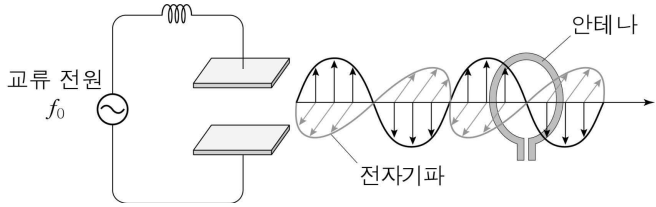


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학Ⅱ)

성명		수험번호				3				제 () 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 그림은 진동수가 f_0 인 교류 전원이 연결된 회로에서 발생한 전자기파를 안테나가 수신하는 모습을 나타낸 것이다.

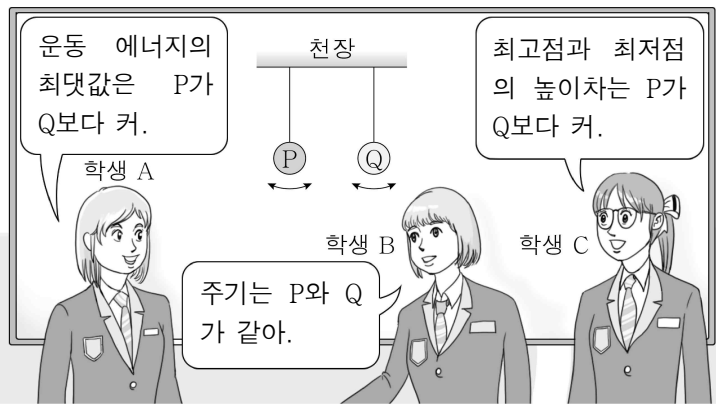


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전자기파의 진동수는 f_0 이다.
 - ㄴ. 전자기파에서 전기장과 자기장은 서로 수직이다.
 - ㄷ. 안테나에 흐르는 전류의 방향은 일정하다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 길이가 같은 실에 매달려 단진동하는 물체 P, Q에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다. 질량은 P가 Q보다 크고, P, Q의 속력의 최댓값은 서로 같다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량과 물체의 크기는 무시한다.)

- ① A ② C ③ A, B ④ A, C ⑤ B, C

3. 다음은 망원경으로 촬영한 천체 사진에 대한 설명이다.

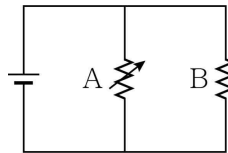
사진에 나타난 A, B, C, D는 한 천체가 서로 다른 위치에서 관찰된 모습이다. 이는 천체에서 나온 빛이 은하단의 ㉠ 에 의해 휘어진 시공간을 따라 진행하는 ㉡ (으)로 나타나는 현상이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. '질량'은 ㉠에 해당한다.
 - ㄴ. '중력 렌즈 효과'는 ㉡에 해당한다.
 - ㄷ. ㉡은 일반 상대성 이론으로 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 전압이 일정한 전원, 가변 저항 A, 저항값이 일정한 저항 B로 구성된 회로를 나타낸 것이다. 표는 A의 저항값에 따라 A, B에서 소비되는 전력의 합을 나타낸 것이다.



A의 저항값	소비 전력의 합
2Ω	$3P_0$
4Ω	$2P_0$

B의 저항값은?

- ① 1Ω ② 2Ω ③ 3Ω ④ 4Ω ⑤ 5Ω

5. 다음은 빛의 간섭 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 이중 슬릿과 스크린을 레이저의 진행 방향에 수직으로 설치하고, 스크린에 점 O, P를 표시한다.



(나) 이중 슬릿과 스크린까지의 거리는 일정하게 유지하고, 레이저의 파장과 이중 슬릿의 슬릿 간격을 바꾸어가며 스크린상에 나타난 간섭무늬를 관찰한다.

[실험 결과]

실험	파장	슬릿 간격	간섭무늬
I	㉠	d_0	
II	λ_0	$2d_0$	
III	$2\lambda_0$	$2d_0$	

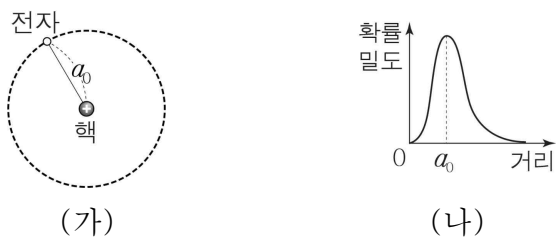
- I, II, III에서 O에는 가장 밝은 무늬가 생겼다.
- I, III에서 P에는 O로부터 두 번째 밝은 무늬가 생겼다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 λ_0 이다.
 - ㄴ. II에서 P에는 O로부터 첫 번째 밝은 무늬가 생긴다.
 - ㄷ. 이중 슬릿의 두 슬릿으로부터 P까지의 경로차는 III에서 I에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 $n=1$ 일 때 핵과 전자 사이의 거리가 a_0 인 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 현대적 수소 원자 모형에서 $n=1$ 일 때 전자의 확률 밀도를 핵과 전자 사이의 거리에 따라 나타낸 것이다.

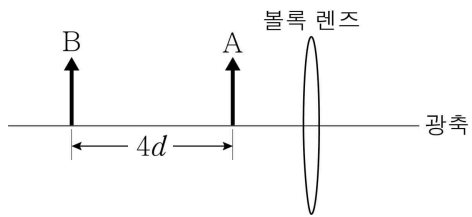


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 전자는 핵으로부터 $0.5a_0$ 만큼 떨어진 지점에서 발견될 수 있다.
 - ㄴ. (나)에서 전자의 운동량의 크기는 일정하다.
 - ㄷ. 보어의 수소 원자 모형은 불확정성 원리에 위배된다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 볼록 렌즈 앞에 물체 A를 놓은 후 A의 상과 같은 위치에 물체 B를 놓은 모습을 나타낸 것으로, A와 B 사이의 거리는 $4d$ 이다. A, B의 크기는 모두 h 이고, A의 상의 크기는 $3h$ 이다.

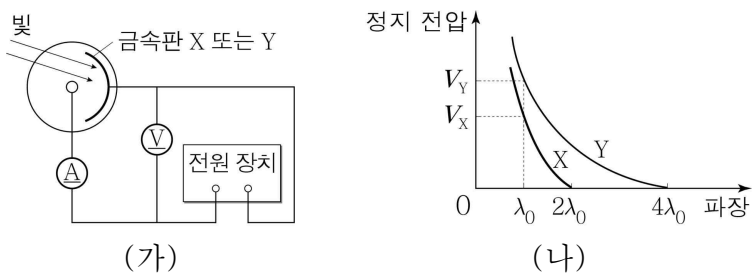


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A의 상은 허상이다.
 - ㄴ. 렌즈의 초점 거리는 $3d$ 이다.
 - ㄷ. B의 상의 크기는 h 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

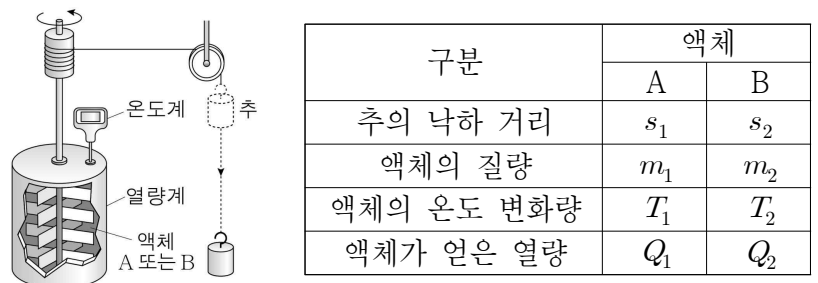
8. 그림 (가)는 광전 효과 실험 장치를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 광전관의 금속판이 X 또는 Y일 때 정지 전압을 금속판에 비추는 빛의 파장에 따라 나타낸 것이다.



$\frac{V_Y}{V_X}$ 는? [3점]

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

9. 그림은 비열이 다른 액체 A 또는 B를 채운 줄의 실험 장치에서 동일한 추를 일정한 속력으로 낙하시키는 모습을 나타낸 것이다. 표는 이 장치에서 추의 낙하 거리, 액체의 질량과 온도 변화량, 액체가 얻은 열량을 나타낸 것이다.

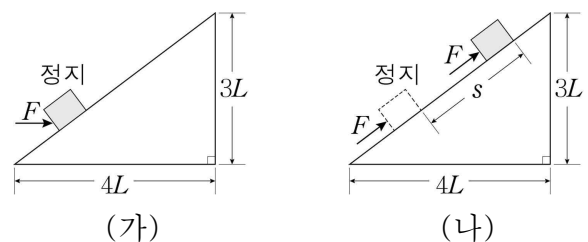


$\frac{Q_1}{Q_2}$ 과 항상 같은 값을 갖는 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량은 무시하고, 추의 역학적 에너지 변화량은 모두 액체의 온도 변화에만 사용된다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. $\frac{s_1}{s_2}$
 - ㄴ. $\left(\frac{s_1}{s_2}\right)^2$
 - ㄷ. $\frac{m_1 T_1}{m_2 T_2}$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

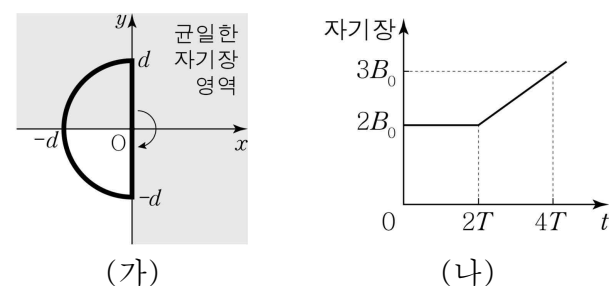
10. 그림 (가)와 같이 높이가 $3L$ 인 빗면에 놓인 물체에 수평 방향으로 크기가 F 인 힘을 작용하였더니 물체가 정지해 있었다. 그림 (나)는 (가)에서 크기가 F 인 힘의 방향을 빗면 방향으로 바꾸어 작용하였더니 물체가 등가속도 직선 운동하여 s 만큼 이동한 순간을 나타낸 것으로, 이때 물체의 운동 에너지는 E 이다.



E 는? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

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

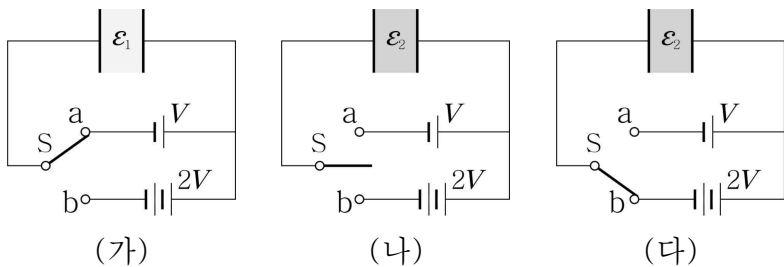
11. 그림 (가)는 xy 평면에서 반원 모양의 금속 고리가 원점 O 를 중심으로 하여 시계 방향으로 일정한 각속도로 회전할 때 시간 $t=0$ 인 순간의 모습을 나타낸 것이다. 고리의 회전 주기는 $8T$ 이다. 그림 (나)는 (가)에서 xy 평면에 수직인 방향인 균일한 자기장 영역의 자기장을 t 에 따라 나타낸 것이다. $t=T$ 일 때 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 I_0 이다.



$t=3T$ 일 때 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는? [3점]

- ① $\frac{1}{2}I_0$ ② I_0 ③ $\frac{3}{2}I_0$ ④ $2I_0$ ⑤ $\frac{5}{2}I_0$

12. 그림 (가)와 같이 전압이 각각 V , $2V$ 인 전원, 스위치 S , 유전율이 ϵ_1 인 유전체를 채운 축전기로 구성된 회로에서 S 를 a 에 연결하였다. 그림 (나)는 (가)에서 S 를 열고 유전체를 유전율이 ϵ_2 인 유전체로 바꾼 모습을, (다)는 (나)에서 S 를 b 에 연결한 모습을 나타낸 것이다. 축전기에 저장된 전기 에너지는 (다)에서가 (가)에서의 3배이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가), (다)에서 축전기는 완전히 충전된 상태이다.) [3점]

< 보 기 >

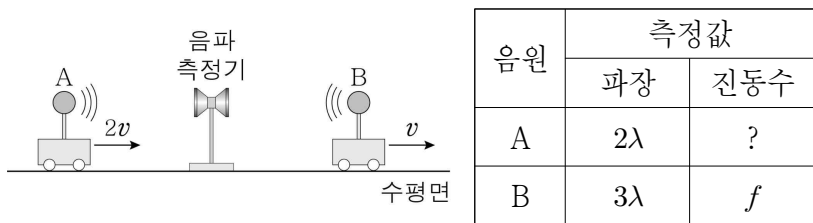
ㄱ. $\epsilon_1 < \epsilon_2$ 이다.

ㄴ. (나)에서 축전기의 양단에 걸리는 전압은 $\frac{4}{3}V$ 이다.

ㄷ. 축전기에 저장된 전하량은 (가)에서가 (다)에서의 $\frac{2}{3}$ 배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

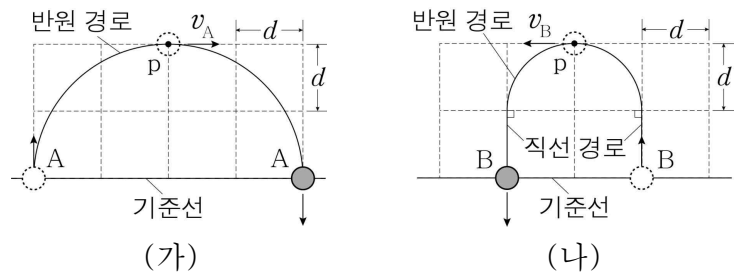
13. 그림과 같이 진동수 f_0 인 음파를 발생하는 음원 A, B가 오른쪽 방향으로 각각 일정한 속도 $2v$, v 로 운동한다. 표는 정지한 음파 측정기가 측정한 A, B의 음파의 파장과 진동수를 나타낸 것이다.



λ 와 f 로 옳은 것은? (단, A, B, 음파 측정기는 동일 직선상에 있고, 음속은 일정하다.) [3점]

- | | |
|---|---|
| <p>① $\frac{3v}{f_0}$ $\frac{8}{9}f_0$</p> <p>③ $\frac{11v}{3f_0}$ $\frac{10}{11}f_0$</p> <p>⑤ $\frac{4v}{f_0}$ $\frac{10}{11}f_0$</p> | <p>② $\frac{3v}{f_0}$ $\frac{12}{13}f_0$</p> <p>④ $\frac{4v}{f_0}$ $\frac{8}{9}f_0$</p> |
|---|---|

14. 그림 (가), (나)는 일정한 속도 v_A , v_B 로 같은 시간 동안 동일한 기준선에서부터 점 p 를 지나 다시 기준선까지 운동한 물체 A, B의 이동 경로를 나타낸 것이다.



A, B가 각각 p 를 지나는 순간에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.)

< 보 기 >

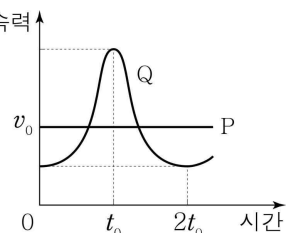
ㄱ. $v_A > v_B$ 이다.

ㄴ. 각속도의 크기는 A와 B가 같다.

ㄷ. A, B에 작용하는 구심력의 방향은 서로 반대이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 동일한 행성 주위에서 각각 속력 v_0 인 원 궤도와 타원 궤도를 따라 운동하는 위성 P, Q의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. P, Q의 공전 주기는 같다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q에는 행성에 의한 중력만 작용한다.) [3점]

< 보 기 >

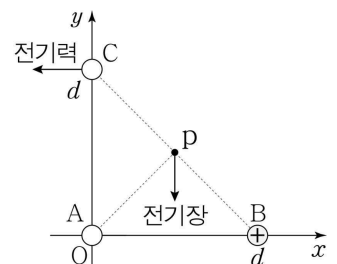
ㄱ. P의 공전 주기는 $2t_0$ 이다.

ㄴ. t_0 일 때 가속도의 크기는 P가 Q보다 크다.

ㄷ. Q의 궤도의 긴반지름은 $\frac{v_0 t_0}{\pi}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림과 같이 xy 평면에서 원점 O, x 축상의 $x=d$, y 축상의 $y=d$ 에 점전하 A, B, C가 각각 고정되어 있다. 양(+)전하인 B의 전하량의 크기는 Q이다. C에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이고, A, B, C로부터 같은 거리만큼 떨어진 점 p 에서 전기장의 방향은 $-y$ 방향이다.



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

< 보 기 >

ㄱ. A는 음(-)전하이다.

ㄴ. B에 작용하는 전기력의 방향은 $-y$ 방향이다.

ㄷ. 전하량의 크기는 C가 A보다 Q만큼 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 트랜지스터를 이용한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 트랜지스터, 전압이 일정한 직류 전원, 저항, 전류계 X, Y, Z와 스위치 S로 회로를 구성한다.

(나) S를 단자 a에 연결했을 때와 단자 b에 연결했을 때, X, Y, Z의 측정값을 각각 기록한다.

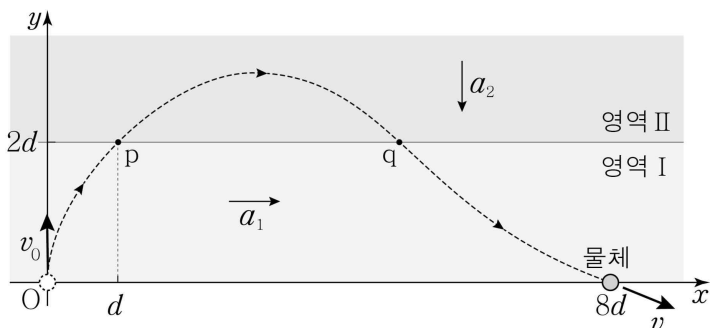
[실험 결과]

연결 단자	X	Y	Z
?	0	0	0
㉠	50 mA	500 mA	㉡

이 실험에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 a이다.
 ㄴ. ㉡은 550 mA이다.
 ㄷ. 트랜지스터는 n-p-n형 트랜지스터이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

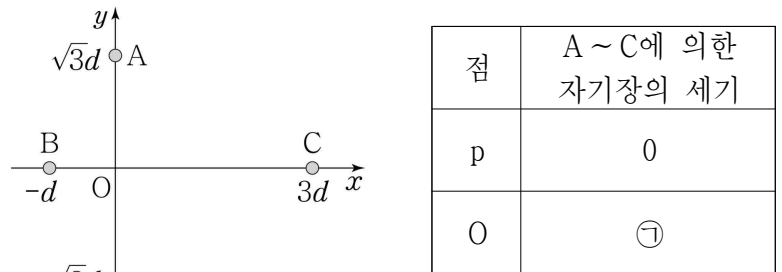
18. 그림과 같이 xy 평면에서 물체가 원점 O를 $+y$ 방향의 속력 v_0 으로 통과한 후, 영역 I, II에서 각각 등가속도 운동하여 점 p, q를 지나 x 축상의 $x=8d$ 인 지점을 속력 v 로 지났다. I, II에서 물체의 가속도의 크기는 각각 a_1, a_2 이고, 방향은 각각 $+x$ 방향, $-y$ 방향이다.



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

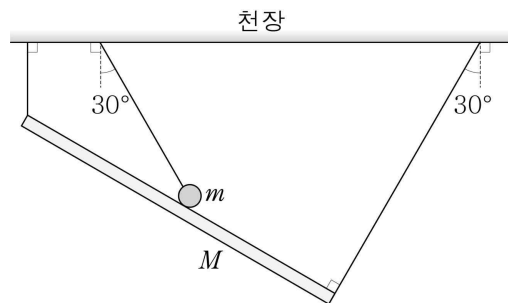
- < 보 기 >
- ㄱ. p와 q 사이의 거리는 $4d$ 이다.
 ㄴ. $v = \sqrt{5}v_0$ 이다.
 ㄷ. $a_1 = a_2$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 수직으로 각각 $(0, \sqrt{3}d), (-d, 0), (3d, 0)$ 인 지점에 고정되어 있고, A~C에는 각각 일정한 전류가 흐른다. 표는 $(0, -\sqrt{3}d)$ 인 점 p와 원점 O에서 A~C에 의한 자기장의 세기를 나타낸 것이다. O에서 B에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다.



- ㉠은? [3점]
- ① $\frac{4}{3}B_0$ ② $\sqrt{3}B_0$ ③ $\frac{16}{9}B_0$
 ④ $2B_0$ ⑤ $\frac{3\sqrt{3}}{2}B_0$

20. 그림과 같이 질량이 M 인 막대와 질량이 m 인 구슬이 맞닿은 채로 수평한 천장에 연결된 실에 매달려 정지해 있다. 막대와 구슬이 맞닿은 지점은 막대의 중심이다.



$\frac{M}{m}$ 은? (단, 막대의 밀도는 균일하고, 막대의 두께와 폭, 구슬의 크기, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

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

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