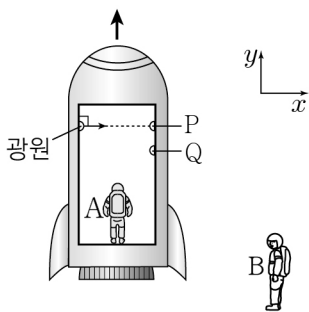


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명		수험번호				3				제 [] 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

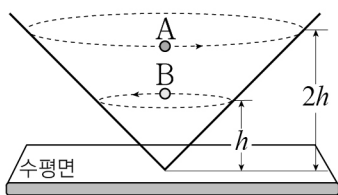
1. 그림과 같이 텅 빈 우주 공간에서 정지한 관찰자 B에 대해 관찰자 A가 탑승한 우주선이 y 축과 나란한 방향으로 등가속도 직선 운동을 하고 있다. A가 관찰할 때, 우주선 내부의 광원에서 검출기 P를 향해 발사된 빛은 휘어져 검출기 Q에 도달한다.



㉠ B가 관측할 때, 우주선의 가속도의 방향과 ㉡ A가 관측할 때, A에 작용하는 관성력의 방향으로 옳은 것은?

- | | | | | | |
|---|------|------|---|------|------|
| | ㉠ | ㉡ | | ㉠ | ㉡ |
| ① | $+y$ | $+x$ | ② | $+y$ | $+y$ |
| ③ | $+y$ | $-y$ | ④ | $-y$ | $+x$ |
| ⑤ | $-y$ | $+y$ | | | |

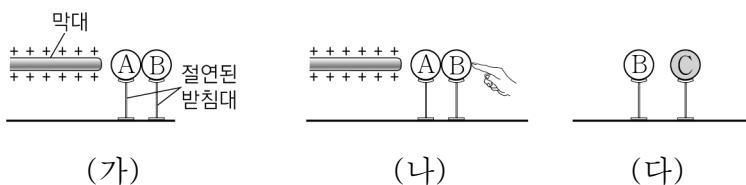
2. 그림과 같이 물체 A, B가 원뿔의 안쪽 면을 따라 수평면과 나란하게 각각 등속 원운동을 하고 있다. A, B의 높이는 각각 $2h$, h 이다.



B의 속력이 v 일 때, A의 속력은? (단, 물체의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

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

3. 그림 (가)는 대전되지 않은 동일한 도체구 A, B를 절연된 받침대에 놓고 A와 B를 붙여 놓은 후 양(+)으로 대전된 막대를 A에 가까이 가져간 것을, (나)는 (가)에서 B에 손가락을 접촉하는 것을, (다)는 (나)에서 손가락을 떼고 막대를 멀리한 후, B를 대전되지 않은 절연체구 C에 가까이 옮겨 놓은 것을 나타낸 것이다.

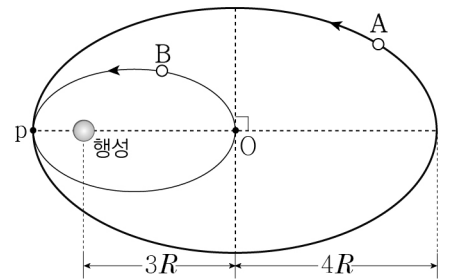


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 B는 양(+)전하로 대전된다.
 ㄴ. (나)에서 전자는 B에서 손가락으로 이동한다.
 ㄷ. (다)에서 B와 C 사이에는 서로 당기는 전기력이 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 위성 A, B가 행성을 한 초점으로 하여 타원 운동을 한다. A의 궤도의 중심인 점 O는 B가 행성으로부터 가장 먼 지점이고, 점 p는 A, B가 행성으로부터 가장 가까운 지점이다. A의 궤도의 긴반지름은 $4R$ 이고, 행성의 중심과 O 사이의 거리는 $3R$ 이다.

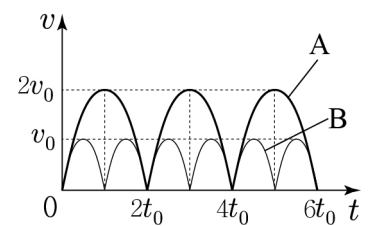


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B에는 행성에 의한 중력만 작용한다.)

- <보기>
- ㄱ. 공전 주기는 A가 B의 2배이다.
 ㄴ. p에서 가속도의 크기는 A와 B가 같다.
 ㄷ. B에 작용하는 중력의 크기는 p에서가 O에서의 9배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 추 A, B가 길이가 다른 실에 매달려 단진동할 때, 추의 속력 v 를 시간 t 에 따라 나타낸 것이다.

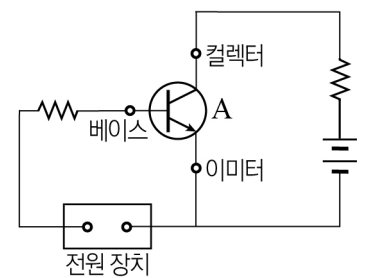


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 추의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. A의 단진동의 주기는 $4t_0$ 이다.
 ㄴ. 진자의 길이는 A가 B의 $\sqrt{2}$ 배이다.
 ㄷ. 최고점과 최저점의 높이차는 A가 B의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림과 같이 트랜지스터 A, 저항, 전압이 일정한 전원으로 구성된 회로에서 전류가 증폭되고 있다. 전류 증폭률은 일정하다.

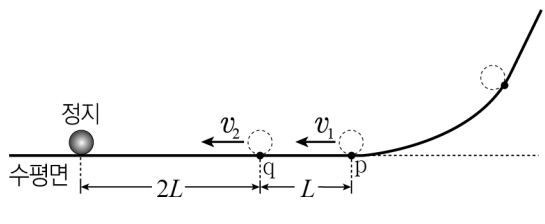


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 n-p-n형 트랜지스터이다.
 ㄴ. 베이스 단자의 전위는 이미터 단자의 전위보다 높다.
 ㄷ. 회로에서 전류가 증폭되는 동안, 전원 장치의 전압을 증가시키면 컬렉터 단자에 흐르는 전류의 세기는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 경사면의 한 점에 물체를 가만히 놓았더니 물체가 경사면을 따라 내려와 수평면에

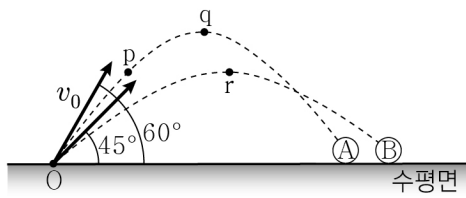


서 $3L$ 만큼 이동한 후 정지하였다. 수평면에서 물체가 운동하는 동안에 물체에는 크기가 일정한 힘이 운동 방향과 반대 방향으로 작용한다. 수평면의 시작점 p와 p로부터 L 만큼 떨어진 점 q에서 물체의 속력은 각각 v_1, v_2 이다.

$\frac{v_1}{v_2}$ 은? (단, 물체의 크기, 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

8. 그림은 수평면의 점 O에서 질량이 같은 물체 A, B를 수평 방향과 $60^\circ, 45^\circ$ 를 이루는 각으로 같은 속력 v_0 으로 발사하였



을 때, A, B가 각각 포물선 운동하여 수평면에 도달한 모습을 나타낸 것이다. 점 q, r는 각각 A, B의 운동 경로상의 최고점이고, 점 p는 A의 운동 경로상의 r와 높이가 같은 한 점이다. 수평면에서 물체의 중력 퍼텐셜 에너지는 0이다.

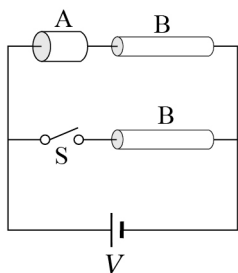
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 수평면으로부터 높이는 q가 r의 $\frac{3}{2}$ 배이다.
 ㄴ. r에서 B의 중력 퍼텐셜 에너지는 q에서 A의 운동 에너지의 2배이다.
 ㄷ. p에서 A의 속력은 $\frac{v_0}{\sqrt{2}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

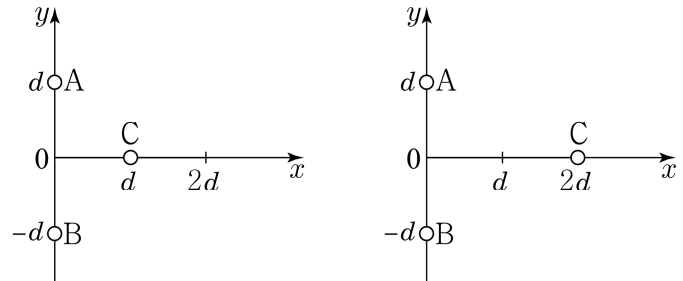
9. 그림과 같이 동일한 재질의 원통형 금속 막대 A와 B, 스위치 S를 전압이 V 로 일정한 직류 전원에 연결하여 회로를 구성하였다. 길이는 B가 A의 2배이고, 단면적은 A가 B의 2배이다. S가 열려있을 때 회로 전체에서 소비되는 전력은 P_0 이다.



S를 닫았을 때 회로 전체에서 소비되는 전력은?

- ① P_0 ② $\frac{5}{4}P_0$ ③ $\frac{3}{2}P_0$ ④ $2P_0$ ⑤ $\frac{9}{4}P_0$

10. 그림 (가)는 전하량의 크기가 같은 점전하 A, B, C를 y 축상의 $y=d, y=-d$ 와 x 축상의 $x=d$ 에 각각 고정시킨 것으로, x 축상의 $x=2d$ 에서 전기장은 세기가 E 이고, 방향은 $-x$ 방향이다. 그림 (나)는 (가)에서 C를 x 축상의 $x=2d$ 에 고정시킨 것으로, x 축상의 $x=d$ 에서 전기장의 세기는 E 보다 작다.



(가)

(나)

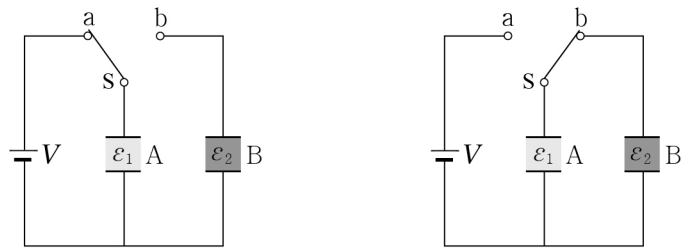
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A와 B의 전하의 종류는 같다.
 ㄴ. C는 양(+)전하이다.
 ㄷ. (나)의 x 축상의 $x=d$ 에서 전기장의 방향은 $+x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 전압이 V 로 일정한 직류 전원, 극판 사이의 간격, 극판의 면적이 같은 평행판 축전기 A, B, 스위치 S로 구성된 회로에서 S를 a에 연결하여 A가 완전히 충전된 상태를 나타낸 것이다. A, B에는 유전율이 각각 ϵ_1, ϵ_2 인 유전체로 완전히 채워져 있다. 그림 (나)는 (가)에서 S를 b에 연결하여 B가 완전히 충전된 상태를 나타낸 것으로, 축전기에 저장된 전기 에너지는 B가 A의 3배이다.



(가)

(나)

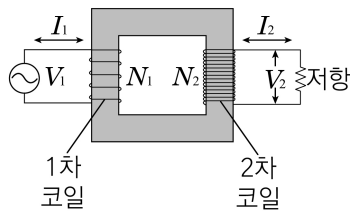
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. $\epsilon_1 : \epsilon_2 = 1 : 3$ 이다.
 ㄴ. (나)에서 B의 양단에 걸리는 전압은 $\frac{3}{4}V$ 이다.
 ㄷ. A에 저장된 전기 에너지는 (가)에서 (나)에서의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

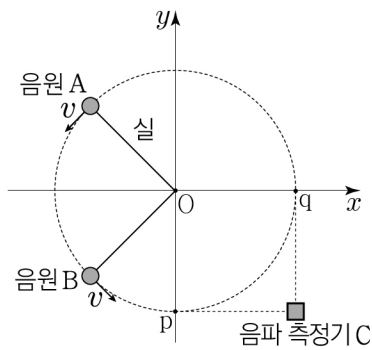
12. 그림은 변압기를 나타낸 것으로, 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각 N_1 , N_2 이고, 1차 코일과 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 각각 I_1 , I_2 이며, 1차 코일에 연결된 교류 전원의 전압과 2차 코일에 유도된 전압은 각각 V_1 , V_2 이다.



$N_1 : N_2 = 1 : 3$ 일 때, $\frac{I_1}{V_1} : \frac{I_2}{V_2}$ 는? (단, 변압기에서의 에너지 손실은 무시한다.)

- ① 1 : 9 ② 1 : 3 ③ 1 : 1 ④ 3 : 1 ⑤ 9 : 1

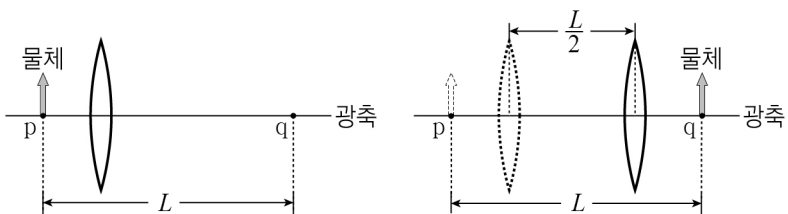
13. 그림과 같이 xy 평면에서 진동수가 f_0 인 음파를 발생시키는 음원 A, B가 실에 매달려 원점 O를 중심으로 속력 v 로 등속 원운동하고 있고, 음파 측정기 C는 고정되어 있다. A가 점 p를, B가 점 q를 각각 지나는 순간 실이 끊어진 후, A, B가 각각 $+x$ 방향, $+y$ 방향의 속력 v 로 등속도 운동하는 동안 A, B에서 발생한 음파의 진동수를 C에서 측정한 값은 각각 f_A , f_B 이다. p, q는 xy 평면에 있고, C와 p를 잇는 직선과 C와 q를 잇는 직선은 서로 수직이다.



$f_A - f_B = \frac{20}{99}f_0$ 일 때, 음속은? (단, A, B, C의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $10v$ ② $15v$ ③ $20v$ ④ $25v$ ⑤ $30v$

14. 그림 (가)는 초점 거리가 f 인 볼록 렌즈의 왼쪽 지점 p에 물체를 놓은 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 렌즈를 오른쪽으로 $\frac{L}{2}$ 만큼 이동시키고 물체를 q로 옮겨 놓은 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 물체의 상은 각각 q와 p에 생기고, p와 q 사이의 거리는 L 이다.



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

<보 기>

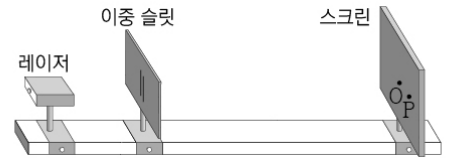
ㄱ. (가)에서 상은 실상이다.
 ㄴ. $f = \frac{1}{8}L$ 이다.
 ㄷ. (나)에서 상의 배율은 1보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 스크린은 레이저의 진행 방향과 수직이 되도록, 이중 슬릿은 스크린과 나란하도록 설치한 후 각각 고정한다.



(나) 파장이 서로 다른 레이저 A, B를 이중 슬릿에 각각 비추어 스크린의 지점 O, P에 나타난 간섭무늬를 관찰한다.

[실험 결과]

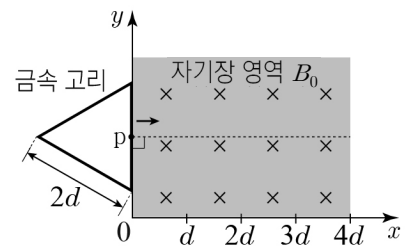
실험	레이저	레이저 파장	간섭무늬
I	A	440nm	
II	B	㉠	

- I, II에서 O에는 가장 밝은 무늬가 생겼다.
- I에서 P에는 O로부터 세 번째 어두운 무늬가 생겼다.
- II에서 P에는 O로부터 두 번째 밝은 무늬가 생겼다.

㉠으로 가장 적절한 것은?

- ① 450nm ② 500nm ③ 550nm ④ 600nm ⑤ 650nm

16. 그림과 같이 xy 평면에서 한 변의 길이가 $2d$ 인 정삼각형 금속 고리가 시간 $t=0$ 일 때 균일한 자기장 영역으로 들어가 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 한다. 자기장의 세기는 B_0 이고 방향은 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향이다. 금속 고리의 한 점 p는 $t=T$ 일 때 $x = \frac{\sqrt{3}}{2}d$ 를 지난다.



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

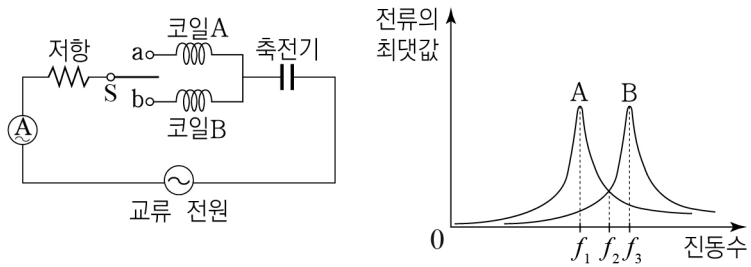
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 금속 고리의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. p가 $x=d$ 를 지날 때, p에 흐르는 유도 전류의 방향은 $-y$ 방향이다.
 ㄴ. 금속 고리를 통과하는 자기 선속은 p가 $x=d$ 를 지날 때가 $x=2d$ 를 지날 때보다 작다.
 ㄷ. $t=T$ 일 때, 금속 고리에 유도되는 기전력의 크기는 $\frac{\sqrt{3}B_0d^2}{4T}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)는 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원, 저항, 코일 A, B, 축전기, 전류계, 스위치 S를 이용하여 구성된 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 S를 a, b에 연결할 때, 회로에 흐르는 전류의 최댓값을 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다.



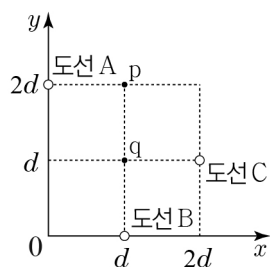
(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 회로의 공명 진동수는 S를 a에 연결할 때가 b에 연결할 때보다 크다.
 - ㄴ. S를 a에 연결할 때, A의 저항 역할은 교류 전원의 진동수가 f_1 일 때가 f_2 일 때보다 크다.
 - ㄷ. S를 b에 연결할 때, 저항 양단에 걸리는 전압의 최댓값은 진동수가 f_3 일 때가 f_2 일 때보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림과 같이 일정한 세기의 전류가 흐르는 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 수직으로 고정되어 있다. 점 p, q는 xy 평면상에 있다. p에서 A, B, C에 의한 자기장은 0이고, A에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다.

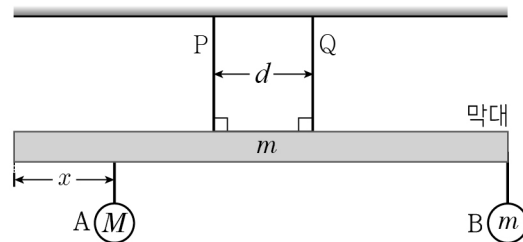


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A와 B에 흐르는 전류의 방향은 같다.
 - ㄴ. 도선에 흐르는 전류의 세기는 B가 A의 2배이다.
 - ㄷ. q에서 A, B, C에 의한 자기장의 세기는 $\frac{B_0}{\sqrt{2}}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

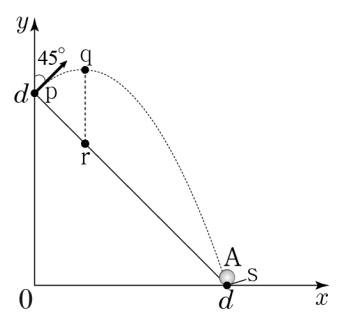
19. 그림과 같이 물체 A, B가 매달려 있는 질량 m 인 막대가 실 P, Q에 매달려 수평을 이루며 정지해 있다. A, B의 질량은 각각 M, m 이고, P와 Q 사이의 수평 거리는 d 이다. A는 막대의 왼쪽 끝에서 수평 거리 x 인 위치에, B는 막대의 오른쪽 끝에 각각 매달려 있다. 막대가 수평으로 평형을 유지할 수 있는 x 의 최솟값과 최댓값은 각각 x_1, x_2 이다.



$x_2 - x_1 = 2d$ 일 때, M 은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

20. 그림과 같이 xy 평면의 점 p에서 물체 A를 y 축과 45° 의 각으로 발사하였더니, A가 점 q, s를 지나는 곡선 경로를 따라 운동하였다. A가 운동하는 동안 A에는 일정한 크기의 힘이 $-y$ 방향으로 작용한다. p, s의 위치는 각각 y 축상의 $y=d$, x 축상의 $x=d$ 이고, q는 A가 x 축으로부터 가장 멀리 떨어진 점이다. 점 r는 p와 s를 잇는 직선상에 있고, q와 r를 잇는 직선은 y 축과 나란하다.



q와 r 사이의 거리는? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{1}{4}d$ ② $\frac{3}{8}d$ ③ $\frac{1}{2}d$ ④ $\frac{5}{8}d$ ⑤ $\frac{3}{4}d$

* 확인 사항

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