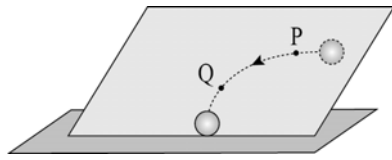


제 4 교시

과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

성명		수험번호					3		
----	--	------	--	--	--	--	---	--	--

1. 그림은 빗면 위의 한 점에서 물체를 수평 방향으로 밀었을 때 물체가 점 P, Q를 지나며 이동한 경로를 나타낸 것이다.

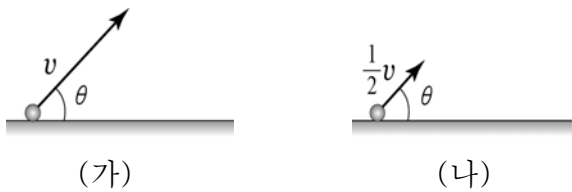


물체가 P에서 Q까지 이동하는 동안, 물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

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

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)는 동일한 물체를 지면에서 수평 방향에 대해 같은 각  $\theta$ 로 각각  $v$ ,  $\frac{1}{2}v$ 의 속력으로 던지는 순간의 모습을 나타낸 것이다.

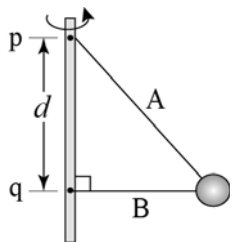


물체가 포물선 운동하는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 최고점에서 물체에 작용하는 힘의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
  - ㄴ. 최고점의 높이는 (가)에서가 (나)에서의 4배이다.
  - ㄷ. 물체를 던진 순간부터 지면에 도달할 때까지 걸린 시간은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 연직으로 세운 막대의 점 p, q에 각각 실 A, B를 고정하고 두 실 끝에 물체를 연결한 후, 막대를 회전시켰더니 물체와 막대가 같은 각속도로 회전하는 모습을 나타낸 것이다. p와 q사이의 거리는  $d$ 이다.

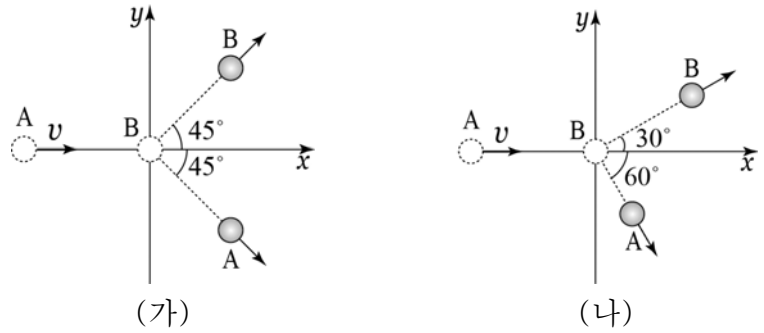


B가 직선인 형태로 막대와 수직이 될 수 있는 물체의 각속도의 최솟값은? (단, 중력 가속도는  $g$  이고 실의 질량은 무시한다.)

[3점]

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

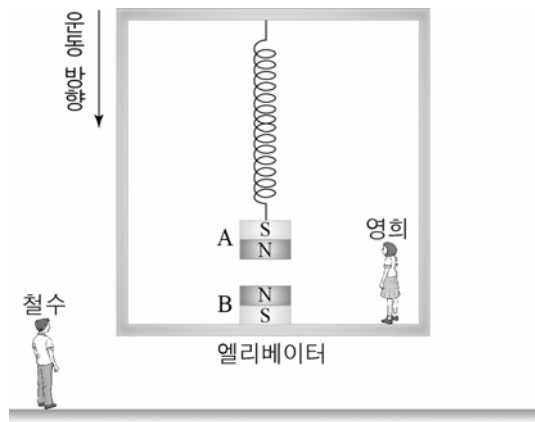
4. 그림 (가), (나)와 같이 마찰이 없고 수평인  $xy$  평면에서 속력  $v$ 로 운동하던 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후, A와 B가 각각 등속도로 운동하였다. A, B의 질량은 같다.



(가), (나)에서 충돌 후 A의 운동 에너지를 각각  $K_1$ ,  $K_2$ 라 할 때,  $\frac{K_2}{K_1}$ 는?

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

5. 그림과 같이 연직 아래로 내려가면서 등가속도 운동하는 엘리베이터에 자석 A는 엘리베이터 천장과 연결된 용수철에 매달려 있고, 자석 B는 엘리베이터 바닥면에 고정되어 있다. 철수는 지면에 대해, 영희는 엘리베이터에 대해 각각 정지해 있고, 철수가 보았을 때 A에 작용하는 자기력의 크기는 A에 작용하는 중력의 크기보다 크며, 용수철은 원래 길이보다 늘어나 있다.

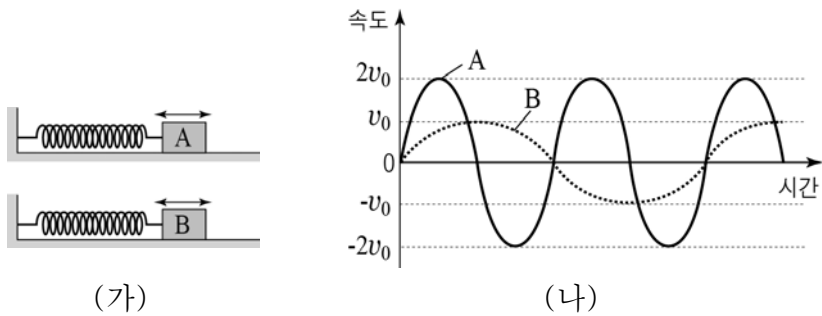


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 철수가 보았을 때, 엘리베이터의 운동 방향과 가속도의 방향은 같다.
  - ㄴ. 영희가 보았을 때, A에 작용하는 관성력의 방향과 용수철이 A에 작용하는 힘의 방향은 반대이다.
  - ㄷ. 철수가 보았을 때, 엘리베이터 바닥면이 B에 작용하는 힘의 크기는 B에 작용하는 중력과 자기력의 합과 같다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 물체 A, B가 용수철 상수가 같은 용수철에 연결되어 각각 단진동하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다.

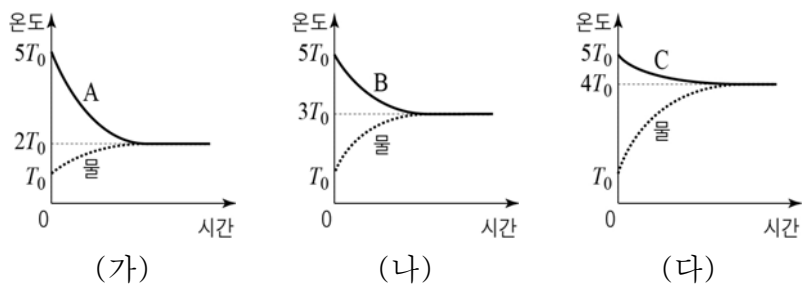


(가) (나)  
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 질량은 B가 A의 2배이다.
  - ㄴ. 진폭은 A가 B보다 크다.
  - ㄷ. 가속도 크기의 최댓값은 A가 B의 4배이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

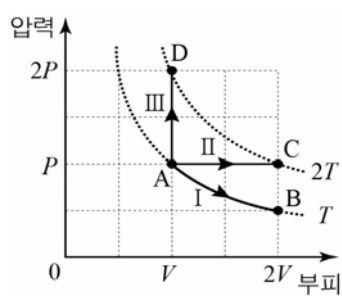
7. 그림 (가), (나), (다)는 물체 A, B, C를 질량이 같은 물에 각각 넣었을 때 A, B, C와 물의 온도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 물체와 물의 처음 온도는 각각  $5T_0$ ,  $T_0$ 이다.



A, B, C의 열용량을 옳게 비교한 것은? (단, 열은 물체와 물 사이에서만 이동한다.)

- ①  $A > B > C$     ②  $A > C > B$     ③  $B > A > C$   
④  $C > A > B$     ⑤  $C > B > A$

8. 그림은 상태 A에서 절대 온도가  $T$ 인 1몰의 단원자 분자 이상 기체가 과정 I, II, III을 따라 상태 B, C, D로 각각 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다.

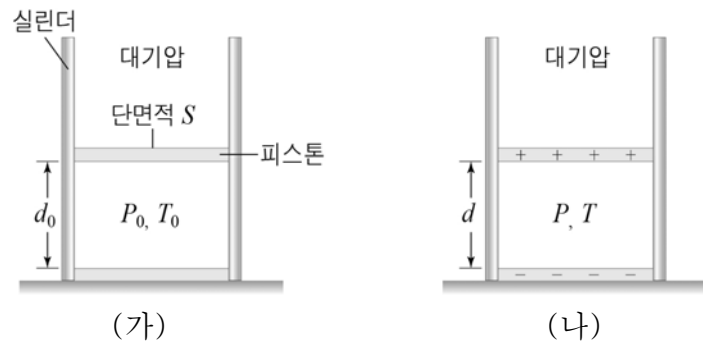


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 기체 상수는  $R$ 이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. I에서 기체가 흡수한 열량과 기체가 한 일은 같다.
  - ㄴ. II에서 기체가 흡수한 열량은  $\frac{5}{2}RT$ 이다.
  - ㄷ. 기체가 흡수한 열량은 I에서가 III에서보다 크다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 단면적이  $S$ 인 피스톤과 실린더 사이에 일정량의 이상 기체를 넣었을 때 피스톤의 높이가  $d_0$ 인 상태로 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 피스톤과 실린더 바닥을 각각 (+), (-) 전하로 균일하게 대전시켰을 때 피스톤의 높이가  $d$ 인 상태로 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 대기압은 일정하고 이상 기체의 압력은 각각  $P_0$ ,  $P$ , 온도는 각각  $T_0$ ,  $T$ 이다.

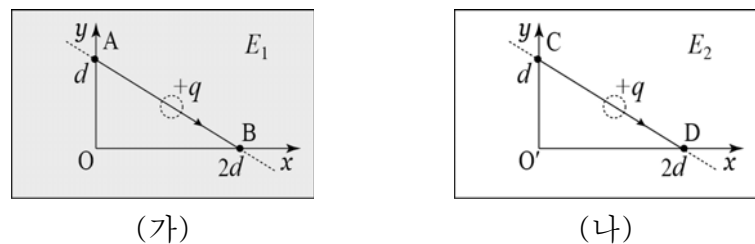


(가) (나)  
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더와 피스톤은 단열되어 있으며, 피스톤의 질량, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ.  $d_0 > d$ 이다.
  - ㄴ.  $T_0 > T$ 이다.
  - ㄷ. (나)에서 피스톤에 작용하는 전기력의 크기는  $S(P - P_0)$ 이다.

- ① ㄴ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 세기가 각각  $E_1$ ,  $E_2$ 인 균일한 전기장 영역의  $xy$  평면에서 전하량이  $q$ 이고 양(+)전하인 동일한 입자가 (가)에서는 점 A에서 점 B까지 일정한 속도로, (나)에서는 점 C에서 점 D까지 일정한 가속도로 각각 직선 운동한 경로를 나타낸 것이다. 입자에는  $-y$  방향으로 중력이 작용하고, A와 C의 전위는 같으며 (나)에서 전기장의 방향은  $x$  축과 나란하다.

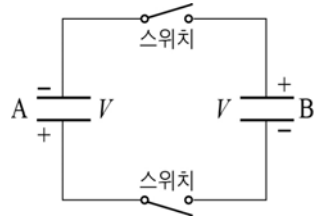


(가) (나)  
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B, C, D는  $xy$  평면에 있는 점들이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 전위는 D에서가 B에서보다 높다.
  - ㄴ.  $E_2 = 2E_1$ 이다.
  - ㄷ. (나)에서 입자가 C에서 D까지 운동하는 동안 입자의 운동 에너지 변화량은  $\frac{5}{2}qE_2d$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

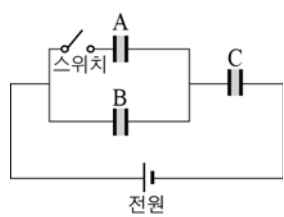
11. 전기 용량이 각각  $3C$ ,  $C$ 인 평행판 축전기 A, B를 두 극판의 전위차가  $V$ 가 되도록 각각 충전한 후, 그림과 같이 서로 반대 부호의 전하로 대전된 극판끼리 연결되도록 회로를 구성하였다. 두 스위치를 닫고 충분한 시간이 지난 후 A, B에 충전된 전하량은 각각  $Q_A$ ,  $Q_B$ 이고, B에 걸린 전압은  $V_B$ 이다.



$Q_A : Q_B$ 와  $V_B$ 는? [3점]

- |   |             |                |   |             |                |
|---|-------------|----------------|---|-------------|----------------|
|   | $Q_A : Q_B$ | $V_B$          |   | $Q_A : Q_B$ | $V_B$          |
| ① | 1 : 3       | $\frac{1}{4}V$ | ② | 1 : 3       | $\frac{1}{2}V$ |
| ③ | 3 : 1       | $\frac{1}{4}V$ | ④ | 3 : 1       | $\frac{1}{2}V$ |
| ⑤ | 3 : 1       | $V$            |   |             |                |

12. 그림은 전압이 일정한 전원에 평행판 축전기 A, B, C와 스위치를 연결한 회로를 나타낸 것이고, 표는 A, B, C의 극판 사이 유전체의 유전율, 극판 사이 간격, 극판 면적을 나타낸 것이다. 스위치가 열린 상태에서 C가 완전히 충전되었을 때 C에 충전된 전하량과 저장된 에너지는 각각  $Q$ ,  $U$ 이다.



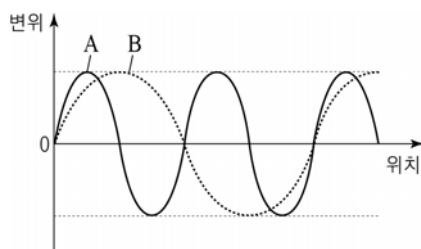
축전기	유전체의 유전율	극판 사이 간격	극판 면적
A	$\epsilon$	$d$	$2S$
B	$\epsilon$	$d$	$S$
C	$3\epsilon$	$2d$	$2S$

스위치를 닫아 축전기가 완전히 충전되었을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A에 걸린 전압은 C에 걸린 전압과 같다.
  - ㄴ. B에 충전된 전하량은  $\frac{2}{3}Q$ 이다.
  - ㄷ. C에 저장된 에너지는  $4U$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

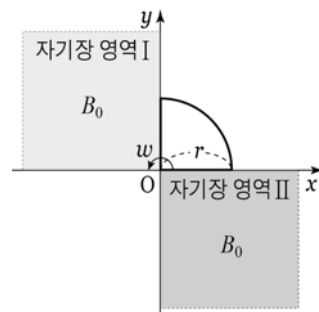
13. 그림은 진동수가 같은 파동 A, B의 어느 순간의 변위를 위치에 따라 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



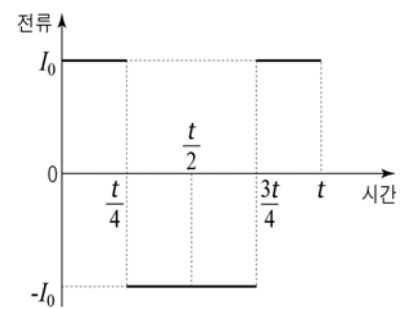
- <보기>
- ㄱ. 진폭은 A와 B가 같다.
  - ㄴ. 파장은 A가 B의 2배이다.
  - ㄷ. 파동의 진행 속력은 B가 A의 2배이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 세기가  $B_0$ 으로 같은 균일한 자기장 영역 I, II 사이에 저항값  $R$ , 반지름  $r$ , 중심각  $90^\circ$ 인 부채꼴 모양의 도선이 놓여 있는 모습을 나타낸 것이다. I, II의 자기장은  $xy$  평면에 수직이다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 점 O를 중심으로 도선을 반시계 방향으로 각속도  $\omega$ 로 회전시켰을 때, 도선에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



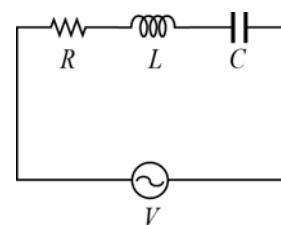
(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 도선에 반시계 방향으로 흐르는 전류를 양(+)으로 한다.) [3점]

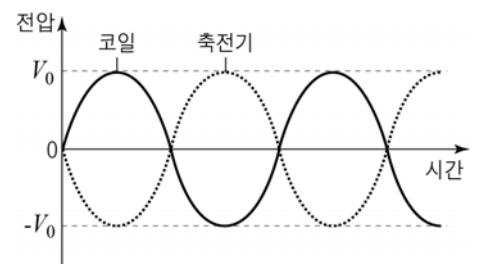
- <보기>
- ㄱ. I에서 자기장은  $xy$  평면으로 들어가는 방향이다.
  - ㄴ.  $I_0 = \frac{r^2\omega B_0}{R}$ 이다.
  - ㄷ. 동일한 조건에서 II의 자기장의 방향을 I과 같게 하면  $\frac{2t}{3}$ 인 순간 도선에 흐르는 전류는  $2I_0$ 이 된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림 (가)와 같이 저항값이  $R$ 인 저항, 자체 유도 계수가  $L$ 인 코일, 전기 용량이  $C$ 인 축전기, 전압의 최댓값이  $V$ 이고 진동수가 일정한 교류 전원으로 회로를 구성하였다. 그림 (나)는 축전기와 코일에 걸리는 전압을 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

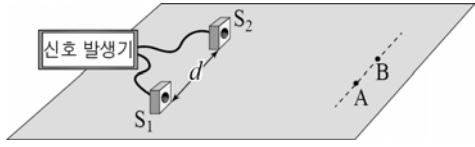
- <보기>
- ㄱ. 회로의 임피던스는  $R$ 이다.
  - ㄴ. 저항에 걸리는 전압의 최댓값은  $V$ 이다.
  - ㄷ. 교류 전원의 진동수는  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 다음은 소리의 간섭 현상을 확인하기 위한 실험 과정이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 거리가  $d$  이고 수평면에 고정된 두 스피커  $S_1, S_2$  에



서 세기가 같고 파장이  $\lambda$  인 소리가 같은 위상으로 발생하도록 한다.

(나) 점선을 따라 이동하면서 보강 간섭이 일어나는 점 A와 상쇄 간섭이 일어나는 점 B를 찾고, A와 B사이의 거리를 측정한다.

(다)  $S_1, S_2$ 로부터 각 점까지의 경로차를 구한다.

(라)  $d$  만을 변화시키면서 과정 (나)를 반복한다.

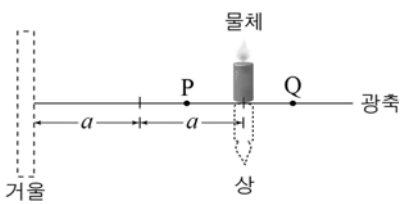
이 실험에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 스피커의 크기는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ. A에서는 B에서보다 소리가 크게 들린다.
- ㄴ.  $S_1, S_2$ 로부터 B까지의 경로차는  $\lambda$ 의 정수배이다.
- ㄷ.  $d$  만을 감소시키면 A와 B 사이의 거리는 증가한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 거울로부터  $2a$  만큼 떨어진 광축 위의 한 점에 물체를 놓았을 때, 물체의 상이 광축 위의 같은 점에 거꾸로 생긴 것을 나타낸 것이다. P, Q는 광축 위에 있는 점들이다.



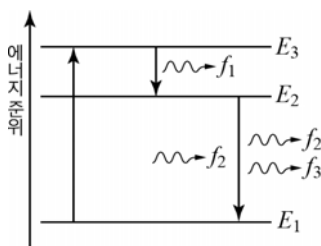
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 이 거울은 볼록 거울이다.
- ㄴ. 물체를 P에 놓으면 축소된 상이 생긴다.
- ㄷ. 물체를 Q에 놓았을 때 생기는 상은 실상이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 레이저의 매질을 구성하는 원자 내에 있는 전자가 전이하는 과정을 나타낸 것이다.  $f_1, f_2, f_3$  은 전이 과정에서 방출된 빛의 진동수이고,  $f_3$  인 빛은  $f_2$  인 빛에 의해 유도 방출된다.



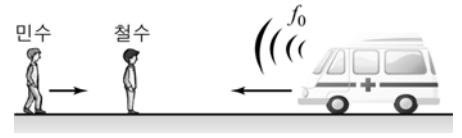
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ.  $f_1 < f_2$  이다.
- ㄴ.  $f_2 = f_3$  이다.
- ㄷ.  $f_2$  인 빛과  $f_3$  인 빛이 중첩되어 증폭된다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 동일 직선상에서 철수는 정지해 있고, 민수는 오른쪽으로 등속 운동하고 있으며, 구급차는 진동수가  $f_0$  인 경고음을 내며 왼쪽으로 등속 운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 소리의 속력은  $v_0$  이다.



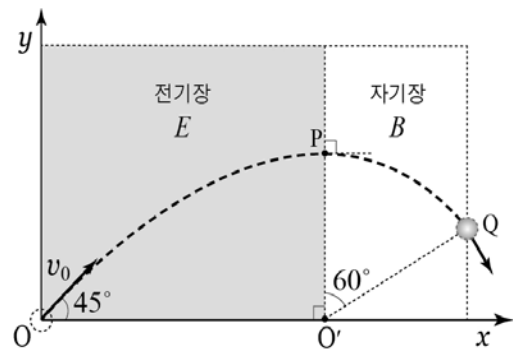
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. 철수가 측정할 경고음의 파장은  $\frac{v_0}{f_0}$  보다 작다.
- ㄴ. 경고음의 파장은 철수가 측정할 때가 민수가 측정할 때보다 크다.
- ㄷ. 경고음의 진동수는 철수가 측정할 때가 민수가 측정할 때보다 크다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이  $xy$  평면에서 대전된 입자가 세기가  $E$  인 균일한 전기장 영역의 점 O에서  $x$  축에 대해  $45^\circ$  방향으로 속력  $v_0$  으로 발사되어 포물선 운동을 한 후, 점 P에서 세기가  $B$  인 균일한 자기장 영역에 수직으로 입사되어 점 O'을 중심으로 원 궤도를 따라 운동하다가 점 Q에서 자기장 영역을 빠져 나간다. 전기장의 방향은  $y$  축과 나란하고, 자기장의 방향은  $xy$  평면에 수직이다.



입자가 O에서 P까지 운동한 시간과 P에서 Q까지 운동한 시간을 각각  $t_1, t_2$  라 할 때,  $\frac{t_2}{t_1}$  는? (단, 중력의 효과는 무시한다.)

[3점]

- ①  $\frac{\pi}{8}$     ②  $\frac{\pi}{6}$     ③  $\frac{\pi}{3}$     ④  $\frac{\pi}{2}$     ⑤  $\pi$

\* 확인 사항

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