로 각 건물까지 등속 직선 운동하는 것을 보았다.

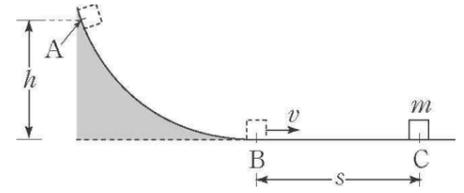


두 버스가 영희가 서 있는 위치로부터 각 건물까지 가는데 걸린 시간이 같았을 때, 버스의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 버스의 크기는 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. A의 속도는 B와 같다.
 - ㄴ. A의 평균속력은 B와 같다.
 - ㄷ. A에 탄 사람이 본 B의 속도는 영희가 본 B의 속도와 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 질량 m 인 물체가 지면으로부터 높이 h 인 점 A에서 미끄러져 내려와 속도 v 로 점 B를 통과한 다음, 직선 운동을 하다가 점 C에서 정지한 모습을 나타낸 것이다. 직선운동 구간에서 운동마찰계수는 μ 이다.



영희는 다음과 같은 계산을 통해 h 와 s 를 측정함으로써 μ 를 구할 수 있었다. (단, g 는 중력가속도이다.)

<계산 과정>

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = \mu mgs$$

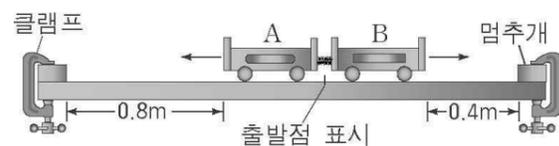
$$\Rightarrow mgh = \mu mgs \Rightarrow \mu = \frac{h}{s}$$

계산 과정에서 영희가 사용한 가정을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 물체는 A에서 정지상태로부터 출발한다.
 - ㄴ. A와 B 사이의 곡면에서 마찰에 의한 에너지 손실은 없다.
 - ㄷ. 중력에 의한 위치에너지는 모두 운동에너지로 전환된다.
 - ㄹ. B와 C 사이에서 물체의 운동에너지 변화량은 마찰력이 한 일과 같다.

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

4. 그림은 용수철을 압축시켰다 놓았더니 수평면 위의 두 수레 A, B가 서로 반대 방향으로 튀어나가는 것을 나타낸 것이다.

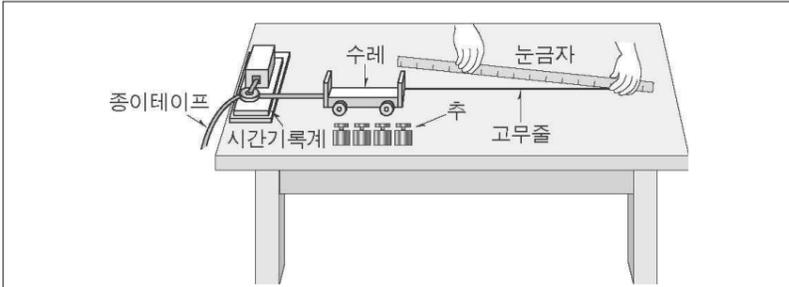


출발 후 같은 시간 동안 수레 A, B가 이동한 거리는 각각 0.8m, 0.4m이다. 두 수레의 운동에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. A와 B의 운동량 합은 0이다.
 - ㄴ. 용수철로부터 받은 힘은 B가 A보다 크다.
 - ㄷ. 운동에너지는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 힘, 질량, 가속도의 관계를 알아보기 위한 실험이다.



<실험 I>

(가) 고무줄 1개를 이용하여 늘어난 길이를 5cm로 일정하게 유지하면서 질량 1kg의 수레를 당겨 운동 상태를 측정한다.

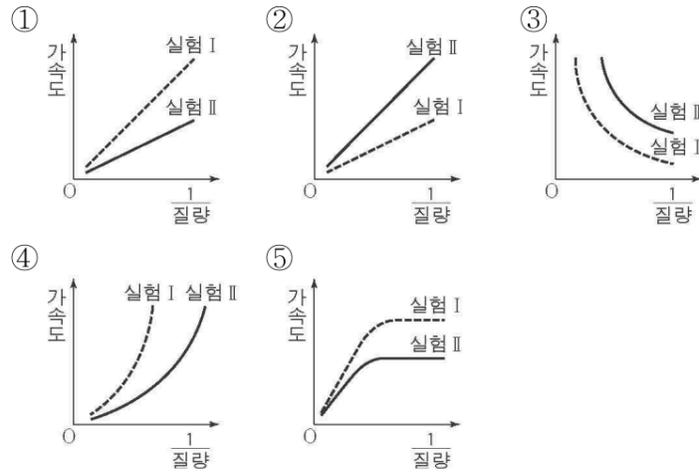
(나) 질량 1kg의 추를 1개, 2개, 3개, ...씩 차례로 수레에 올려 놓으면서 (가) 과정을 반복한다.

<실험 II>

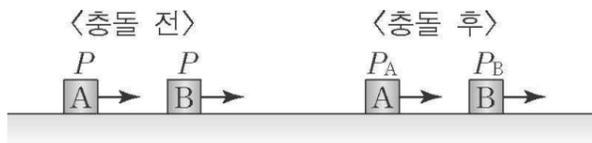
(가) 고무줄 2개를 겹쳐서 늘어난 길이를 5cm로 일정하게 유지하면서 질량 1kg의 수레를 당겨 운동 상태를 측정한다.

(나) 질량 1kg의 추를 1개, 2개, 3개, ...씩 차례로 수레에 올려 놓으면서 (가) 과정을 반복한다.

위 실험 결과를 가속도와 $\frac{1}{\text{질량}}$ 의 관계로 가장 잘 나타낸 그래프는?



6. 그림은 마찰이 없는 수평면 위에서 직선운동하다가 충돌하는 두 물체 A, B를 나타낸 것이다.

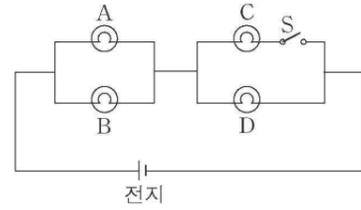


충돌 전 동일한 운동량 P 를 가진 물체 A와 B가 충돌한 후, 운동량이 각각 P_A, P_B 인 상태로 직선운동하였다. 물체 A, B에 관한 설명 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 그림에서 화살표는 물체의 운동방향을 나타낸다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 물체 B의 질량이 A보다 크다.
 - ㄴ. 충돌 후 물체 A의 운동량의 크기는 증가한다.
 - ㄷ. 충돌하는 동안 물체 A와 B가 받은 충격량의 크기는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 그림은 동일한 4개의 전구 A, B, C, D가 연결된 전기회로이다.



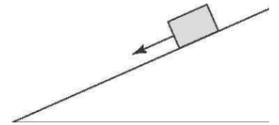
다음은 스위치 S를 닫을 때 전구 B의 소모 전력 변화에 대한 설명 과정이다.

스위치 S를 닫는다 \rightarrow 전구 C와 D의 합성 저항은 (㉠)한다 \rightarrow 전구 A에 걸린 전압은 (㉡)한다 \rightarrow 전구 B의 소모 전력은 (㉢)한다

괄호 안에 들어갈 말들을 바르게 나열한 것은? (단, 전지 양단의 전압은 일정하다.) [3점]

- | | | | |
|---|----|----|----|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| ① | 증가 | 증가 | 감소 |
| ② | 증가 | 감소 | 감소 |
| ③ | 감소 | 증가 | 증가 |
| ④ | 감소 | 증가 | 감소 |
| ⑤ | 감소 | 감소 | 증가 |

8. 그림은 빗면을 따라 물체가 일정한 속력으로 미끄러지는 모습을 나타낸 것이다.

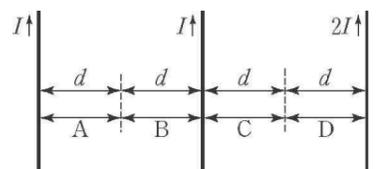


물체에 작용하는 힘이 한 일이 0인 경우를 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 물체에 작용하는 중력이 한 일
 - ㄴ. 물체에 작용하는 마찰력이 한 일
 - ㄷ. 빗면이 물체에 작용하는 수직항력이 한 일

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

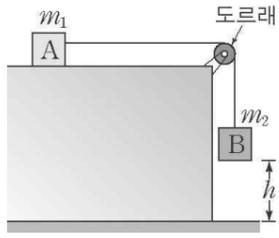
9. 그림은 세 개의 고정된 직선 도선에 모두 같은 방향으로 세기가 각각 $I, I, 2I$ 인 전류가 흐르는 것을 나타낸 것이다.



각 도선 사이의 거리가 $2d$ 일 때, 영역 A, B, C, D 중 자기장의 세기가 0인 곳이 있는 영역을 옳게 고른 것은? (단, 도선의 굵기는 무시한다.) [3점]

- ① A, B ② A, C ③ A, D
④ B, C ⑤ B, D

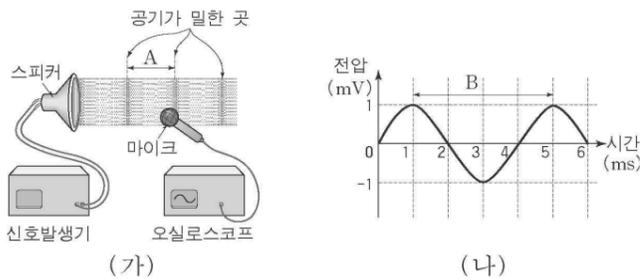
10. 그림은 질량이 각각 m_1, m_2 인 두 물체 A, B가 질량을 무시할 수 있는 도르래와 줄로 연결되어 있는 것을 나타낸다.



지면으로부터 높이 h 인 곳에 있는 물체 B를 잡고 있다가 가만히 놓았더니 직선운동하였다. B가 바닥에 닿을 때까지 걸린 시간은? (단, 공기저항과 도르래의 마찰은 무시하며, 물체 A와 접촉면 사이의 운동마찰계수는 μ , 중력가속도는 $g, m_2 > m_1$ 이다.) [3점]

- ① $\sqrt{\frac{2(m_1 + m_2)h}{(m_2 - \mu m_1)g}}$
- ② $\sqrt{\frac{(m_2 - m_1)h}{2(m_2 - \mu m_1)g}}$
- ③ $\sqrt{\frac{(m_1 + m_2)h}{(m_2 + \mu m_1)g}}$
- ④ $\sqrt{\frac{2(m_2 - m_1)h}{(m_2 + \mu m_1)g}}$
- ⑤ $\sqrt{\frac{(m_1 - m_2)h}{2(m_2 + \mu m_1)g}}$

11. 그림 (가)와 같이 마이크를 이용하여 스피커에서 나오는 진동수가 일정한 음파를 측정하였더니 그림 (나)와 같은 파형이 오실로스코프에 나타났다. 그림 (가)에서 A는 공기가 밀한 곳 사이의 거리이다.

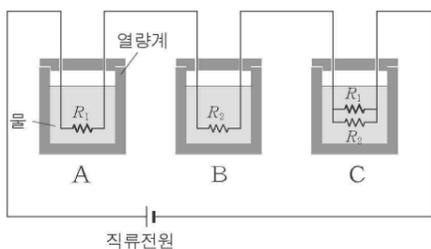


이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 반사는 없다고 가정한다.)

- <보 기>
- ㉠ A는 음파의 주기이다.
 - ㉡ A가 짧을수록 B도 작아진다.
 - ㉢ A와 B의 곱은 음파의 속도이다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉠, ㉡
- ⑤ ㉡, ㉢

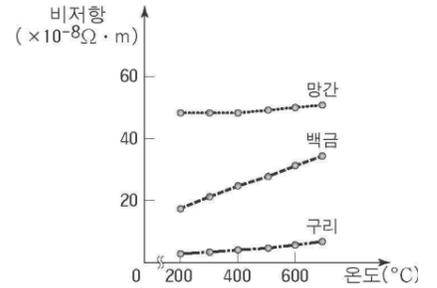
12. 니크롬선으로 두 종류의 저항 R_1, R_2 를 만든다. 두 저항은 모양과 길이는 같지만 단면적은 R_1 이 R_2 보다 2배 크다. 그림은 열량계 A, B, C 속에 R_1, R_2 를 넣어 만든 회로를 나타낸 것이다.



이 회로에 일정 시간 동안 전류가 흘렀을 때, 발생된 열량이 큰 것부터 순서대로 나열한 것은? [3점]

- ① $A > B > C$
- ② $A > C > B$
- ③ $B > A > C$
- ④ $C > A > B$
- ⑤ $C > B > A$

13. 그래프는 세 가지 금속의 비저항과 온도의 관계를 나타낸 것이다.

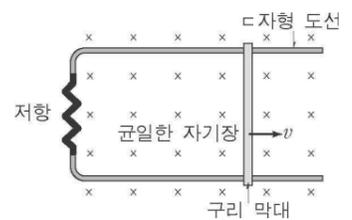


각 금속으로 만들어진 도선의 양단에 각각 같은 전압을 걸어주고 200°C부터 400°C까지 온도를 변화시켰다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 각 도선의 길이와 단면적은 같다.) [3점]

- <보 기>
- ㉠ 구리 도선의 저항이 가장 작다.
 - ㉡ 온도에 따른 전류 변화가 가장 작은 것은 백금 도선이다.
 - ㉢ 소모 전력이 가장 작은 것은 망간 도선이다.

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

14. 그림은 지면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장과 수평면 위에 구리 막대가 놓인 D자형 도선을 나타낸다.

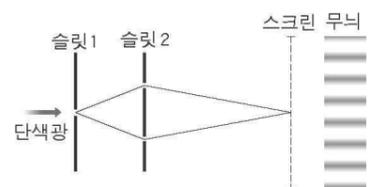


저항이 연결된 도선 위에 놓여 있는 구리 막대를 밀어 속도 v 가 되었을 때 손을 떼었다. 손을 떼 후 나타난 현상으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 구리 막대의 회전과 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㉠ 구리 막대는 등속도 운동한다.
 - ㉡ 유도 전류의 세기는 일정하다.
 - ㉢ 저항에서의 소모 전력은 점점 감소한다.

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

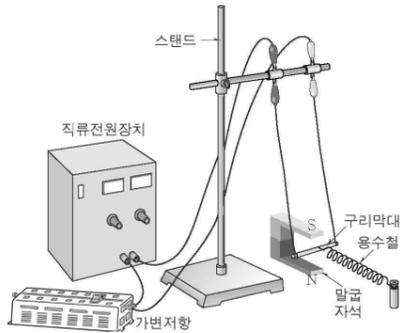
15. 그림과 같이 슬릿1, 슬릿2를 놓고 단색광을 비추었을 때 스크린에 어둡고 밝은 무늬가 나타났다.



이 때 슬릿1, 슬릿2, 스크린에서 일어난 주요 물리 현상을 바르게 짝지은 것은?

- | 슬릿1 | 슬릿2 | 스크린 |
|------|-----|-----|
| ① 분산 | 굴절 | 간섭 |
| ② 간섭 | 회절 | 반사 |
| ③ 간섭 | 분산 | 굴절 |
| ④ 회절 | 굴절 | 간섭 |
| ⑤ 회절 | 회절 | 간섭 |

16. 그림은 용수철이 연결된 구리 막대에 작용하는 자기력을 알아보는 실험 장치이다.



위 실험 장치를 이용하여 얻을 수 있는 결과로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 용수철의 길이 변화는 전류의 세기에 반비례한다.
 - ㄴ. 말굽 자석을 고정하고 전류의 방향을 바꾸면 구리 막대에 작용하는 자기력의 방향은 반대로 바뀐다.
 - ㄷ. 전류의 방향을 일정하게 하고 N극과 S극을 바꾸면 구리막대에 작용하는 자기력의 방향은 반대로 바뀐다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 물의 굴절률을 측정하는 장치를 나타낸 것이다.

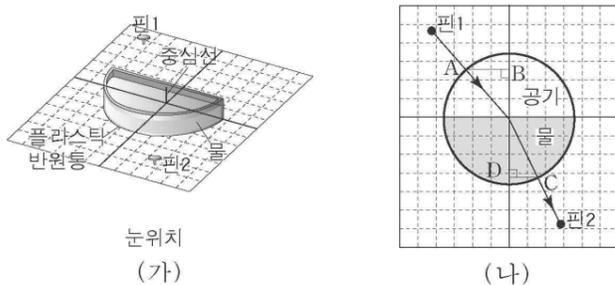
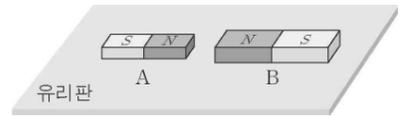


그림 (가)와 같이 물을 통해 볼 때, 핀 1이 중심선 및 핀 2와 일직선상으로 겹쳐 보이도록 핀 2를 수직으로 꽂아 그림 (나)와 같은 결과를 얻었다. 이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 공기의 굴절률을 1로 한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 빛의 속력은 물보다 공기에서 작다.
 - ㄴ. 빛이 물에서 공기로 나올 때 진행 방향이 변하지 않도록 반원통을 사용한다.
 - ㄷ. 물의 굴절률은 점 A, B 사이의 길이를 점 C, D 사이의 길이로 나눈 것과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 질량이 각각 m , $2m$ 인 두 자석 A, B가 수평한 유리판 위에 정지해 있는 것을 나타낸다.



자석 A, B에 작용하는 힘의 크기를 비교한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A가 B를 미치는 자기력은 B가 A를 미치는 자기력과 같다.
 - ㄴ. A에 작용하는 마찰력은 B에 작용하는 마찰력과 같다.
 - ㄷ. 유리판이 A에 작용하는 수직항력은 B에 작용하는 수직항력과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이 빈 유리병의 끝에 입술을 대고 불면, 그림 (나)와 같은 정상파가 발생하고, 물을 채우고 불면 그림 (다)와 같은 정상파가 발생한다.

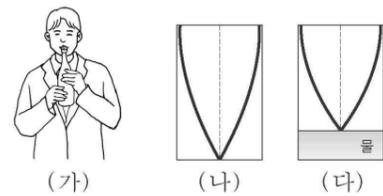
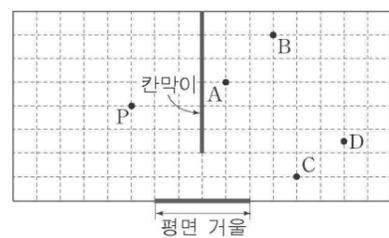


그림 (나)와 (다)를 비교하여 설명한 것 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 온도는 일정하다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 파장은 (나)에서보다 (다)에서 길다.
 - ㄴ. 진동수는 (나)에서보다 (다)에서 크다.
 - ㄷ. 음파의 속력은 (나)에서보다 (다)에서 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 칸막이가 놓인 방의 지점 P에 점광원, 다른 쪽 지점 A, B, C, D에 물체가 놓인 모습의 평면도를 나타낸다. 연결통로 벽면에 평면거울이 달려 있다.



P에서 나온 빛이 도달할 수 있는 지점을 모두 고른 것은? (단, 거울에 의한 반사 이외는 모두 무시한다.) [3점]

- ① B ② D ③ A, B
 ④ C, D ⑤ A, B, C, D

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