

제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명 수험 번호

1. 그림은 나무에서 낙엽이 떨어지는 모습을 나타낸 것이다.

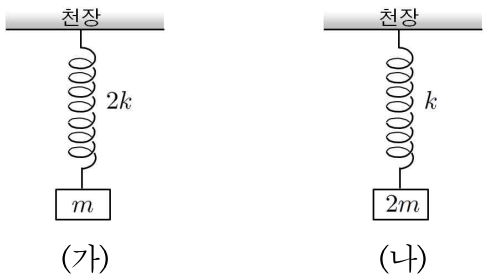


낙엽이 지면에 떨어질 때까지의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 변위의 크기는 이동거리보다 작다.
 - ㄴ. 평균 속도의 크기와 평균 속력은 같다.
 - ㄷ. 등가속도 운동이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 질량이 m 인 물체가 용수철 상수가 $2k$ 인 용수철에 매달려 정지해 있는 것을, (나)는 질량이 $2m$ 인 물체가 용수철 상수가 k 인 용수철에 매달려 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 이 상태에서 (가)와 (나) 모두 용수철이 원래 길이가 되도록 한 후 가만히 놓았더니 물체가 단진동하였다.

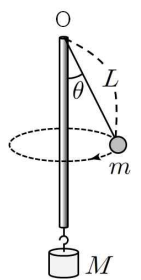


물체의 물리량이 (가)에서 (나)에서보다 작은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 단진동의 진폭 ㄴ. 단진동의 주기 ㄷ. 최대 속력

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 고정된 관을 통해 질량이 M 인 추와 실로 연결되어 질량 m 인 물체가 등속 원운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 관 끝의 점 O로부터 물체까지의 실의 길이는 L 이고, 실이 연직선과 이루는 각은 θ 이다.

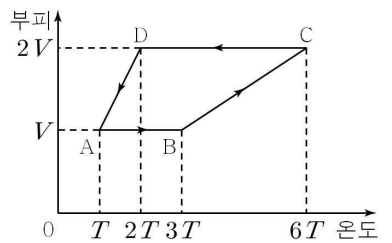


제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기, 관의 굵기 및 실과 관 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- 철수: M 과 L 을 그대로 둘 때, m 이 클수록 물체의 회전 반지름이 증가해.
 영희: m 과 L 을 그대로 둘 때, M 이 클수록 θ 가 증가해.
 민수: m 과 M 을 그대로 둘 때, L 이 클수록 물체의 회전 주기가 증가해.

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

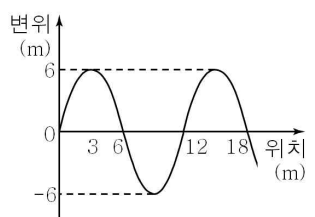
4. 그림은 일정량의 이상 기체가 순환하는 동안 부피와 온도의 관계를 나타낸 것이다. A에서의 압력은 P 이다.



C에서의 압력과 D→A 과정에서 엔트로피 변화로 옳은 것은?

- | | 압력 | 엔트로피 | | 압력 | 엔트로피 |
|---|-----|------|---|----|------|
| ① | 3P | 증가 | ② | 3P | 감소 |
| ③ | 6P | 증가 | ④ | 6P | 감소 |
| ⑤ | 12P | 증가 | | | |

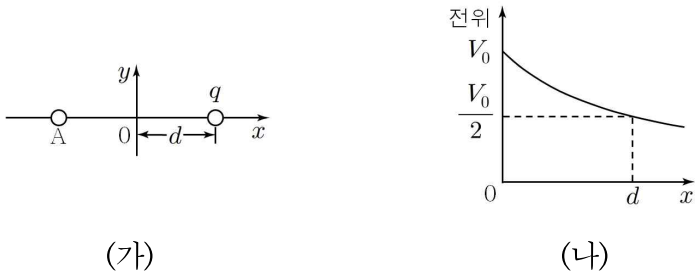
5. 그림은 진폭이 A 이고 파장이 λ 인 두 파동이 같은 속력으로 서로 반대 방향으로 진행하여 만든 정상파의 어느 순간의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다. 이 순간에 $x=3m$ 인 위치에서 매질의 운동 방향이 바뀐다.



$A:\lambda$ 는?

- ① 1:6 ② 1:4 ③ 1:3 ④ 1:2 ⑤ 2:3

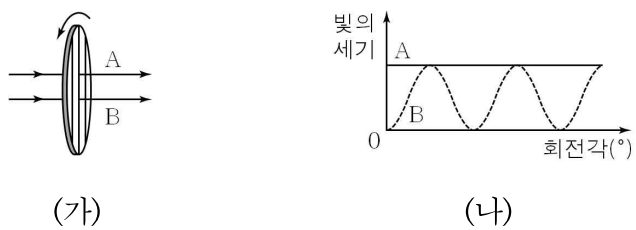
6. 그림 (가)는 x 축 상에 전하 A가 고정되어 있는 모습을, (나)는 $x > 0$ 인 x 축 상의 지점에서 A에 의한 전위를 나타낸 것이다.



A의 전하 종류와 $x=d$ 인 지점에 전하량이 q 인 전하를 놓았을 때 A가 받는 전기력의 크기로 옳은 것은?

	전하 종류	전기력
①	양(+)	$\frac{qV_0}{d}$
②	양(+)	$\frac{qV_0}{2d}$
③	양(+)	$\frac{qV_0}{4d}$
④	음(-)	$\frac{qV_0}{2d}$
⑤	음(-)	$\frac{qV_0}{4d}$

7. 그림 (가)는 세기가 일정한 두 개의 빛 A, B가 편광판을 수직으로 통과하는 모습을 나타낸 것이고, 그림 (나)는 편광판을 통과한 뒤 편광판의 회전각에 따른 빛 A, B의 세기를 나타낸 것이다. 편광판은 빛의 진행방향을 축으로 하여 회전시키며, 회전각은 편광판의 편광축이 연직 방향과 이루는 각이다.



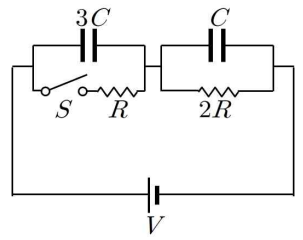
편광판을 통과하기 전, 빛 A, B에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A는 편광되지 않은 빛이다.
 ㄴ. B의 편광 방향은 연직 방향과 수직이다.
 ㄷ. 빛의 세기는 A가 B보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 전기 용량이 각각 $3C$, C 인 축전기 A, B와 저항값이 각각 R , $2R$ 인 저항을 전압이 V 로 일정한 전원 장치에 연결하였다. 스위치 S 가 열려 있는 상태에서 축전기는 완전히 충전되었다.



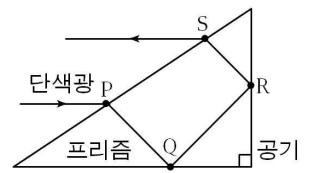
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 축전기 양단의 전위차는 B가 A의 3배이다.
 ㄴ. A에 충전되는 전하량은 S 를 닫지 않을 때가 닫을 때의 3배이다.
 ㄷ. S 를 닫은 후 축전기 A, B가 완전히 충전되었을 때 저장된 전기 에너지는 A가 B의 $\frac{3}{4}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 단색광이 공기 중에서 수평 방향으로 프리즘 위의 점 P에서 입사하였더니 두 점 Q, R에서 전반사한 후 점 S에서 공기 중으로 굴절하였다.



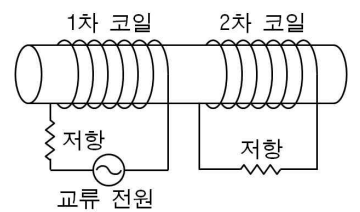
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 단색광의 파장은 공기 중에서도 프리즘 속에서도보다 작다.
 ㄴ. 공기와 프리즘의 경계면에서의 임계각은 45° 보다 작다.
 ㄷ. 단색광이 공기 중에서 프리즘으로 입사할 때의 입사각은 단색광이 프리즘에서 공기 중으로 굴절할 때의 굴절각과 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 교류 전원과 저항이 연결되어 있는 1차 코일과 저항만 연결된 2차 코일이 같은 금속에 연결된 것을 나타낸 것이다.



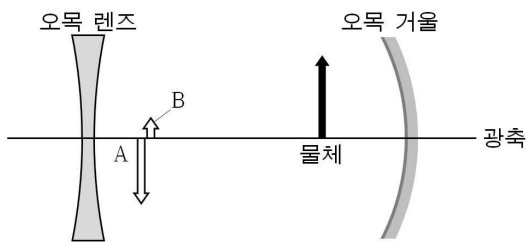
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 1차 코일에 흐르는 전류가 최대일 때, 2차 코일의 유도 기전력은 0이다.
 ㄴ. 1차 코일에 흐르는 전류의 세기가 감소할 때, 1차 코일과 2차 코일의 자기 모멘트의 방향은 같다.
 ㄷ. 1차 코일에 연결된 저항에 흐르는 전류의 방향이 바뀌면 2차 코일에 연결된 저항에 흐르는 전류의 방향이 바뀐다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 광축이 서로 같은 오목 렌즈와 오목 거울 사이에 물체를 놓을 때, 물체에 의해 상 A와 B가 생긴 모습을 나타낸 것이다.

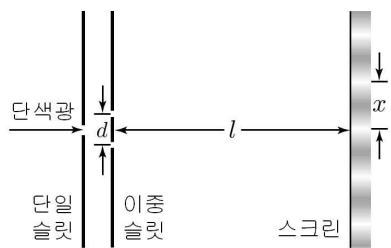


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 모두 오목 렌즈를 통과한 상이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 물체가 거울에 반사된 후 렌즈를 통과하여 생긴 상은 A이다.
 - ㄴ. A와 B 모두 허상이다.
 - ㄷ. 물체를 오른쪽으로 이동시키면, A와 B 모두 왼쪽으로 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

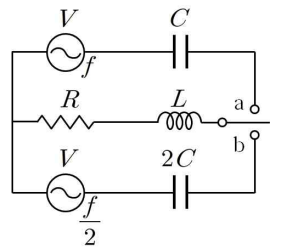
12. 그림 (가)는 파장 λ 인 단색광이 단일 슬릿과 슬릿 간격이 d 인 이중 슬릿을 통과하여 이중 슬릿으로부터 거리가 l 만큼 떨어진 스크린에 간격이 x 인 간섭 무늬를 만드는 것을 나타낸 것이다.



이 단색광을 금속판에 비추었을 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지 E_K 를 x 에 따라 개략적으로 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

13. 그림과 같이 저항값이 R 인 저항, 자체 인덕턴스가 L 인 코일, 전기 용량이 각각 $C, 2C$ 인 두 축전기, 전압의 실효값이 V 이고 진동수가 각각 $f, \frac{f}{2}$ 인 교류 전원을 이용하여 회로를 구성하였다. 스위치를 a에 연결하였을 때 회로의 임피던스는 R 이다.

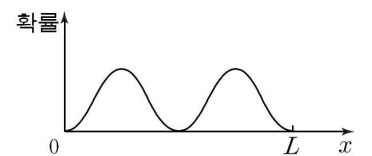


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 저항의 평균 소비 전력은 스위치를 a에 연결했을 때가 b에 연결했을 때보다 크다.
 - ㄴ. 스위치를 b에 연결할 때 회로의 임피던스는 $\sqrt{R^2 + \frac{L}{C}}$ 이다.
 - ㄷ. 코일에 걸리는 전압의 위상은 스위치를 a에 연결했을 때와 b에 연결했을 때 모두 전류의 위상과 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 길이가 L 인 일차원 상자에 갇힌 입자의 확률밀도를 나타낸 것이다.

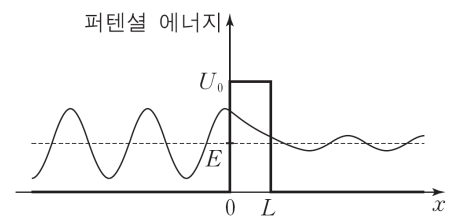


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 입자의 양자수 $n=1$ 이다.
 - ㄴ. 입자가 $\frac{L}{4}$ 과 $\frac{3}{4}L$ 사이에서 발견될 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.
 - ㄷ. 양자수가 같을 때, 일차원 상자의 길이를 $\frac{L}{2}$ 로 줄이면 입자의 드브로이 파장은 길어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 폭 L , 높이 U_0 인 퍼텐셜 장벽을 향해 에너지가 E 인 입자가 진행할 때 입자의 파동 함수를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, $E < U_0$ 이다.)

- ① 양자 터널 효과에 의해 $x > L$ 인 영역에서도 입자가 존재한다.
- ② 고전 역학의 입자의 입장에서 장벽의 오른쪽에 입자가 발견되는 것을 설명할 수 없다.
- ③ U_0 가 증가하면 $x > L$ 인 영역에서 파동 함수의 진폭은 감소한다.
- ④ 입자는 장벽 안에 존재할 수 없다.
- ⑤ 이 현상은 주사 터널 현미경(STM)에 이용된다.

