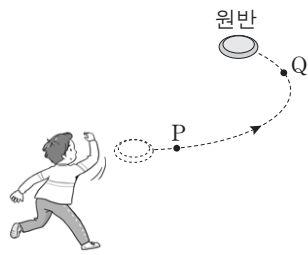


제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명 수험 번호

1. 그림은 원반이 점 P, Q를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다.



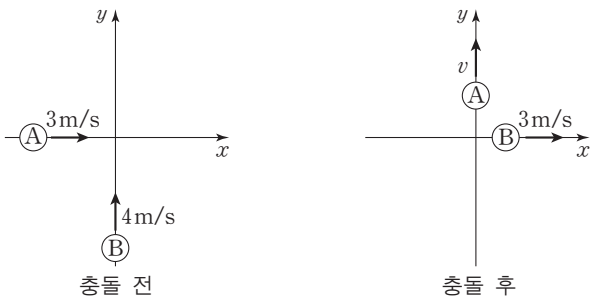
P에서 Q까지 원반의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
 ㄴ. 평균 속력은 평균 속도의 크기보다 크다.
 ㄷ. 등속도 운동이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

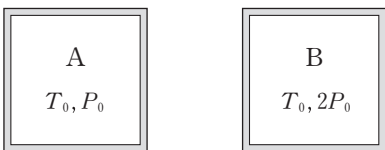
2. 그림은 마찰이 없고 수평인 xy 평면에서 질량이 같은 물체 A, B가 충돌 전과 충돌 후에 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



충돌 후 A의 속력 v 는? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

- ① 1m/s ② 2m/s ③ 3m/s ④ 4m/s ⑤ 5m/s

3. 그림과 같이 부피가 같은 밀폐된 용기에 단원자 분자 이상 기체 A, B가 들어 있다. A, B는 온도가 T_0 으로 같고, 압력이 각각 $P_0, 2P_0$ 이다.



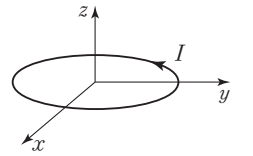
B의 물리량이 A의 물리량보다 큰 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—————<보기>—————

ㄱ. 분자의 개수 ㄴ. 분자 1개의 평균 운동 에너지
 ㄷ. 내부 에너지

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림은 xy 평면에 놓인 원형 고리에 전류 I 가 흐르는 것을 나타낸 것이다.



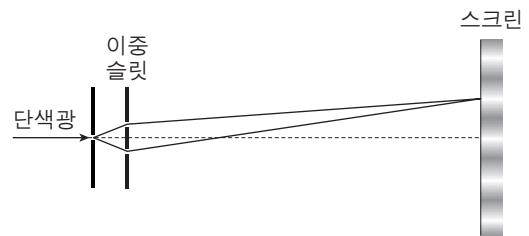
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—————<보기>—————

ㄱ. 자기 모멘트의 방향은 $+z$ 방향이다.
 ㄴ. I 가 클수록 자기 모멘트의 크기는 크다.
 ㄷ. 고리의 면적이 작을수록 자기 모멘트의 크기는 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 단색광이 이중 슬릿을 통과하여 스크린에 간섭무늬를 형성하는 것을 보고 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



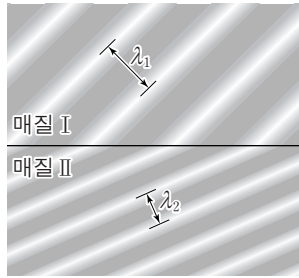
철수: 이중 슬릿의 슬릿 간격을 넓히면 밝은 무늬 간격이 좁아져.
 영희: 스크린에 도달한 두 빛의 경로 차이가 빛의 파장의 정수 배인 곳에 밝은 무늬가 생겨.
 민수: 파장이 짧은 빛을 사용하면 밝은 무늬 간격이 좁아져.



제시한 의견이 옳은 사람만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

6. 그림은 물결파가 매질 I, II의 경계면에서 굴절하면서 진행하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. I, II에서 물결파의 파장은 각각 λ_1, λ_2 이다.

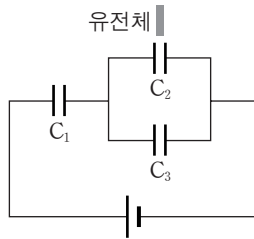


물결파에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 속력은 I에서가 II에서보다 크다.
 - ㄴ. 진동수는 I에서가 II에서보다 크다.
 - ㄷ. I에 대한 II의 굴절률은 $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 축전기 C_1, C_2, C_3 을 전위차가 일정한 전원에 연결하였다.

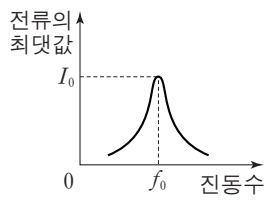
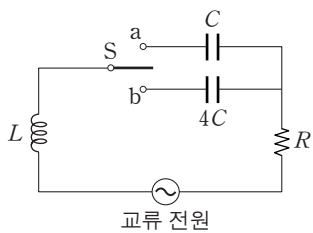


C_2 의 극판 사이에 유전체를 넣을 때 감소하는 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. C_1 의 전기 용량 ㄴ. C_2 양단의 전위차
 - ㄷ. C_3 에 충전된 전하량

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 같이 코일, 축전기, 저항을 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원에 연결하였다. 그림 (나)는 스위치 S를 a에 연결했을 때 회로에 흐르는 전류의 최댓값을 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다.



(가)

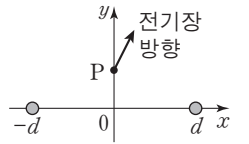
(나)

S를 b에 연결했을 때, 이 회로에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

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

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

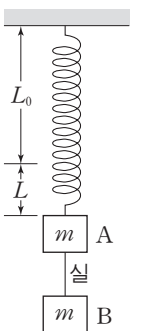
9. 그림은 y 축 상의 점 P에서 두 점전하에 의한 전기장의 방향을 나타낸 것이다. 두 점전하는 x 축 상의 $x=-d$ 와 $x=d$ 인 점에 고정되어 있다.



x 축 상($-d < x < d$)에서 두 점전하에 의한 전기장 E를 x에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, E의 방향은 +x 방향을 양(+)으로 한다.) [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

10. 그림과 같이 실로 연결된 물체 A, B가 용수철에 매달려 정지해 있다. A, B의 질량은 m으로 같고, 용수철은 원래 길이 L_0 보다 L만큼 늘어나 있다. 실을 끊으면 A는 정지 상태에서부터 단진동을 한다.

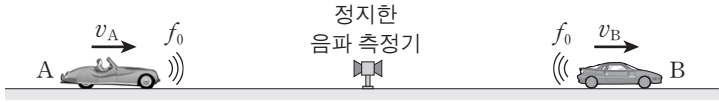


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g이고, 용수철과 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 단진동의 진폭은 L이다.
 - ㄴ. 단진동의 주기는 $\pi\sqrt{\frac{2L}{g}}$ 이다.
 - ㄷ. A가 최고점에 도달하는 순간 A에 작용하는 알짜힘의 크기는 2mg이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

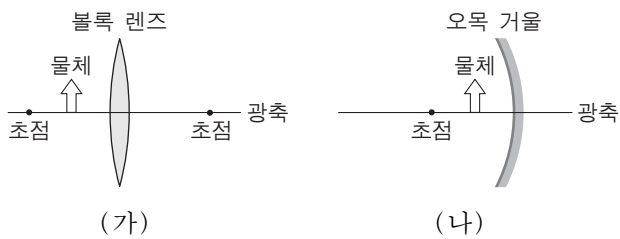
11. 그림과 같이 자동차 A, B가 각각 진동수 f_0 의 소리를 발생하며 일정한 속력 v_A, v_B 로 동일 직선 상에서 운동하고 있다. 같은 직선 상에 있는 음파 측정기에서 측정한 A, B의 소리의 진동수는 각각 $1.2f_0, 0.9f_0$ 이다.



$v_A : v_B$ 는? [3점]

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

12. 그림 (가), (나)와 같이 볼록 렌즈와 오목 거울의 광축 위에 물체가 놓여 있다.



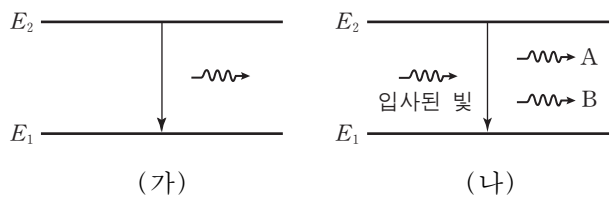
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. (가)에서 물체의 상은 허상이다.
 ㄴ. (가)에서 물체의 상의 크기는 물체보다 크다.
 ㄷ. (나)에서 물체의 상은 정립상이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 (나)는 전자가 에너지 E_2 인 상태에서 E_1 인 상태로 전이하면서 빛을 방출하는 두 과정인 유도 방출 과정과 자발 방출 과정을 순서 없이 모식적으로 나타낸 것이다.



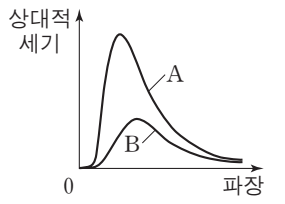
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보기> —————

ㄱ. 자발 방출 과정은 (가)이다.
 ㄴ. (가)에서 방출된 빛의 진동수는 $E_2 - E_1$ 에 비례한다.
 ㄷ. (나)에서 빛 A와 B는 위상이 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

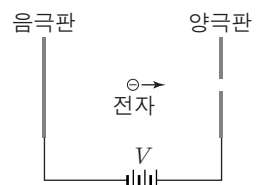
14. 그림은 온도가 각각 T_A, T_B 인 흑체 A, B가 복사하는 전자기파의 상대적 세기를 파장에 따라 나타낸 것이다. 단위 시간당, 단위 면적당 A, B가 복사하는 에너지는 각각 E_A, E_B 이다.



T_A 와 T_B, E_A 와 E_B 를 비교한 것으로 옳은 것은? [3점]

- ① $T_A < T_B, E_A < E_B$ ② $T_A > T_B, E_A < E_B$
 ③ $T_A = T_B, E_A < E_B$ ④ $T_A > T_B, E_A > E_B$
 ⑤ $T_A = T_B, E_A > E_B$

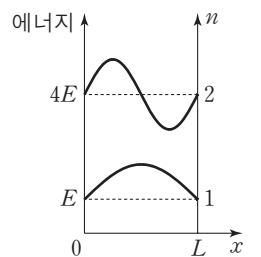
15. 그림과 같이 질량 m , 전하량 e 인 전자가 음극판에서 정지 상태에서 출발하여 일정한 전압 V 에 의해 등가속도 직선 운동을 하고 있다.



양극판을 통과하는 순간 전자의 운동 에너지 E 와 드브로이 파장 λ 는? (단, h 는 플랑크 상수이다.)

- | | | | | | |
|---|----------------|---|---|---------------------------|---|
| | $\frac{E}{eV}$ | $\frac{\lambda}{\frac{h}{\sqrt{2meV}}}$ | | $\frac{E}{\frac{1}{2}eV}$ | $\frac{\lambda}{\frac{h}{\sqrt{2meV}}}$ |
| ① | eV | $\frac{h}{\sqrt{2meV}}$ | ② | $\frac{1}{2}eV$ | $\frac{h}{\sqrt{2meV}}$ |
| ③ | eV | $\frac{h}{\sqrt{meV}}$ | ④ | $\frac{1}{2}eV$ | $\frac{h}{\sqrt{meV}}$ |
| ⑤ | eV | $\frac{2h}{\sqrt{meV}}$ | | | |

16. 그림은 길이 L 인 일차원 상자에 갇힌 전자의 파동 함수와 에너지 준위를 양자수 n 에 따라 나타낸 것이다.



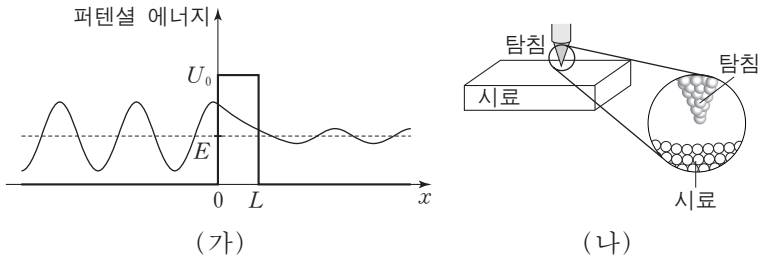
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보기> —————

ㄱ. 전자의 드브로이 파장은 $n=1$ 일 때가 $n=2$ 일 때보다 길다.
 ㄴ. $x = \frac{L}{2}$ 에서 전자를 발견할 확률 밀도는 $n=1$ 일 때가 $n=2$ 일 때보다 크다.
 ㄷ. 전자가 $n=2$ 인 상태에서 $n=1$ 인 상태로 전이할 때 방출하는 빛의 에너지는 $3E$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 에너지 E 인 입자가 폭 L , 높이 U_0 인 퍼텐셜 장벽을 향해 진행할 때 입자의 파동 함수를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 시료 표면의 구조를 원자 수준에서 관측하는 주사 터널 현미경 (STM) 구조의 일부를 모식적으로 나타낸 것이다.

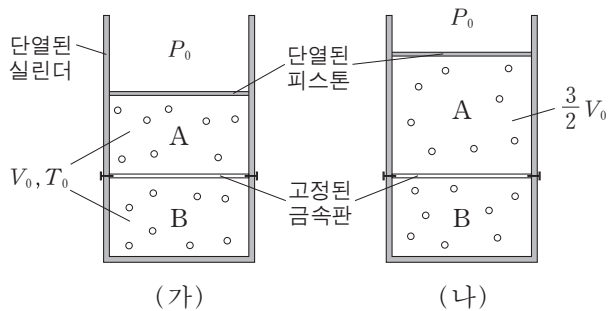


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (가)의 $x > L$ 인 영역에서 입자를 발견할 확률은 0이다.
 - ㄴ. (가)에서 U_0 이 클수록 입자가 장벽을 투과할 확률은 크다.
 - ㄷ. 탐침과 시료 사이의 거리가 작을수록 터널링 전류의 세기는 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

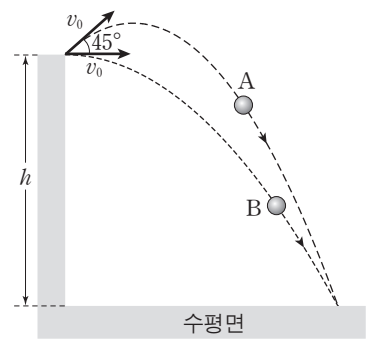
18. 그림 (가)와 같이 열전달이 잘되는 금속판에 의해 분리된 실린더의 두 부분 A, B에 각각 1몰의 동일한 단원자 분자 이상 기체가 들어 있다. A, B의 부피와 절대 온도는 각각 V_0, T_0 로 같고, 실린더의 외부 압력은 P_0 이다. 그림 (나)는 (가)에서 B에 열량 Q 를 가했더니 A의 기체가 등압 팽창을 하여 부피가 $\frac{3}{2}V_0$ 인 상태에서 피스톤이 정지한 것을 나타낸 것이다.



Q 는? (단, 기체 상수는 R 이고, 실린더와 피스톤 사이의 마찰, 피스톤의 질량, 금속판의 열용량은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{3}{2}RT_0$ ② $2RT_0$ ③ $\frac{5}{2}RT_0$
 ④ $3RT_0$ ⑤ $5RT_0$

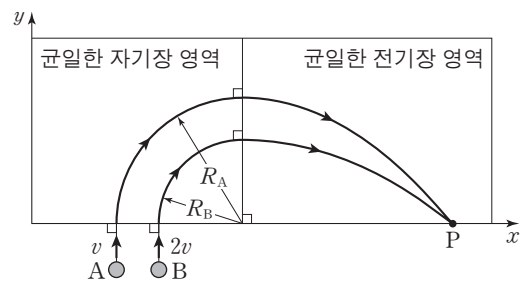
19. 그림은 높이 h 인 동일한 지점에서 같은 속력 v_0 으로 각각 수평 방향에 대해 45° 의 방향과 수평 방향으로 던져진 물체 A, B가 포물선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. A, B는 수평면 상의 같은 지점에 도달한다.



v_0 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

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

20. 그림은 xy 평면에서 질량이 같은 입자 A, B가 자기장 영역에 각각 $v, 2v$ 의 속력으로 입사하는 모습을 나타낸 것이다. A, B는 자기장 영역에서 각각 반지름 R_A, R_B 인 원궤도를 따라 운동한 후 전기장 영역에서 포물선 운동을 하여 점 P에 도달한다. 자기장의 방향은 xy 평면에서 수직으로 나오는 방향이고, 전기장의 방향은 $-y$ 방향이다.



$R_A : R_B$ 는? (단, 입자의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\sqrt{2} : 1$ ② $\sqrt{3} : 1$ ③ $2 : 1$ ④ $3 : 2$ ⑤ $4 : 3$

* 확인 사항

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