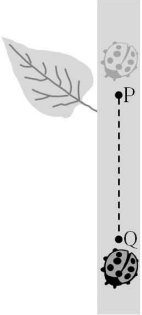


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 II)

성명 수험 번호

1. 그림은 무당벌레가 점 P, Q를 지나는 직선 경로를 따라 일정한 속력으로 식물 줄기에서 내려오는 것을 나타낸 것이다.

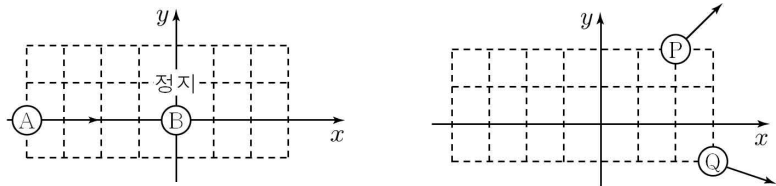


P에서 Q까지 무당벌레의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 변위의 크기는 이동거리와 같다.
 - ㄴ. 역학적 에너지는 일정하다.
 - ㄷ. 등속도 운동이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)는 마찰이 없는 수평면에서 두 물체의 충돌 1초 전과 1초 후의 위치를 모눈종이에 나타낸 것이다.



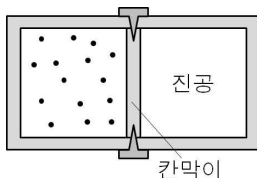
(가) 충돌 1초 전 (나) 충돌 1초 후

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 질량은 P가 Q의 2배이다.
 - ㄴ. Q는 A이다.
 - ㄷ. A와 B의 운동 에너지의 합은 P와 Q의 운동 에너지의 합보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 단열된 실린더가 칸막이에 의해 두 부분으로 나누어진 것을 나타낸 것이다. 실린더의 한 쪽에만 일정량의 이상 기체가 있고, 다른 한 쪽은 진공이다.



칸막이를 치울 때, 이상 기체의 물리량 중 감소하는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 압력 ㄴ. 온도 ㄷ. 엔트로피

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

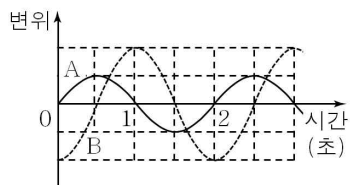
4. 다음은 파울리가 제안한 원리의 바탕이 되는 현상을 정리한 것이다.

- 나트륨에서 나오는 노란색 빛을 자세히 분석하면 하나의 선이 아니라 589.0nm와 589.9nm를 가진 두 개의 빛이 섞여 있음.
- 양자수 n, l, m 으로 기술되는 상태가 2개의 다른 상태를 갖도록 해야만 했고, 이를 위해 $+\frac{1}{2}$ 과 $-\frac{1}{2}$ 의 두 값을 가지는 전자의 (가) 가 도입됨.
- 파울리는 1924년 (나) 를 제안하며, 그 내용은 다음과 같음.
“두 개 이상의 전자가 동일한 양자 상태에 있을 수 없다.”

(가)와 (나)에 들어갈 것으로 가장 적절한 것은?

- | | | |
|----------|--------|-----|
| | (가) | (나) |
| ① 스핀 양자수 | 양자성 원리 | |
| ② 스핀 양자수 | 홀전자 원리 | |
| ③ 스핀 양자수 | 배타 원리 | |
| ④ 자기 양자수 | 홀전자 원리 | |
| ⑤ 자기 양자수 | 배타 원리 | |

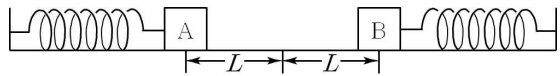
5. 그림은 오른쪽으로 진행되는 두 파동 A, B가 지나는 점 O에서의 변위를 각각 실선, 점선으로 시간에 따라 나타낸 것이다. 파동의 속력은 B가 A의 2배이다.



1초일 때, A와 B의 변위를 위치에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 위치가 증가하는 방향은 오른쪽이다.) [3점]

- ① 변위
- ② 변위
- ③ 변위
- ④ 변위
- ⑤ 변위

6. 그림은 두 물체 A와 B가 같이 단진동을 하는 모습을 나타낸 것이다. A의 단진동 진폭은 L 이며, 주기는 t_0 이다. A와 B 사이의 거리는 $2L$ 로 일정하다.

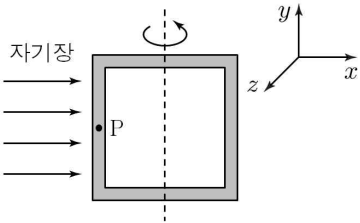


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B의 크기는 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A에 작용하는 가속도의 크기와 방향은 B와 항상 같다.
 - ㄴ. A에 연결된 용수철의 용수철 상수가 B에 연결된 용수철의 용수철 상수보다 크면, 질량은 A가 B보다 작다.
 - ㄷ. B가 평형 위치에 있을 때의 속력은 $\frac{\pi L}{t_0}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

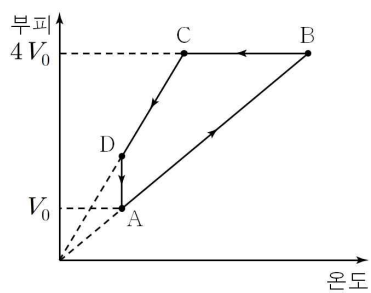
7. 그림은 $+x$ 방향의 균일한 자기장 영역에 전류가 흐르는 정사각형 고리가 xy 평면에 놓여 있는 순간을 나타낸 것이다. 정사각형 고리는 y 축을 중심으로 회전한다.



이 순간, 점 P에서 전류의 방향과 정사각형 고리의 자기 모멘트의 방향은?

	전류의 방향	자기 모멘트의 방향
①	$+y$	$+x$
②	$+y$	$+z$
③	$+y$	$-z$
④	$-y$	$+z$
⑤	$-y$	$-z$

8. 그림과 같이 일정량의 이상 기체의 상태가 순환할 때 부피와 온도의 관계를 나타낸 것이다. B→C 과정에서 감소한 기체 내부 에너지는 C→D 과정에서의 2배이고, A→B 과정에서 기체가 외부에 한 일은 W 이다.

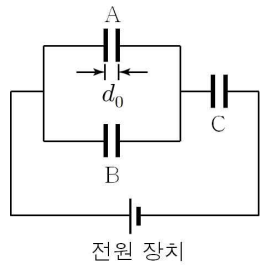


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

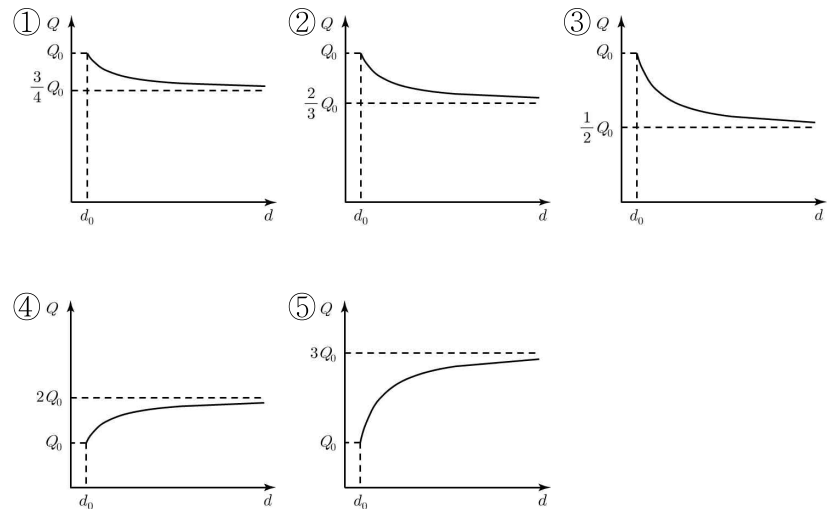
- < 보 기 >
- ㄱ. C에서 기체 분자의 제곱 평균 제곱근 속력(평균 속력)은 A의 2배이다.
 - ㄴ. D에서 기체의 압력은 $\frac{W}{8V_0}$ 이다.
 - ㄷ. D→A 과정에서 방출한 열량은 한 번의 순환 과정에서 기체가 한 알짜 일보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

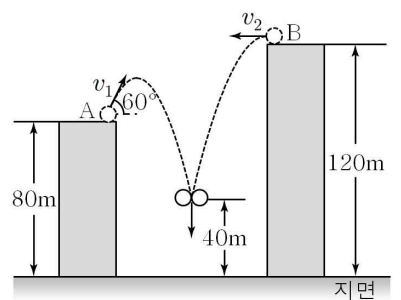
9. 그림과 같이 전기 용량이 모두 같은 축전기 A, B, C와 전압이 일정한 전원 장치를 이용하여 회로를 구성하였다. A의 극판 사이의 간격은 d_0 이고, 이 때 축전기 전체에 충전된 전하량은 Q_0 이다.



A의 극판 사이의 간격 d 를 늘릴 때, 축전기 전체에 충전된 전하량 Q 를 d 에 따라 나타낸 것은?



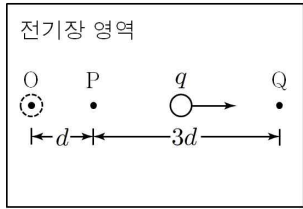
10. 그림은 높이가 각각 80m, 120m인 건물에서 물체 A를 수평면과 60° 의 각도를 이루며 v_1 의 속력으로, B를 수평 방향으로 v_2 의 속력으로 동시에 던지는 모습을 나타낸 것이다. A와 B는 높이가 40m인 지점에서 충돌하여 한 덩어리가 된 후 연직 방향으로 떨어진다. A와 B의 질량은 같다.



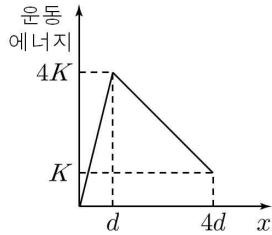
$v_1 + v_2$ 는? (단, 중력 가속도의 크기는 10m/s^2 이며, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① 10m/s ② 15m/s ③ $10\sqrt{3}$ m/s
 ④ $15\sqrt{3}$ m/s ⑤ 30m/s

11. 그림 (가)는 전기장 영역에 전하량이 q 인 전하를 가만히 놓았더니 오른쪽으로 직선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 전하의 운동 에너지를 이동한 거리 x 에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

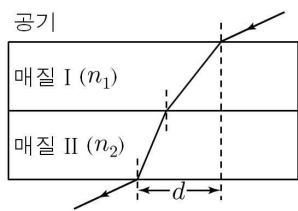
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 전기장의 세기는 $x = \frac{d}{2}$ 일 때가 $x = 2d$ 일 때의 4배이다.
 ㄴ. P에서 Q까지 운동하는데 걸린 시간은 O에서 P까지의 2배이다.
 ㄷ. P와 Q 사이의 전위차는 $\frac{3K}{q}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림은 단색광을 일정한 입사각으로 공기 중에서 매질 I로 입사했을 때 빛이 매질 I과 II를 지나 공기 중으로 굴절하는 것을 나타낸 것이다. 매질 I과 II의 굴절률은 각각 n_1, n_2 이고, 공기 중으로 나올 때까지 수평 이동 거리는 d 이다.



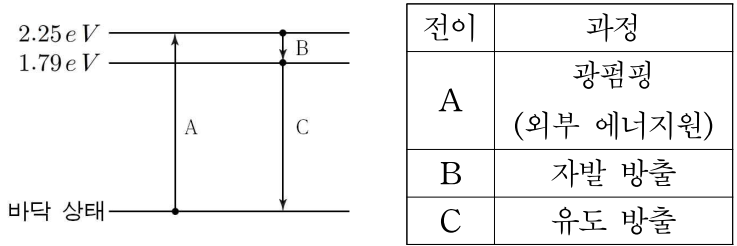
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 매질의 경계면은 서로 평행하다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 빛의 진동수는 공기 중에서도 매질 I에서와 같다.
 ㄴ. 빛의 속력은 매질 I에서 매질 II에서의 $\frac{n_2}{n_1}$ 배이다.
 ㄷ. n_2 가 클수록 d 가 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 어떤 레이저의 에너지 준위와 전이를 나타낸 것이고, 표는 각 전이가 일어나는 과정을 나타낸 것이다.



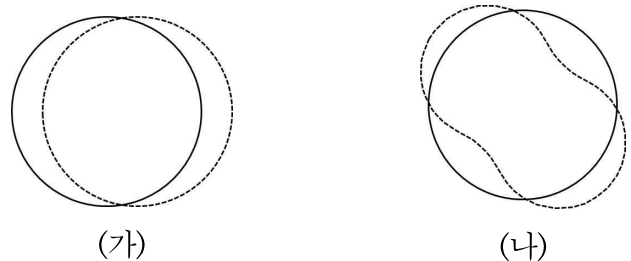
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A가 일어나는 데 필요한 에너지는 B에서 방출되는 에너지보다 작다.
 ㄴ. B에서 방출되는 빛의 파장은 C에서보다 짧다.
 ㄷ. C에서 같이 방출된 빛의 위상은 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)와 (나)는 보어의 수소 원자 모형에서 전자의 정상파 상태 두 가지를 나타낸 것이다.



(가)

(나)

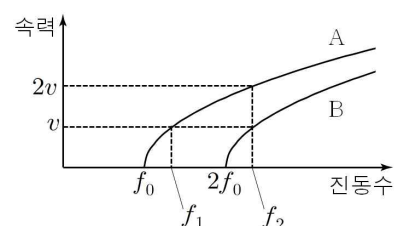
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 양자수 $n=1$ 인 상태이다.
 ㄴ. (나)에서 전자의 드브로이 파장은 원 궤도 둘레의 길이의 절반과 같다.
 ㄷ. 전자의 운동량의 크기는 (가)에서 (나)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

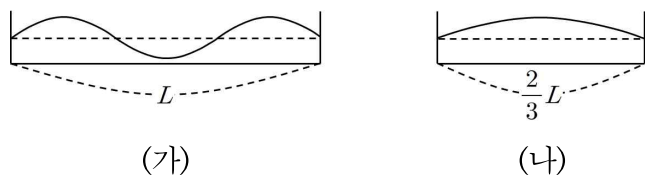
15. 그림은 서로 다른 금속판 A, B에 비추는 빛의 진동수를 다르게 했을 때 방출되는 광전자의 최대 속력을 나타낸 것이다.



$f_1 : f_2$ 는? [3점]

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

16. 그림 (가)와 (나)는 길이가 각각 L , $\frac{2}{3}L$ 인 일차원 상자 속에 갇힌 입자의 파동 함수를 나타낸 것이다. (가)와 (나)에 갇힌 입자의 질량은 서로 같다.



(가)와 (나)에서의 입자의 에너지를 각각 E_A , E_B 라 할 때, $E_A : E_B$ 는? [3점]

- ① 6 : 1 ② 4 : 1 ③ 2 : 1 ④ 1 : 4 ⑤ 1 : 6

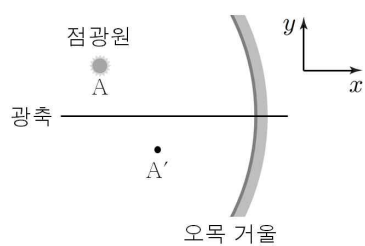
17. 그림과 같이 고정되어 있는 두 스피커 A, B 사이에서 음파 측정 장치가 v 의 일정한 속력으로 B를 향해 운동하고 있다. A, B는 각각 진동수가 $2f_0$, f_0 인 소리를 발생하고 있고, 음파 측정 장치가 측정하는 두 소리의 진동수는 서로 같다.



음파 측정 장치가 측정한 두 소리의 진동수는?

- ① $\frac{3}{2}f_0$ ② $\frac{4}{3}f_0$ ③ $\frac{5}{4}f_0$ ④ $\frac{6}{5}f_0$ ⑤ $\frac{7}{6}f_0$

18. 그림과 같이 오목 거울 앞 A의 위치에 점광원을 놓았더니 A'의 위치에 상이 생겼다. 광축은 x 축과 나란하다.

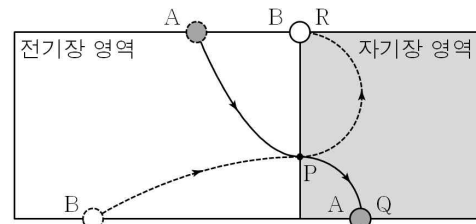


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. A'에 점광원을 놓으면 A에 실상이 생긴다.
 - ㄴ. A에 위치한 점광원을 $+x$ 방향으로 이동시키는 순간 상은 초점을 향해 이동한다.
 - ㄷ. 거울을 $+y$ 방향으로 이동시키는 순간 상은 $+y$ 방향으로 거울보다 느리게 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

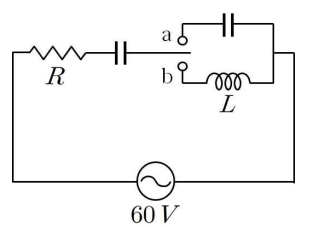
19. 그림과 같이 입자 A, B를 전기장 영역에 비스듬히 입사하였더니 포물선 운동을 한 후 점 P에서 자기장 영역에 수직으로 입사하였다. A와 B는 반지름이 같은 원운동을 한 후 각각 점 Q와 R에 도달한다. A가 전기장 영역에서 운동하는 시간과 자기장 영역에서 운동하는 시간은 t_A 로 서로 같고, B가 전기장 영역에서 운동하는 시간과 자기장 영역에서 운동하는 시간은 t_B 로 서로 같다.



$t_A : t_B$ 는? (단, 전기장의 방향은 아래쪽이고, 입자의 크기는 무시한다.) [3점]

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

20. 그림은 저항값이 R 인 저항, 전기 용량이 같은 두 축전기, 자체 인덕턴스가 L 인 코일을 실효값이 $60V$ 인 교류전원에 연결한 회로를 나타낸 것이다. 저항에 걸리는 전압의 실효값은 스위치를 a에 연결했을 때와 b에 연결했을 때 $30V$ 로 같다.



교류 전원의 진동수는? [3점]

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

* 확인 사항
 ◦ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.