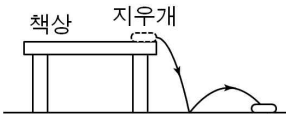


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 II)

성명 수험 번호

1. 그림은 책상에서 지우개가 떨어졌을 때 지우개가 튕겨져 나가는 모습을 나타낸 것이다.

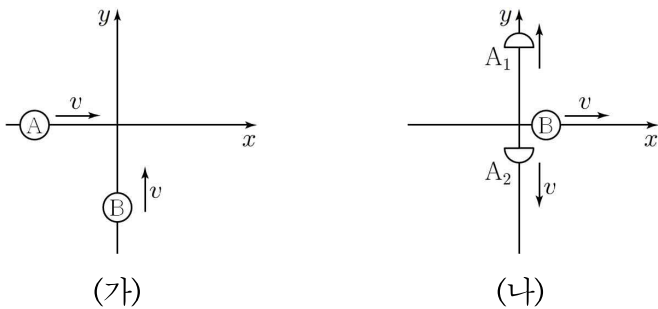


이 지우개의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 등속도 운동이다.
 - ㄴ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
 - ㄷ. 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)는 질량이 같은 두 물체 A, B가 운동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 두 물체가 원점에서 충돌한 후 A가 질량이 같은 두 조각 A₁, A₂로 나뉘어 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



A₁의 속력은? [3점]

- ① v ② $2v$ ③ $3v$ ④ $4v$ ⑤ $5v$

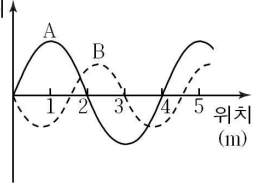
3. 다음은 양자 물리에 대해 철수, 영희, 민수가 말한 내용이다.

철수 : 위치와 운동량, 에너지와 시간 등은 동시에 정확히 측정할 수 없는 물리량의 쌍이야.
 영희 : 입자를 관찰하기 위해 사용되는 빛의 파장이 길수록 입자의 위치를 더 정확하게 파악할 수 있어.
 민수 : 슈뢰딩거 방정식을 풀이하여 파동 함수를 구하면 입자의 정확한 위치를 알 수 있어.

제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

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

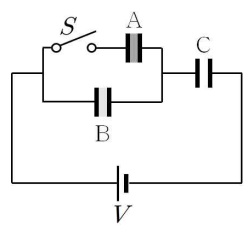
4. 그림은 진동수가 같은 파동 A, B의 변위 어느 순간의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다. A는 B보다 매초 2m씩 더 진행한다.



A의 진행 속력은?

- ① 2m/s ② 4m/s ③ 6m/s ④ 8m/s ⑤ 10m/s

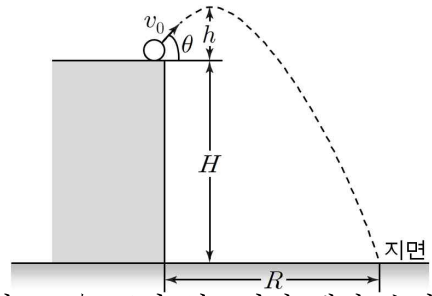
5. 그림과 같이 전기 용량이 서로 같은 축전기 A, B, C와 스위치를 전압이 V 인 전원 장치에 연결하였다. A와 B에는 유전체를 채웠고, 유전율은 A가 B의 3배이다. 스위치 S 를 열었을 때 B 양단에 걸리는 전압은 닫을 때의 3배이다.



B에 채워지는 유전체의 유전 상수와 스위치를 닫았을 때 C 양단에 걸리는 전압으로 옳은 것은? [3점]

	유전 상수	전압
①	2	$\frac{3}{4}V$
②	2	$\frac{8}{9}V$
③	3	$\frac{1}{2}V$
④	6	$\frac{3}{4}V$
⑤	6	$\frac{8}{9}V$

6. 그림은 지면으로부터 높이가 H 인 곳에서 수평면과 θ 의 각도를 이루며 처음 속도 v_0 로 던진 공의 운동 경로를 나타낸 것이다. h 는 던진 곳으로부터의 최고점의 높이, R 은 수평 방향 도달 거리이다. R 은 공이 최고점일 때의 수평 방향 도달 거리의 3배이다.



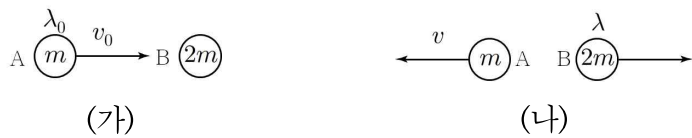
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 공의 크기 및 공기 저항은 무시한다.)

< 보 기 >

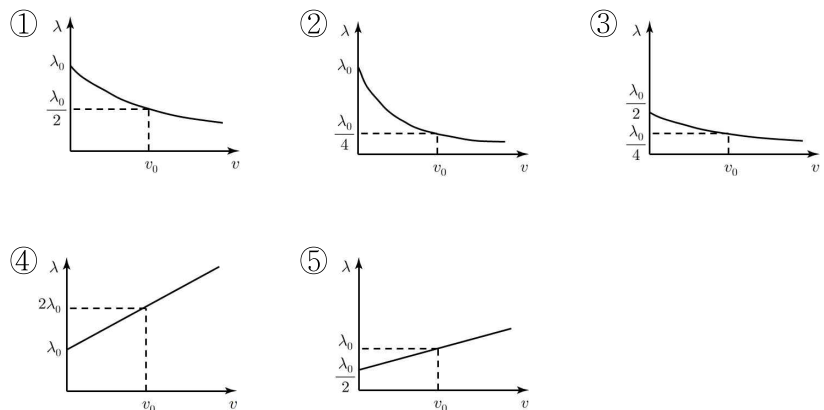
ㄱ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 증가한다.
 ㄴ. $v_0 = \frac{\sqrt{2gh}}{\sin\theta}$ 이다.
 ㄷ. $H = 3h$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

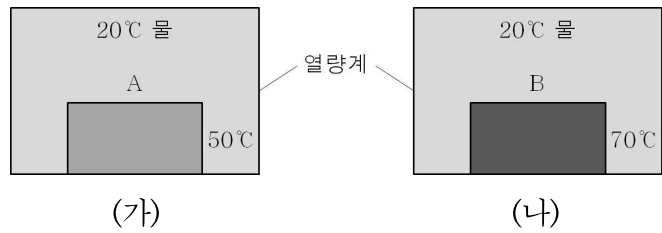
7. 그림 (가)는 동일 직선 상에 질량이 m 인 입자 A가 v_0 의 속력으로 질량이 $2m$ 인 입자 B를 향해 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A의 드브로이 파장은 λ_0 이다. 그림 (나)는 A와 B가 충돌한 후 A가 반대 방향으로 v 의 속력으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다.



B의 드브로이 파장 λ 를 v 에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? [3점]



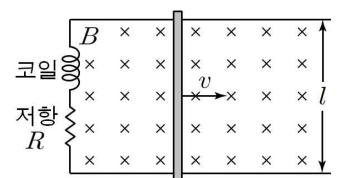
8. 그림 (가)는 외부와 열 출입이 없는 열량계 안에 20°C 물과 초기 온도가 50°C 인 물체 A를 넣는 모습을, (나)는 같은 열량계 안에 20°C 물과 초기 온도가 70°C 인 물체 B를 넣는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나) 모두 물이 30°C 일 때 열평형에 도달하였고, A와 B의 질량과 부피는 서로 같다.



물체 A와 B의 비열을 각각 c_A, c_B 라 할 때, $c_A : c_B$ 는?

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

9. 그림은 종이면에 수직으로 들어가 고 세기가 B 인 균일한 자기장 영역에 저항값이 R 인 저항과 코일이 연결된 평행한 두 도선을 종이면에 고정시키고, 도선 위에 놓인 도체 막대를 일정한 속력 v 로 이동시키는 모습을 나타낸 것이다. 도선의 폭은 l 이다.



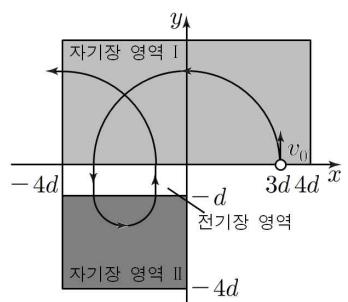
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 도체 막대에 작용하는 자기력의 방향은 이동하는 방향과 반대이다.
 ㄴ. 저항에 흐르는 전류의 세기는 $\frac{Blv}{R}$ 이다.
 ㄷ. 도체 막대를 갑자기 멈추게 하면 저항에 흐르는 전류의 방향은 반대가 된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

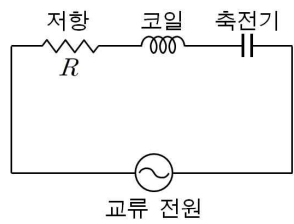
10. 그림은 xy 평면에 $x = 3d$ 지점에서 $+y$ 방향으로 질량이 m , 전하량이 q 인 입자를 속력 v_0 로 입사한 것을 나타낸 것이다. 이 입자는 균일한 자기장 영역 I에서 원점을 중심으로 원운동 한 후, 균일한 전기장 영역과 자기장 영역 II를 지난 다음 다시 전기장 영역과 자기장 영역 I을 통과하여 $-x$ 방향으로 나왔다. 자기장 영역 I과 II의 세기는 같고 전기장 영역의 세기는 E 이다.



v_0 은? [3점]

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

11. 그림과 같이 저항값이 R 인 저항, 코일, 축전기, 교류 전원을 이용하여 회로를 구성하였다. 회로의 임피던스는 R 이다.

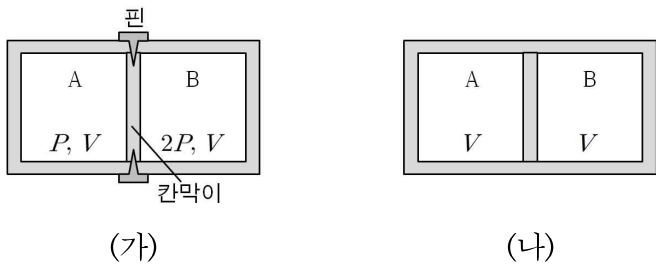


교류전원의 진동수를 증가시킬 때, 증가하는 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 회로의 임피던스 ㄴ. 회로의 공진 주파수
 - ㄷ. 저항의 평균 소비 전력

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)는 단원자 분자 이상 기체가 들어 있는 단열된 실린더를 단열된 칸막이를 사용하여 부피가 V 로 같은 두 부분 A, B로 나누어 핀으로 고정된 것을 나타낸 것이다. A, B에서 기체의 압력은 각각 $P, 2P$ 이다. 그림 (나)는 A에 열량 Q 를 가한 후 핀을 제거하였더니 칸막이가 움직이지 않고 유지되는 모습을 나타낸 것이다.

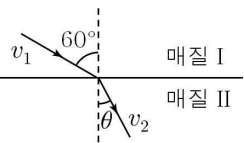


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더와 칸막이 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 기체의 내부 에너지는 A가 B의 2배이다.
 - ㄴ. (나)에서 A의 압력은 $2P$ 이다.
 - ㄷ. $Q = \frac{3}{2}PV$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 빛이 매질 I에서 매질 II로 60° 의 각으로 입사할 때 빛의 진행 경로를 나타낸 것이다. I에서 빛의 속력은 v_1 , II에서 빛의 속력은 v_2 이고, $v_1 = 2v_2$ 이다. II에서의 굴절각은 θ 이다.

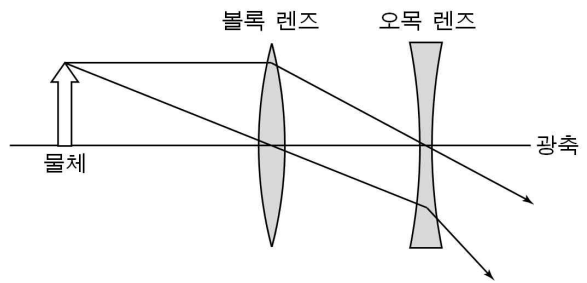


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. $\theta = 30^\circ$ 이다.
 - ㄴ. I에서 빛의 진동수는 II에서의 2배이다.
 - ㄷ. II에서 빛의 굴절률은 I에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 물체의 한 점에서 나온 빛이 볼록 렌즈와 오목 렌즈를 통과하여 진행하는 경로를 나타낸 것이다. 오목 렌즈의 중심을 지나는 빛은 물체에서 광축과 평행하게 나온다.

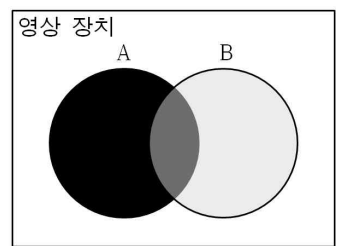


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 물체와 볼록 렌즈 사이의 거리는 볼록 렌즈의 초점거리보다 작다.
 - ㄴ. 볼록 렌즈와 오목 렌즈의 중심 사이의 거리는 볼록 렌즈의 초점거리와 같다.
 - ㄷ. 오목 렌즈에 의한 상은 허상이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 영상 장치 위에 두 개의 편광판 A, B가 올려져 있다. 편광판 A와 B가 겹쳐진 부분의 밝기는 편광판 B만 있는 부분보다 어둡고, 편광판 A만 있는 부분에는 빛이 통과하지 않는다.

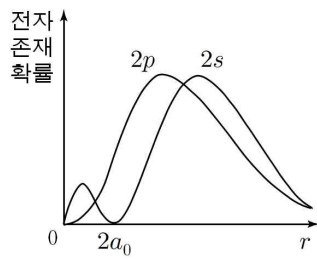


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 편광판에서의 반사는 무시하고, 편광판 B만 있는 부분의 밝기는 영상 장치보다 어둡다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 영상 장치에서 나오는 빛은 편광된 빛이다.
 - ㄴ. 편광판 A 위에 편광판 B가 올려져 있다.
 - ㄷ. 편광판 A를 90° 회전시키면 편광판 A만 있는 부분의 밝기는 영상 장치와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 주양자수 $n=2$ 인 수소 원자의 두 오비탈 $2s, 2p$ 에 대해 핵으로부터의 거리 r 에 따른 전자 존재 확률을 나타낸 것이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. 전자 존재 확률이 최대인 거리는 $2s$ 가 $2p$ 보다 크다.
 - ㄴ. 에너지 준위는 $2p$ 가 $2s$ 보다 높다.
 - ㄷ. $r=2a_0$ 일 때 $2s$ 의 파동 함수의 값은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

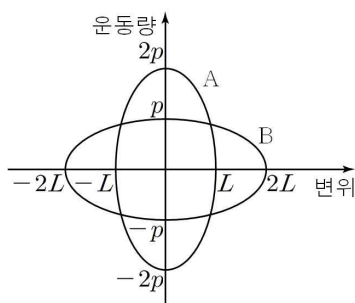
17. 표는 구 모양의 흑체 A, B의 반지름과 표면온도를 나타낸 것이다.

흑체	반지름	표면온도
A	$3R$	$2T$
B	R	$3T$

A, B의 온도를 각각 $2T, 3T$ 로 일정하게 유지시키는데 공급해 주어야 하는 에너지를 각각 E_A, E_B 라고 할 때, $E_A : E_B$ 는?

- ① 3 : 4 ② 9 : 16 ③ 5 : 4 ④ 16 : 9 ⑤ 4 : 3

18. 그림은 용수철 상수가 서로 다른 용수철이 물체 A, B가 각각 연결되어 진폭 $L, 2L$ 로 단진동할 때 물체의 변위와 운동량의 관계를 나타낸 것이다. 역학적 에너지는 A가 B의 2배이다.

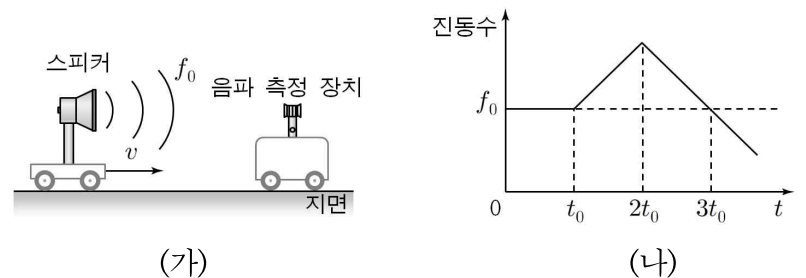


A, B의 단진동 주기를 각각 T_A, T_B 라 할 때, $T_A : T_B$ 는?

[3점]

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

19. 그림 (가)는 진동수가 f_0 인 소리를 발생하고 있는 스피커와 소리를 측정하는 음파 측정 장치를 나타낸 것이다. 스피커는 오른쪽으로 v 의 일정한 속력으로 운동한다. 그림 (나)는 음파 측정 장치가 측정한 소리의 진동수를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

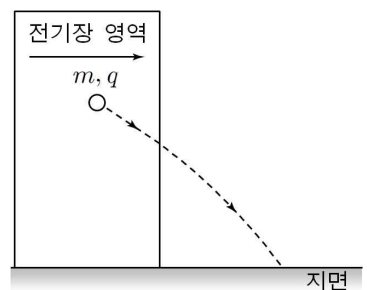


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 0에서 t_0 까지 음파 측정 장치의 속력은 v 이다.
 - ㄴ. 스피커와 음파 측정 장치 사이의 거리는 $2t_0$ 일 때 가장 작다.
 - ㄷ. $3t_0$ 일 때 음파 측정 장치는 운동 방향을 바꾼다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 세기가 E 이고 균일한 전기장이 지면과 수평 방향으로 걸린 영역에 질량이 m , 전하량이 q 인 물체를 가만히 놓았더니 전기장 영역을 통과한 후 포물선 운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 물체가 전기장 영역을 운동하는데 걸리는 시간과 포물선 운동을 하는데 걸리는 시간은 같다.



물체가 포물선 운동을 하는 동안 수평 도달 거리와 연직 방향 이동 거리가 같을 때, E 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{mg}{2q}$ ② $\frac{mg}{q}$ ③ $\frac{3mg}{2q}$ ④ $\frac{2mg}{q}$ ⑤ $\frac{3mg}{q}$

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