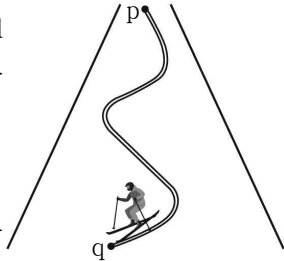


제 4 교시

과학탐구 영역 (물리Ⅱ)

성명		수험 번호						3			
----	--	-------	--	--	--	--	--	---	--	--	--

1. 그림은 철수가 스키를 타고 점 p에서 점 q까지 곡선 경로를 따라 내려오는 것을 나타낸 것이다.



p에서 q까지 철수의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— < 보 기 > —————

ㄱ. 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 감소한다.
 ㄴ. 변위의 크기는 이동 거리보다 작다.
 ㄷ. 철수는 등속도 운동을 한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

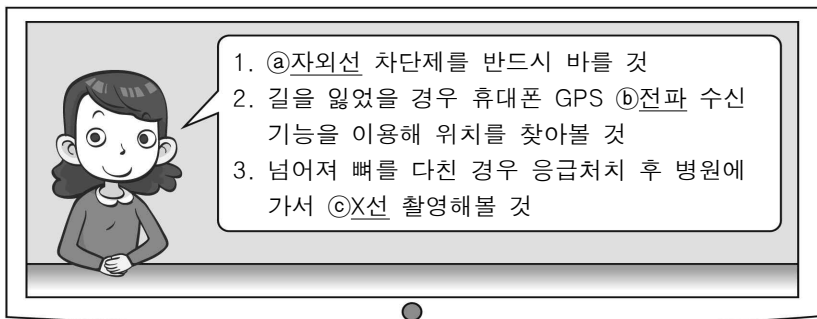
2. 그림은 콤프턴 산란 실험에 대해 A, B, C 학생이 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림은 등산 프로그램에 참가할 때 알아두어야 할 사항에 대한 안내 방송 내용의 일부를 나타낸 것이다.



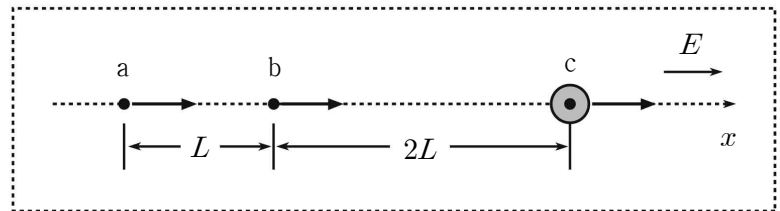
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— < 보 기 > —————

ㄱ. @는 살균 작용에 이용된다.
 ㄴ. 파장은 @가 ©보다 짧다.
 ㄷ. 진공에서의 속력은 ©가 ㉞보다 느리다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 +x방향으로 세기가 E인 균일한 전기장 영역에서 질량이 m이고 전하량이 q인 대전 입자가 +x방향으로 직선 운동을 하는 것을 나타낸 것이다. 점 a와 b, b와 c 사이의 거리는 각각 L, 2L이다. a에서 대전 입자는 오른쪽으로 운동하고 있으며, 대전 입자의 운동 에너지는 c에서 b에서의 2배이다.



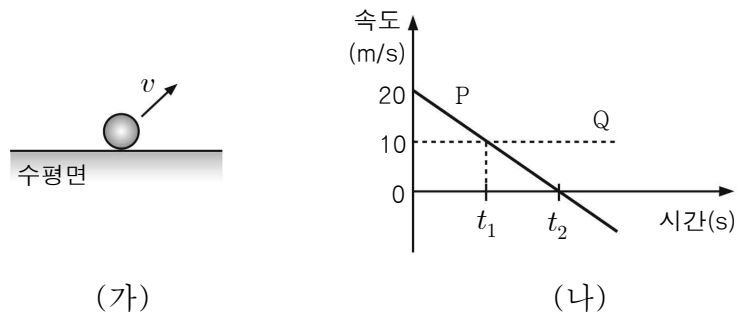
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대전 입자에는 전기력만 작용하며, 대전 입자의 크기와 전자기파의 발생은 무시한다.) [3점]

————— < 보 기 > —————

ㄱ. 대전 입자는 양(+)전하이다.
 ㄴ. 전기력이 한 일은 b에서 c까지가 a에서 b까지의 2배이다.
 ㄷ. b에서의 속력은 $\sqrt{\frac{2qEL}{m}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 수평면에서 물체를 비스듬히 던지는 것을 나타낸 것이고, (나)의 P와 Q는 물체의 속도의 연직 성분과 수평 성분을 시간에 따라 순서 없이 나타낸 것이다.



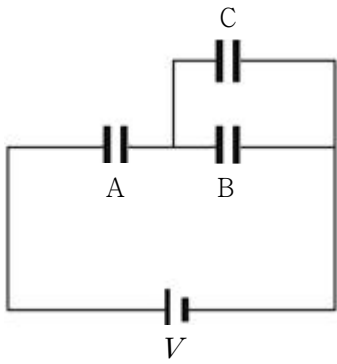
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s²이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

————— < 보 기 > —————

ㄱ. t₁일 때, 물체의 속력은 10√2 m/s이다.
 ㄴ. t₂일 때, 수평면으로부터 물체의 높이는 10 m이다.
 ㄷ. 물체의 수평 도달 거리는 20 m이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

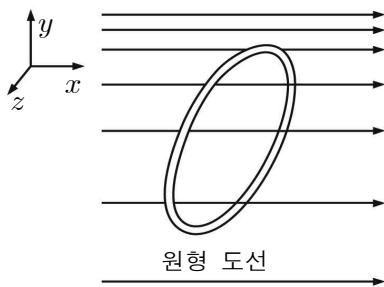
6. 그림과 같이 전기 용량이 동일한 축전기 A, B, C에 전압이 V 로 일정한 전원을 연결한 후 A, B, C를 완전히 충전시켰다. 이때 A에 충전된 전하량과 저장된 전기 에너지는 각각 Q, U 이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- < 보 기 >
- ㄱ. B에 충전된 전하량은 Q 이다.
 - ㄴ. A와 B에 걸리는 전압은 같다.
 - ㄷ. C에 저장된 전기 에너지는 $\frac{U}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 x 축 방향과는 나란하고 y 축 방향으로는 자기 선속의 밀도가 달라지는 자기장이 형성된 공간에 원형 도선이 비스듬하게 놓여 있다.

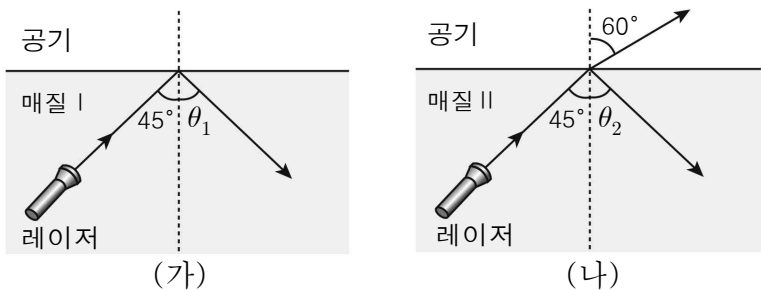


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. $+x$ 방향으로 원형도선을 그대로 움직이면 유도 전류가 흐른다.
 - ㄴ. $+y$ 방향으로 원형도선을 그대로 움직이면 유도 전류가 흐른다.
 - ㄷ. 원형 도선의 중심을 통과하는 x 축을 축으로 회전하면 유도 전류가 흐르지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가), (나)는 굴절률이 서로 다른 매질 I과 II에서 같은 색의 레이저를 비추었을 때 빛이 지나가는 경로를 나타낸 것이다.

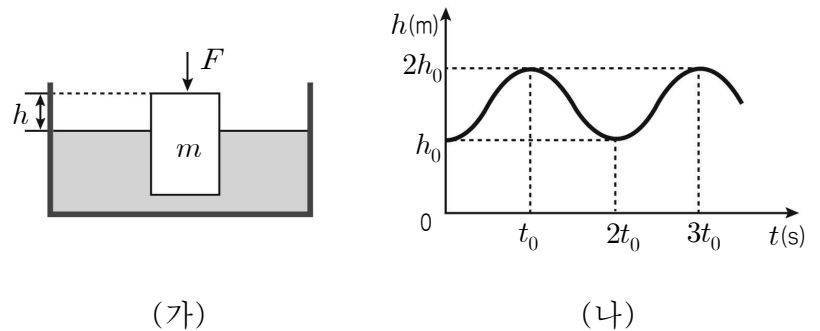


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 공기에서의 굴절률은 1이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 임계각은 45° 보다 크다.
 - ㄴ. 굴절률은 I이 II보다 크다.
 - ㄷ. II의 굴절률은 $\frac{\sqrt{6}}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 일부가 물에 잠긴 질량 m 인 물체에 연직 아래 방향으로 크기가 F 인 힘을 작용하였을 때 물체가 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 $t=0$ 에서 F 를 제거한 이후 물체가 단진동을 할 때, (가)의 수면을 기준으로 물체의 윗면까지의 높이 h 를 시간에 따라 나타낸 것이다.

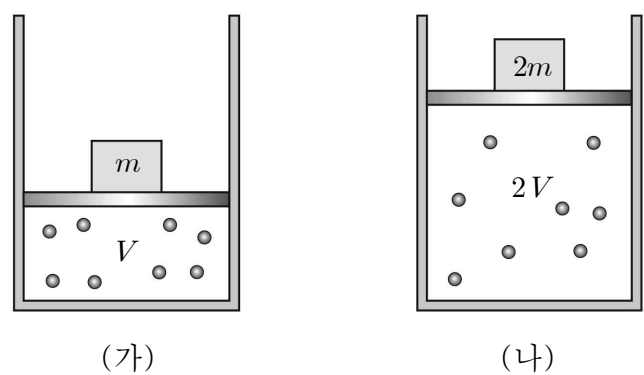


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 주기는 t_0 이다.
 - ㄴ. $2t_0$ 일 때, 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 F 이다.
 - ㄷ. 물체의 최대 속력은 $\sqrt{\frac{Fh_0}{2m}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가), (나)는 동일한 실린더에 들어 있는 각각 1몰의 동일한 단위자 분자 이상 기체에, 질량이 각각 $m, 2m$ 인 추가 올려져 피스톤이 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 기체의 부피는 각각 $V, 2V$ 이고, 기체의 절대 온도는 각각 $T, 3T$ 이다. 피스톤의 면적은 A 로 동일하다.



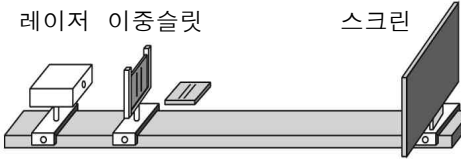
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 대기압은 일정하고, 중력 가속도는 g 이며, 피스톤의 질량 및 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 - ㄴ. 기체 분자 1개가 실린더에 1회 충돌하면서 작용하는 평균 충격량의 크기는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.
 - ㄷ. 대기압은 $\frac{mg}{A}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험과정]
그림과 같이 레이저와 스크린의 위치를 고정하고 레이저 빛의 파장과, 이중 슬릿의 슬릿 간격, 이중 슬릿의 위치를 변화시키면서 스크린에 생기는 간섭무늬의 간격을 측정한다.



[실험결과]

	빛의 파장	슬릿 간격	이중 슬릿과 스크린 사이 간격	간섭무늬 간격
실험1	λ	d	L	x
실험2	λ	$1.5d$	$2L$	㉠
실험3	2λ	㉡	$1.5L$	$2x$

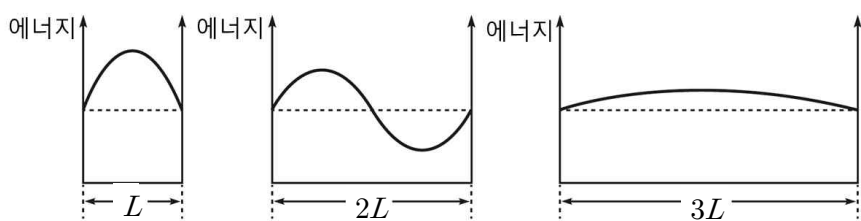
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 $3x$ 이다.
 ㄴ. ㉡은 $1.5d$ 이다.
 ㄷ. 상쇄 간섭이 일어나는 지점에서는 밝은 무늬와 어두운 무늬가 번갈아 나타난다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

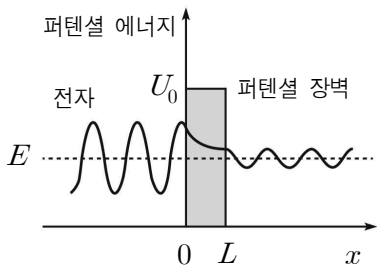
12. 그림 (가), (나), (다)는 길이가 각각 L , $2L$, $3L$ 인 일차원 상자에 갇힌 질량 m 인 입자의 파동 함수를 나타낸 것이다.



(가), (나), (다)에서 입자의 에너지를 각각 E_A , E_B , E_C 라 할 때, $E_A : E_B : E_C$ 는?

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

13. 그림은 폭이 L 이고 퍼텐셜 에너지가 U_0 인 퍼텐셜 장벽을 향해 에너지가 E 인 전자가 오른쪽으로 운동할 때의 파동 함수를 나타낸 것이다.



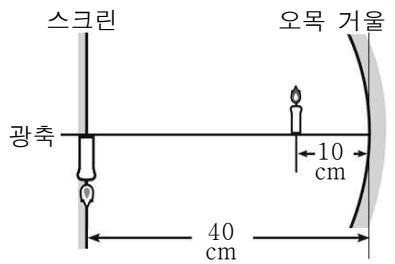
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. L 이 작을수록 전자가 장벽을 투과할 확률은 감소한다.
 ㄴ. $(U_0 - E)$ 가 클수록 전자가 장벽을 투과할 확률은 감소한다.
 ㄷ. $x < 0$ 영역에서 전자의 물질파 파장이 길수록 전자가 장벽을 투과할 확률은 증가한다.

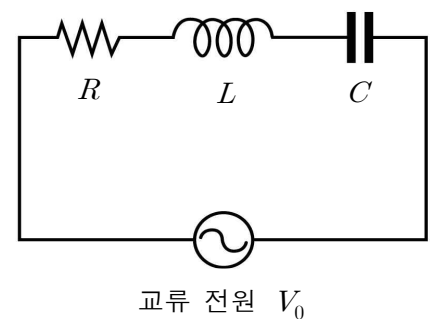
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 오목 거울로부터 10 cm 떨어진 지점에 촛불을 놓았더니, 거울로부터 40 cm 떨어진 스크린에 실상이 생겼다. 현재 스크린에 맺힌 실상 크기의 절반이 되는 허상이 생기게 하려고 할 때, 촛불을 오른쪽으로 옮겨야 할 거리는?



- ① 4 cm ② 5 cm ③ 6 cm ④ 7 cm ⑤ 8 cm

15. 그림과 같이 저항 값이 R 인 저항, 자체 유도 계수가 L 인 코일, 전기 용량이 C 인 축전기를 전압의 최댓값이 V_0 인 교류 전원에 연결하였다. 이 때 코일과 축전기에 걸리는 전압의 최댓값은



각각 $\frac{V_0}{2}$ 으로 같다.

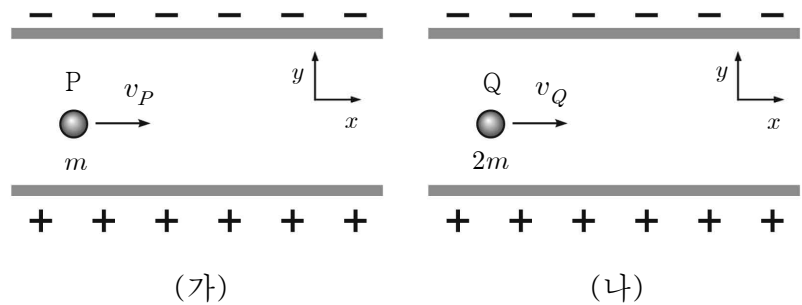
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 교류 전원의 진동수는 공명 진동수이다.
 ㄴ. 저항 값이 변하면 회로의 공명 진동수도 변한다.
 ㄷ. 교류 전원의 진동수를 $\frac{1}{4\pi\sqrt{LC}}$ 로, 축전기의 전기용량을 $2C$ 로 변화시키면 저항 양단에 걸리는 전압은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가), (나)는 xy 평면에서 질량이 각각 m , $2m$ 인 두 점 전하 P, Q가 전기장과 자기장의 방향은 서로 수직이고, 세기가 각각 E , B 와 E , $2B$ 로 균일한 전기장, 자기장 영역에 수직으로 입사하는 것을 나타낸 것이다. 이후 P와 Q는 $+x$ 방향으로 각각 일정한 속도 v_P , v_Q 로 운동하며, P는 음(-)전하이다.



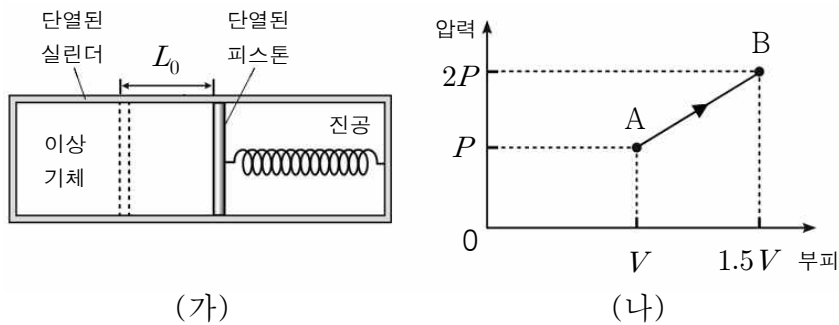
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. (가)에서 자기장의 방향은 평면에서 나오는 방향이다.
 ㄴ. $v_P : v_Q = 2:1$ 이다.
 ㄷ. 물질파 파장은 P가 Q의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 같이 단면적이 S 인 단열된 피스톤에 의해 두 부분으로 나누어진 단열된 실린더가 있다. 실린더의 왼쪽에는 1몰의 단원자 분자 이상 기체가 들어있고, 실린더의 오른쪽에는 진공 상태에서 원래 길이보다 L_0 만큼 압축된 용수철이 들어있다. 그림 (가)에서 피스톤은 정지해 있으며, 이때 용수철에 저장된 탄성력에 의한 퍼텐셜 에너지는 Q_0 이다. 그림 (나)는 (가)의 이상 기체에 열을 서서히 가하였을 때, 이상 기체의 부피와 압력이 A→B를 따라 변하는 것을 나타낸 것이다.

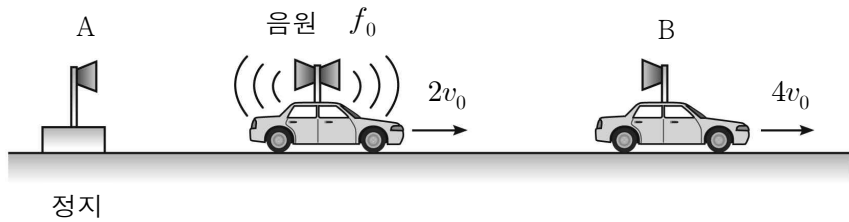


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시하며, 기체 상수는 R 이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. $P = \frac{2Q_0}{SL_0}$ 이다.
 - ㄴ. A→B 과정에서 기체가 한 일은 $3Q_0$ 이다.
 - ㄷ. A→B 과정에서 기체의 온도는 $\frac{8Q_0}{R}$ 만큼 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

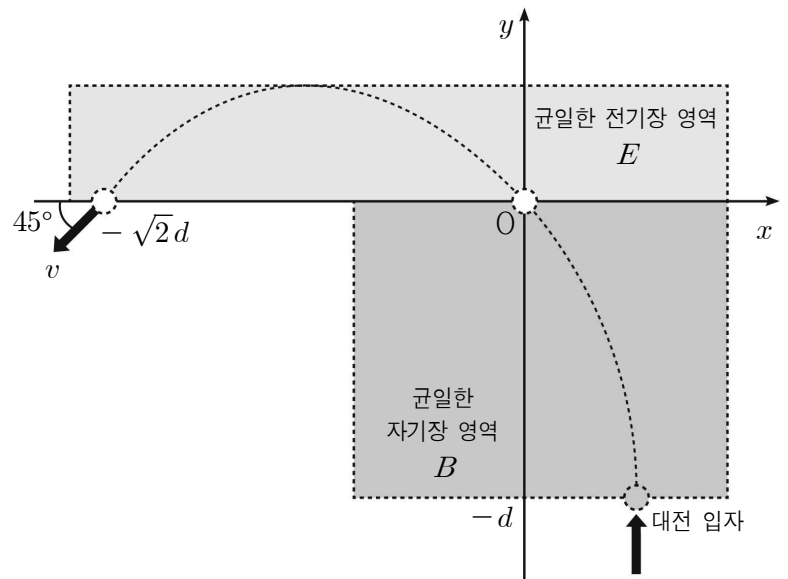
18. 그림과 같이 직선 도로에서 진동수가 f_0 인 음파를 발생시키는 음원이 일정한 속력 $2v_0$ 으로 운동하고 있다. 음파 측정기 A는 정지해 있고, 음파 측정기 B는 일정한 속력 $4v_0$ 으로 직선 운동한다. A, B에서 측정한 음파의 진동수는 f_A, f_B 이다.



$\frac{f_A}{f_B} = \frac{10}{9}$ 일 때, 공기 중에서 음파의 속력은? (단, A, 음원, B는 동일 직선상에 있다.) [3점]

- ① $7v_0$ ② $8v_0$ ③ $9v_0$ ④ $10v_0$ ⑤ $11v_0$

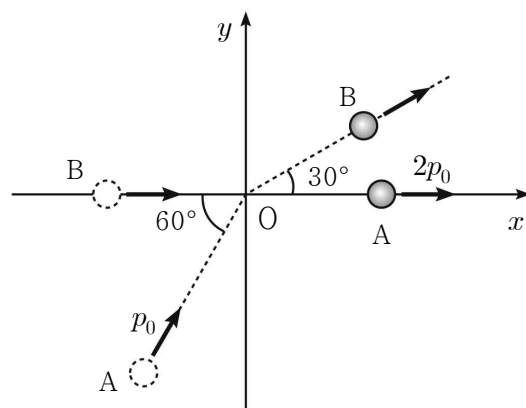
19. 그림과 같이 대전 입자가 xy 평면의 $+y$ 방향으로 $y=-d$ 인 특정 위치에서 균일한 자기장 영역에 입사되어 원운동을 한 후, 원점 O를 지나 균일한 전기장 영역에서 포물선 운동을 하여 $x=-\sqrt{2}d$ 에서 x 축과 45° 의 각을 이루는 방향으로 속력 v 로 빠져나온다. 균일한 자기장의 세기는 B 이고 방향은 xy 평면에 수직이며, 균일한 전기장의 세기는 E 이고 방향은 $-y$ 방향이다.



v 는? (단, 대전 입자의 크기는 무시한다.)

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

20. 그림은 마찰이 없는 xy 평면에서 물체 A와 B가 원점 O를 향해 각각 일정한 속도로 운동하여 O에서 탄성 충돌한 후의 모습을 나타낸 것이다. 충돌 전 A와 B의 운동 방향이 이루는 각은 60° , 충돌 후 A와 B의 운동 방향이 이루는 각은 30° 이다. 충돌 전 B의 운동 방향과 충돌 후 A의 운동 방향은 $+x$ 방향으로 같고, 충돌 전과 후 A의 운동량의 크기는 각각 $p_0, 2p_0$ 이다. A의 질량은 m 이다.



충돌 전과 후 B의 운동 에너지 변화량의 크기는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{p_0^2}{2m}$ ② $\frac{3p_0^2}{2m}$ ③ $\frac{5p_0^2}{2m}$ ④ $\frac{7p_0^2}{2m}$ ⑤ $\frac{9p_0^2}{2m}$

※ 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하십시오.