

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

성명

수험번호

3

- 자신이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험번호를 정확히 써 넣으시오.
- 답안지에 성명과 수험번호를 써 넣고, 또 수험번호와 답을 정확히 표시하시오.
- 과목을 선택한 순서대로 풀고, 답은 답안지의 '제1선택'란에서부터 차례대로 표시하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점입니다.

1. 그림은 물체 A, B가 O점에서

P점까지 같은 시간 동안 이동한 경로를 나타낸 것이다.

O점에서 P점까지 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을

<보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모눈은 일정하다.)

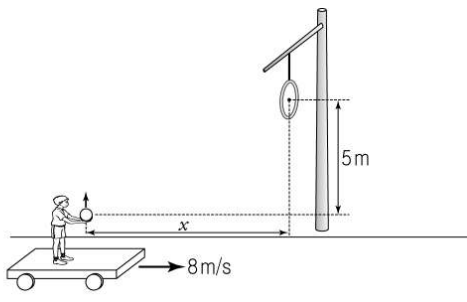


<보 기>

- ㄱ. A는 등속도 운동을 하였다.
- ㄴ. 이동거리는 A와 B가 같다.
- ㄷ. 평균 속도의 크기는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 수평방향으로 8m/s의 속력으로 움직이는 수레 위에서 있는 사람이 공을 연직 위로 던지는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 공을 던지는 지점으로부터 고리의 중심까지의 연직 높이는 5m이고, 수평거리는 x 이다.



공이 고리의 중심을 수평으로 통과하였다면, x 는? (단, 중력가속도는 10 m/s^2 이고, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 6m ② 8m ③ 10m ④ 12m ⑤ 16m

3. 그림과 같이 물체 A는 지면에서 비스듬히 위로, B는 수평방향으로 동시에 던졌다. 던지는 순간 B는 A와 같은 연직선상에 있으며 높이는 H 이다.



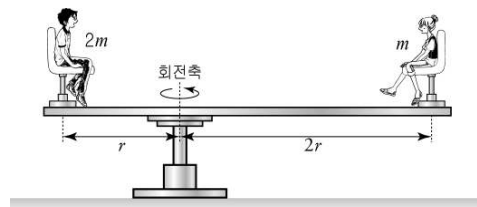
A, B가 지면상의 P점에 동시에 도달하였을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. A에 대한 B의 수평방향의 속도는 0이다.
- ㄴ. A에 대한 B의 연직방향의 속도는 일정하다.
- ㄷ. A의 최고점의 높이는 $\frac{1}{2}H$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 철수와 영희가 놀이기구의 의자에 앉아 수평면과 나란하게 등속 원운동 하는 모습을 나타낸 것이다. 철수와 영희의 질량은 각각 $2m$, m 이고, 회전 반지름은 각각 r , $2r$ 이다.



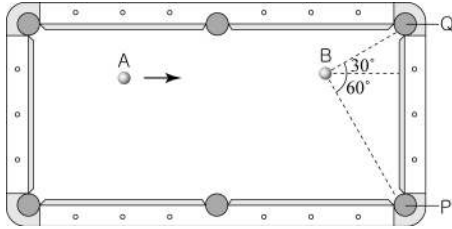
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 사람과 의자 사이의 마찰은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. 속력은 영희가 철수의 2 배이다.
- ㄴ. 가속도의 크기는 영희가 철수의 2 배이다.
- ㄷ. 의자로부터 수평방향으로 받는 힘의 크기는 철수가 영희의 2 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 수평한 당구대 위에서 정지해 있던 당구공 B를 향해 당구공 A를 밀었더니 A, B가 탄성 충돌한 후 A는 포켓 P에, B는 포켓 Q에 각각 들어갔다. A와 B의 질량은 같다.



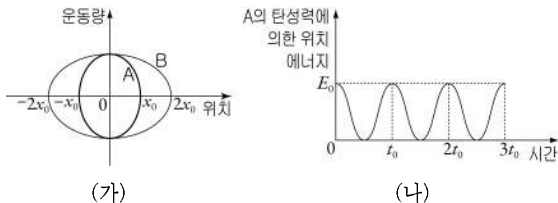
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 당구공의 회전과 모든 마찰은 무시한다.)

<보 기>

- ㄱ. A와 B가 충돌하는 동안 A, B가 받은 충격량의 크기는 같다.
 ㄴ. 충돌 후 B가 A보다 먼저 포켓에 들어간다.
 ㄷ. 충돌 전 A의 운동에너지는 충돌 후 A와 B의 운동에너지의 합보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

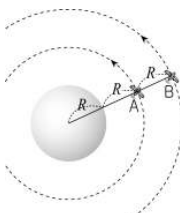
6. 그림 (가)는 수평면에서 서로 다른 용수철에 연결되어 각각 단진동하는 물체 A, B의 운동량을 위치에 따라 나타낸 것이고, (나)는 A의 탄성력에 의한 위치에너지를 시간에 따라 나타낸 것이다.



A, B의 탄성력에 의한 위치에너지의 최댓값이 같을 때, B의 주기는? [3점]

- ① $\frac{t_0}{2}$ ② t_0 ③ $2t_0$ ④ $3t_0$ ⑤ $4t_0$

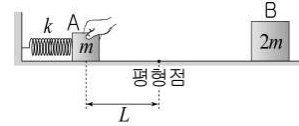
7. 그림은 반지름이 R 인 지구 표면으로부터 R , $2R$ 떨어진 원궤도를 따라 질량이 같은 두 인공위성 A와 B가 지구를 중심으로 각각 등속 원운동 하고 있는 것을 나타낸 것이다. A의 운동에너지는 E_0 이다.



A와 B의 역학적 에너지 차이는? [3점]

- ① $\frac{1}{12}E_0$ ② $\frac{1}{6}E_0$ ③ $\frac{1}{4}E_0$ ④ $\frac{1}{3}E_0$ ⑤ $\frac{1}{2}E_0$

8. 그림과 같이 용수철 상수가 k 인 용수철의 한 쪽을 벽에 고정시키고 질량 m 인 물체 A를 접촉시켜 평형점으로부터 L 만큼 압축시킨 후 손을 가만히 놓았더니 정지해 있는 질량 $2m$ 인 물체 B와 탄성 충돌 하였다.



충돌 후 A가 용수철을 최대 압축시키는 길이는? (단, 모든 마찰 및 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

9. 그림 (가)는 200 K, 2몰의 수소 기체와 400 K, 4몰의 산소 기체가 같은 부피의 밀폐된 금속용기에 들어있는 것을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 두 금속용기를 접촉시켜 단열재로 감싸고 충분한 시간이 지난 후의 모습을 나타낸 것이다. 수소의 분자량은 2, 산소의 분자량은 32이다.



(가)

(나)

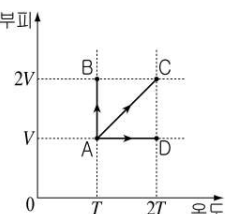
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 압력은 산소가 수소의 2배이다.
 ㄴ. (나)에서 분자 1개의 평균 운동에너지는 수소와 산소가 같다.
 ㄷ. (나)에서 분자 1개의 평균 속력은 수소가 산소의 16배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 A상태에 있던 일정량의 부피 단원자분자 이상기체를 $A \rightarrow B$, $A \rightarrow C$, $A \rightarrow D$ 과정으로 각각 변화시켰을 때 부피와 온도 사이의 관계를 나타낸 것이다.



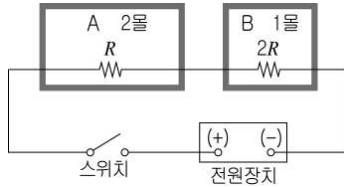
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 기체가 외부에 한 일은 $A \rightarrow B$ 과정과 $A \rightarrow C$ 과정에서 같다.
 ㄴ. 기체가 흡수한 열량은 $A \rightarrow C$ 과정이 $A \rightarrow D$ 과정보다 크다.
 ㄷ. 기체의 압력은 B상태에서와 D상태에서가 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

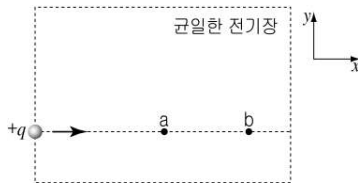
11. 그림은 밀폐된 두 단열상자에 각각 2몰, 1몰의 단원자분자 이상기체 A, B를 넣고, 저항값이 R , $2R$ 인 저항을 전압이 일정한 전원장치에 연결한 것을 나타낸 것이다. 두 상자의 부피는 변하지 않는다.



스위치를 닫아 일정한 시간이 지난 후 A, B의 온도 변화량을 각각 ΔT_A , ΔT_B 라 할 때, $\Delta T_A : \Delta T_B$ 는? (단, 온도에 따른 저항변화는 무시한다.) [3점]

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

12. 그림과 같이 세기가 E 인 균일한 전기장 영역에 전하량이 $+q$ 인 대전입자를 $+x$ 방향으로 입사시켰더니 a점을 통과한 대전입자가 t 초 후 b점에서 운동방향이 반대로 바뀌었다. a점에서 입자의 운동량 크기는 p 이다.

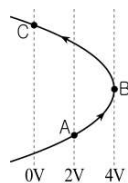


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력의 효과와 전자기파의 발생은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
 ㄱ. 전기장의 방향은 $+y$ 방향이다.
 ㄴ. 전위는 b점이 a점보다 높다.
 ㄷ. p 는 qEt 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 수평면 위에서 전하량이 Q 인 입자가 포물선 상의 A, B, C점을 따라 운동한 경로를 나타낸 것이다. 점선들은 전위가 같은 지점을 연결한 선들이고, A, B, C점의 전위는 각각 2V, 4V, 0V이다.

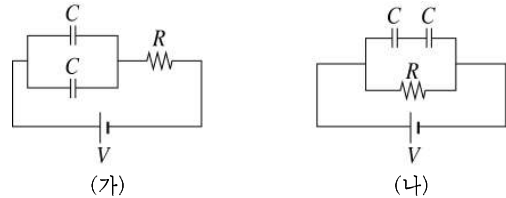


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 입자는 전기력만 받고, 전자기파 발생은 무시한다.)

- <보 기>
 ㄱ. 입자는 양(+)전하를 띠고 있다.
 ㄴ. B점에서 입자의 가속도는 0이다.
 ㄷ. A점에서 C점까지 전기력이 입자에 한 일은 $6Q$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 전기용량이 C 인 축전기 2개, 저항값이 R 인 저항, 전압이 V 인 전지를 사용하여 회로를 구성하였다. 축전기는 전하가 완전히 충전된 상태이다.

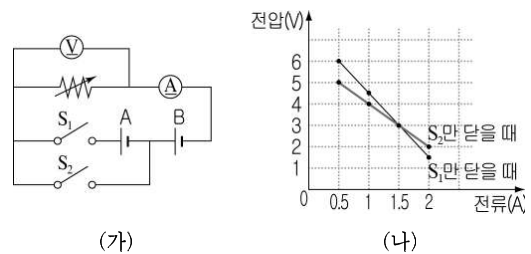


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전지의 내부저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
 ㄱ. (나)의 저항에는 전류가 흐르지 않는다.
 ㄴ. 축전기 1개에 저장된 전하량은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 ㄷ. 축전기에 저장된 전기에너지의 합은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

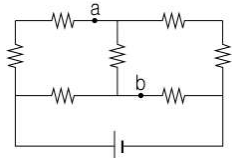
15. 그림 (가)는 전지 A, B에 가변 저항, 전압계, 전류계, 스위치 S_1 , S_2 를 연결한 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 가변 저항의 저항값을 조절하면서 S_1 만 닫았을 때와 S_2 만 닫았을 때 측정된 전류와 전압을 나타낸 것이다.



A, B의 내부저항을 각각 r_A , r_B 라고 할 때, $r_A : r_B$ 는?

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

16. 그림은 각각의 저항값이 R 인 7개의 저항, 전지를 사용하여 회로를 구성한 것이다. a점과 b점에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_a , I_b 이다.



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

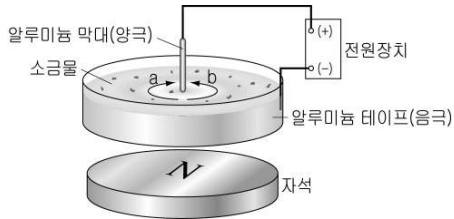
- <보 기>
 ㄱ. 전위는 a가 b보다 높다.
 ㄴ. I_b 는 I_a 의 2배이다.
 ㄷ. 회로 전체의 저항값은 $\frac{4}{3}R$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 자기장 속에서 대전 입자의 운동에 관한 실험 과정의 일부이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 살레의 안쪽 벽에 알루미늄 테이프를 붙이고 살레의 중심에 알루미늄 막대를 고정시켜 세운다.
 (나) 살레에 소금물을 적당히 채워서 자석 위에 올려놓는다.
 (다) 소금물 위에 송화 가루를 뿌리고 전원을 연결하여 송화 가루의 움직임을 관찰한다.
 (라) 자기장의 방향을 바꾸어 송화 가루의 움직임을 관찰한다.



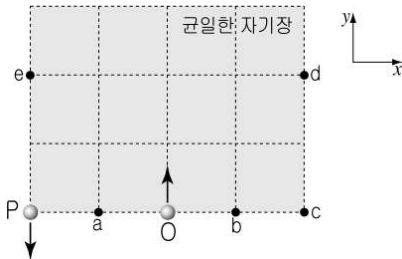
이에 대해 옳게 말한 사람만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- 철수 : 송화 가루가 회전하는 것은 소금물 속의 이온들이 힘을 받기 때문이야.
 영희 : (다)에서 송화 가루는 a 방향으로 회전해.
 민수 : 자기장의 방향을 반대로 하면 송화 가루의 회전 방향도 반대가 돼.

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

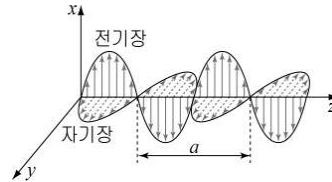
18. 그림과 같이 xy 평면에 수직인 방향의 균일한 자기장 영역에 전하량이 $+q$ 이고 질량이 m 인 대전입자 A를 O점에서 $+y$ 방향으로 입사시켰더니, P점에서 $-y$ 방향으로 자기장 영역을 빠져나갔다. 점 $a \sim e$ 는 xy 평면상에 있는 점이고, 점선 사이의 간격은 모두 같다.



전하량이 $-2q$ 이고 질량이 $2m$ 인 대전입자 B를 A와 같은 속도로 O점에 입사시킬 때, B가 지나가는 점은? (단, 입자의 크기, 중력, 전자기파 발생은 무시한다.)

- ① a ② b ③ c ④ d ⑤ e

19. 그림은 진공에서 전기장과 자기장이 진동하며 $+z$ 방향으로 진행하는 전자기파를 나타낸 것이다.



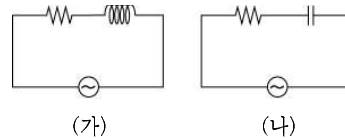
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 전자기파의 진행방향은 전기장의 진동 방향과 나란하다.
 ㄴ. a 값은 적외선이 자외선보다 크다.
 ㄷ. 진공에서 전자기파의 속력은 a 값이 클수록 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 저항, 코일을, (나)는 저항, 축전기를 교류전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다.



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

<보 기>

- ㄱ. (가)에서 회로에 흐르는 전류의 위상은 코일 양단에 걸리는 전압의 위상보다 $\frac{\pi}{2}$ 만큼 앞선다.
 ㄴ. (가)에서 코일의 소비전력은 0이다.
 ㄷ. (나)에서 교류전원의 주파수를 증가시키면 회로 전체의 소비전력도 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오