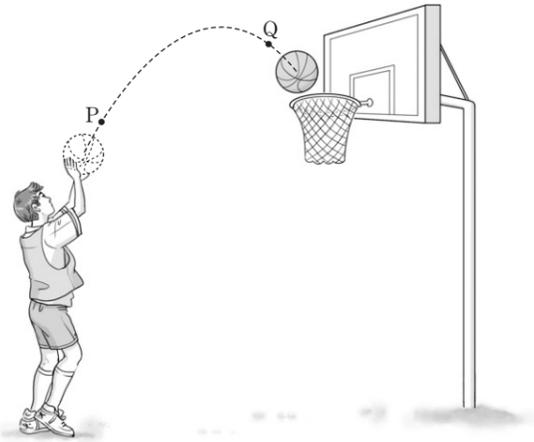


제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명 수험 번호

1. 그림은 농구공이 점 P, Q를 지나 이동한 경로를 나타낸 것이다.



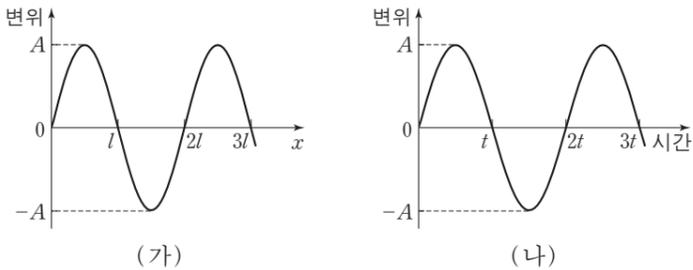
P에서 Q까지 공의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—

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)는 진행하는 파동의 어느 한 순간의 변위를 위치 x 에 따라 나타낸 것이고, (나)는 $x=l$ 인 위치에서 파동의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



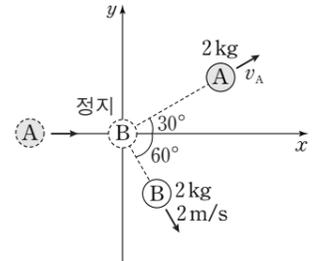
이 파동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보기>—

ㄱ. 진폭은 $2A$ 이다.
 ㄴ. 파장은 $2l$ 이다.
 ㄷ. 진행 속력은 $\frac{l}{t}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 xy 평면에서 공 A가 일정한 속력으로 $+x$ 방향으로 운동하여 원점에 정지해 있던 공 B와 탄성 충돌하였다. 충돌 후 A는 v_A 의 일정한 속력으로 x 축과 30° 의 각을 이루며 운동하고, B는 2m/s 의 일정한 속력으로 x 축과 60° 의 각을 이루며 운동한다. A와 B의 질량은 2kg 으로 같다.



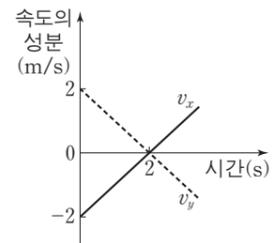
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

—<보기>—

ㄱ. v_A 는 $2\sqrt{3}\text{m/s}$ 이다.
 ㄴ. 충돌 전 A의 운동 에너지는 16J 이다.
 ㄷ. 충돌하는 동안 A가 받은 충격량의 크기는 $4\text{N}\cdot\text{s}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 xy 평면에서 등가속도 운동을 하는 질량 1kg 인 물체의 속도의 x 성분 v_x 와 y 성분 v_y 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



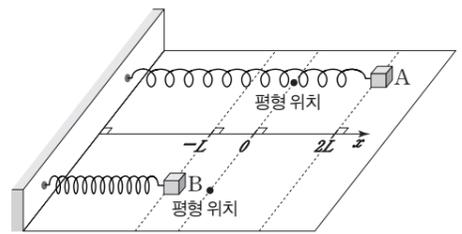
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

—<보기>—

ㄱ. 0초에서 2초까지 변위의 크기는 $2\sqrt{2}\text{m}$ 이다.
 ㄴ. 가속도의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄷ. 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 $\sqrt{2}\text{N}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

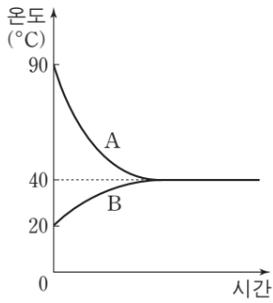
5. 그림은 수평면에서 x 축과 나란히 놓인 용수철에 연결된 물체 A, B가 각각 평형 위치에서 x 방향으로 길이 $2L$ 만큼 당겨진 모습과 L 만큼 압축된 모습을 나타낸 것이다. A, B를 동시에 가만히 놓았더니 A, B는 각각 단진동하였다. A의 진동 주기는 0.4π 초이고, B의 질량은 1kg 이며, B에 연결된 용수철의 용수철 상수는 100N/m 이다.



단진동을 시작하여 A가 1회 진동하는 동안, A와 B 각각의 평형 위치로부터 변위 x 가 동시에 서로 같게 되는 횟수는? (단, A, B의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① 1회 ② 2회 ③ 3회 ④ 4회 ⑤ 5회

6. 그림은 물체 A를 액체 B에 넣은 후, A와 B의 온도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A와 B의 처음 온도는 각각 90°C와 20°C이고, A와 B의 질량은 같다.

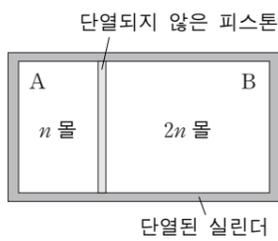


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 열은 A와 B 사이에서만 이동한다.)

- <보기> —————
- ㄱ. 열평형 온도는 40°C이다.
 - ㄴ. 비열은 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 열용량은 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

7. 그림과 같이 피스톤으로 분리된 실린더의 두 부분 A, B에 몰수가 각각 n , $2n$ 인 단원자 분자 이상 기체가 들어 있다. 피스톤은 힘의 평형을 이루며 정지하여 있고, A와 B의 기체는 서로 열평형 상태이다.

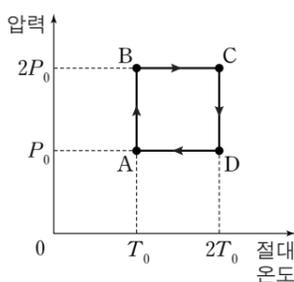


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.)

- <보기> —————
- ㄱ. 부피는 B가 A의 2배이다.
 - ㄴ. 내부 에너지는 B의 기체와 A의 기체가 같다.
 - ㄷ. 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지는 B의 기체가 A의 기체의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 1몰의 단원자 분자 이상 기체의 상태가 A→B→C→D→A를 따라 변할 때, 압력과 절대 온도를 나타낸 것이다.

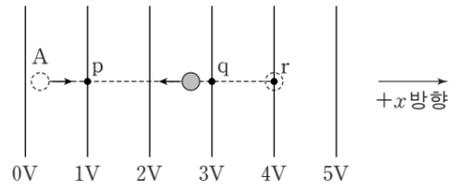


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, R 는 기체 상수이다.) [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. A→B 과정에서, 기체의 부피는 감소한다.
 - ㄴ. B→C 과정에서, 기체가 흡수한 열량은 $\frac{5}{2}RT_0$ 이다.
 - ㄷ. C→D 과정에서, 기체의 엔트로피는 증가한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림은 균일한 전기장 영역에서 점전하 A가 $+x$ 방향으로 직선 운동하여 점 p, q를 지나 점 r에서 정지한 후, $-x$ 방향으로 직선 운동하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 실선은 전기장 영역에서 0V부터 5V까지의 등전위선을 나타낸 것이다.

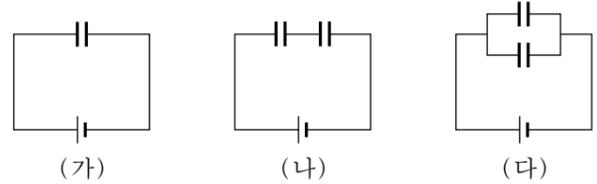


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전자기파의 발생은 무시한다.)

- <보기> —————
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 - ㄴ. A에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.
 - ㄷ. A의 운동 에너지는 p에서 q에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

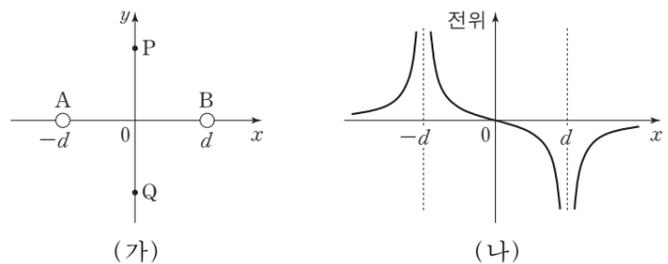
10. 그림 (가), (나), (다)는 동일한 축전기를 전압이 같은 전원에 각각 연결한 것을 나타낸 것이다.



(가), (나), (다)의 축전기에 저장된 전체 전기 에너지를 각각 $U_{(가)}$, $U_{(나)}$, $U_{(다)}$ 라고 할 때, 값을 옳게 비교한 것은?

- ① $U_{(가)} < U_{(나)} < U_{(다)}$
- ② $U_{(가)} < U_{(다)} < U_{(나)}$
- ③ $U_{(나)} < U_{(가)} < U_{(다)}$
- ④ $U_{(나)} < U_{(다)} < U_{(가)}$
- ⑤ $U_{(다)} < U_{(가)} < U_{(나)}$

11. 그림 (가)는 원점에서 같은 거리 d 만큼 떨어져 x 축에 고정되어 있는 전하 A, B로 구성된 전기 쌍극자를 나타낸 것이고, 점 P, Q는 y 축 상의 점이다. 그림 (나)는 x 축 상에서 A, B에 의한 전위를 위치에 따라 나타낸 것이다.

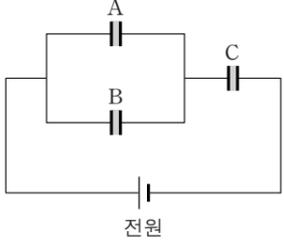


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 - ㄴ. P에서의 전위는 0이다.
 - ㄷ. Q에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 전압이 일정한 전원에 평행판 축전기 A, B, C가 연결되어 있는 것을 나타낸 것이고, 표는 A, B, C의 극판 사이 유전체의 유전율, 극판 사이의 간격, 극판의 면적을 나타낸 것이다.



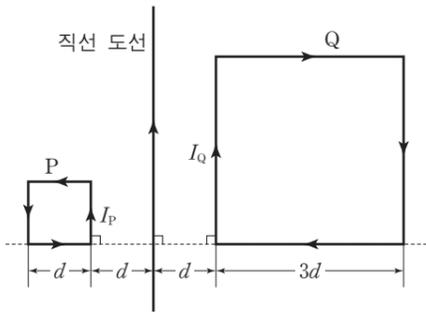
축전기	극판 사이 유전체의 유전율	극판 사이의 간격	극판의 면적
A	ϵ	d	$3S$
B	ϵ	$2d$	$2S$
C	3ϵ	$2d$	$2S$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. 축전기의 전기 용량은 A와 C가 같다.
 - ㄴ. 축전기의 양단에 걸리는 전압은 A가 C보다 크다.
 - ㄷ. 축전기에 충전된 전하량은 C가 B의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

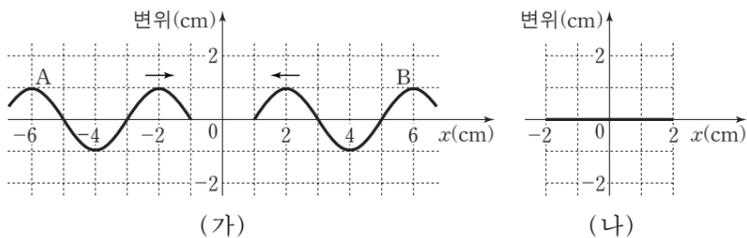
13. 그림과 같이 한 변의 길이가 각각 d , $3d$ 인 정사각형 도선 P, Q와 무한히 긴 직선 도선이 각각 d 만큼 떨어져 동일한 평면에 고정되어 있다. 직선 도선에는 일정한 세기의 전류가 흐르고 있고, P와 Q에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_P , I_Q 이다.



직선 도선이 P, Q에 작용하는 자기력의 크기가 같을 때, $\frac{I_P}{I_Q}$ 는? [3점]

- ① $\frac{2}{9}$ ② $\frac{2}{3}$ ③ 1 ④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{9}{2}$

14. 그림 (가)는 $t=0$ 인 순간, 파장과 진폭이 각각 같고 연속적으로 발생하는 두 파동 A, B가 1cm/s 의 같은 속력으로 서로 반대 방향으로 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 $x=-2\text{cm}$ 와 $x=2\text{cm}$ 사이에서 A, B가 중첩된 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다.

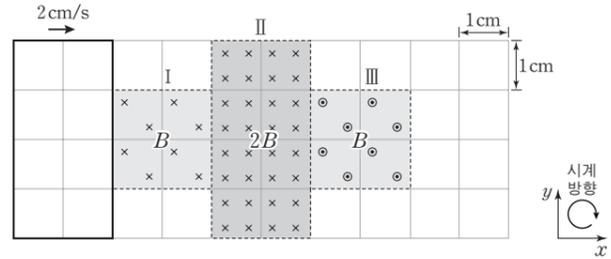


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

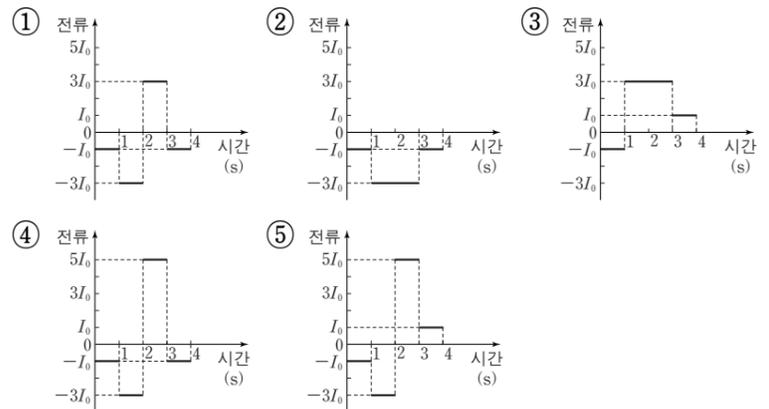
- <보기> —————
- ㄱ. A의 진동수는 0.25Hz 이다.
 - ㄴ. (나)에서 $x=-1\text{cm}$ 인 지점은 정상파의 마디이다.
 - ㄷ. $t=4$ 초일 때, A와 B가 중첩된 모습은 (나)와 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

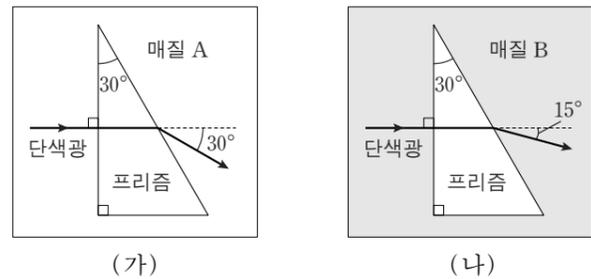
15. 그림은 $t=0$ 일 때, 직사각형 도선이 xy 평면에서 $+x$ 방향으로 운동하여 자기장 영역 I에 들어가는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 이후 도선은 균일한 자기장 영역 I, II, III을 2cm/s 의 일정한 속력으로 통과한다. I, II, III에서 자기장의 세기는 각각 B , $2B$, B 이고, 방향은 I, II에서 종이면에 수직으로 들어가는 방향이며 III에서는 종이면에서 수직으로 나오는 방향이다.



직사각형 도선에 흐르는 전류를 시간에 따라 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 시계 방향으로 흐르는 전류의 방향이 (+)방향이다.)



16. 그림 (가), (나)와 같이 진동수가 같은 단색광이 동일한 프리즘에 수직으로 입사한 후 각각 경계면에서 매질 A와 매질 B로 진행하고 있다.

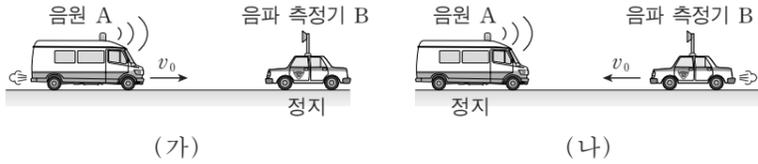


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. (가)에서 단색광의 속력은 프리즘에서 A에서보다 작다.
 - ㄴ. (나)에서 단색광의 파장은 B에서가 프리즘에서의 $\sqrt{2}$ 배이다.
 - ㄷ. A에 대한 B의 굴절률은 $\sqrt{\frac{3}{2}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 진동수 f 의 음파를 발생시키는 음원 A가 정지해 있는 음파 측정기 B를 향해 직선 도로를 따라 일정한 속력 v_0 으로 다가가고 있는 것을 나타낸 것이고, (나)는 B가 정지해 있는 A를 향해 일정한 속력 v_0 으로 다가가고 있는 것을 나타낸 것이다. 속력 v_0 은 음파 속력 v 의 $\frac{1}{10}$ 배이다.

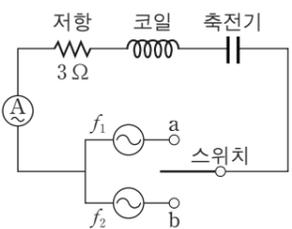


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 동일 직선 상에서 운동한다.)

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 측정된 음파의 파장은 $\frac{9}{10} \frac{v}{f}$ 와 같다.
 - ㄴ. (나)에서 측정된 음파의 파장은 $\frac{v}{f}$ 와 같다.
 - ㄷ. (가), (나)에서 측정된 음파의 진동수는 서로 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 코일, 축전기, 저항값이 3Ω 인 저항, 스위치, 전압의 최대값이 $20V$ 이고 진동수가 각각 f_1, f_2 인 두 교류 전원으로 구성된 회로를 나타낸 것이다. 표는 스위치 연결에 따라 회로에 흐르는 전류의 최대값과 축전기의 용량 리액턴스를 나타낸 것이다. 스위치를 a에 연결할 때, 코일의 유도 리액턴스는 축전기의 용량 리액턴스보다 작다.



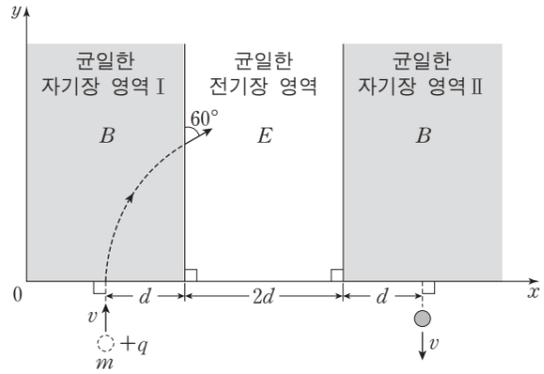
스위치 연결	a	b
전류의 최대값	4 A	㉠
용량 리액턴스	6Ω	3Ω

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

- <보기>
- ㄱ. 스위치를 a에 연결할 때, 코일의 유도 리액턴스는 2Ω 이다.
 - ㄴ. ㉠은 $2\sqrt{5} A$ 이다.
 - ㄷ. 회로의 공명 진동수(고유 진동수)는 $\frac{3}{2} f_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

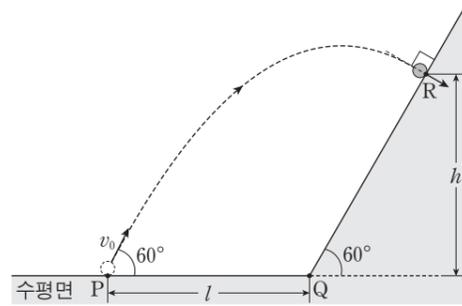
19. 그림과 같이 xy 평면에서 $+q$ 로 대전된 질량 m 인 입자가 균일한 자기장 영역 I, 균일한 전기장 영역, 균일한 자기장 영역 II를 차례로 통과했다. 입자는 I, II에서 원궤도를 따라 운동하고, 전기장 영역에서는 포물선 운동한다. I, II에서 자기장의 세기는 B 로 같고 전기장 영역에서 전기장의 세기는 E 이며, I에 입사할 때와 II에서 나올 때 입자의 속력은 v 로 같다.



$\frac{E}{B}$ 는? (단, 입자의 크기는 무시한다.)

- ① $\frac{\sqrt{3}}{6} v$ ② $\frac{\sqrt{3}}{4} v$ ③ $\frac{\sqrt{3}}{3} v$ ④ $\frac{\sqrt{3}}{2} v$ ⑤ v

20. 그림과 같이 점 P에서 v_0 의 속력으로 수평면에 대해 60° 의 방향으로 던져진 공이 포물선 운동을 하여 수평면으로부터 높이 h 인 점 R에서 경사면에 수직으로 부딪혔다. 경사면이 수평면과 이루는 각은 60° 이고, 점 Q는 수평면과 경사면이 만나는 점이다.



P와 Q 사이의 거리 l 은? (단, 중력 가속도는 g 이고, P, Q, R는 동일한 연직면 상의 점이며 공의 크기는 무시한다.) [3점]

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

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