

과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

성명

수험 번호

3

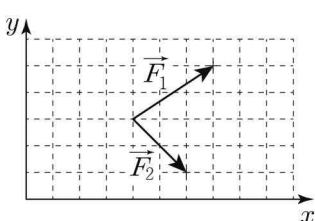
제 [] 선택

1

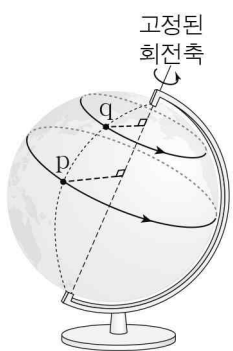
1. 그림은 xy 평면에 힘 \vec{F}_1, \vec{F}_2 를 나타낸 것이다.

$\vec{F}_1 + \vec{F}_2$ 의 크기는? (단, 모눈 간격은 1N이다.)

- ① 2N ② 3N ③ 4N ④ 5N ⑤ 6N



2. 그림과 같이 지구본에 고정된 점 p, q가 회전축을 중심으로 일정한 각속도로 등속 원운동을 한다. 회전축으로부터의 거리는 p가 q보다 크다.



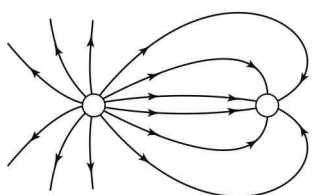
p가 q보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 주기 ㄴ. 속력 ㄷ. 구심 가속도의 크기

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 전기력선에 대한 설명이다.

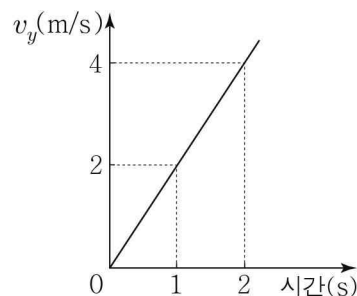
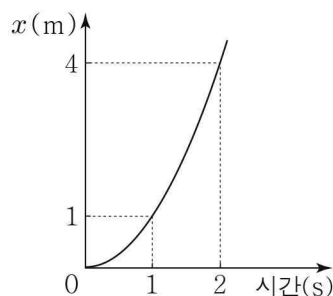
- 전기력선은 전기장 내에 있는 ㉠ 전하에 작용하는 전기력의 방향을 연속적으로 연결한 선이다.
- 전기력선의 방향은 ㉡ 전하에서 나와 ㉢ 전하로 들어가는 방향이다.
- 전기장의 방향에 수직인 단위 면적을 통과하는 전기력선의 수가 많을수록 전기장의 세기는 ㉣.



㉠ ~ ㉣로 가장 적절한 것은?

- | | | | | |
|---|------|------|------|----|
| | ㉠ | ㉡ | ㉢ | ㉣ |
| ① | 양(+) | 양(+) | 음(-) | 크다 |
| ② | 양(+) | 양(+) | 음(-) | 작다 |
| ③ | 양(+) | 음(-) | 양(+) | 크다 |
| ④ | 음(-) | 양(+) | 음(-) | 크다 |
| ⑤ | 음(-) | 음(-) | 양(+) | 작다 |

4. 그림은 xy 평면에서 등가속도 운동하는 물체의 위치의 x 성분 x 와 속도의 y 성분 v_y 를 각각 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. 1초일 때, 속도의 x 성분의 크기는 2m/s이다.
 - ㄴ. 0초부터 2초까지 변위의 크기는 $4\sqrt{2}$ m이다.
 - ㄷ. 가속도의 크기는 $2\sqrt{2}$ m/s²이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 탈출 속력에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.

- 탈출 속력: 물체가 천체의 중력을 벗어나 무한히 먼 곳에 도달할 수 있는 최소 발사 속력
- 반지름이 같은 두 천체 P, Q의 표면에 같은 속력으로 물체를 발사하면,

물체는 P의 중력에 의해 P로 돌아온다.

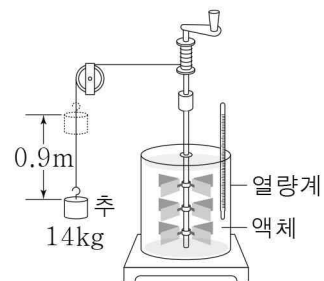
물체는 Q의 중력을 벗어나 무한히 먼 곳에 도달한다.

학생 A	학생 B	학생 C
탈출 속력은 P에서가 Q에서보다 커.	질량은 P가 Q보다 작아.	블랙홀에서 탈출 속력은 빛의 속력보다 커.

제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① B ② C ③ A, B ④ A, C ⑤ A, B, C

6. 그림은 줄의 실험 장치를 나타낸 것으로, 질량이 14kg인 추가 일정한 속력으로 0.9m만큼 낙하하는 동안 액체가 흡수한 열량은 Q 이다.



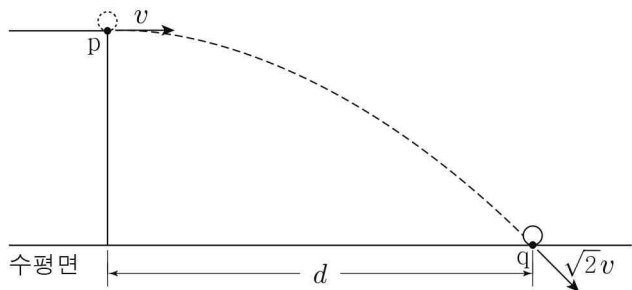
Q 는? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 , 열의 일당량은 4.2J/cal 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.) [3점]

- ① 30cal ② 54cal ③ 78cal ④ 102cal ⑤ 126cal

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

7. 그림과 같이 점 p에서 수평 방향으로 v 의 속력으로 던져진 물체가 포물선 운동하여 수평면의 점 q에 $\sqrt{2}v$ 의 속력으로 도달한다. p에서 q까지 물체의 수평 이동 거리는 d 이다.



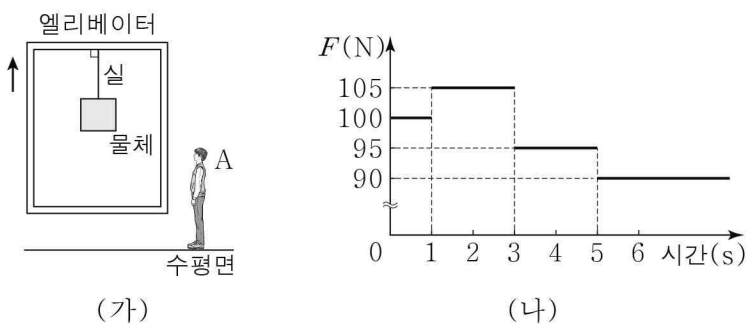
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보기 >

ㄱ. 물체가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은 $\frac{d}{v}$ 이다.
 ㄴ. q에서 물체의 속도의 연직 성분 크기는 v 이다.
 ㄷ. p의 높이는 $\frac{1}{2}d$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림 (가)와 같이 수평면에 정지한 관찰자 A에 대해 엘리베이터가 연직 위 방향으로 운동한다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 실이 물체를 당기는 힘 F 를 시간에 따라 나타낸 것이다. 엘리베이터와 실로 연결된 질량이 10kg인 물체는 엘리베이터에 대해 정지해 있다.



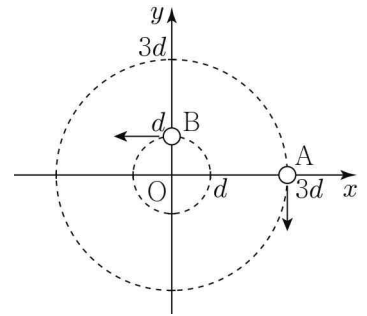
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. A의 좌표계에서, 0초부터 1초까지 물체의 속력은 증가한다.
 ㄴ. A의 좌표계에서, 2초일 때 물체의 가속도의 방향은 연직 위 방향이다.
 ㄷ. 엘리베이터에 고정된 좌표계에서, 물체에 작용하는 관성력의 크기는 4초일 때가 6초일 때의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 xy 평면에서 물체 A, B가 원점 O를 중심으로 반지름이 각각 $3d, d$ 인 원 궤도를 따라 등속 원운동을 하는 모습을 나타낸 것이다. 시간 $t=0$ 일 때 A, B의 위치는 각각 $(3d, 0), (0, d)$ 이고, $t=t_0$ 일 때 A, B의 가속도의 방향은 각각 처음으로 $+x$ 방향이다. A에 작용하는 구심력의 크기는 B에 작용하는 구심력의 크기의 3배이다.



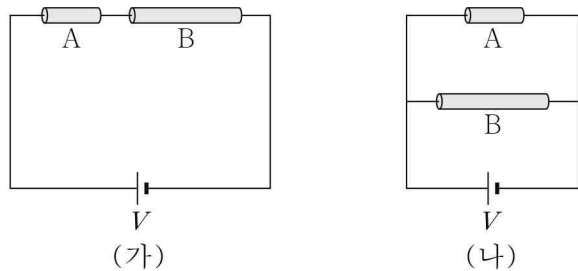
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보기 >

ㄱ. $t=3t_0$ 일 때 A에 작용하는 구심력의 방향은 $+x$ 방향이다.
 ㄴ. 속력은 A가 B의 3배이다.
 ㄷ. 질량은 A가 B의 $\frac{1}{4}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가), (나)와 같이 단면적이 같고 동일한 재질의 금속 막대 A와 B, 전압이 V 로 일정한 전원을 이용하여 회로를 구성하였다. 길이는 B가 A의 2배이다.

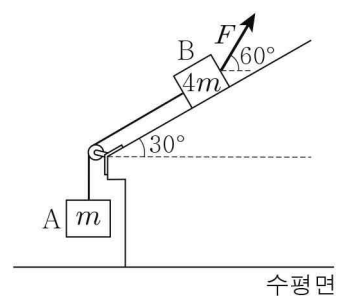


(가), (나)의 A에서 소비되는 전력을 각각 $P_{(가)}, P_{(나)}$ 라 할 때,

$\frac{P_{(가)}}{P_{(나)}}$ 는? [3점]

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

11. 그림과 같이 물체 A와 실로 연결된 물체 B에 수평 방향과 60° 의 각을 이루는 방향으로 크기가 F 인 힘을 작용하였더니 A와 B가 정지해 있다. A, B의 질량은 각각 $m, 4m$ 이고, 빗면이 수평 방향과 이루는 각은 30° 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. 실이 A를 당기는 힘의 크기는 mg 이다.
 ㄴ. $F=3\sqrt{3}mg$ 이다.
 ㄷ. 빗면이 B에 작용하는 힘의 크기는 $2\sqrt{3}mg$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 정전기 유도에 대한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 도체구 A와 B를 절연된 실에 매단다. A와 B는 대전된 도체구와 대전되지 않은 도체구를 순서 없이 나타낸 것이다.
 (나) 양(+)전하로 대전된 막대 P를 A와 B에 각각 가까이 한 후, A와 B에 작용하는 전기력의 방향을 관찰한다.
 (다) 음(-)전하로 대전된 막대 Q를 A와 B에 각각 가까이 한 후, A와 B에 작용하는 전기력의 방향을 관찰한다.

[실험 결과]

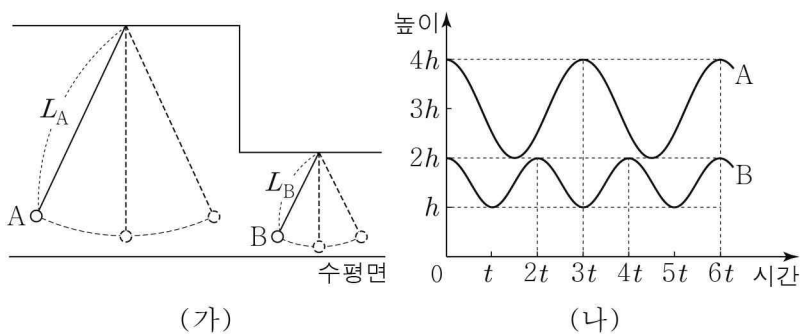
	A	B
(가)	P로 끌려가는 방향	㉠
(다)	Q로 끌려가는 방향	Q에서 밀려나는 방향

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. B는 양(+)전하로 대전되어 있다.
 ㄴ. 'P로 끌려가는 방향'은 ㉠으로 적절하다.
 ㄷ. (다)에서 A의 Q에 가까운 쪽은 음(-)전하로 유도된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 길이가 각각 L_A , L_B 인 실에 연결된 질량이 같은 물체 A, B가 각각 단진동한다. 그림 (나)는 (가)에서 A, B의 높이를 시간에 따라 나타낸 것이다. B의 운동 에너지의 최댓값은 E_0 이다.

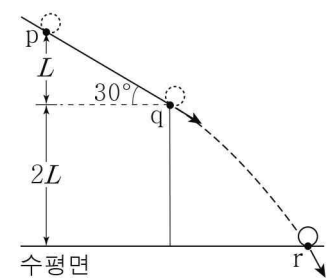


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, 물체의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

< 보기 >
 ㄱ. $\frac{L_A}{L_B} = \frac{9}{4}$ 이다.
 ㄴ. A의 운동 에너지의 최댓값은 $2E_0$ 이다.
 ㄷ. B의 역학적 에너지는 $2E_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림과 같이 수평 방향과 이루는 각이 30° 인 마찰이 없는 빗면 위의 점 p에서 물체를 가만히 놓았다. 물체는 빗면에서 등가속도 직선 운동한 후, 점 q에서부터 포물선 운동하여 수평면의 점 r에 도달한다. p와 q의 높이 차는 L 이고, q의 높이는 $2L$ 이다.

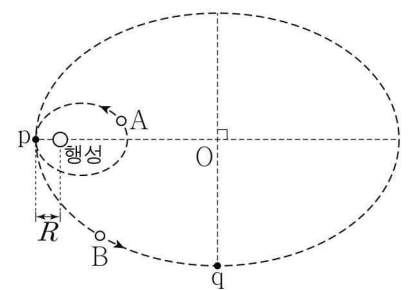


물체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 수평면에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이고, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보기 >
 ㄱ. q에서 중력 퍼텐셜 에너지는 운동 에너지의 2배이다.
 ㄴ. 운동 에너지는 r에서 q에서의 2배이다.
 ㄷ. r에서 속도의 연직 성분 크기는 속도의 수평 성분 크기의 $\sqrt{3}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림과 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 타원 운동한다. 점 O는 B의 궤도의 중심이고, 점 p는 A, B가 행성으로부터 가장 가까운 지점이며, 점 q는 B의 궤도상의 한 지점이다. 행성의 중심으로부터 p까지의 거리는 R 이고, A, B의 공전 주기는 각각 T , $8T$ 이다. 가속도 크기의 최솟값은 A가 B의 25배이다.

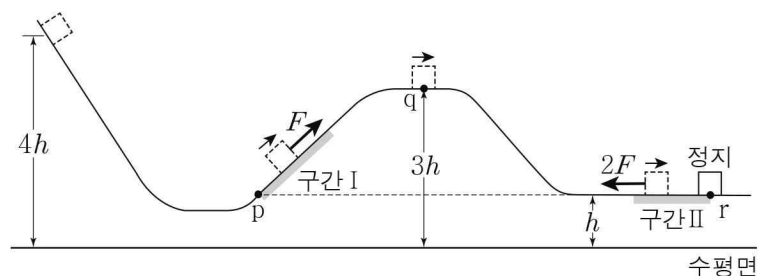


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

< 보기 >
 ㄱ. A에 작용하는 중력의 크기는 p에서 가장 크다.
 ㄴ. B가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은 $2T$ 이다.
 ㄷ. B의 궤도의 긴반지름은 $8R$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 높이가 $4h$ 인 점에서 가만히 놓은 물체가 궤도를 따라 운동하여 빗면 구간 I, 수평 구간 II를 지나 점 r에서 정지한다. I의 시작점 p와 II의 끝점 r의 높이는 h 이고, 점 q의 높이는 $3h$ 이다. I에서는 물체에 크기가 F 인 일정한 힘이 운동 방향과 같은 방향으로 작용하고, II에서는 물체에 크기가 $2F$ 인 일정한 힘이 운동 방향과 반대 방향으로 작용한다. 물체의 운동 에너지는 q에서 p에서의 2배이다.



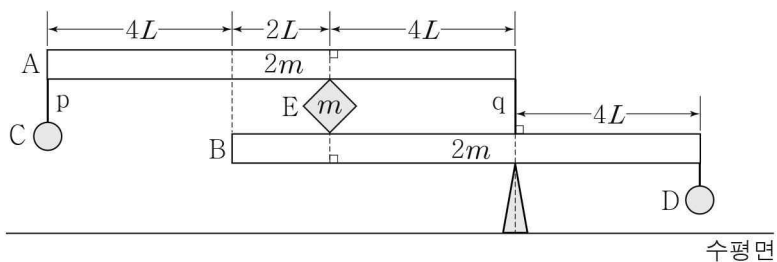
I, II의 길이를 각각 L_I , L_{II} 라 할 때, $\frac{L_I}{L_{II}}$ 은? (단, 물체는 동일 연직면에서 운동하고, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{10}{9}$ ② $\frac{7}{6}$ ③ $\frac{6}{5}$ ④ $\frac{5}{4}$ ⑤ $\frac{4}{3}$

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

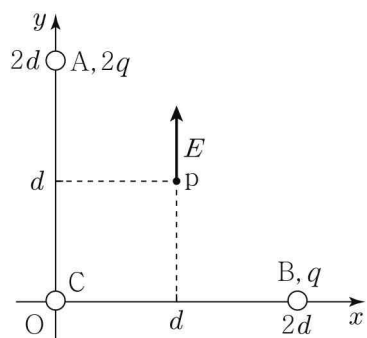
17. 그림과 같이 길이 $10L$ 이고 질량이 $2m$ 인 막대 A, B가 수평을 이루며 정지해 있다. A의 왼쪽 끝과 B의 오른쪽 끝에는 각각 물체 C, D가 매달려 있고, B의 왼쪽 끝으로부터 $2L$ 만큼 떨어진 지점에 질량이 m 인 물체 E가 놓여 있다. 실 p가 C를 당기는 힘의 크기는 실 q가 B를 당기는 힘의 크기의 $\frac{1}{2}$ 배이다.



D의 질량은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.)

- ① $6m$ ② $\frac{13}{2}m$ ③ $7m$ ④ $\frac{15}{2}m$ ⑤ $8m$

18. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있다. xy 평면의 점 p(d, d)에서 A, B, C에 의한 전기장은 방향이 $+y$ 방향이고, 세기가 E 이다. A, B의 전하량의 크기는 각각 $2q, q$ 이고, B와 C의 전하의 종류는 같다.



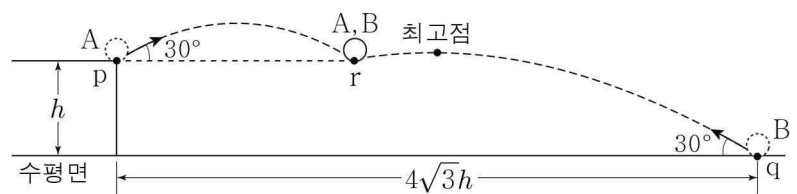
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 ㄴ. C의 전하량의 크기는 $2q$ 이다.
 ㄷ. A와 B가 C에 작용하는 전기력의 크기는 $\frac{\sqrt{10}}{4}qE$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

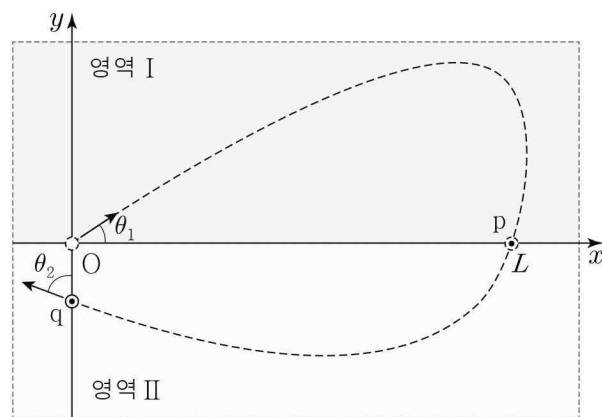
19. 그림과 같이 물체 A를 점 p에서 수평면과 30° 의 각을 이루며 던진 순간, 물체 B를 수평면의 점 q에서 수평면과 30° 의 각을 이루며 던졌다. A, B는 각각 포물선 운동하여 점 r에 동시에 도달한다. p와 r의 높이는 h 로 같고, p에서 q까지 수평 거리는 $4\sqrt{3}h$ 이다.



B가 최고점에 도달하는 순간, A의 높이는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{13}{12}h$ ② $\frac{9}{8}h$ ③ $\frac{7}{6}h$ ④ $\frac{29}{24}h$ ⑤ $\frac{5}{4}h$

20. 그림과 같이 xy 평면의 원점 O에서 물체를 x 축과 θ_1 의 각을 이루며 발사하였더니, 물체가 x 축상의 점 p를 지나 y 축상의 점 q를 y 축과 θ_2 의 각을 이루며 지난다. 물체는 xy 평면상의 영역 I, II에서 각각 등가속도 운동하고, 물체의 가속도의 x 성분 크기는 II에서 I에서의 2배이다. 물체가 O에서 p까지 운동하는 데 걸린 시간은 물체가 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간의 2배이다. p의 위치는 $(L, 0)$ 이고, $\tan \theta_1 = \frac{2}{3}, \tan \theta_2 = 3$ 이다.



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

< 보기 >

- ㄱ. 물체의 속도의 x 성분 크기는 p에서 q에서의 $\frac{1}{7}$ 배이다.
 ㄴ. 물체의 가속도의 y 성분 크기는 I에서 II에서보다 작다.
 ㄷ. q의 위치는 $(0, -\frac{1}{8}L)$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.