

2011학년도 3월 고3 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시 과학탐구 영역(물리 I)

성명  수험번호         3

1

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

1. 그림은 수평면에서 짐이 실린 썰매 A와 짐이 없는 썰매 B를 줄 p로 연결한 후, 썰매개가 줄 q로 B를 끌어당기고 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B와 짐은 모두 등속 직선 운동을 한다.

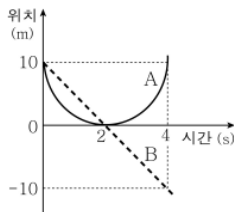


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, p, q는 수평을 유지하고 질량은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. A에 작용하는 합력은 0이다.
  - ㄴ. p가 A를 당기는 힘과 A가 p를 당기는 힘의 크기는 같다.
  - ㄷ. q가 B를 당기는 힘의 크기는 p가 B를 당기는 힘의 크기보다 작다.

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

2. 그래프는 직선 상에서 운동하는 물체 A, B의 위치를 시간에 따라 나타낸 것이다.



A, B의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 0초부터 4초까지 A와 B가 이동한 거리는 같다.
  - ㄴ. 0초부터 4초까지 평균 속도의 크기는 A가 B보다 작다.
  - ㄷ. 2초일 때 B의 운동 방향이 바뀐다.

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

3. 다음은 학생들이 빛의 편광 현상을 주제로 수행한 탐구 활동 기록이다.

1. 정사각형 모양의 편광 필름 A, B를 준비하기.

2. 편광 필름 접는 방법을 두 가지로 정하기.

(가) 편광 필름을 접선에 따라 반으로 접어 직사각형을 만든다.

(나) 편광 필름을 접선에 따라 접어 직각이등변삼각형을 만든다.

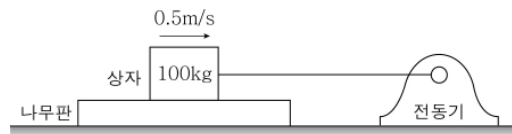
3. 각자 아래와 같이 편광 필름을 선택하여 접기!

	편광 필름	접는 방법
철수	A	(가)
영희	A	(나)
민수	B	(가)
민희	B	(나)

접은 편광 필름에 편광되지 않은 빛을 수직으로 비출 때 빛이 통과하지 못하도록 접은 학생을 고른 것은? [3점]

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

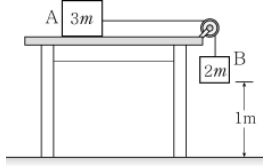
4. 그림은 마찰이 있는 수평면에서 전동기가 나무판 위에 놓인 상자를 수평 방향으로 당기는 모습을 나타낸 것이다. 상자와 나무판은 모두 0.5m/s의 일정한 속력으로 움직인다. 이때 전동기의 일률은 150W, 상자의 질량은 100kg, 나무판과 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 0.2이다.



나무판의 질량은? (단, 중력가속도는 10m/s<sup>2</sup>이고, 줄의 질량과 공기 저항은 무시한다.)

- ① 10kg      ② 20kg      ③ 30kg      ④ 40kg      ⑤ 50kg

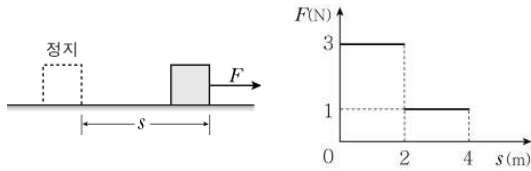
5. 그림은 수평인 책상 면 위에 있는 물체 A에 물체 B를 실로 연결한 후 A를 가만히 놓는 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $3m$ ,  $2m$ 이고 책상 면과 A 사이의 운동 마찰 계수는  $\frac{1}{3}$ 이다. B는 바닥으로부터 높이  $1m$ 인 위치에서 직선 운동을 시작하여 바닥에 도달하였다.



바닥에 도달하기 직전 B의 속력은? (단, 중력가속도는  $10m/s^2$ 이며, 실의 질량, 도르래의 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $1m/s$     ②  $2m/s$     ③  $3m/s$     ④  $4m/s$     ⑤  $5m/s$

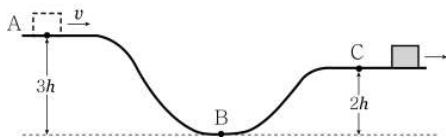
6. 그림은 마찰이 있는 수평면에 정지해 있던 물체에 힘  $F$ 를 수평 방향으로 작용하여 이동시키는 모습을 나타낸 것이다. 물체와 수평면 사이의 운동 마찰 계수는 일정하다. 그래프는  $F$ 의 크기를 물체의 이동 거리  $s$ 에 따라 나타낸 것이다. 물체는 직선 운동을 하다가  $s$ 가  $4m$ 일 때 정지하였다.



$s$ 가  $2m$ 일 때, 물체의 운동 에너지는? (단, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ①  $1J$     ②  $2J$     ③  $4J$     ④  $6J$     ⑤  $8J$

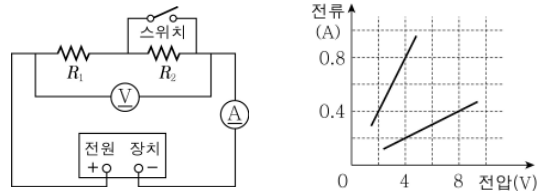
7. 그림은 물체가 마찰이 없는 면을 따라 점 A, B, C를 차례로 지나가는 모습을 나타낸 것이다. A를 통과할 때 물체의 속력은  $v$ 였고, 운동 에너지는 B를 지날 때가 C를 지날 때의 2배였다. A, C의 높이는 B로부터 각각  $3h$ ,  $2h$ 이다.



$v$ 는? (단, 중력가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

- ①  $\frac{\sqrt{gh}}{2}$     ②  $\sqrt{\frac{gh}{2}}$     ③  $\sqrt{gh}$     ④  $\sqrt{2gh}$     ⑤  $2\sqrt{gh}$

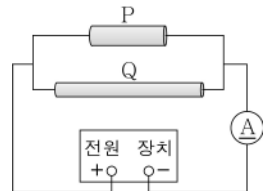
8. 그림은 전원 장치에 저항값이 각각  $R_1$ ,  $R_2$ 인 저항, 전류계, 전압계, 스위치를 연결한 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 스위치를 열었을 때와 닫았을 때 전원 장치의 전압을 변화시키면서 전류계와 전압계로 측정한 전류와 전압의 관계를 나타낸 것이다.



$R_1 : R_2$ 는? [3점]

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

9. 그림은 재질이 같은 원기둥 모양의 저항 P, Q를 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 모습을 나타낸 것이다. P의 저항값은  $2\Omega$ 이고, Q는 P와 부피가 같고 길이가 2배이다. 이때 전류계에 흐르는 전류의 세기가  $1A$ 였다.

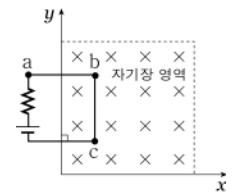


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. Q의 저항값은  $4\Omega$ 이다.  
 ㄴ. P와 Q에 걸린 전압은 같다.  
 ㄷ. P에 흐르는 전류의 세기는  $0.8A$ 이다.

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

10. 그림과 같이 저항과 전지가 연결된 정사각형 도선이  $xy$ 평면에 고정되어 있고, 이 도선의 일부는  $xy$ 평면에 수직으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 영역에 있다.



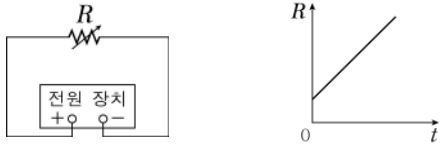
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 도선 bc가 받는 자기력의 방향은  $+x$ 방향이다.  
 ㄴ. 도선 ab와 bc가 받는 자기력의 크기는 같다.  
 ㄷ. 도선 전체가 받는 자기력은 0이다.

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

# 과학탐구 영역(물리 I)

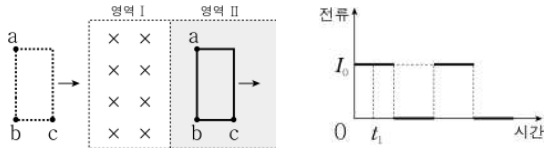
11. 그림은 가변 저항을 전압이 일정한 전원 장치에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 가변 저항의 저항값  $R$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 것이다.



가변 저항의 소비 전력  $P$ 를 시간  $t$ 에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은?

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

12. 그림은 종이면 위에서 사각형 금속 고리가 종이면에 수직인 균일한 자기장 영역 I 과 II를 일정한 속도로 통과하는 모습을 나타낸 것이다. I에서 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다. 그래프는 금속 고리가 I로 들어가는 순간부터 금속 고리에 흐르는 전류의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.

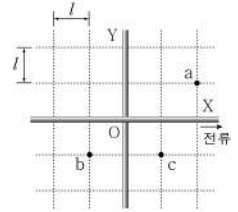


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ.  $t_1$ 일 때 금속 고리에는  $a \rightarrow b \rightarrow c$  방향으로 전류가 흐른다.
  - ㄴ. I 과 II에서 자기장의 세기는 같다.
  - ㄷ. II에서 자기장의 방향은 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.

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

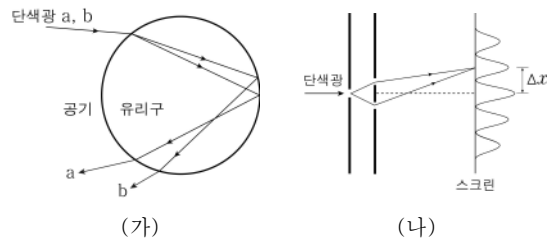
13. 그림은 일정한 세기의 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 X, Y가 각각  $x$ 축과  $y$ 축에 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. X에 흐르는 전류의 방향은  $+x$  방향이다. 점 a, b, c는  $xy$ 평면 상의 점이고, a에서 전류에 의한 자기장은 0이다.



b, c에서 전류에 의한 자기장의 세기를 각각  $B_b, B_c$ 라 할 때,  $B_b : B_c$ 는?

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

14. 그림 (가)는 단색광 a와 b가 투명한 유리구를 진행하여 나온 경로를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 단색광을 이중 슬릿에 통과시켜 얻은 간섭무늬를 나타낸 것이다.  $\Delta x$ 는 간섭무늬 사이의 간격이다.

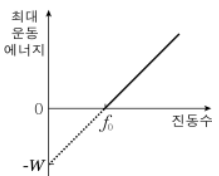


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. 공기에 대한 유리의 굴절률은 a를 사용했을 때가 b를 사용했을 때보다 크다.
  - ㄴ. a의 속력은 공기보다 유리에서 더 크다.
  - ㄷ.  $\Delta x$ 는 a를 사용했을 때가 b를 사용했을 때보다 크다.

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

15. 그래프는 어떤 금속판의 표면에 빛을 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지를 빛의 진동수에 따라 나타낸 것이다.



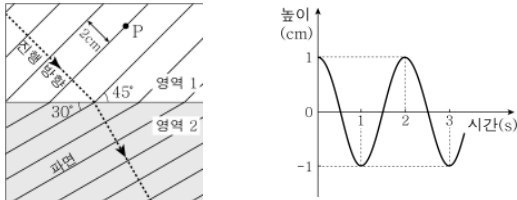
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 이 금속의 한계 진동수는  $f_0$ 이다.
  - ㄴ. 광자 1개의 에너지가  $W$ 보다 큰 빛을 금속판에 비추면 광전자가 방출된다.
  - ㄷ. 진동수  $2f_0$ 인 빛을 금속판에 비추었을 때 광전자의 최대 운동 에너지는  $W$ 이다.

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

[16~17] 다음 글을 읽고 물음에 답하시오.

그림은 진동수가 일정한 수면파가 영역 1에서 영역 2로 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 파면이 경계면과 이루는 각은 영역 1에서 45°, 영역 2에서 30°이고, 영역 1에서 파면 사이의 간격은 2cm이다. 그래프는 점 P에서 수면의 높이를 시간에 따라 나타낸 것이다.



16. 이 수면파에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

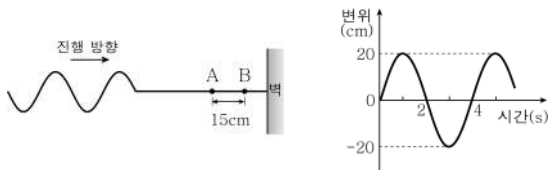
- <보 기>
- ㄱ. 영역 1에서 수면파의 주기는 2초이다.
  - ㄴ. 영역 1에서 수면파의 속력은 2cm/s이다.
  - ㄷ. P에서 수면파의 진폭은 2cm이다.

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

17. 영역 2에서 수면파의 속력은?

- ①  $\frac{1}{2}$  cm/s      ②  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  cm/s      ③  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  cm/s  
 ④ 1cm/s      ⑤  $\sqrt{2}$  cm/s

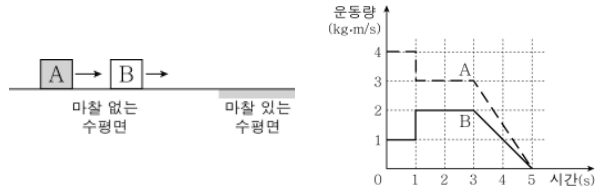
18. 그림은 줄에서 발생한 연속적인 파동이 오른쪽으로 진행하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 줄의 오른쪽 끝은 벽면에 고정되어 있으며, 파동의 진폭은 10cm이다. 줄에서 발생한 파동이 벽에서 반사된 파와 중첩되어 정상파가 형성되었다. 그래프는 줄 위의 점 A의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다. 점 B는 벽으로부터 첫 번째 배인 지점에 있고 A와 B 사이의 거리는 15cm이며 A와 B 사이에는 마디가 1개 있다.



이 정상파의 파장은? [3점]

- ① 10cm      ② 15cm      ③ 30cm      ④ 45cm      ⑤ 60cm

19. 그림은 물체 A와 B가 마찰이 없는 수평면에서 마찰이 있는 수평면을 향해 등속 직선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 A와 B의 운동량을 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B는 1초일 때 충돌하고 동일 직선 상에서 운동한다.

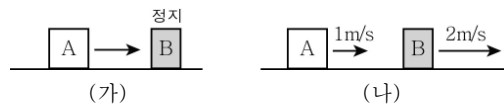


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 0초부터 2초까지 A가 받은 충격량의 크기는 1N·s이다.
  - ㄴ. 충돌 후 A와 B는 함께 움직인다.
  - ㄷ. 질량은 A가 B의 2배이다.

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

20. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면에서 운동 에너지가 2J인 물체 A가 정지해 있는 물체 B를 향해 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌한 후 각각 1m/s, 2m/s의 속력으로 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 질량은 A가 B의 2배이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 충돌 전 A의 속력은 2m/s이다.
  - ㄴ. A의 질량은 1kg이다.
  - ㄷ. 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 크기는 1N·s이다.

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

※ 확인 사항

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