

과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

성명

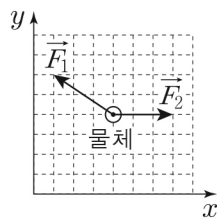
수험 번호

3

제 [] 선택

1

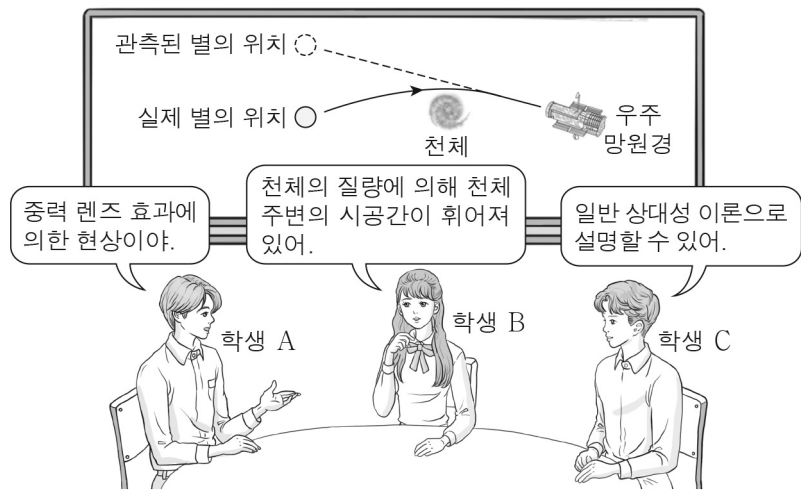
1. 그림과 같이 마찰이 없는 xy 평면에 놓인 물체에 xy 평면과 나란한 방향으로 힘 \vec{F}_1, \vec{F}_2 만이 작용한다.



물체에 작용하는 알짜힘의 크기는? (단, 모눈 간격은 1N이고, 물체의 크기는 무시한다.)

- ① 1N ② 2N ③ 3N ④ 4N ⑤ 5N

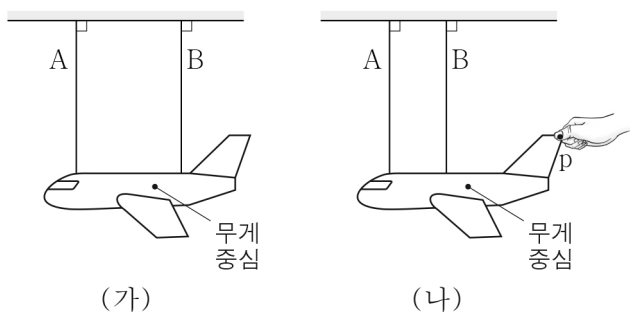
2. 그림은 관측된 별의 위치와 실제 별의 위치가 다른 현상에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

3. 그림 (가)와 같이 비행기 모양의 물체가 실 A, B에 매달려 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 B의 위치를 바꾸어 물체를 매달고 물체의 한 지점 p에 연직 방향으로 힘을 작용하였더니 물체가 정지한 모습을 나타낸 것이다.

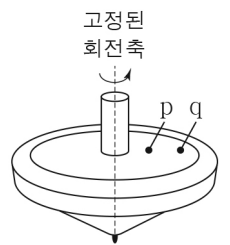


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보기 >
 ㄱ. (가)에서 물체에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄴ. (가)에서 A가 물체를 당기는 힘의 크기는 B가 물체를 당기는 힘의 크기보다 작다.
 ㄷ. (나)에서 p에 작용하는 힘의 방향은 연직 아래 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

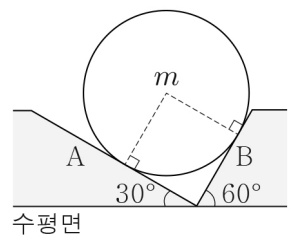
4. 그림과 같이 팽이의 윗면에 고정된 점 p, q가 같은 주기로 등속 원운동한다. 회전축으로부터의 거리는 q가 p의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
 ㄱ. 각속도는 p와 q가 같다.
 ㄴ. 속력은 q가 p의 2배이다.
 ㄷ. 구심 가속도의 크기는 p가 q보다 작다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

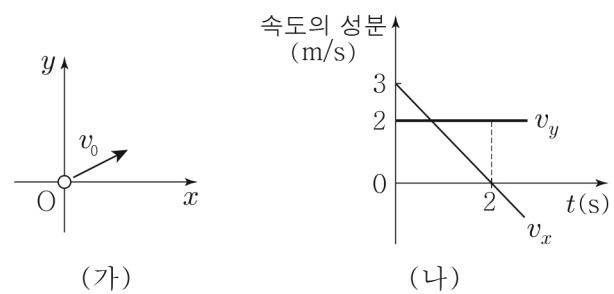
5. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면 A, B에 질량이 m 이고 밀도가 균일한 구 모양의 물체가 정지해 있다. A, B가 수평면과 이루는 각은 각각 $30^\circ, 60^\circ$ 이다.



B가 물체에 작용하는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이다.) [3점]

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

6. 그림 (가)는 시간 $t=0$ 일 때 xy 평면에서 물체가 v_0 의 속력으로 원점 O를 지나는 모습을, (나)는 물체의 속도의 x 성분 v_x 와 y 성분 v_y 를 t 에 따라 나타낸 것이다.



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

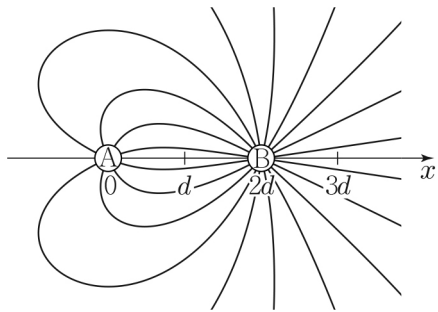
- < 보기 >
 ㄱ. $v_0 = 5\text{m/s}$ 이다.
 ㄴ. 2초일 때, 운동 방향은 가속도 방향과 수직이다.
 ㄷ. 0초부터 2초까지 변위의 크기는 5m이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (물리학 II)

과학탐구 영역

7. 그림은 x 축상의 $x=0$, $x=2d$ 에 각각 고정된 점전하 A, B 주위의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다. x 축상의 $x=3d$ 에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.



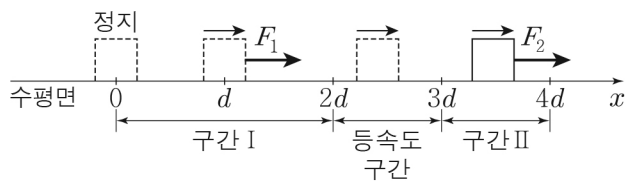
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A와 B 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 ㄷ. x 축상의 $x=d$ 에서 전기장의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

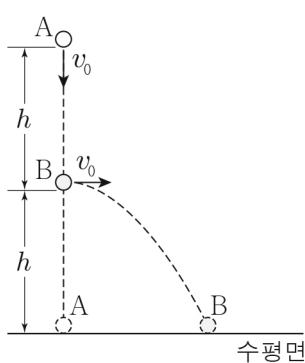
8. 그림과 같이 수평면상의 $x=0$ 에 정지해 있던 물체가 구간 I, II에서 $+x$ 방향으로 각각 크기가 F_1 , F_2 인 힘을 받아 운동한다. $x=2d$, $x=4d$ 에서 물체의 운동 에너지는 각각 E , $3E$ 이다.



$\frac{F_1}{F_2}$ 은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

9. 그림과 같이 높이가 $2h$ 인 지점에서 물체 A를 연직 아래 방향으로 속력 v_0 으로 던진 순간, 높이가 h 인 지점에서 물체 B를 수평 방향으로 속력 v_0 으로 던졌다. A, B는 각각 등가속도 직선 운동, 포물선 운동하여 수평면에 동시에 도달한다.



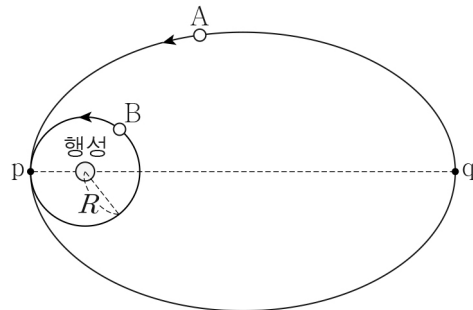
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. A를 던진 순간부터 A가 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간은 $\frac{h}{2v_0}$ 이다.
 ㄴ. B의 수평 이동 거리는 h 이다.
 ㄷ. 수평면에 도달할 때, 속력은 A가 B의 $\frac{3}{\sqrt{5}}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 위성 A는 행성을 한 초점으로 하는 타원 운동을, 위성 B는 행성을 중심으로 반지름이 R 이고 공전 주기가 T 인 원운동을 한다. 점 p, q는 각각 A가 행성의 중심으로부터 가장 가까운 지점과 가장 먼 지점이고, p에서 A와 B의 궤도가 접한다. 행성이 A에 작용하는 중력의 크기는 p에서 q에서의 49배이다.



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

< 보기 >

- ㄱ. p에서 가속도의 크기는 A가 B보다 작다.
 ㄴ. A의 궤도의 긴반지름은 $4R$ 이다.
 ㄷ. A의 공전 주기는 $16T$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 열의 일당량에 대한 실험이다.

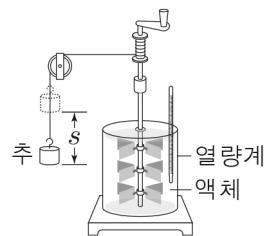
[실험 과정]

(가) 단열된 열량계에 비열이 ㉠ 인 액체 0.1kg 을 가득 채우고, 질량이 15kg 인 추를 낙하시킨다.

(나) 추가 일정한 속력으로 거리 $s=0.7\text{m}$ 만큼 낙하한 구간에서 액체의 온도 변화를 측정하고 열의 일당량을 계산한다.

(다) s 를 1.4m 로 하여 (가), (나)를 반복한다.

(라) (가)에서 추의 질량을 30kg 으로 바꾸어 (가), (나)를 반복한다.



[실험 결과]

	추의 질량(kg)	s (m)	액체의 온도 변화($^{\circ}\text{C}$)
(나)	15	0.7	0.5
(다)	15	1.4	㉡
(라)	30	0.7	1.0

[결론]

- 열의 일당량은 4.2J/cal 이다.

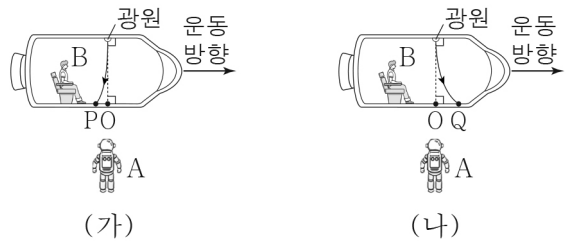
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10m/s^2 이고, 실의 질량은 무시하며, 추의 중력 퍼텐셜 에너지 감소량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

< 보기 >

- ㄱ. 액체가 받은 열량은 (나)에서 (라)에서보다 작다.
 ㄴ. ㉠은 $500\text{cal/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ 이다.
 ㄷ. ㉡은 1.0 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가), (나)와 같이 텅 빈 우주 공간에서 정지한 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탑승한 우주선이 각각 등가속도 직선 운동한다. (가), (나)에서 B가 관찰할 때 우주선 내부의 광원에서 수직으로 점 O를 향해 방출된 빛이 각각 휘어져 점 P, Q에 도달하고, 빛이 휘어진 정도는 (가)에서 (나)에서보다 작다.

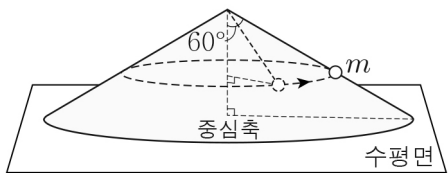


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. (가)에서 A가 관찰할 때, 광원에서 방출된 빛은 직진한다.
 - ㄴ. (나)에서 우주선의 가속도의 방향은 운동 방향과 같다.
 - ㄷ. 우주선의 가속도의 크기는 (가)에서 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

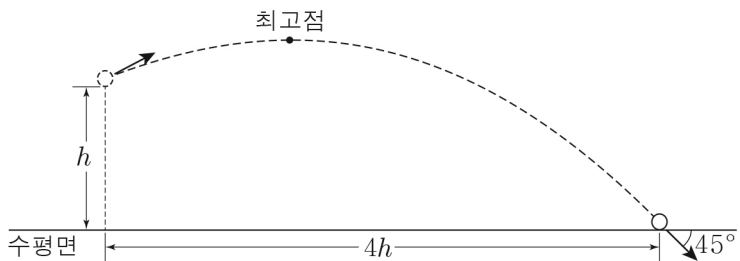
13. 그림과 같이 원뿔의 꼭짓점과 실로 연결된 질량이 m 인 물체가 원뿔의 바깥 면을 따라 등속 원운동을 한다. 실이 원뿔의 중심축과 이루는 각은 60° 이다. 물체에 작용하는 구심력의 크기는 원뿔의 바깥 면이 물체에 작용하는 힘의 크기와 같다.



물체에 작용하는 구심력의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

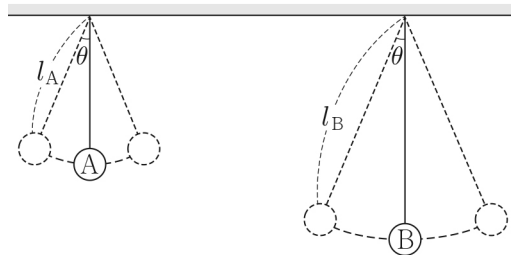
14. 그림과 같이 높이가 h 인 지점에서 던져진 물체가 포물선 운동하여 최고점을 지나 수평면에 도달한다. 물체가 수평면에 도달하는 순간 물체의 운동 방향은 수평면과 45° 의 각을 이루는 방향이고, 포물선 운동하는 동안 물체의 수평 이동 거리는 $4h$ 이다.



최고점의 높이는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{17}{15}h$ ② $\frac{6}{5}h$ ③ $\frac{19}{15}h$ ④ $\frac{4}{3}h$ ⑤ $\frac{7}{5}h$

15. 그림은 길이가 각각 l_A, l_B 인 실에 추 A, B가 연결되어 단진동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B가 최고점에 있을 때 실이 연직 방향과 이루는 각은 θ 로 같고, $l_A < l_B$ 이다.

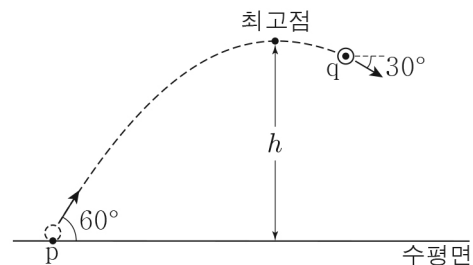


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 추의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. 최고점과 최저점의 높이차는 A가 B보다 작다.
 - ㄴ. 최저점에서의 속력은 A가 B보다 작다.
 - ㄷ. 주기는 A와 B가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 수평면상의 점 p에서 수평면과 60° 의 각을 이루며 던져진 질량이 m 인 물체가 포물선 운동하여 최고점을 지나 점 q를 수평면과 30° 의 각을 이루며 지난다. 최고점의 높이는 h 이다.



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

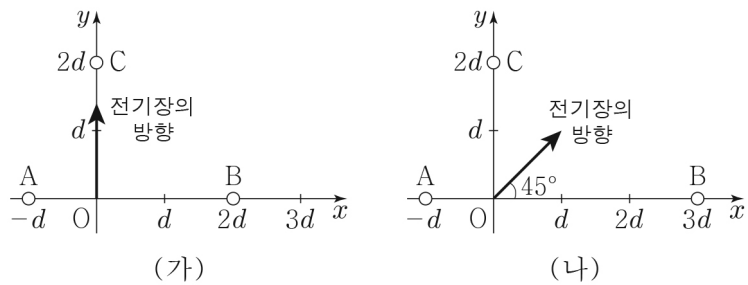
- < 보기 >
- ㄱ. 물체의 속력은 p에서 q에서의 $\sqrt{3}$ 배이다.
 - ㄴ. 물체가 최고점에서 q까지 운동하는 동안 중력이 물체에 한 일은 $\frac{1}{8}mgh$ 이다.
 - ㄷ. q에서 물체의 운동 에너지는 $\frac{3}{8}mgh$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4 (물리학 II)

과학탐구 영역

17. 그림 (가)와 같이 xy 평면에서 x 축상의 $x=-d, x=2d$ 와 y 축상의 $y=2d$ 에 점전하 A, B, C를 각각 고정했을 때, 원점 O에서 전기장의 방향은 $+y$ 방향이다. 그림 (나)와 같이 (가)에서 B를 x 축상의 $x=3d$ 로 이동시켜 고정했을 때, O에서 전기장의 방향이 x 축과 이루는 각은 45° 이다.



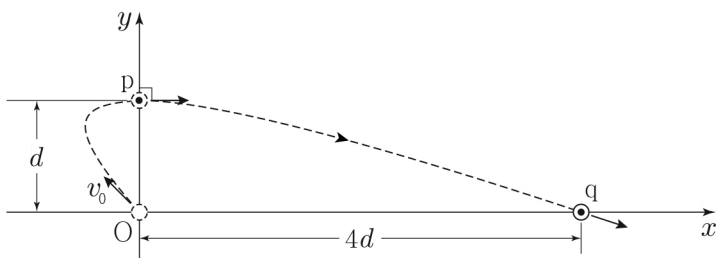
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. A는 음(-)전하이다.
 ㄴ. O에서 전기장의 세기는 (가)에서 (나)에서보다 작다.
 ㄷ. 전하량의 크기는 B가 C의 $\frac{9}{5}$ 배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 원점 O에서 v_0 의 속력으로 발사된 물체가 xy 평면에서 등가속도 운동하여 y 축상의 점 p를 $+x$ 방향으로 통과한 후, x 축상의 점 q를 지난다. O와 p 사이의 거리와 O와 q 사이의 거리는 각각 $d, 4d$ 이다.



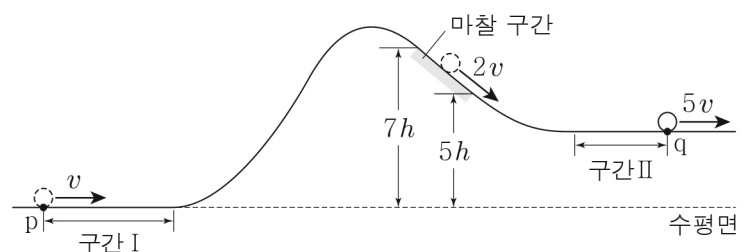
물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. O에서 p까지 운동하는 데 걸린 시간과 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은 같다.
 ㄴ. 속도의 x 성분의 크기는 O에서와 p에서가 같다.
 ㄷ. q에서 물체의 속력은 $\sqrt{5}v_0$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

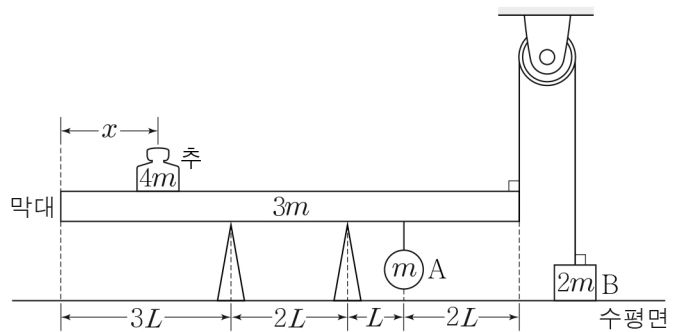
19. 그림과 같이 점 p를 v 의 속력으로 통과한 물체가 궤도를 따라 운동하여 마찰 구간을 지나 점 q를 $5v$ 의 속력으로 지난다. p, q는 각각 수평 구간 I의 시작점과 수평 구간 II의 끝점이다. 물체는 마찰 구간에서 $2v$ 의 속력으로 등속도 운동하고, I 과 II에서는 운동 방향으로 같은 크기의 일정한 힘 F를 받아 등가속도 직선 운동한다. 마찰 구간의 시작점과 끝점의 높이는 각각 $7h, 5h$ 이다. 물체가 I을 통과하는 데 걸린 시간은 II를 통과하는 데 걸린 시간의 2배이고, F가 물체에 한 일은 I에서가 II에서의 $\frac{3}{2}$ 배이다.



q의 높이는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.)

- ① $3h$ ② $\frac{10}{3}h$ ③ $\frac{11}{3}h$ ④ $4h$ ⑤ $\frac{13}{3}h$

20. 그림과 같이 길이가 $8L$ 이고 질량이 $3m$ 인 막대가 동일한 두 받침대 위에서 수평으로 평형을 유지하고 있다. 물체 A는 막대에 매달려 있고, 수평면에 놓인 물체 B는 막대의 오른쪽 끝과 실로 연결되어 있다. 추는 막대의 왼쪽 끝으로부터 x 만큼 떨어진 지점에 놓여 있다. 추, A, B의 질량은 각각 $4m, m, 2m$ 이다.



막대가 수평을 유지할 수 있는 x 의 최댓값과 최솟값의 차는? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 추와 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{5}{2}L$ ② $\frac{13}{4}L$ ③ $4L$ ④ $\frac{19}{4}L$ ⑤ $\frac{11}{2}L$

※ 확인 사항

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