

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

1. 그림은 정지해 있던 바퀴가 한 바퀴 구른 후 정지한 모습을 나타낸 것이다. P는 바퀴 위에 고정된 점이다.



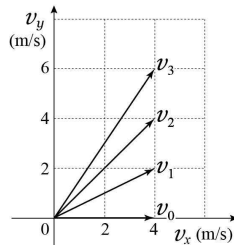
바퀴가 구르기 시작하여 정지할 때까지, P의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
 ㄴ. 평균 속력과 평균 속도의 크기는 같다.
 ㄷ. 등속도 운동이다.

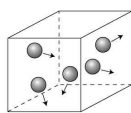
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 xy 평면에서 운동하는 물체의 속도를 나타낸 것이다. v_0, v_1, v_2, v_3 은 각각 0초, 1초, 2초, 3초 일 때의 순간 속도이다. 0초부터 3초까지 이 물체의 가속도 방향과 크기로 옳은 것은? (단, v_x, v_y 는 각각 속도의 x, y 성분이다.)

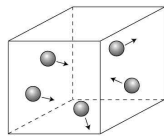


- | | 방향 | 크기 | | 방향 | 크기 |
|---|------|-------------------|---|------|-------------------|
| ① | $+x$ | 1 m/s^2 | ② | $-x$ | 2 m/s^2 |
| ③ | $+y$ | 1 m/s^2 | ④ | $+y$ | 2 m/s^2 |
| ⑤ | $-y$ | 2 m/s^2 | | | |

3. 그림 (가), (나)는 분자의 종류와 개수가 각각 같은 이상 기체가 부피가 다른 두 상자 안에서 운동하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다.



(가)



(나)

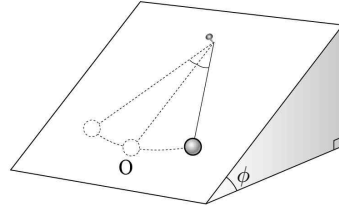
두 상자 안의 온도가 같을 때, 이상기체의 물리량 중 (가)에서와 (나)에서가 같은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 압력 ㄴ. 평균속력 ㄷ. 내부 에너지

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 수평면에 대해 각 ϕ 로 놓인 경사면에서 실에 매달린 물체가 점 O를 중심으로 단진자 운동하는 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다.



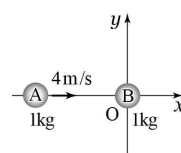
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

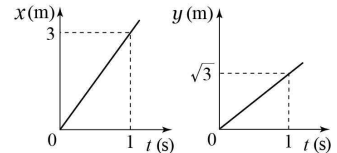
- ㄱ. ϕ 만 감소시키면 진동 주기는 길어진다.
 ㄴ. ϕ 만 감소시키면 O에서 실에 걸리는 장력은 커진다.
 ㄷ. 물체의 질량만 증가시키면 진동 주기는 길어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 마찰이 없는 xy 평면에서 질량 1 kg 인 물체 A가 x 축 상에서 4 m/s 의 속력으로 원점 O에 정지해 있는 질량 1 kg 인 물체 B를 향해 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌한 후 A의 x 방향과 y 방향의 위치를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.



(가)

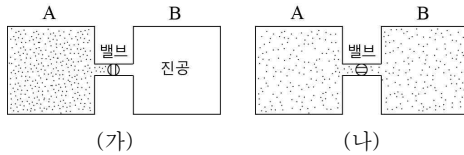


(나)

충돌 후, B의 속력은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 1 m/s ② $\sqrt{2} \text{ m/s}$ ③ $\sqrt{3} \text{ m/s}$
 ④ 2 m/s ⑤ $2\sqrt{2} \text{ m/s}$

6. 그림 (가)는 이상 기체가 들어 있는 용기 A와 진공 상태인 용기 B가 연결되어 밸브가 닫혀 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 밸브를 열어 기체가 고르게 분포된 것을 나타낸 것이다.



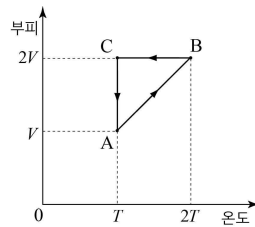
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 단열되어 있다.)

- <보 기>
- ㄱ. 기체의 온도는 (가)에서와 (나)에서가 같다.
 ㄴ. A의 기체 압력은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 ㄷ. (나)의 상태에서 자발적으로 (가)의 상태로 진행할 수 없다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 1 몰의 단원자 분자 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 를 따라 변할 때, 부피와 온도의 관계를 나타낸 것이다.

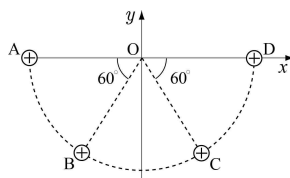
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기체 상수는 R 이다.) [3점]



- <보 기>
- ㄱ. A와 B에서 기체의 압력은 같다.
 ㄴ. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 방출한 열량은 $\frac{3}{2}RT$ 이다.
 ㄷ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체가 외부에 한 일의 양은 $C \rightarrow A$ 과정에서 외부로부터 받은 일의 양과 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

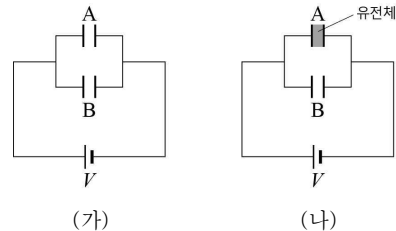
8. 그림과 같이 xy 평면에 전하량이 같은 양(+)전하가 원주 상에 60° 간격으로 위치한 A, B, C, D 지점에 각각 고정되어 있다. A에 있는 전하가 원의 중심 O에 만드는 전기장의 세기는 E 이다.



O에서 전기장의 방향과 크기로 옳은 것은? [3점]

- | | 방향 | 크기 | | 방향 | 크기 |
|---|------|------|---|------|-------------|
| ① | $-x$ | E | ② | $+x$ | $\sqrt{3}E$ |
| ③ | $-y$ | E | ④ | $+y$ | $\sqrt{3}E$ |
| ⑤ | $+y$ | $2E$ | | | |

9. 그림 (가)는 동일한 평행판 축전기 A와 B를 전압이 V 로 일정한 전원에 연결한 모습을, (나)는 (가)에서 축전기 A에만 유전체를 넣은 모습을 나타낸 것이다.

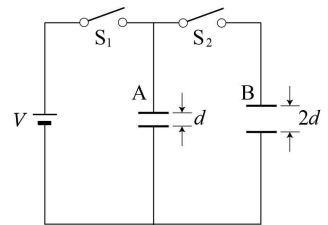


(나)에서가 (가)에서보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 유전체의 유전율은 공기의 유전율보다 크다.)

- <보 기>
- ㄱ. 합성 전기 용량 ㄴ. A에 충전된 전하량
 ㄷ. B에 저장된 전기에너지

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

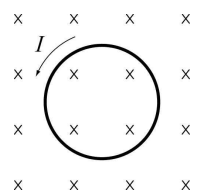
10. 그림과 같이 단면적이 같고 평행판 사이의 거리가 각각 d , $2d$ 인 축전기 A, B를 전압이 V 로 일정한 전원에 연결하였다. 스위치 S_1 만 닫아 충분한 시간이 흐른 후 열고, S_2 를 닫았다.



S_2 를 닫고 충분한 시간이 흐른 후 A, B의 전기장의 세기를 각각 E_A , E_B 라 할 때, $\frac{E_B}{E_A}$ 는? [3점]

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

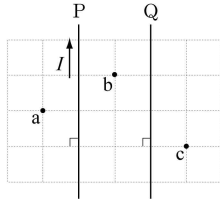
11. 그림과 같이 지면에 수직으로 들어가는 균일한 자기장 영역에 놓인 원형 도선에 전류 I 가 반시계 방향으로 흐르고 있다. 원형 도선에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보 기>
- ㄱ. 자기 모멘트의 방향은 지면에 수직으로 들어가는 방향이다.
 ㄴ. 전류의 세기만을 $2I$ 로 하면 자기 모멘트의 크기는 4배가 된다.
 ㄷ. 돌림힘은 0이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

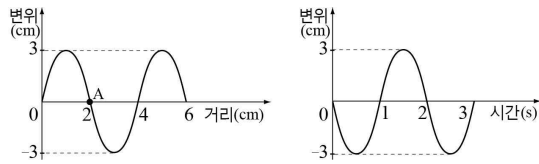
12. 그림은 전류가 흐르는 직선 도선 P, Q와 그 주위의 세 점 a, b, c가 같은 평면에 있는 것을 나타낸 것이다. P에 위쪽 방향으로 흐르는 전류가 I 이고, a에서 자기장은 0이다.



b, c에서 자기장의 세기를 각각 B_b , B_c 라 할 때, $\frac{B_c}{B_b}$ 는? (단, 지구 자기장은 무시하고, 눈금의 간격은 일정하다.) [3점]

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

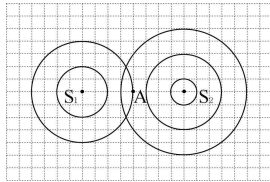
13. 그림 (가)는 진행하는 횡파의 어느 순간의 모습과 매질 위의 점 A를, (나)는 (가)의 순간부터 A의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가) (나)
이 파동의 진행 방향과 속력으로 옳은 것은?

- | | 방향 | 속력 | | 방향 | 속력 |
|---|----|----------|---|-----|--------|
| ① | 왼쪽 | 0.5 cm/s | ② | 오른쪽 | 1 cm/s |
| ③ | 왼쪽 | 1 cm/s | ④ | 오른쪽 | 2 cm/s |
| ⑤ | 왼쪽 | 2 cm/s | | | |

14. 그림은 깊이가 일정한 수면상의 점파원 S_1 , S_2 에서 각각 물결파를 발생시켰을 때, 어느 순간 점파원 주위에 나타난 물결파의 마루를 실선으로 나타낸 것이다. A는 S_1 과 S_2 로부터 같은 거리에 있는 수면상의 한 지점이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, S_1 , S_2 에서 발생하는 파동의 진폭은 같다.)

<보 기>

- ㄱ. S_1 , S_2 의 진동수는 같다.
ㄴ. S_1 , S_2 에서 발생하는 물결파의 위상은 같다.
ㄷ. A에서는 시간에 따라 매질이 진동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 저항, 코일, 축전기를 직렬로 연결한 교류 회로의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 저항, 코일, 축전기를 직렬로 교류 전원에 연결한다.

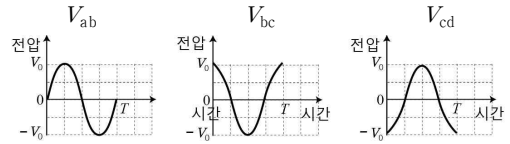
(나) 교류 전원의 진동수만 변화시키면서 저항에 걸리는 전압이 가장 클 때의 진동수를 찾아 고정한다.

(다) a, b 사이의 전압 V_{ab} 와 b, c 사이의 전압 V_{bc} 와 c, d 사이의 전압 V_{cd} 를 오실로스코프로 측정한다.

(라) 저항의 크기만을 2배로 하여 (가)~(나)의 과정을 반복한다.

(마) V_{ab} 와 b, d 사이의 전압 V_{bd} 를 오실로스코프로 측정한다.

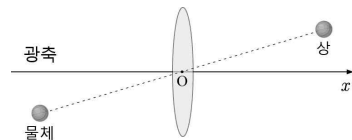
[(다)의 실험 결과]



(마)에서 V_{ab} 와 V_{bd} 로 옳은 것은? [3점]

- | | V_{ab} | V_{bd} | | V_{ab} | V_{bd} |
|---|----------|----------|---|----------|----------|
| ① | | | ② | | |
| ③ | | | ④ | | |
| ⑤ | | | | | |

16. 그림과 같이 볼록 렌즈의 왼쪽에 물체를 놓았더니 렌즈의 중심 O에서 물체까지의 거리와 상까지의 거리가 서로 같았다.



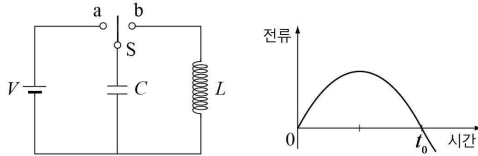
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 상은 실상이다.
ㄴ. O에서 물체까지의 거리는 초점 거리보다 크다.
ㄷ. 물체를 $-x$ 방향으로 이동시키면 O에서 상까지의 거리는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 자체 유도 계수가 L 인 코일과 전기 용량이 C 인 축전기, 전압이 V 인 전원, 스위치 S 를 연결한 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 스위치를 a에 연결하여 축전기를 완전히 충전시킨 후, 스위치를 b에 연결하는 순간부터 코일에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)

(나)

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

<보 기>

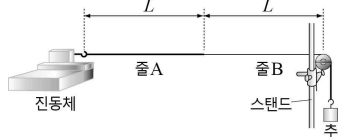
- ㄱ. t_0 는 $\pi\sqrt{LC}$ 이다.
 ㄴ. t_0 일 때 축전기에 충전된 전하량은 0이다.
 ㄷ. $0 \sim t_0$ 동안 축전기 내부의 전기장 방향은 바뀐다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 정상파의 특성을 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 길이가 각각 L 이고 재질이 다른 줄 A, B를 연결한 후 그림과 같이 실험 장치를 구성한다.



(나) 진동체의 진동수를 변화시키면서 줄에 나타난 정상파를 관찰한다.

[실험 결과]

진동수	f_0	$2f_0$
정상파 파형		
	줄 A 줄 B	줄 A 줄 B

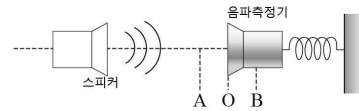
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 줄에 걸리는 장력은 A에서가 B에서보다 크다.
 ㄴ. 파동의 진행 속력은 A에서가 B에서보다 빠르다.
 ㄷ. 진동체의 진동수가 $3f_0$ 일 때, 줄 A, B에 생기는 배의 개수는 총 9개이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 진동수가 일정한 소리를 발생시키면서 정지해 있는 스피커와 용수철에 연결되어 평형점 O를 중심으로 A와 B점 사이에서 단진동하고 있는 음파측정기를 나타낸 것이다.



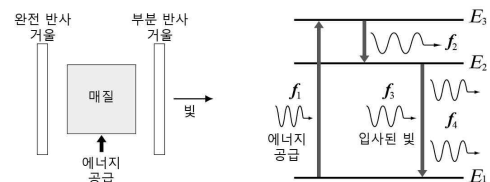
음파측정기의 운동에 따라 측정되는 소리의 진동수에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 음파 측정기의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 오른쪽으로 O를 통과할 때 진동수가 가장 크다.
 ㄴ. O를 통과한 후 A로 움직이는 동안 진동수는 점점 작아진다.
 ㄷ. A에 있을 때가 B에 있을 때보다 진동수가 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)는 레이저의 구조를, (나)는 매질 내에서 전자의 에너지 준위와 빛의 방출 과정을 나타낸 것이다. 외부로 방출되는 레이저의 진동수는 f_4 이고, E_1 , E_2 , E_3 은 전자의 에너지이다.



(가)

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 플랑크 상수는 h 이다.)

<보 기>

- ㄱ. 자발 방출된 빛의 진동수는 f_2 이다.
 ㄴ. f_4 는 $\frac{E_2 - E_1}{h}$ 이다.
 ㄷ. $f_3 = f_4$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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