

과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 다음은 광전 효과에 대한 설명이다.

- 금속판에 문턱 진동수보다 큰 진동수의 빛을 비추면 A [이/가] 튀어나온다.
- 빛에너지를 전기 에너지로 바꾸는 태양 전지에 이용된다.

A로 가장 적절한 것은?

- ① 양성자 ② 중성자 ③ 광전자 ④ 감마선 ⑤ 수소 원자

2. 다음은 하이젠베르크가 발견한 원리에 대한 설명이다.

슬릿에 수직으로 입사하는 전자의 A은 정해져 있고 위치는 슬릿의 폭으로 한정되므로 전자의 위치와 A을 동시에 측정할 수 있는 것처럼 보인다. 그러나 전자가 슬릿을 통과하면서 A에 부정확성이 생기며, 이는 스크린에서 대략 D의 범위 내에 무작위로 도달한 전자의 회절 무늬로 확인할 수 있다. 이를 통해 입자의 위치와 A은 동시에 정확하게 측정할 수 없다는 B가 성립함을 알 수 있다.

A, B로 가장 적절한 것은? [3점]

- | | |
|----------|----------|
| <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① 전하량 | 불확정성 원리 |
| ② 운동량 | 불확정성 원리 |
| ③ 관성력 | 등가 원리 |
| ④ 전하량 | 등가 원리 |
| ⑤ 운동량 | 등가 원리 |

3. 그림은 에딩턴이 관측한 것과 같이 별들의 상대적 위치가 밤일 때와 일식이 일어날 때 다르게 보이는 것을 나타낸 것이다.



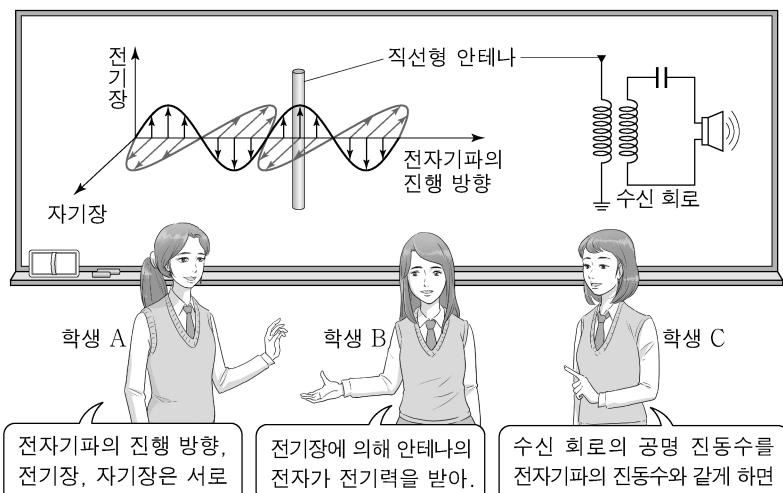
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 일식이 일어날 때의 별빛의 경로는 태양에 의해 달라진다.
- ㄴ. 태양 주위의 시공간이 휘어져 있다.
- ㄷ. 아인슈타인의 일반 상대성 이론에 의해 설명된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

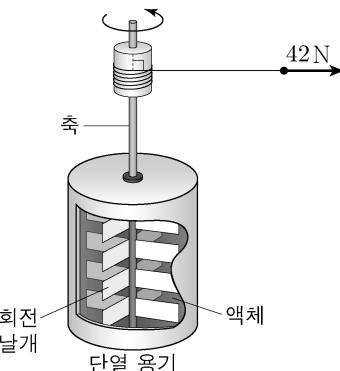
4. 그림은 학생 A, B, C가 전자기파를 수신하는 직선형 안테나와 수신 회로에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

5. 그림과 같이 줄의 실험 장치에서 실을 수평 방향으로 크기가 42 N 인 일정한 힘으로 5 m 만큼 당겼다. 실을 당기기 전 액체의 온도는 T_0 이고, 회전 날개가 멈추고 충분한 시간이 지난 후 액체의 온도는 T_1 이다. 액체의 질량은 0.1 kg 이고, 비열은 $4200\text{ J/kg}\cdot\text{°C}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 실의 질량, 회전 날개와 축의 비열, 축의 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

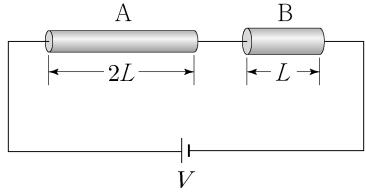
- ㄱ. 실을 당긴 힘이 한 일은 210 J 이다.
- ㄴ. 액체가 흡수한 열량은 420 J 이다.
- ㄷ. $T_1 - T_0 = 0.6\text{ °C}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

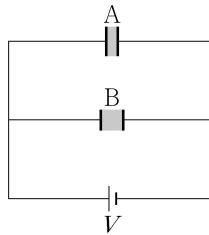
6. 그림과 같이 동일한 재질의 원통형 금속 막대 A, B를 전압이 V 로 일정한 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. A, B의 단면적은 각각 $2S$, $3S$ 이고, 길이는 각각 $2L$, L 이다. 1초 동안 A, B에서 소모되는 전기 에너지는 각각 E_A , E_B 이다.



$E_A : E_B$ 는?

- ① 3:1 ② 3:2 ③ 1:1 ④ 2:3 ⑤ 1:3

8. 그림은 평행판 축전기 A, B를 전압이 V 로 일정한 전원에 연결한 것을 나타낸 것이고, 표는 A, B의 극판의 면적, 극판의 간격, 극판 사이에 채워진 유전체의 유전율을 나타낸 것이다. A, B에 충전된 전하량은 각각 $2Q$, Q 이다.



| 축전기 | A | B |
|----------|--------------|--------------|
| 극판의 면적 | $2S$ | S |
| 극판의 간격 | d | $2d$ |
| 유전체의 유전율 | ϵ_A | ϵ_B |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

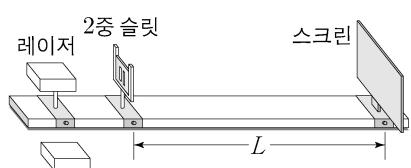
- ㄱ. 전기 용량은 A가 B의 2배이다.
- ㄴ. $\epsilon_A = 2\epsilon_B$ 이다.
- ㄷ. 축전기에 저장된 전기 에너지는 A가 B의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

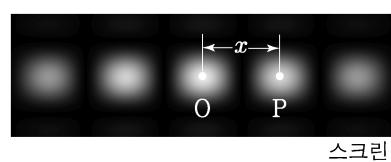
7. 다음은 레이저의 파장을 구하는 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 스크린이 빨간색 레이저의 진행 방향과 수직이 되도록 설치한 후, 슬릿 간격이 d 인 2중 슬릿을 스크린으로부터 거리 L 인 위치에 스크린과 나란하게 고정한다.



- (나) 레이저를 2중 슬릿에 비추고 스크린에 생긴 가장 밝은 무늬의 중심 O와 이웃한 밝은 무늬의 중심 P 사이 거리 x 를 측정한다.



- (다) (가)의 레이저를 초록색 레이저로 바꾸어 (나)를 반복한다.

[실험 결과]

| 과정 | d | L | x | 레이저의 파장 |
|-----|---------|-------|-------|---------|
| (나) | 0.10 mm | 2.0 m | 13 mm | 650 nm |
| (다) | 0.10 mm | 2.0 m | 11 mm | ? |

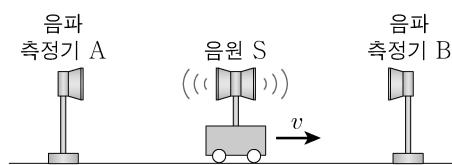
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. P의 밝은 무늬는 보강 간섭에 의해 생긴다.
- ㄴ. (나)에서 2중 슬릿의 두 슬릿으로부터 P까지의 경로차는 650 nm이다.
- ㄷ. ?은 550 nm이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 정지해 있는 음파 측정기 A와 B 사이에서 음원 S가 B를 향해 일정한 속력 v 로 움직인다. S는 진동수가 f_0 인 음파를 발생시킨다. A와 B에서 측정한 음파의 진동수는 각각 f_A , f_B 이고, $f_B - f_A = \frac{5}{12}f_0$ 이다.



v 는? (단, 음속은 V 이고, S는 A와 B를 잇는 직선상에서 운동 한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{10}V$ ② $\frac{1}{5}V$ ③ $\frac{3}{10}V$ ④ $\frac{2}{5}V$ ⑤ $\frac{1}{2}V$

10. 그림과 같이 전하량이 각각 Q , $+1C$ 인 두 점전하가 거리 $2d$ 만큼 떨어져 고정되어 있다. 전기장의 방향은 점 p, q에서 서로 같고, 전기장의 세기는 p에서가 q에서의 4배이다.



Q 는?

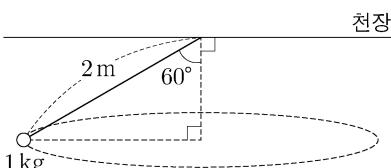
- ① $-16C$ ② $-12C$ ③ $+9C$ ④ $+12C$ ⑤ $+16C$

11. 그림은 질량이 1kg인 물체가 천장에 줄로 연결되어 등속 원운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 줄의 길이는 2m이고, 줄과 연직 방향이 이루는 각은 60° 이다.

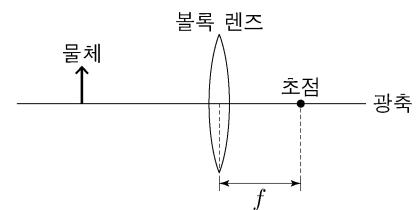
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 물체의 크기와 줄의 질량은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. 구심력의 크기는 $10\sqrt{3}\text{N}$ 이다.
 - ㄴ. 속력은 $\sqrt{30}\text{m/s}$ 이다.
 - ㄷ. 주기는 $\frac{2\sqrt{10}}{5}\pi$ 초이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ



14. 그림과 같이 초점 거리가 f 인 볼록 렌즈와 물체를 두고, 광축 위에서 렌즈와 물체 사이의 거리를 바꾸어 가며 생기는 상을 관찰하였다.



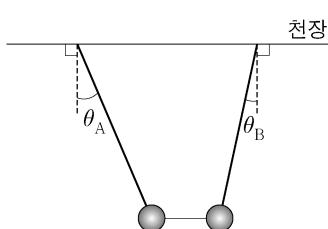
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 물체와 상의 크기가 같은 경우, 물체와 렌즈 사이의 거리는 $2f$ 이다.
- ㄴ. 실상이 생기는 경우, 상과 렌즈 사이의 거리는 f 보다 작다.
- ㄷ. 허상이 생기는 경우, 상의 크기는 물체의 크기보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림과 같이 두 A, B가 실로 연결되어 수평면으로부터 같은 높이에 정지해 있다. 천장에 연결된 실이 연직 방향과 이루는 각은 θ_A , θ_B 이고, $\theta_A > \theta_B$ 이다. A, B 사이의 실을 끊었더니 A, B는 각각 단진동을 하였다.



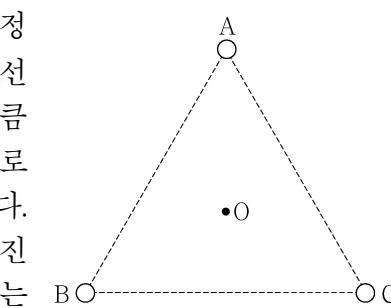
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 질량은 A가 B보다 작다.
- ㄴ. 단진동의 주기는 A가 B보다 크다.
- ㄷ. 단진동을 하는 동안 최대 속력은 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

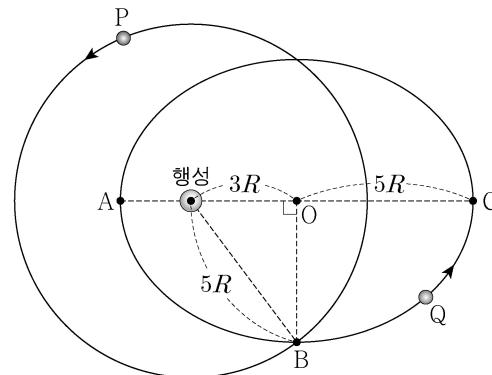
13. 그림은 같은 세기의 전류가 일정하게 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 서로 같은 거리만큼 떨어져 종이면에 각각 수직으로 고정되어 있는 것을 나타낸 것이다. A, B, C에서 같은 거리만큼 떨어진 종이면상의 점 O에서 자기장 세기는 A, B, C의 전류의 방향에 따라 달라진다. O에서 A에 의한 자기장 세기는 B_0 이다.



O에서 자기장 세기의 최댓값과 최솟값의 차는? [3점]

- ① $\sqrt{3}B_0$ ② $2B_0$ ③ $2\sqrt{2}B_0$
④ $3B_0$ ⑤ $2\sqrt{3}B_0$

15. 그림과 같이 위성 P는 행성을 중심으로 반지름이 $5R$ 이고 공전 주기가 T 인 원운동을, 위성 Q는 행성을 한 초점으로 하며 긴반지름이 $5R$ 인 타원 운동을 한다. 타원의 중심 O로부터 행성의 중심까지의 거리는 $3R$ 이다. 점 A, C는 각각 타원 궤도상에서 Q가 행성과 가장 가까운 점과 가장 먼 점이며, 점 B는 두 궤도가 만나는 점이다. 타원의 면적은 $20\pi R^2$ 이다.



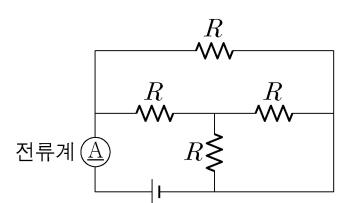
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P와 Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. Q에 작용하는 만유인력의 크기는 A와 C에서 같다.
- ㄴ. B에서 가속도의 크기는 P와 Q가 같다.
- ㄷ. Q가 A에서 B까지 가는 데 걸리는 시간은 $\left(\frac{1}{4} - \frac{3}{10\pi}\right)T$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 저항값이 R 인 저항 4개와 전압이 V 인 전원을 연결하여 회로를 구성하였다. 전류계에 측정되는 전류의 세기는 I 이다.



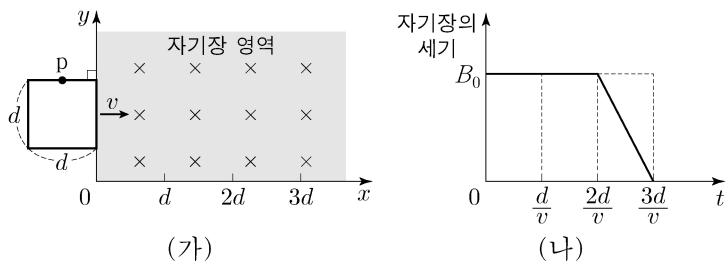
I 는?

- ① $\frac{V}{R}$ ② $\frac{4V}{3R}$ ③ $\frac{5V}{3R}$ ④ $\frac{2V}{R}$ ⑤ $\frac{7V}{3R}$

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)와 같이 한 변의 길이가 d 인 정사각형 금속 고리가 xy 평면에서 시간 $t=0$ 일 때 균일한 자기장 영역으로 들어가 $+x$ 방향으로 속력 v 로 등속 운동을 한다. 그림 (나)는 균일한 자기장의 세기를 t 에 따라 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. p 는 금속 고리의 한 점이다.



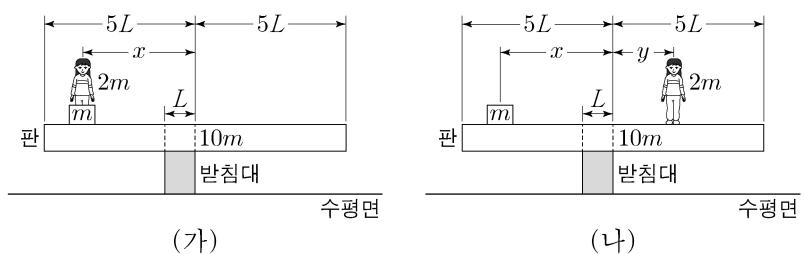
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. $t = \frac{d}{2v}$ 일 때, p 에서 유도 전류의 방향은 $+x$ 방향이다.
- ㄴ. $t = \frac{3d}{2v}$ 일 때, 유도 기전력은 0이다.
- ㄷ. $t = \frac{5d}{2v}$ 일 때, 유도 기전력의 크기는 B_0vd 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

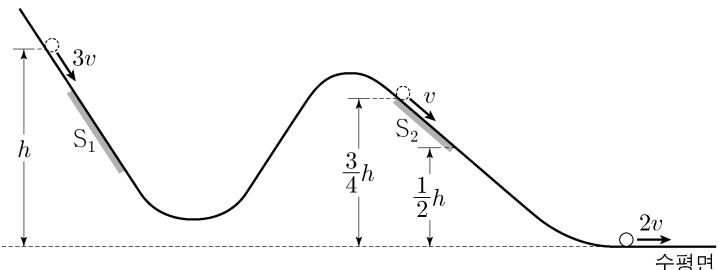
19. 그림 (가)와 같이 물체를 든 사람이 받침대 위에 놓인 판의 중심에서 출발하여 판이 수평을 유지할 수 있는 가장 먼 곳까지 거리 x 만큼 이동한 후 물체를 가만히 내려놓았다. 그림 (나)는 (가)에서 사람만 반대 방향으로 움직여 판이 수평을 유지할 수 있는 가장 먼 곳까지 이동한 것을 나타낸 것이다. 이때 사람과 판의 중심 사이의 거리는 y 이다. 사람, 물체, 판의 질량은 각각 $2m$, m , $10m$ 이다. 받침대와 판의 길이는 각각 L , $10L$ 이다. 판의 중심은 받침대의 오른쪽 끝에 있다.



y 는? (단, 판의 밀도는 균일하며, 판의 두께와 폭, 사람과 물체의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{5}{3}L$ ② $\frac{11}{6}L$ ③ $2L$ ④ $\frac{13}{6}L$ ⑤ $\frac{7}{3}L$

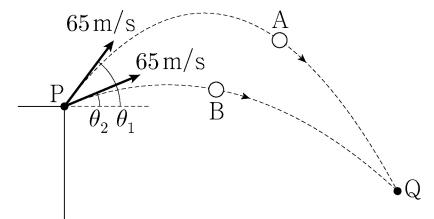
18. 그림과 같이 높이가 h 인 지점에서 속력 $3v$ 로 출발한 물체가 연직면상에 있는 궤도를 따라 운동하여 속력 $2v$ 로 수평면에 도달하였다. 물체는 빗면 구간 S_1 , S_2 에서 각각 등속도 운동을 하였고, S_1 과 S_2 에서 역학적 에너지가 각각 E_1 , E_2 만큼 감소하였다. S_2 의 시작점과 끝점의 높이는 각각 $\frac{3}{4}h$, $\frac{1}{2}h$ 이고, S_2 에서 물체의 속력은 v 이다.



$\frac{E_1}{E_2}$ 은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{19}{3}$ ② $\frac{20}{3}$ ③ 7 ④ $\frac{22}{3}$ ⑤ $\frac{23}{3}$

20. 그림과 같이 점 P에서 공 A, B를 시간차 t 를 두고 던졌다. A와 B는 각각 포물선 운동을 하여 점 Q에서 만난다. A, B는 수평 방향을 기준으로 각각 θ_1 , θ_2 의 각을 이루며



속력 65 m/s 로 던져졌다. $\tan\theta_1 = \frac{4}{3}$ 이고 $\tan\theta_2 = \frac{5}{12}$ 이다.

t 는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, A와 B의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{13}{2}$ 초 ② $\frac{13}{3}$ 초 ③ $\frac{13}{4}$ 초
④ $\frac{13}{5}$ 초 ⑤ $\frac{13}{6}$ 초

* 확인 사항

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