

제 4 교시

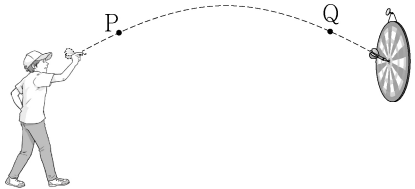
과학탐구 영역(물리 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

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

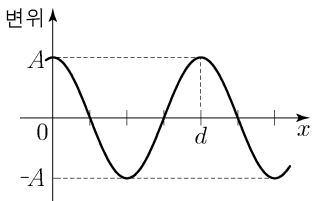


P에서 Q까지 다트의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
 - ㄴ. 등속도 운동이다.
 - ㄷ. 평균 속력은 평균 속도의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 일정한 속력 v 로 x 축과 나란하게 진행하는 파동의 어느 순간의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이다.



이 파동의 주기가 T 일 때, v 는?

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

3. 그림은 균일한 자기장 영역에서 전자가 원운동할 때, 전자에 작용하는 자기력에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

자기장 영역

<자기력의 작용>

- $F = qvB$
- v 방향과 B 방향은 서로 수직
- B 는 칠판 면에 수직으로 들어가는 방향

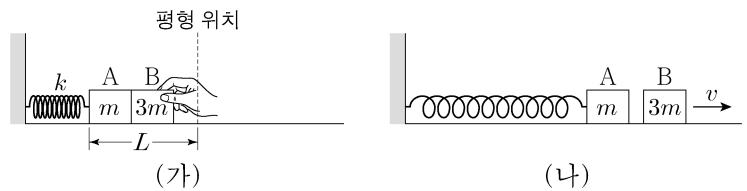
학생 A 학생 B 학생 C

자기력의 방향은 전자의 운동 방향에 수직이야. 자기력의 방향은 자기장의 방향에 수직이야. 전자의 속력이 빨라지면 작용하는 자기력도 커져.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

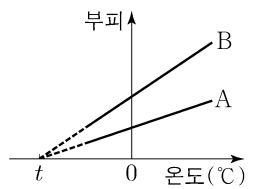
4. 그림 (가)와 같이 마찰이 없는 수평면에서 용수철 상수가 k 인 용수철에 연결된 물체 A에 물체 B를 접촉시키고, 평형 위치에서 길이 L 만큼 압축시켰다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 가만히 놓았더니 A와 B가 함께 운동하다가 분리된 후, A는 단진동을 하고 B는 일정한 속력 v 로 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 m , $3m$ 이다.



v 는? (단, A와 B는 동일 직선상에서 운동한다.)

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

5. 그림은 압력이 P 로 일정하고 몰수가 각각 n , $2n$ 인 단원자 분자 이상 기체 A, B의 부피를 온도에 따라 나타낸 것이다.

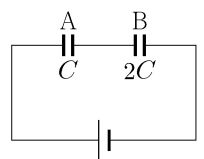


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. $t^\circ\text{C}$ 는 절대 온도로 0K 이다.
 - ㄴ. 0°C 일 때, 기체의 부피는 B가 A의 2배이다.
 - ㄷ. 0°C 일 때, 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 전기 용량이 각각 C , $2C$ 인 축전기 A, B를 전압이 일정한 전원에 연결하여 완전히 충전한 것을 나타낸 것이다. A 양단에 걸린 전압은 V_A 이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 축전기에 충전된 전하량은 A와 B가 같다.
 - ㄴ. B 양단에 걸린 전압은 $2V_A$ 이다.
 - ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 A와 B가 같다.

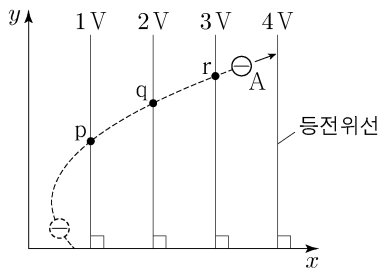
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

메인 표

2 (물리 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 균일한 전기장이 형성되어 있는 xy 평면상에서 음(-)전하를 띤 입자 A가 포물선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 실선은 등전위선을 나타낸 것이고, A의 운동 경로 상의 점 p, q, r에서 전위는 각각 1V, 2V, 3V이다.



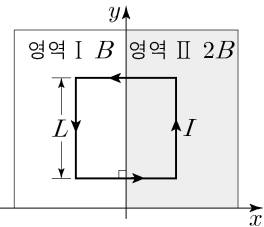
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A에는 균일한 전기장에 의한 전기력만 작용한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. A에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.
 ㄴ. A에 작용하는 전기력의 크기는 q에서와 r에서가 서로 같다.
 ㄷ. A의 전기 퍼텐셜 에너지의 변화량은 p에서 q까지 이동했을 때와 q에서 r까지 이동했을 때가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

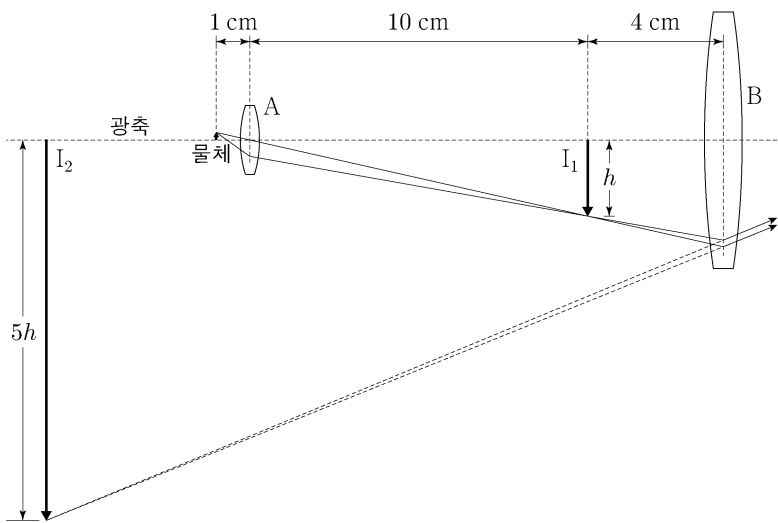
8. 그림과 같이 한 변의 길이가 L 인 정사각형 도선이 xy 평면상에 고정되어 있고, 도선에는 세기가 일정한 전류 I 가 흐르고 있다. 균일한 자기장 영역 I, II에서 자기장의 세기는 각각 B , $2B$ 이고, 방향은 서로 반대이며 xy 평면에 수직이다.



도선에 작용하는 자기력의 합력의 크기는?

- ① 0 ② BIL ③ $2BIL$ ④ $3BIL$ ⑤ $4BIL$

9. 그림은 광축 위에 놓인 물체에서 나온 빛의 일부가 현미경의 대물 렌즈 A, 접안렌즈 B를 통과하여 진행하는 경로와 상 I_1 , I_2 를 나타낸 것이다. 물체와 A 사이의 거리는 1cm이고, A와 I_1 사이의 거리는 10cm이며, I_1 과 B 사이의 거리는 4cm이다. I_1 , I_2 의 크기는 각각 h , $5h$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

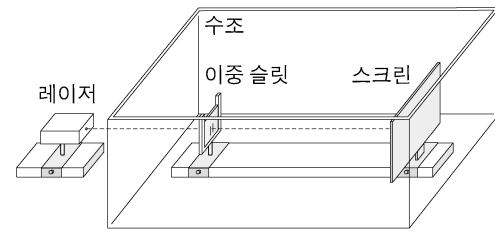
- ㄱ. I_2 는 허상이다.
 ㄴ. B의 초점 거리는 5cm이다.
 ㄷ. I_2 의 크기는 물체의 크기의 50배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 단색광 레이저, 수조, 이중 슬릿, 스크린을 설치하고 고정한다.
 (나) 레이저 빛이 이중 슬릿을 통과하여 스크린에 생긴 간섭 무늬를 관찰한다.
 (다) 이중 슬릿과 스크린이 완전히 잠기도록 수조에 물을 채우고, 레이저 빛이 이중 슬릿을 통과하여 스크린에 생긴 간섭무늬를 관찰한다.



[실험 결과]

과정	간섭무늬
㉠	1cm
㉡	1cm

○ ㉠과 ㉡은 각각 과정 (나)와 (다) 중 하나이다.

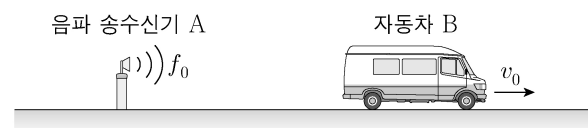
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 간섭무늬의 밝은 부분은 빛의 보강 간섭에 의해 생긴다.
 ㄴ. ㉡은 과정 (나)이다.
 ㄷ. 빛의 진동수는 물에서가 공기에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 정지해 있는 음파 송수신기 A로부터 자동차 B가 일정한 속력 v_0 으로 멀어지고 있다. A에서 발생된 진동수 f_0 인 음파는 B에서 반사된 후 동일 직선상으로 되돌아와 A에서 진동수 f 로 측정되었다.



$\frac{f}{f_0}$ 는? (단, 음속은 v 이다.) [3점]

- ① $\frac{v-v_0}{v+v_0}$ ② $\frac{v+v_0}{v-v_0}$ ③ $\frac{v}{v-v_0}$
 ④ $\frac{v+v_0}{v}$ ⑤ $\frac{v-v_0}{v}$

12. 다음은 빛의 편광 현상에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 광학대 위에 광원, 편광판 A, 편광판 B, 광 검출기를 설치한다.
 (나) B의 회전각 θ 에 따라 A와 B를 통과한 빛의 세기를 광 검출기로 측정한다.

[실험 결과]
 ○ (나)에서 광 검출기로 측정한 빛의 세기

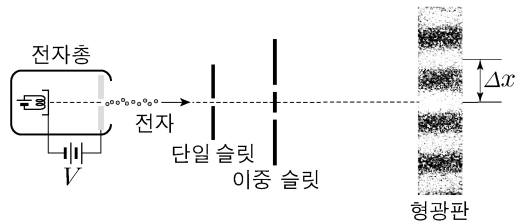
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. $\theta_2 - \theta_1 = 90^\circ$ 이다.
 ㄴ. $\theta = \theta_1$ 일 때, A와 B의 편광축은 서로 수직이다.
 ㄷ. 이 실험 결과는 빛이 중파임을 나타낸다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

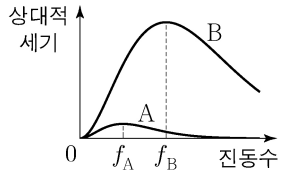
13. 그림은 전압 V 로 가속된 전자가 단일 슬릿과 이중 슬릿을 통과하여 형광판에 간섭무늬를 만드는 것을 나타낸 것이다. Δx 는 형광판에서 이웃한 밝은 무늬의 간격이다.



Δx 와 V 의 관계를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ① ② ③ ④ ⑤

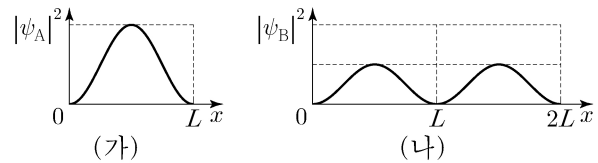
14. 그림은 표면의 절대 온도가 각각 T_A , T_B 인 흑체 A, B가 단위 시간당 단위 면적당 복사하는 전자기파의 상대적 세기를 진동수에 따라 나타낸 것이다. A, B가 복사하는 전자기파 중 세기가 가장 큰 전자기파의 진동수는 각각 f_A , f_B 이다.



$f_B = 2f_A$ 일 때, $\frac{T_B}{T_A}$ 는? [3점]

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{2}$ ③ 1 ④ 2 ⑤ 16

15. 그림 (가), (나)는 길이가 각각 L , $2L$ 이고 내부의 퍼텐셜 에너지가 0인 일차원 상자에 갇힌 전자 A, B의 확률 밀도 $|\psi_A|^2$, $|\psi_B|^2$ 을 위치 x 에 따라 나타낸 것이다. A, B는 각각 양자수 $n_A = 1$, $n_B = 2$ 인 상태에 있다.



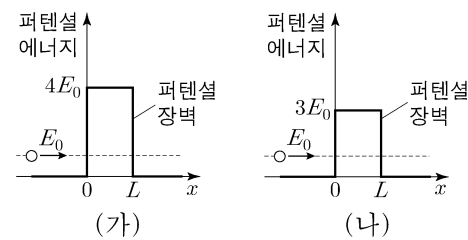
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. 전자는 파동의 성질을 가지고 있다.
 ㄴ. 전자의 에너지는 A와 B가 서로 같다.
 ㄷ. $0 < x < L$ 영역에서 전자를 발견할 확률은 (가)에서와 (나)에서가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가), (나)는 질량이 m 이고 에너지가 E_0 인 입자가 폭이 L 로 같고 높이가 각각 $4E_0$, $3E_0$ 인 퍼텐셜 장벽을 향해 운동하는 것을 나타낸 것이다.



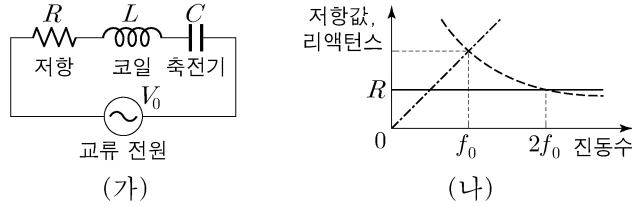
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 양자 터널 효과에 의해 입자가 퍼텐셜 장벽을 투과할 확률은 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 ㄴ. 고전 역학에 의하면 $x = \frac{L}{2}$ 에서 입자가 발견될 수 없다.
 ㄷ. $x < 0$ 영역에서 입자의 드브로이 파장은 (가)에서가 (나)에서보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

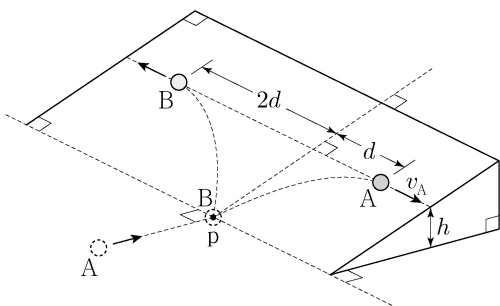
17. 그림 (가)는 저항, 코일, 축전기를 전압의 최댓값이 V_0 으로 일정한 교류 전원에 연결하여 회로를 구성한 것을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 회로에서 저항의 저항값과 코일 및 축전기의 리액턴스를 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다.



(가)에서 교류 전원의 진동수가 f_0 일 때, 축전기 양단에 걸리는 전압의 최댓값은?

- ① $\frac{1}{2} V_0$ ② $\frac{\sqrt{2}}{2} V_0$ ③ V_0
 ④ $\sqrt{2} V_0$ ⑤ $2V_0$

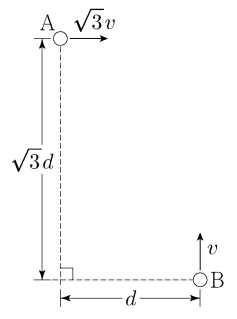
18. 그림과 같이 수평면에서 등속도 운동을 하던 물체 A가 수평면 위의 점 p에 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌한 후, A와 B는 각각 빗면을 따라 포물선 운동을 하여 최고점에 동시에 도달하였다. 수평면으로부터 최고점까지의 높이는 h 이다.



최고점에서 A의 속력 v_A 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 모든 마찰과 공기 저항, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

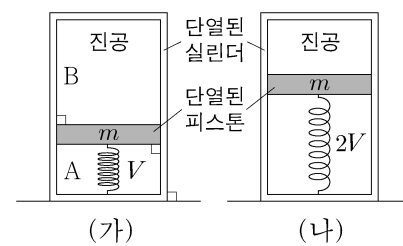
19. 그림은 수평 거리가 d 이고 높이 차가 $\sqrt{3}d$ 인 두 지점에서 시간 $t=0$ 일 때, 물체 A는 수평 방향으로 $\sqrt{3}v$ 의 속력으로, 물체 B는 연직 위 방향으로 v 의 속력으로 동시에 던져지는 것을 나타낸 것이다. A, B는 던져진 순간부터 각각 포물선 운동, 등가속도 직선 운동을 한다. $t=t_0$ 일 때, A와 B 사이의 거리는 최소가 된다.



t_0 은? (단, 물체의 크기는 무시하고, A와 B는 동일 연직면상에서 운동한다.)

- ① $\frac{\sqrt{2}d}{2v}$ ② $\frac{\sqrt{3}d}{2v}$ ③ $\frac{d}{v}$ ④ $\frac{\sqrt{5}d}{2v}$ ⑤ $\frac{\sqrt{6}d}{2v}$

20. 그림 (가)와 같이 피스톤에 의해 분리된 실린더의 A에는 단원자 분자 이상 기체가 들어 있고, B는 진공이다. 질량이 m 인 피스톤은 용수철에 연결되어 힘의 평형을 이루며 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 기체에 열량 Q 를 서서히 가했다니 피스톤이 이동하여 힘의 평형을 이루며 정지한 모습을 나타낸 것이다. 용수철에 저장된 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지는 (가), (나)에서 E 로 서로 같으며, 피스톤의 중력 퍼텐셜 에너지는 (나)에서가 (가)에서보다 $8E$ 만큼 크다. (가), (나)에서 기체의 부피는 각각 $V, 2V$ 이다.



Q 는? (단, 피스톤의 마찰, 용수철의 질량 및 부피는 무시하고, 용수철과 피스톤의 중심은 동일 연직선상에 있다.) [3점]

- ① $13E$ ② $18E$ ③ $23E$ ④ $38E$ ⑤ $68E$

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