

# 과학탐구 영역(물리학 II)

제 4 교시

성명 물리좋아

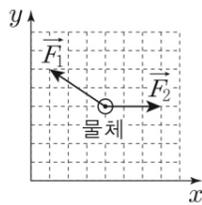
수험 번호

3

제 [ ] 선택

1

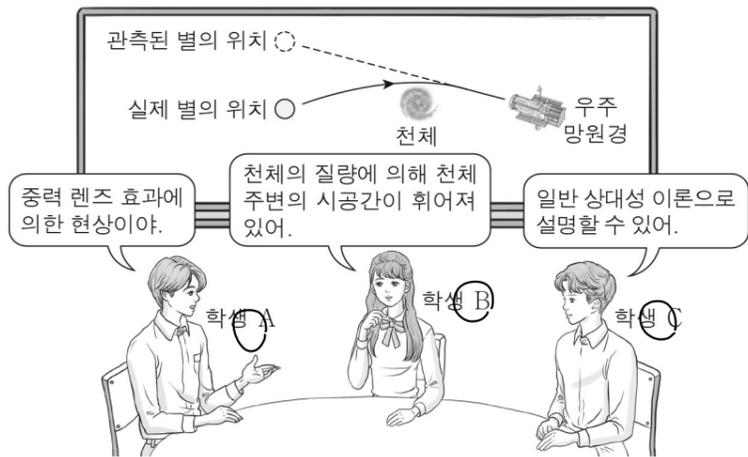
1. 그림과 같이 마찰이 없는  $xy$ 평면에 놓인 물체에  $xy$ 평면과 나란한 방향으로 힘  $\vec{F}_1, \vec{F}_2$  만이 작용한다.



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

- ① 1N    ② 2N    ③ 3N    ④ 4N    ⑤ 5N

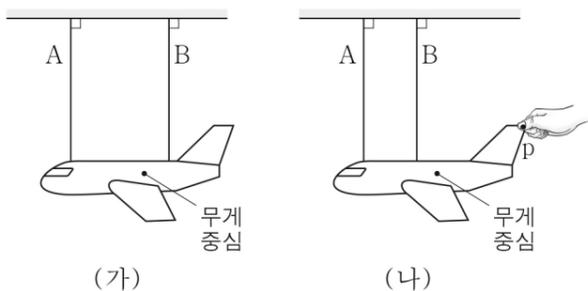
2. 그림은 관측된 별의 위치와 실제 별의 위치가 다른 현상에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



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.

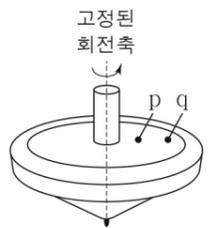


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

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

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

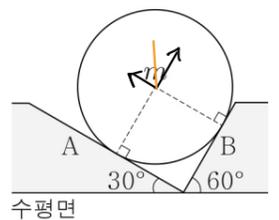
4. 그림과 같이 팽이의 윗면에 고정된 점 p, q가 같은 주기로 등속 원운동한다. 회전축으로부터의 거리는 q가 p의 2배이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

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

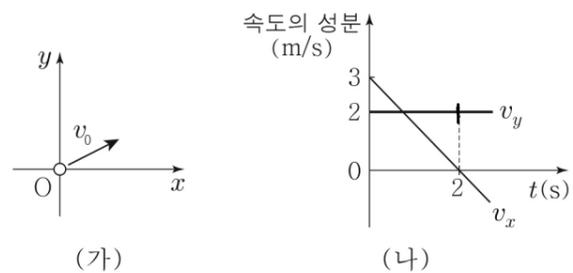
5. 그림과 같이 마찰이 없는 빗면 A, B에 질량이  $m$ 이고 밀도가 균일한 구 모양의 물체가 정지해 있다. A, B가 수평면과 이루는 각은 각각  $30^\circ, 60^\circ$ 이다.



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?

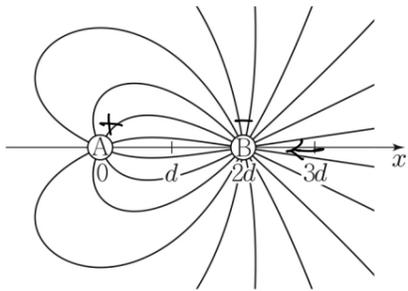
- <보기>
- ㉠  $v_0 = 5\text{m/s}$ 이다.
  - ㉡ 2초일 때, 운동 방향은 가속도 방향과 수직이다.
  - ㉢ 0초부터 2초까지 변위의 크기는  $5\text{m}$ 이다. (3A)

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

## 2 (물리학 II)

## 과학탐구 영역

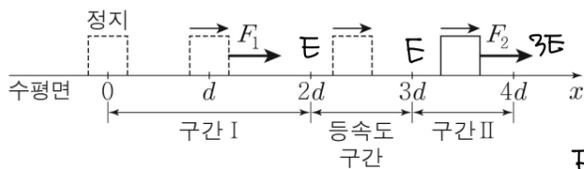
7. 그림은  $x$ 축상의  $x=0$ ,  $x=2d$ 에 각각 고정된 점전하 A, B 주위의 전기력선을 방향 표시 없이 나타낸 것이다.  $x$ 축상의  $x=3d$ 에서 전기장의 방향은  $-x$ 방향이다.



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

- < 보기 >
- A와 B 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.  
 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.  
  $x$ 축상의  $x=d$ 에서 전기장의 방향은  $-x$ 방향이다.
- 1     2     3, 4     4, 5     1, 2, 3, 4, 5

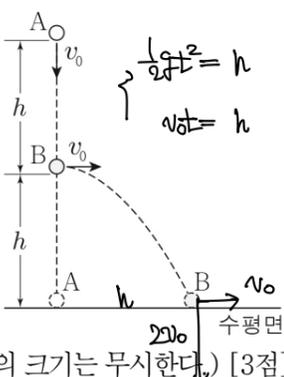
8. 그림과 같이 수평면상의  $x=0$ 에 정지해 있던 물체가 구간 I, II에서  $+x$ 방향으로 각각 크기가  $F_1$ ,  $F_2$ 인 힘을 받아 운동한다.  $x=2d$ ,  $x=4d$ 에서 물체의 운동 에너지는 각각  $E$ ,  $3E$ 이다.



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

- 1/4     1/3     1/2     2/3     3/4

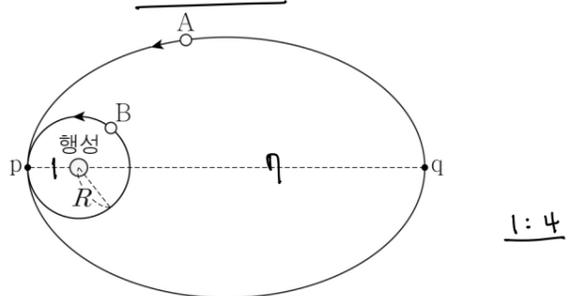
9. 그림과 같이 높이가  $2h$ 인 지점에서 물체 A를 연직 아래 방향으로 속도  $v_0$ 으로 던진 순간, 높이가  $h$ 인 지점에서 물체 B를 수평 방향으로 속도  $v_0$ 으로 던졌다. A, B는 각각 등가속도 직선 운동, 포물선 운동하여 수평면에 동시에 도달한다.



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

- < 보기 >
- A를 던진 순간부터 A가 수평면에 도달할 때까지 걸린 시간은  $\frac{h}{2v_0}$ 이다.
- B의 수평 이동 거리는  $h$ 이다.
- 수평면에 도달할 때, 속력은 A가 B의  $\frac{3}{\sqrt{5}}$ 배이다.
- 1     2     3, 4     4, 5     1, 2, 3, 4, 5

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 >
- p에서 가속도의 크기는 A가 B보다 작다.
- A의 궤도의 긴반지름은  $4R$ 이다.
- A의 공전 주기는  $16T$ 이다.
- 1     2     3, 4     4, 5     1, 2, 3, 4, 5

11. 다음은 열의 일당량에 대한 실험이다.

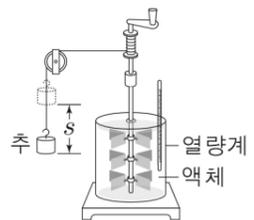
### [실험 과정]

(가) 단열된 열량계에 비열이 인 액체 0.1kg을 가득 채우고, 질량이 15kg인 추를 낙하시킨다.

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

(다)  $s$ 를 1.4m로 하여 (가), (나)를 반복한다.

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



### [실험 결과]

	추의 질량(kg)	$s$ (m)	액체의 온도 변화( $^{\circ}C$ )
(나)	15	0.7	0.5
(다)	15	1.4	<input type="checkbox"/> 1.0
(라)	30	0.7	1.0

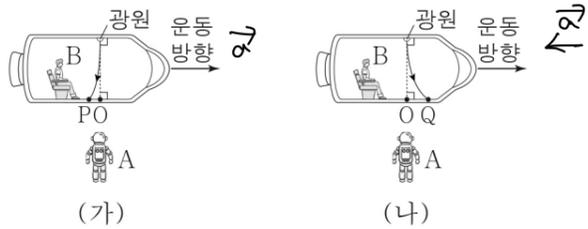
### [결론]

○ 열의 일당량은 4.2J/cal이다.  $C \times 100 = C$

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 >
- 액체가 받은 열량은 (나)에서가 (라)에서보다 작다.
- 1은  $500cal/kg \cdot ^{\circ}C$ 이다.
- 1은 1.0이다.
- 1     2     3, 4     4, 5     1, 2, 3, 4, 5

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.

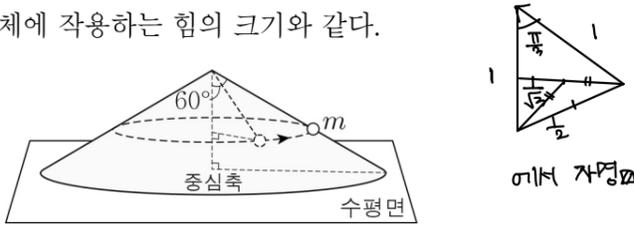


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

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

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

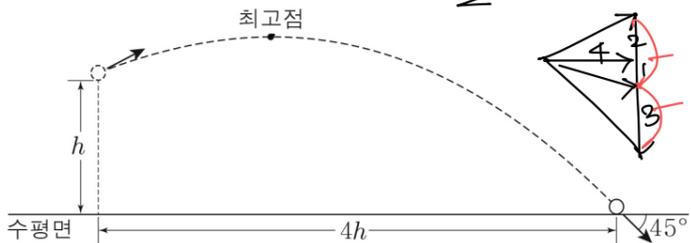
13. 그림과 같이 원뿔의 꼭짓점과 실로 연결된 질량이  $m$ 인 물체가 원뿔의 바깥 면을 따라 등속 원운동을 한다. 실이 원뿔의 중심축과 이루는 각은  $60^\circ$ 이다. 물체에 작용하는 구심력의 크기는 원뿔의 바깥 면이 물체에 작용하는 힘의 크기와 같다.



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  $45^\circ$ 의 각을 이루는 방향이고, 포물선 운동하는 동안 물체의 수평 이동 거리는  $4h$ 이다.



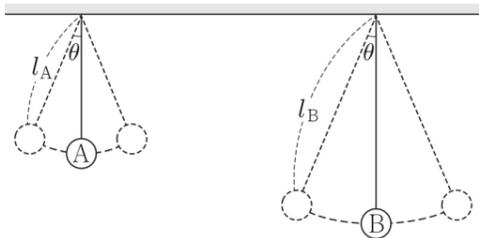
최고점의 높이는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

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

$F \times t \propto 4h$

$|x| \propto \Delta h$

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  $\theta$ 로 같고,  $l_A < l_B$ 이다.

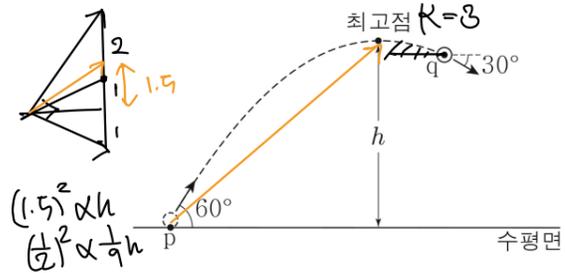


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 추의 크기와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

16. 그림과 같이 수평면상의 점 p에서 수평면과  $60^\circ$ 의 각을 이루며 던져진 질량이  $m$ 인 물체가 포물선 운동하여 최고점을 지나 점 q를 수평면과  $30^\circ$ 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 >
- ㉠. 물체의 속력은 p에서 q에서의  $\sqrt{3}$  배이다.
  - ㉡. 물체가 최고점에서 q까지 운동하는 동안 중력이 물체에 한 일은  $\frac{1}{8}mgh$ 이다.  $\frac{1}{4}mgh$
  - ㉢. q에서 물체의 운동 에너지는  $\frac{3}{8}mgh$ 이다.

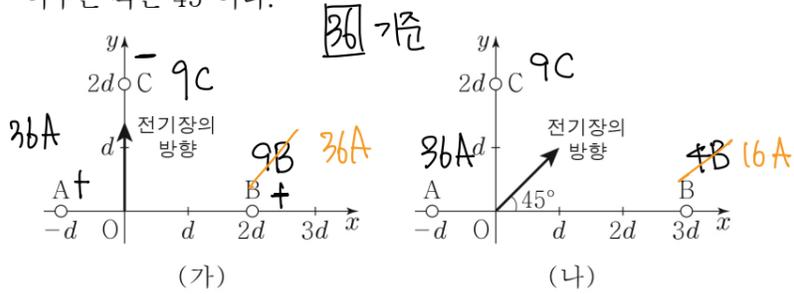
- ① ㉠    ② ㉡    ③ ㉠, ㉡    ④ ㉡, ㉢    ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

$q \propto mgh$

# 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  $45^\circ$ 이다.



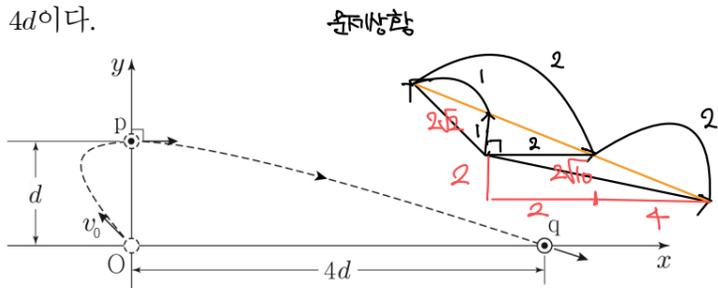
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- A. A는 음(-)전하이다. 자명
  - B. O에서 전기장의 세기는 (가)에서 (나)에서보다 작다.
  - C. 전하량의 크기는 B가 C의  $\frac{9}{5}$ 배이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

$36A = 9B$   
 $20A = 9C$   
 $\frac{9}{20}C = \frac{1}{4}B$   
 $\therefore B = \frac{9}{4}C$

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.

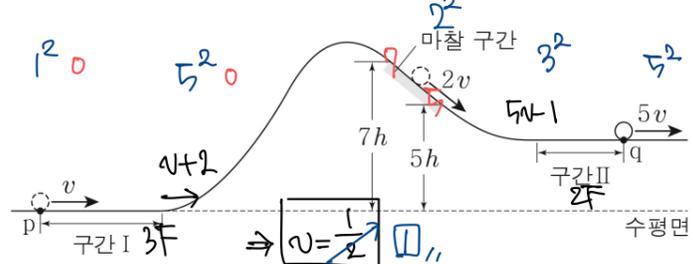


물체의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- A. O에서 p까지 운동하는 데 걸린 시간과 p에서 q까지 운동하는 데 걸린 시간은 같다.
  - B. 속도의  $x$ 성분의 크기는 O에서와 p에서가 같다.
  - C. 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.

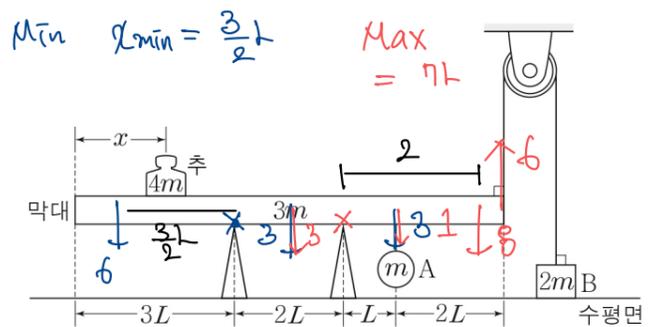


q의 높이는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 마찰은 무시한다.)

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

$E_k = \frac{1}{2}mv^2$   
 $E_p = mgh$   
 $\eta = \frac{E_k - E_p}{E_k} = \frac{5^2 - 2^2}{5^2} = \frac{21}{25}$   
 $2^2 - 2^2 = 5 = \frac{5}{3}$   
 $5h - \frac{5}{3}h = \frac{10}{3}h$

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  $\frac{11}{2}L$

$7L - \frac{3}{2}L = \frac{11}{2}L$

※ 확인 사항

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