

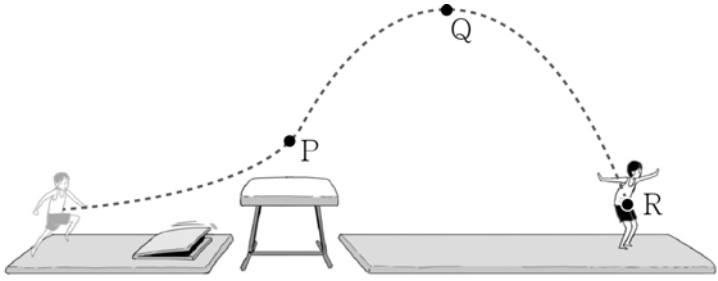
제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명

수험번호 3

1. 그림은 철수가 점 P를 거쳐 최고점 Q를 지나 점 R에 도달하는 운동 경로를 나타낸 것이다.

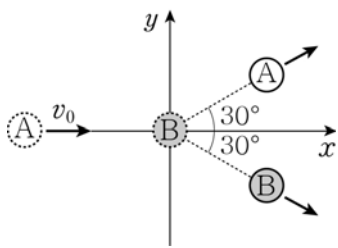


P에서 R까지 철수의 운동에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 등속도 운동이다.
 - ㄴ. 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
 - ㄷ. Q에서 철수에 작용하는 알짜힘은 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

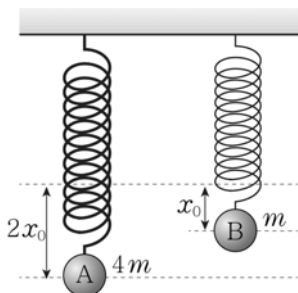
2. 그림과 같이 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 v_0 의 일정한 속력으로 운동하던 물체 A가 원점에 정지해 있던 물체 B와 충돌한 후 A와 B는 각각 x 축과 30° 의 각을 이루며 등속도 운동한다. A, B의 질량은 각각 m 이다.



충돌하는 동안 A가 B로부터 받은 충격량의 크기는? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{3}mv_0$ ② $\frac{1}{2}mv_0$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{3}mv_0$
- ④ $\frac{\sqrt{2}}{2}mv_0$ ⑤ $\frac{\sqrt{3}}{2}mv_0$

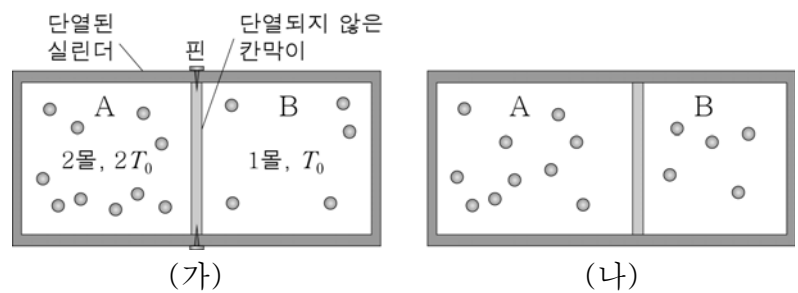
3. 그림은 길이가 같은 두 용수철에 질량이 각각 $4m$, m 인 추 A, B를 매달았더니 각각 $2x_0$, x_0 만큼 늘어나 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 이 상태에서 A, B를 각각 x_0 만큼 당겼다가 동시에 놓았더니 A, B는 단진동을 하였다.



A와 B의 최대 속력을 각각 v_A , v_B 라고 할 때, $v_A : v_B$ 는? [3점]

- ① 1:4 ② 1:√2 ③ 1:1 ④ √2:1 ⑤ 2:1

4. 그림 (가)는 실린더 내부를 칸막이로 분리하여 부피가 같게 나눈 두 부분에 이상 기체 A, B가 각각 2몰, 1몰이 들어 있는 상태에서 절대 온도가 각각 $2T_0$, T_0 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 핀을 제거한 후 시간이 충분히 지났을 때 A와 B가 열평형 상태에 도달해 칸막이가 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. 실린더는 단열되어 있고 칸막이는 단열되어 있지 않다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실린더와 칸막이 사이의 마찰은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 기체의 압력은 A가 B의 4배이다.
 - ㄴ. (나)에서 기체의 부피는 A가 B의 2배이다.
 - ㄷ. A의 내부 에너지는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

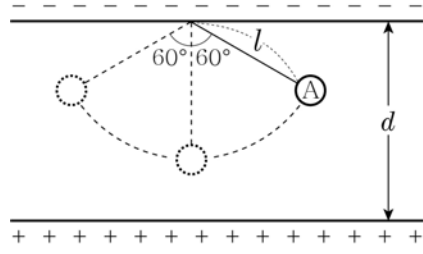
5. 그림은 레이저 쇼를 보면서 철수, 영희, 민수가 레이저에 대해 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



말한 내용이 옳은 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

6. 그림은 서로 평행한 두 금속판 사이에 형성된 균일한 전기장 영역에서 전하량 q , 질량 m 인 점전하 A가 길이 l 인 절연 실에 매달려 중심각 120° 로 왕복 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 두 금속판 사이의 전위차는 V 이고 간격은 d 이다.

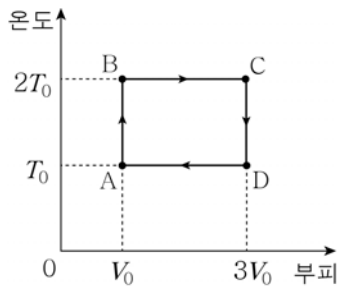


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력과 실의 질량은 무시하고, 실은 대전되지 않았다.)

- < 보기 >
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 - ㄴ. A의 최대 속력은 $\sqrt{\frac{qV}{2md}}$ 이다.
 - ㄷ. A의 속력이 최대일 때 A에 작용하는 알짜힘의 크기는 0이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 일정량의 이상 기체의 상태가 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 변할 때 절대 온도와 부피를 나타낸 것이다.

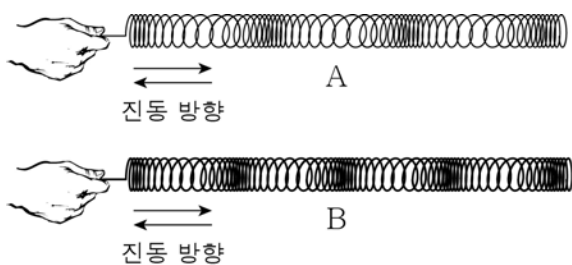


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. A와 C에서 기체의 압력은 같다.
 - ㄴ. $B \rightarrow C$ 과정에서 기체가 한 일은 기체가 흡수한 열량과 같다.
 - ㄷ. $A \rightarrow B$ 과정에서 기체가 흡수한 열량은 $C \rightarrow D$ 과정에서 기체가 방출한 열량과 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 두 용수철 A, B를 동일한 진동수로 진동시켰을 때 A, B를 따라 진행되는 파동의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

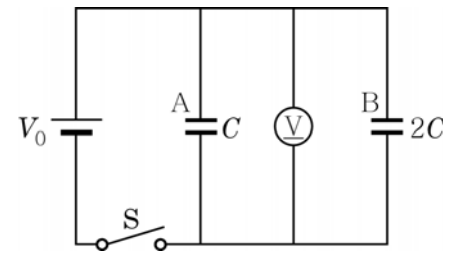
- < 보기 >
- ㄱ. A의 파동은 종파이다.
 - ㄴ. 파장은 A에서 B에서보다 길다.
 - ㄷ. A와 B에서 파동의 속력은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 평행판 축전기에 저장되는 전기 에너지에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 전기 용량이 각각 C , $2C$ 이고 내부가 진공인 축전기 A, B를 전위차가 V_0 으로 일정한 전원 장치에 연결한다.



(나) 스위치 S를 닫고 시간이 충분히 지난 후 전압을 측정한다.

(다) (나)의 상태에서 A에 유전율이 $2\epsilon_0$ 인 유전체를 채우고 시간이 충분히 지난 후 전압을 측정한다.

(라) 스위치 S를 열고 (다)에서 A에 넣었던 유전체를 제거하고 시간이 충분히 지난 후 전압을 측정한다.

[실험 결과]

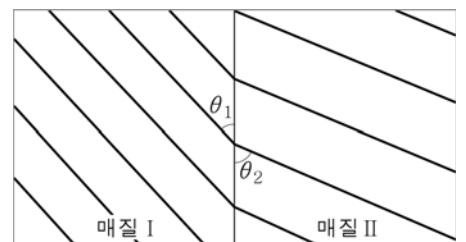
(나)의 결과	(다)의 결과	(라)의 결과
V_0	V_0	㉠

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 진공의 유전율은 ϵ_0 이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 $\frac{4}{3}V_0$ 이다.
 - ㄴ. A에 저장된 전하량은 (다)에서가 (나)에서의 2배이다.
 - ㄷ. A에 저장된 전기 에너지는 (라)에서가 (다)에서의 $\frac{8}{9}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 물결파가 매질 I에서 매질 II로 진행할 때 어느 순간의 파면을 나타낸 것이다. 매질의 경계면과 파면이 이루는 각은 각각 θ_1 , θ_2 이고, $\theta_1 < \theta_2$ 이다.

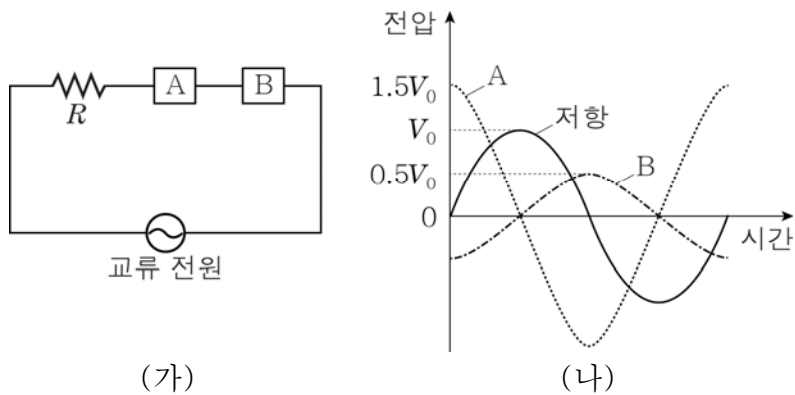


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. I에서 II로 입사할 때 입사각은 θ_1 이다.
 - ㄴ. I에 대한 II의 굴절률은 $\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}$ 이다.
 - ㄷ. 물결파의 진동수는 I에서가 II에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 저항값이 R 인 저항과 전기 소자 A, B를 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 교류 전원의 진동수가 f_0 일 때 저항과 A, B 각각에 걸리는 전압을 시간에 따라 나타낸 것이다. 이때 저항에 흐르는 전류의 최댓값은 I_0 이다. A, B는 각각 코일과 축전기 중 하나이고, A의 리액턴스는 교류 전원의 진동수가 클수록 커진다.



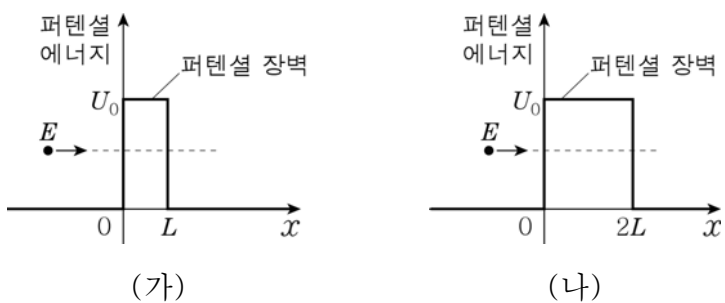
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. B는 축전기이다.
 ㄴ. 회로의 임피던스는 $\sqrt{2}R$ 이다.
 ㄷ. 교류 전원의 진동수를 $\frac{1}{2}f_0$ 으로 하면 저항에 흐르는 전류의 최댓값은 I_0 보다 커진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가), (나)는 질량이 m 이고 운동 에너지가 E 인 입자가 각각 폭이 L , $2L$ 이고 높이가 U_0 인 퍼텐셜 장벽을 향해 오른쪽으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 양자 역학에 의하면 E 가 U_0 보다 작아도 입자가 퍼텐셜 장벽을 투과할 수 있다.



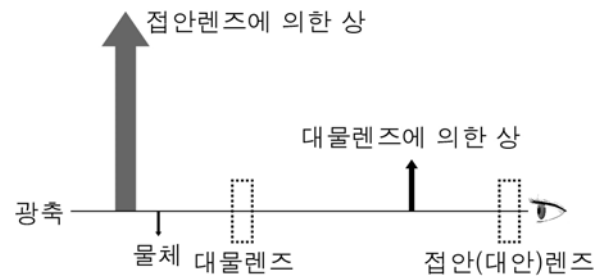
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 양자 터널 효과로 알파 붕괴를 설명할 수 있다.
 ㄴ. (가)에서 입자의 드브로이 파장은 $\frac{h}{\sqrt{mE}}$ 이다.
 ㄷ. $x > 2L$ 인 영역에서 입자가 발견될 확률은 (가)에서보다 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 현미경의 대물렌즈에 의해 물체의 확대된 상이 생기고, 이 상이 접안(대안)렌즈에 의해 더 확대되어 보이는 모습을 나타낸 것이다.



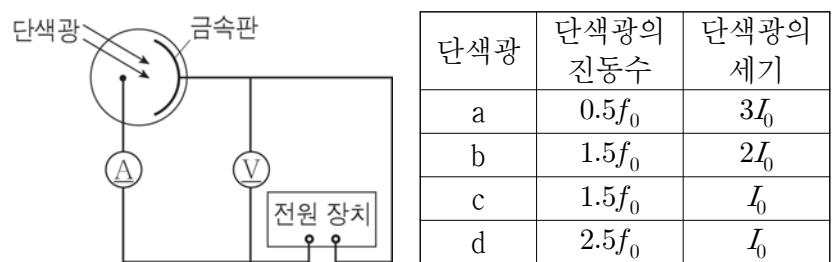
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. 대물렌즈에 의한 상은 허상이다.
 ㄴ. 접안(대안)렌즈는 볼록 렌즈이다.
 ㄷ. 대물렌즈에서 물체까지의 거리는 대물렌즈의 초점 거리보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 문턱(한계) 진동수가 f_0 인 금속판을 이용한 광전 효과 실험 장치를 모식적으로 나타낸 것이고, 표는 금속판에 비추는 단색광 a, b, c, d의 진동수와 세기를 나타낸 것이다.



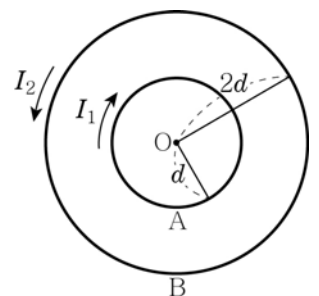
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 단위 시간당 방출되는 광전자의 수가 가장 큰 경우는 a를 비출 때이다.
 ㄴ. b를 비출 때와 c를 비출 때 정지 전압은 같다.
 ㄷ. 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 d를 비출 때가 c를 비출 때의 3배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

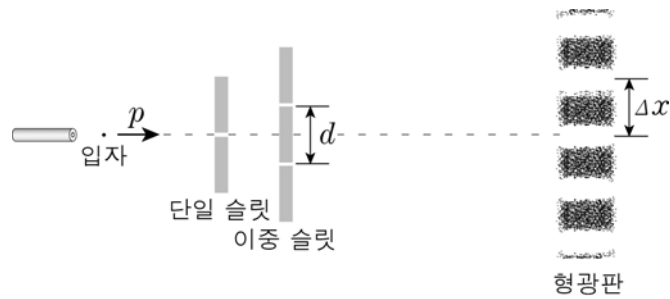
15. 그림은 중심이 O이고 반지름이 각각 d , $2d$ 인 원형 도선 A, B가 종이면에 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B에는 세기가 각각 I_1 , I_2 인 전류가 화살표 방향으로 흐르고 있으며, O에서 자기장의 세기는 0이다.



A, B의 자기 모멘트의 크기를 각각 μ_A , μ_B 라고 할 때, $\mu_A : \mu_B$ 는?

- ① 1:8 ② 1:4 ③ 1:1 ④ 4:1 ⑤ 8:1

16. 그림은 운동량의 크기가 p 인 입자가 단일 슬릿과 슬릿 간격이 d 인 이중 슬릿을 통과하여 형광판에 나타낸 간섭무늬를 관찰하는 실험을 모식적으로 나타낸 것이다. Δx 는 이웃한 밝은 무늬 사이의 간격이다.

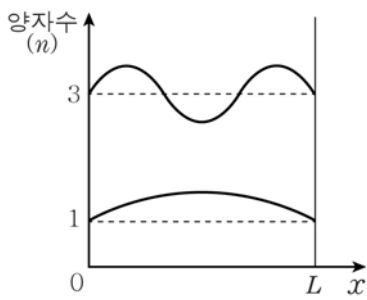


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. d 가 클수록 Δx 는 커진다.
 - ㄴ. p 를 증가시키면 Δx 는 커진다.
 - ㄷ. 단일 슬릿의 폭이 좁을수록 단일 슬릿을 통과한 입자의 운동량의 불확정성이 증가한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 폭이 L 인 1차원 상자에 갇힌 입자에 대해 양자수가 $n=1$, $n=3$ 일 때의 파동 함수를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. $n=2$ 일 때는 입자를 발견할 확률 밀도가 최대인 위치가 두 곳이 된다.
 - ㄴ. $x = \frac{1}{3}L$ 에서 입자를 발견할 확률 밀도는 $n=3$ 일 때가 $n=1$ 일 때보다 크다.
 - ㄷ. 입자의 에너지는 $n=3$ 일 때가 $n=1$ 일 때보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

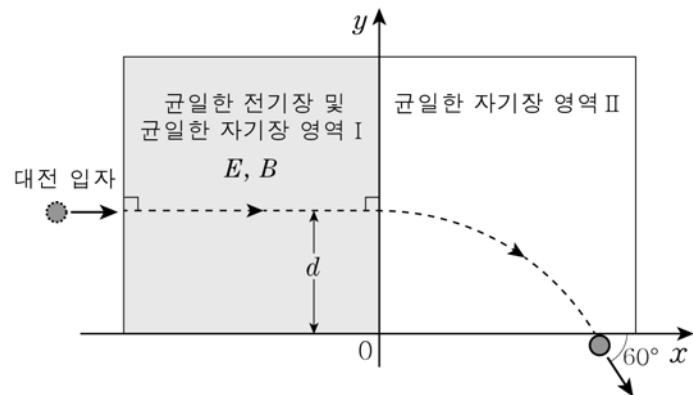
18. 그림과 같이 정지해 있는 초음파 송수신기로부터 자동차가 속력 v 로 멀어지고 있다. 송수신기의 송신부에서는 진동수가 f_0 인 초음파가 발생하고 있으며, 이 초음파가 자동차에서 반사되어 돌아왔을 때 수신부에서 측정된 초음파의 진동수는 f 이다.



$\frac{v}{V}$ 는? (단, V 는 초음파의 속력이다.) [3점]

- ① $\frac{f_0 - f}{f_0 + f}$ ② $\frac{2f - f_0}{f_0 + f}$ ③ $\frac{f}{f_0 + f}$ ④ $\frac{f_0 - f}{f}$ ⑤ $\frac{f_0 - f}{f_0}$

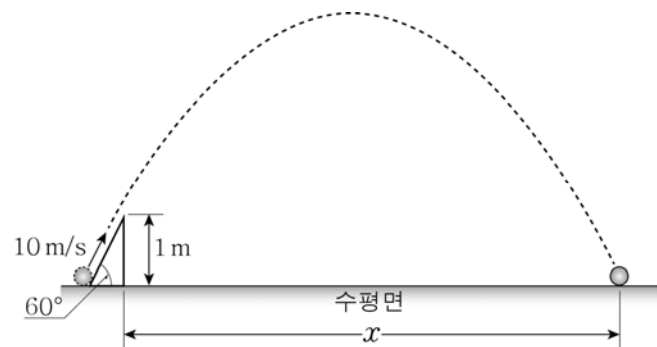
19. 그림은 xy 평면에서 대전 입자가 전기장과 자기장이 균일한 영역 I을 일정한 속도로 지난 후, x 축으로부터 거리가 d 인 지점에서 균일한 자기장 영역 II에 수직으로 입사되어 원궤도를 따라 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 입자는 x 축과 60° 를 이루며 II를 빠져나간다. I에서 전기장과 자기장의 세기는 각각 E, B 이고, I과 II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다.



입자가 II를 통과하는 데 걸린 시간은? [3점]

- ① $\frac{\pi dB}{3E}$ ② $\frac{\pi dB}{2E}$ ③ $\frac{2\pi dB}{3E}$
 ④ $\frac{2\pi dE}{3B}$ ⑤ $\frac{\pi dE}{B}$

20. 그림과 같이 수평면에서 10 m/s의 속력으로 발사된 물체가 경사각이 60° 이고 마찰이 없는 빗면을 따라 운동하다가 빗면을 떠난 후부터 수평면에 도달할 때까지 수평 거리 x 만큼 포물선 운동을 하였다. 빗면의 높이는 1 m이다.



x 는? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $2(\sqrt{3}+1) \text{ m}$ ② $2(\sqrt{3}+\sqrt{2}) \text{ m}$ ③ $5\sqrt{2} \text{ m}$
 ④ $2(\sqrt{3}+2) \text{ m}$ ⑤ $5\sqrt{3} \text{ m}$

※ 확인 사항

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