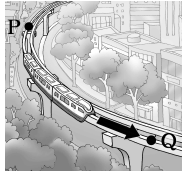


# 제 4 교시 과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

성명  수험 번호  3

1. 그림은 하늘열차(모노레일)가 점 P, Q를 지나는 곡선 경로를 따라 일정한 속력으로 운동하는 것을 나타낸 것이다.

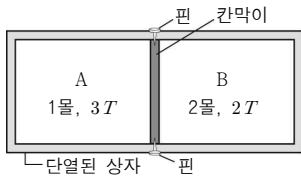


P에서 Q까지 하늘열차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 등속도 운동이다.
  - ㄴ. 이동 거리는 변위의 크기보다 작다.
  - ㄷ. 평균 속도의 크기는 평균 속도보다 작다.

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

2. 그림과 같이 동일한 종류의 단원자 분자 이상 기체가 들어 있는 단열된 상자가 고정된 칸막이에 의해 부피가 같은 두 부분 A, B로 나뉘어 있다. A, B에서 기체의 몰수는 각각 1몰, 2몰이며, 기체의 절대 온도는 각각 3T, 2T이다. 열은 칸막이를 통해 이동할 수 있으며, 칸막이의 열용량은 무시한다.

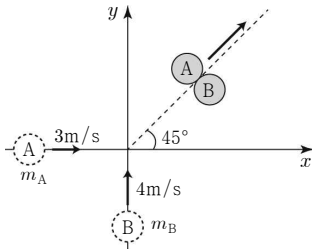


열평형 상태에 도달한 이후 A, B의 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 온도는 A와 B에서 같다.
  - ㄴ. 압력은 A가 B에서보다 작다.
  - ㄷ. 내부 에너지는 A와 B에서 같다.

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

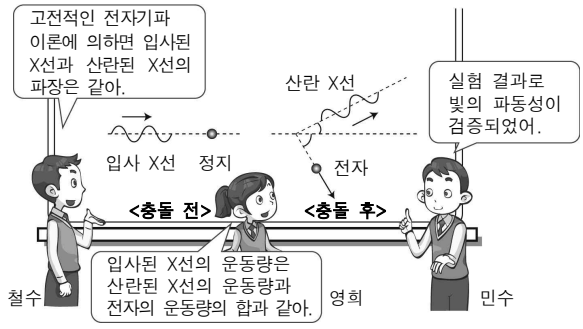
3. 그림은 수평인 xy평면에서 x축 상과 y축 상을 따라 운동하던 두 물체 A, B가 원점에서 충돌하여 함께 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 충돌 전 A와 B의 속력은 각각 3m/s, 4m/s이고, A와 B의 질량은 각각  $m_A, m_B$ 이다.



$\frac{m_A}{m_B}$  는? (단, 모든 마찰과 물체의 크기는 무시한다.)

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

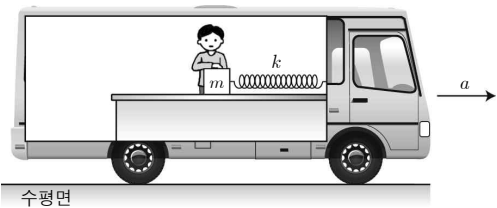
4. 그림은 X선과 정지해 있는 전자가 충돌하는 콤프턴 산란에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 의견이 옳은 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

5. 그림은 철수가 물체를 매단 용수철을 버스의 한쪽 벽면에 고정시킨 후, 용수철의 원래 길이인 상태로 물체를 가만히 잡고 있는 것을 나타낸 것이다. 버스는 수평면 위를 일정한 가속도  $a$ 로 운동하며, 물체의 질량은  $m$ , 용수철 상수는  $k$ 이다.

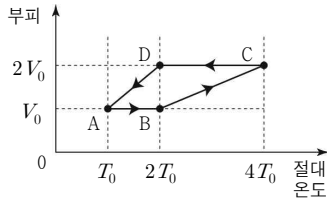


잡고 있던 물체를 가만히 놓았을 때, 철수가 관찰한 것에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 물체의 크기는 무시하고, 물체는 책상면 위에서만 운동한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 물체에 작용하는 관성력의 크기는  $ma$ 이다.
  - ㄴ. 용수철의 늘어난 최대 길이는  $\frac{ma}{k}$ 이다.
  - ㄷ.  $a$ 가 증가하면 단진동의 주기는 감소한다.

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

6. 그림은 1몰의 단원자 분자 이상 기체의 상태가 A→B→C→D→A를 따라 변할 때 부피와 절대 온도를 나타낸 것이다.

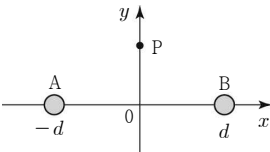


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기체 상수는  $R$ 이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. B→C 과정은 등압 과정이다.
  - ㄴ. B→C 과정에서 흡수한 열량은 D→A 과정에서 방출한 열량의 2배이다.
  - ㄷ. A→B→C→D→A 과정에서 기체가 한 일은  $RT_0$ 이다.

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

7. 그림과 같이  $xy$ 평면에서 원점으로 부터 같은 거리만큼 떨어진  $x$ 축 상에 두 점전하 A, B를 고정시켜 놓고,  $y$ 축 상의 P점에 양(+)전하를 가만히 놓았더니  $+y$ 방향으로 움직였다.

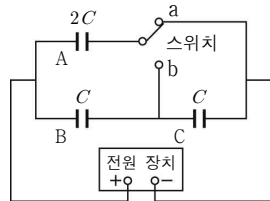


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 B는 같은 종류의 전하이다.
  - ㄴ. 전기장의 세기는 원점과 P에서 서로 같다.
  - ㄷ. 전위는 원점과 P에서 서로 같다.

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

8. 그림은 축전기 A, B, C를 직류 전원 장치에 연결한 회로를 나타낸 것이다. A, B, C의 전기 용량은 각각  $2C$ ,  $C$ ,  $C$ 이다.

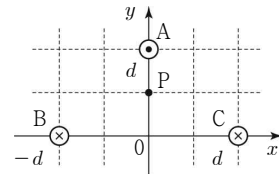


a에 연결되어 있던 스위치를 b에 연결할 때, 증가하는 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A에 충전된 전하량
  - ㄴ. B에 걸리는 전압
  - ㄷ. C에 저장된 전기 에너지

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

9. 그림은  $xy$ 평면에 수직으로 쏘은 무한히 긴 직선 도선 A, B, C를 나타낸 것이다. A, B, C에 흐르는 전류의 세기는 모두 같다. ⊙는 종이면에서 수직으로 나오는 방향이고, ⊗는 종이면에 수직으로 들어가는 방향이다.

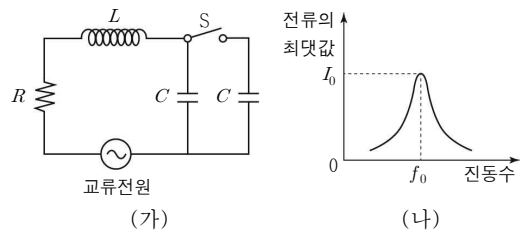


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 지구 자기장은 무시하고, 모눈 간격은 일정하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 위치에서 B와 C에 의한 자기장의 방향은  $+x$ 방향이다.
  - ㄴ. B와 C에 의해 A가 받는 자기력의 방향은  $+y$ 방향이다.
  - ㄷ. A를 P점으로 옮기면 단위 길이당 A가 받는 힘의 크기는 증가한다.

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

10. 그림 (가)는 저항, 코일, 축전기를 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원 에 연결한 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 스위치가 열려진 상태에서 저항에 흐르는 전류의 최댓값을 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다.

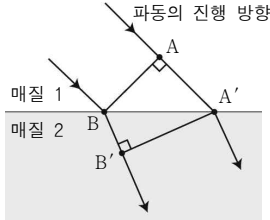


스위치 S를 닫았을 때, 이 회로에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 공명 진동수(고유 진동수)는  $\frac{1}{4\pi\sqrt{LC}}$ 이다.
  - ㄴ. 전원의 진동수가  $f_0$ 일 때 회로의 임피던스는  $R$ 보다 크다.
  - ㄷ. 전원의 진동수가  $\frac{f_0}{\sqrt{2}}$ 일 때 회로에 흐르는 전류의 최댓값은  $I_0$ 이다.

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

11. 그림은 파동이 매질 1에서 매질 2로 굴절하면서 진행하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다.  $\overline{AB}$ 와  $\overline{A'B'}$ 는 파면이다.

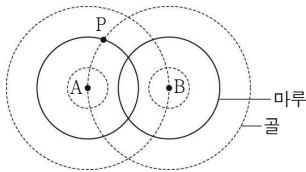


이 파동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 파동이 A에서 A'까지 이동하는 데 걸린 시간과 B에서 B'까지 이동하는 데 걸린 시간은 같다.
  - ㄴ. 파장은 매질 1에서가 매질 2에서보다 크다.
  - ㄷ. 매질 1에 대한 매질 2의 상대 굴절률은  $\frac{\overline{BB'}}{\overline{AA'}}$ 이다.

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

12. 그림은 두 파원 A, B에서 발생한 물결파의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. 두 파동의 파장은 같으며, 실선은 마루, 점선은 골이다.

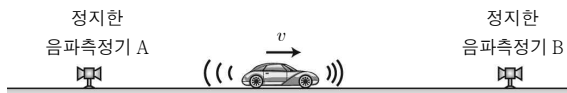


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. P에서 보강 간섭이 일어난다.
  - ㄴ. A와 B 사이의 마디선은 3개이다.
  - ㄷ. 두 파원의 진동수만을 2배로 증가시키면 A와 B 사이에 마디선의 수가 증가한다.

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

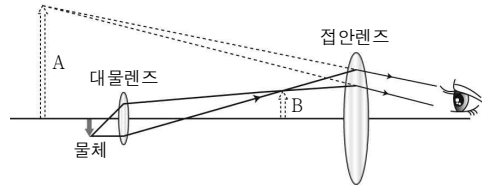
13. 그림과 같이 정지한 음파 측정기 A, B 사이에서 일정한 진동수의 소리를 발생하는 자동차가  $v$ 의 일정한 속력으로 운동하고 있다.



A에서 측정된 소리의 파장이 B에서의 2배일 때, 소리의 속력은?

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

14. 그림은 볼록 렌즈 2개로 이루어진 현미경을 이용하여 물체를 관찰하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 현미경의 렌즈에 의해 만들어지는 상이다.

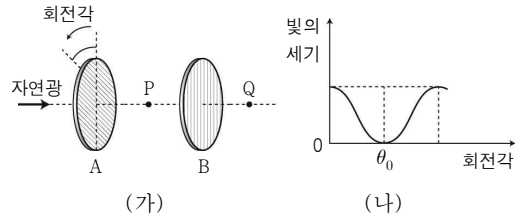


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. B는 실상이다.
  - ㄴ. 눈에 보이는 상은 A이다.
  - ㄷ. 접안렌즈에 의해 허상이 만들어진다.

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

15. 그림 (가)는 자연광이 편광판 A, B를 지나는 것을, (나)는 편광판 A를 회전시키면서 점 P 또는 Q에서 빛의 세기를 측정하는 것을 나타낸 것이다.

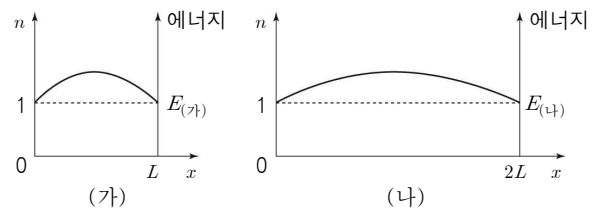


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (나)의 결과로부터 자연광이 횡파임을 알 수 있다.
  - ㄴ. (나)는 P에서 빛의 세기를 측정한 결과이다.
  - ㄷ. 회전각이  $\theta_0$ 일 때, 두 편광판의 편광축은 서로 수직이다.

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

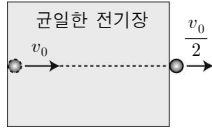
16. 그림 (가)와 (나)는 길이가  $L$ ,  $2L$ 인 일차원 상자에 갇힌 전자가 양자수  $n=1$ 인 상태에 있을 때 파동 함수와 에너지를 각각 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 전자의 에너지는 각각  $E_{(가)}$ ,  $E_{(나)}$ 이다.



$E_{(가)} : E_{(나)}$ 는? [3점]

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

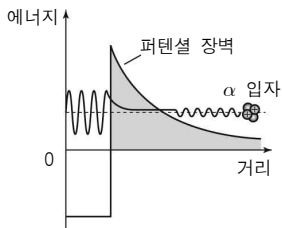
17. 그림은 균일한 전기장 영역에 속력  $v_0$ , 물질파 파장  $\lambda_0$ 으로 입사한 전자가 직선 경로를 따라 이동하여 속력  $\frac{v_0}{2}$ 으로 빠져나가는 것을 나타낸



것이다. 균일한 전기장 영역을 통과하는데 걸린 시간은  $T$ 초이다. 전기장에 입사하는 순간부터  $T$ 초 동안 전자의 물질파 파장에 따라 바르게 나타낸 그래프는? [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

18. 그림은  $\alpha$ 입자가 퍼텐셜 장벽을 투과하여  $\alpha$ 붕괴가 일어나는 것을 모식적으로 나타낸 것이다.

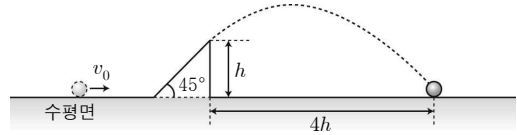


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 고전 역학으로 쉽게 설명할 수 있다.
  - ㄴ.  $\alpha$ 붕괴는  $\alpha$ 입자의 파동적 성질로 설명할 수 있다.
  - ㄷ. 장벽 밖으로 튀어나올 확률을 이용하면  $\alpha$ 붕괴에 대한 반감기를 계산할 수 있다.

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

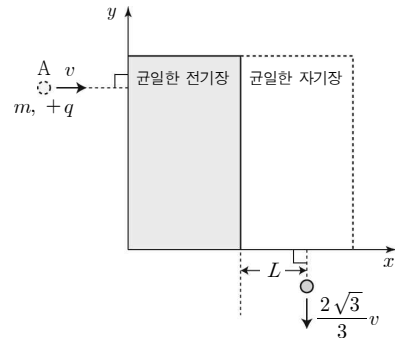
19. 그림과 같이 수평면에서  $v_0$ 의 속력으로 운동하던 물체가 경사각이  $45^\circ$ 인 빗면을 따라 운동하다가 빗면을 떠나 포물선 운동을 하였다. 물체가 포물선 운동을 시작하는 높이는  $h$ , 수평 도달 거리는  $4h$ 이다.



$v_0$ 은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체는 동일 연직면에서 운동하며, 물체의 크기 및 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\sqrt{\frac{13}{5}gh}$     ②  $\sqrt{\frac{26}{5}gh}$     ③  $\sqrt{\frac{13}{7}gh}$
- ④  $\sqrt{\frac{26}{7}gh}$     ⑤  $\sqrt{2gh}$

20. 그림과 같이  $xy$ 평면에서 질량이  $m$ , 전하량이  $+q$ 인 입자 A를 속력  $v$ 로 균일한 전기장 영역에 수직으로 입사시켰더니  $\frac{2\sqrt{3}}{3}v$ 의 속력으로 균일한 자기장 영역을 수직으로 빠져나왔다. 전기장의 방향은  $-y$ , 자기장의 방향은  $xy$ 평면에 수직이며, 자기장 영역에서 A가  $x$ 방향으로 이동한 거리는  $L$ 이다.



자기장의 세기는? [3점]

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

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