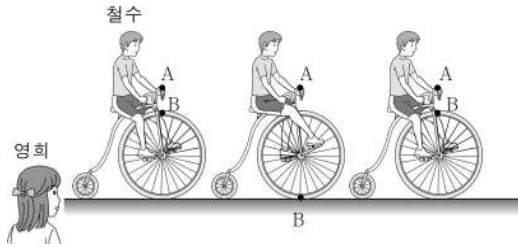


제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명  수험번호           3

1. 그림은 철수가 자전거를 타고 등속 직선 운동하는 모습을 일정한 시간 간격으로 나타낸 것이다. A는 자전거 손잡이에 있는 한 점이고 B는 자전거 앞바퀴에 있는 한 점이다.



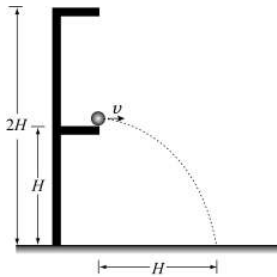
B가 최고점에 있는 순간부터 자전거 앞바퀴가 한 번 회전하는 동안 지면에 서 있는 영희가 본 A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. A와 B의 이동 거리는 같다.  
 ㄴ. A와 B의 평균 속도는 같다.  
 ㄷ. B의 순간 속도는 일정하다.

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

2. 그림은 높이  $H$ 인 곳에서 물체를 수평 방향으로 속도  $v$ 로 던진 모습을 나타낸 것이다. 물체가 지면에 도달할 때까지 수평 이동 거리는  $H$ 이었다.



이 물체를 다음과 같이 수평 방향으로 다시 던졌다.

(가) 높이가  $2H$ 인 곳에서 속도  $v$ 로 던졌다.  
 (나) 높이가  $H$ 인 곳에서 속도  $2v$ 로 던졌다.

이 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.)

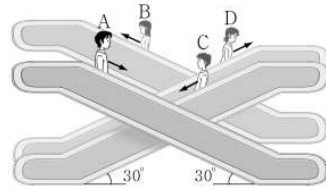
[3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 수평 이동 거리는  $2H$ 이다.  
 ㄴ. (나)에서 수평 이동 거리는  $2H$ 이다.  
 ㄷ. 운동하는 동안 역학적 에너지는 (가)와 (나)에서 서로 같다.

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

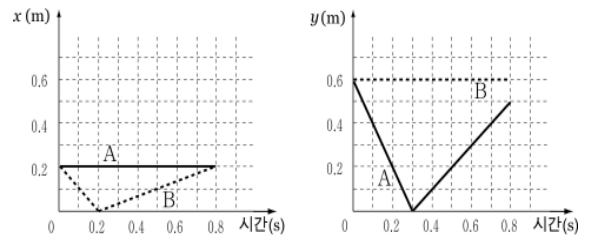
3. 그림은 경사각이  $30^\circ$ 인 4대의 에스컬레이터에 네 사람 A, B, C, D가 한 명씩 타고 가는 어느 한 순간의 모습을 나타낸 것이다. 각각의 에스컬레이터는 서로 나란한 평면상에서 화살표 방향으로 운행되고 있으며 네 사람의 속력은 모두 같다.



이 순간 A에 대한 B, C, D의 상대 속도의 크기  $v_{AB}$ ,  $v_{AC}$ ,  $v_{AD}$ 를 바르게 비교한 것은?

- ①  $v_{AB} > v_{AC} > v_{AD}$     ②  $v_{AB} > v_{AD} > v_{AC}$     ③  $v_{AC} > v_{AB} > v_{AD}$   
 ④  $v_{AD} > v_{AB} > v_{AC}$     ⑤  $v_{AD} > v_{AC} > v_{AB}$

4. 그림은 수평면에서 공 A가 정지해 있는 공 B를 향해 일정한 속도로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그래프는 A, B가 서로 충돌한 직후부터 두 물체의 시간에 따른 위치를  $x$ ,  $y$  성분으로 나타낸 것이다. A, B는 충돌 후 각각 벽 a, b에 충돌한다. 두 공의 질량은 같고,  $\theta$ 는 A의 처음 운동 방향과  $y$ 축이 이루는 각도이다.



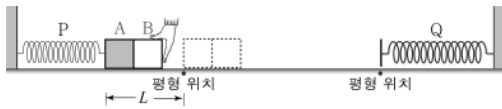
A와 B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ.  $\tan \theta = \frac{1}{2}$ 이다.  
 ㄴ. A와 B가 서로 충돌한 직후 운동 에너지의 합은 충돌 전 A의 운동 에너지와 같다.  
 ㄷ. A와 a 사이의 반발 계수는 B와 b 사이의 반발 계수와 같다.

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

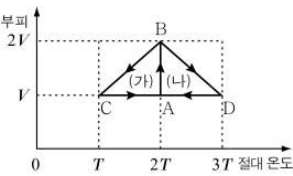
5. 그림은 마찰이 없는 수평면 상에서 용수철 P에 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시켜 평형 위치에서  $L$ 만큼 압축시킨 모습을 나타낸 것이다. 손을 놓으면 A와 B가 평형 위치에서 분리된 후 A는 단진동을 하고, 잠시 후 B는 반대편 용수철 Q에 붙은 상태로 단진동을 하게 된다. A와 B의 질량은 같고 P, Q의 용수철 상수는 각각  $k$ ,  $2k$ 이다.



단진동하는 A와 B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

- < 보기 >
- ㄱ. 주기는 A가 B의  $\sqrt{2}$ 배이다.
  - ㄴ. 진폭은 A가 B의  $\sqrt{2}$ 배이다.
  - ㄷ. A와 B의 최대 속력은 같다.
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

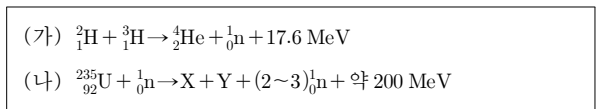
6. 그림은 일정량의 이상 기체가 상태 A에서 (가)와 (나)의 순환 과정에 따라 변화할 때 부피와 절대 온도의 관계를 나타낸 것이다. 순환 과정 (가)는  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ , (나)는  $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow A$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체의 내부 에너지 변화는 없다.
  - ㄴ. 기체의 압력은 D에서가 C에서의 3배이다.
  - ㄷ. (나)의 과정에서, 기체가 외부에 한 일은 외부에서 받은 일보다 크다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

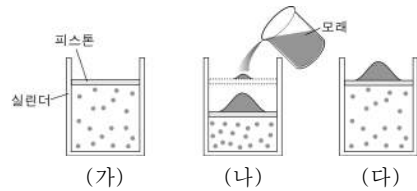
7. 다음 (가), (나)는 두 가지의 핵 반응식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X, Y는 다양하게 나타나는 원자핵의 기호이다.)

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 핵융합 반응이고, (나)는 핵분열 반응이다.
  - ㄴ. (가)와 (나)의 반응에서 발생한 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.
  - ㄷ. 핵자당 결합 에너지는 (가)에서는 증가하고 (나)에서는 감소한다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

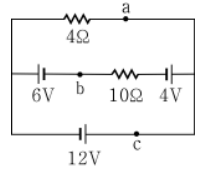
8. 그림 (가)는 1몰의 단원자 분자 이상 기체가 절대 온도  $T$ , 부피  $V$ 인 상태로 밀폐된 실린더 내에 있는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 상태에서 피스톤 위에 모래를 조금씩 부었을 때 피스톤이 서서히 아래로 내려가 기체의 부피가  $\frac{1}{2}V$ 로 된 모습을 나타낸 것이며, 이 과정에서 온도는  $T$ 로 일정하였다. 그림 (다)는 (나)의 상태에서 열을 가하였더니 부피가 다시  $V$ 가 된 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $R$ 는 기체 상수이며 대기압은 일정하고 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. (다)에서 기체의 온도는  $2T$ 이다.
  - ㄴ. (나)  $\rightarrow$  (다)에서 기체가 한 일은 (가)  $\rightarrow$  (나)에서 기체가 받은 일과 같다.
  - ㄷ. (나)  $\rightarrow$  (다)에서 기체가 흡수한 열량은  $\frac{5RT}{2}$ 이다.
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

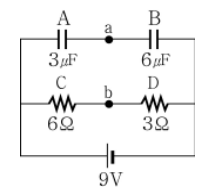
9. 그림은 저항값이 각각  $4\Omega$ ,  $10\Omega$ 인 두 저항과 전압이 각각  $6V$ ,  $4V$ ,  $12V$ 인 세 전지를 연결한 전기 회로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전지의 내부 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. a에 흐르는 전류의 세기는  $3A$ 이다.
  - ㄴ. a와 b 사이의 전위차는  $18V$ 이다.
  - ㄷ. c에 흐르는 전류의 세기는  $4A$ 이다.
- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

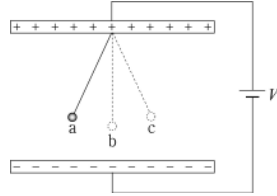
10. 그림은 전기 용량이 각각  $3\mu F$ ,  $6\mu F$ 인 축전기 A, B와 저항값이 각각  $6\Omega$ ,  $3\Omega$ 인 저항 C, D를  $9V$  전지에 연결한 회로를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전지의 내부 저항은 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A와 B의 합성 전기 용량은  $2\mu F$ 이다.
  - ㄴ. 점 a와 b 사이의 전위차는  $3V$ 이다.
  - ㄷ. B에 충전된 전하량은 A의 2배이다.
- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

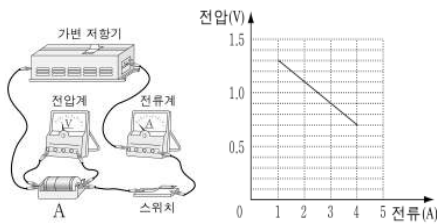
11. 그림과 같이 전압  $V$ 를 걸어 균일한 전기장이 형성된 평행한 두 금속판 사이에서, 대전 입자를 절연된 실에 매달아 a에서 가만히 놓으면 대전 입자는 a와 c 사이를 진동한다. b는 진동의 중간 지점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력과 공기 저항, 전자기파 발생은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 대전 입자가 받는 전기력은 a에서가 b에서보다 크다.  
 ㄴ. 전위는 a에서가 b에서보다 높다.  
 ㄷ.  $V$ 가 클수록 진동 주기는 감소한다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

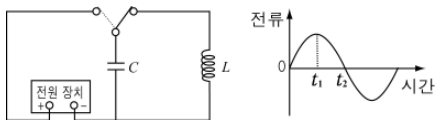
12. 그림은 전지 A의 기전력을 알아보기 위한 장치를 나타낸 것이다. 그래프는 가변 저항기의 저항을 다르게 하면서 전압계와 전류계에 나타나는 눈금을 기록한 것이다.



전지 A 2개를 직렬 또는 병렬 연결하여  $2\Omega$ 의 외부 저항과 연결하였을 때 회로에 흐르는 전류의 세기를 각각  $I_{\text{직렬}}$ ,  $I_{\text{병렬}}$ 이라고 하였을 때,  $I_{\text{직렬}} : I_{\text{병렬}}$ 은?

① 4 : 7      ② 7 : 8      ③ 8 : 7      ④ 7 : 4      ⑤ 16 : 7

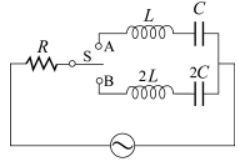
13. 그림은 전기 용량이  $C$ 인 축전기를 전압이 일정한 전원 장치에 연결하여 완전히 충전시킨 후 자체 유도 계수가  $L$ 인 코일에 연결한 전기 진동 회로를 나타낸 것이다. 그래프는 그림의 전기 진동 회로에서 코일에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ.  $t_1$  일 때 축전기에 저장되는 전하량은 최대이다.  
 ㄴ.  $t_2$  일 때 코일에 걸리는 전압은 0이다.  
 ㄷ.  $t_2 = \pi\sqrt{LC}$ 이다.
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

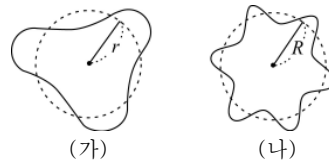
14. 그림은 저항값이  $R$ 인 저항, 자체 유도 계수가 각각  $L$ ,  $2L$ 인 두 코일, 전기 용량이 각각  $C$ ,  $2C$ 인 두 축전기, 스위치 S, 교류 전원으로 구성된 회로를 나타낸 것이다. 교류 전원의 진동수는  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 이고, 전압의 실효값은 일정하다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. S를 A에 연결했을 때 코일에 걸리는 전압은 회로에 흐르는 전류와 위상이 서로 같다.  
 ㄴ. S를 B에 연결했을 때 회로의 임피던스는  $\sqrt{R^2 + \frac{9L}{4C}}$ 이다.  
 ㄷ. 저항의 평균 소비 전력은 S를 A에 연결했을 때와 B에 연결했을 때가 서로 같다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

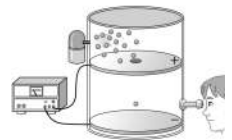
15. 그림 (가), (나)는 보어의 수소 원자 모형에서 전자의 물질파가 반지름이 각각  $r$ ,  $R$ 인 궤도에서 정상파를 이룬 모습을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $r$ 는  $R$ 와 다르다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ.  $R = 2r$ 이다.  
 ㄴ. 물질파 파장은 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.  
 ㄷ. 전자가 반지름  $r$ 인 궤도에서  $R$ 인 궤도로 전이할 때 광자가 방출된다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 밀리컨의 기름방울 실험 장치를 이용하여 실험하는 모습을 개략적으로 나타낸 것이다. 분무기로 기름방울을 뿜어준 후, 전압이 걸린 평행한 두 극판 사이로 떨어지는 기름방울을 망원경으로 관찰하면서 전압을 조절하여 기름방울 한 개를 정지한 상태로 떠 있게 하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 기름방울은 음(-)전하로 대전되어 있다.  
 ㄴ. 전압을 더 높이면 기름방울은 아래로 내려간다.  
 ㄷ. 밀리컨은 이 실험 장치로 전자의 비전하를 측정하였다.
- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄱ, ㄷ      ⑤ ㄴ, ㄷ

