

제 4 교시

과학탐구 영역 (물리 I)

성명

수험번호

3

1. 다음은 전자기파 A, B가 실생활에서 이용되는 예이다.

- A를 이용하여 인체 내부의 뼈의 영상을 얻는다.
- 열화상 카메라는 사람의 몸에서 방출되는 B의 양을 측정하여 체온을 확인한다.

A, B로 적절한 것은?

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| <u>A</u> | <u>B</u> | <u>A</u> | <u>B</u> |
| ① 마이크로파 | 자외선 | ② 마이크로파 | 적외선 |
| ③ X선 | 자외선 | ④ X선 | 적외선 |
| ⑤ 자외선 | 적외선 | | |

2. 다음은 세 가지 발전 방식을 두 가지 기준에 따라 분류한 것이다.

A, B, C는 각각 수력 발전, 화력 발전, 태양광 발전 중 하나이다.

		전자기 유도 현상을 이용하는가?	
		예	아니요
발전 과정에서 온실 기체가 발생하는가?	예	A	.
	아니요	B	C

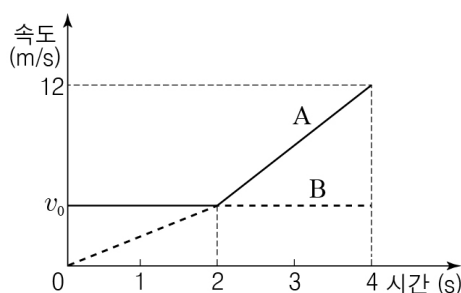
A, B, C로 옳은 것은?

- | | | |
|----------|----------|----------|
| <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
| ① 태양광 발전 | 화력 발전 | 수력 발전 |
| ② 태양광 발전 | 수력 발전 | 화력 발전 |
| ③ 화력 발전 | 태양광 발전 | 수력 발전 |
| ④ 화력 발전 | 수력 발전 | 태양광 발전 |
| ⑤ 수력 발전 | 화력 발전 | 태양광 발전 |

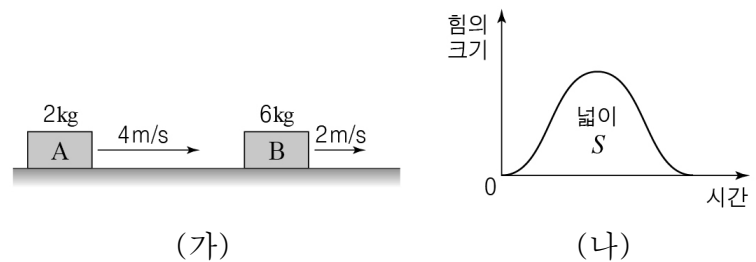
3. 그림은 직선 운동하는 물체 A, B의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. A의 처음 속도는 v_0 이다. 0에서 4초까지 이동한 거리는 A가 B의 2배이다.

3초일 때 A의 가속도의 크기와 1초일 때 B의 가속도의 크기를 각각 a_A , a_B 라 할 때, $a_A : a_B$ 는?

- ① 2:1 ② 3:1 ③ 3:2 ④ 5:2 ⑤ 7:5



4. 그림 (가)는 수평면 위에서 질량이 각각 2 kg, 6 kg인 물체 A, B가 오른쪽으로 각각 4 m/s, 2 m/s의 속력으로 등속 직선 운동하는 것을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 A가 B로부터 받는 힘의 크기를 시간에 따라 나타낸 것으로 시간 축과 곡선이 만드는데 넓이는 S 이다. 충돌 후 A는 오른쪽으로 1 m/s의 속력으로 운동한다.

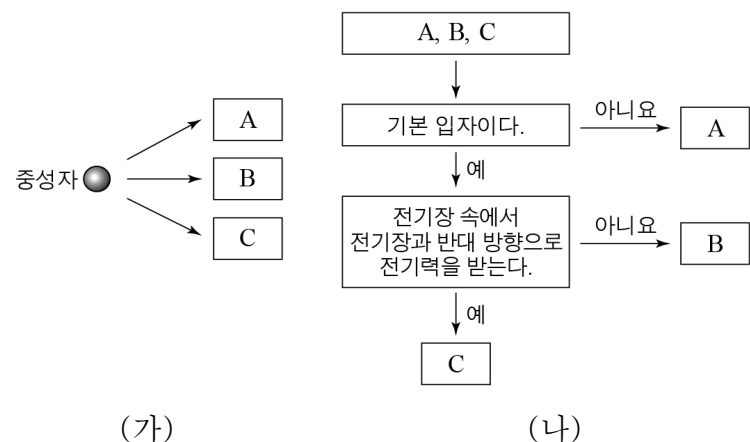


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. $S = 6 \text{ N} \cdot \text{s}$ 이다.
 - ㄴ. 충돌 후 B의 속력은 4 m/s이다.
 - ㄷ. 충돌 과정에서 A가 B에 작용하는 힘의 크기는 B가 A에 작용하는 힘의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 중성자가 베타(β) 붕괴에 의해 세 종류의 입자 A, B, C로 변환되는 것을, (나)는 표준 모형에서 (가)의 A, B, C를 분류하는 과정을 나타낸 것이다.



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

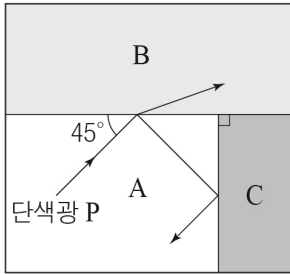
- <보 기>
- ㄱ. (가)에서는 약한 상호 작용이 관여한다.
 - ㄴ. 전하량의 크기는 A와 C가 같다.
 - ㄷ. B는 양성자이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

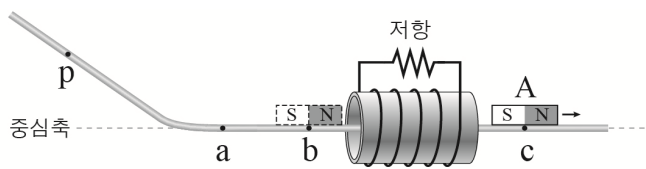
6. 그림과 같이 단색광 P가 물질 A, B의 경계면에 입사한 후 일부는 굴절하여 B로 진행하고, 일부는 반사하여 물질 C의 경계면에서 전반사한다.

광섬유의 코어와 클래딩을 A, B, C 중 두 가지를 사용하여 만들고, 코어에서 클래딩으로 P를 입사시킬 때, 코어와 클래딩 사이의 임계각이 가장 작은 경우로 옳은 것은?

	코어	클래딩		코어	클래딩
①	A	B	②	A	C
③	B	C	④	C	A
⑤	C	B			



7. 그림은 빗면 위의 점 p에 가만히 놓은 자석 A가 빗면을 따라 내려와 수평인 직선 레일에 고정된 솔레노이드의 중심축을 통과한 것을 나타낸 것이다. a, b, c는 직선 레일 위의 점이다.



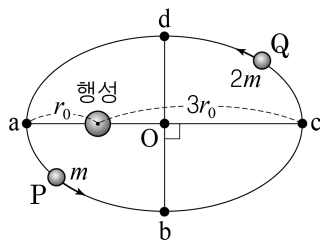
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A의 크기와 모든 마찰은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. A는 a에서 b까지 등속도 운동한다.
 - ㄴ. 솔레노이드가 A에 작용하는 자기력의 방향은 A가 b를 지날 때와 c를 지날 때가 같다.
 - ㄷ. 솔레노이드에 흐르는 유도 전류의 방향은 A가 b를 지날 때와 c를 지날 때가 반대이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 질량이 각각 m , $2m$ 인 위성 P, Q가 행성을 한 초점으로 하는 동일한 타원 궤도를 따라 운동한다. 행성으로부터 점 a, c까지의 거리는 각각 r_0 , $3r_0$ 이다. P가 a에서 점 b를 지나 c까지 운동하는 데 걸린 시간과 b에서 c를 지나 점 d까지 운동하는 데 걸린 시간은 각각 $3T_0$, $4T_0$ 이다.

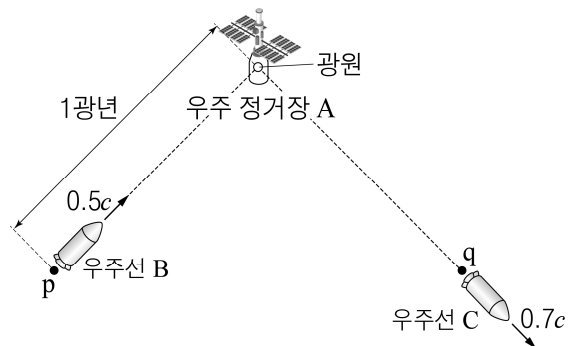
c에서 P에 작용하는 만유인력의 크기가 F_0 일 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 O는 타원의 중심이고 위성의 속력은 a에서 최대이며, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]



- <보 기>
- ㄱ. a에서 P에 작용하는 만유인력의 크기는 $3F_0$ 이다.
 - ㄴ. c에서 P와 Q의 가속도의 크기는 같다.
 - ㄷ. Q가 a에서 b까지 운동하는 데 걸린 시간은 T_0 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림과 같이 우주 정거장 A에서 볼 때 다가오는 우주선 B와 멀어지는 우주선 C가 각각 $0.5c$, $0.7c$ 의 속력으로 등속도 운동하며 A에 대해 정지해 있는 점 p, q를 지나고 있다. B, C가 각각 p, q를 지나는 순간 A의 광원에서 B와 C를 향해 빛신호를 보냈다. B에서 측정할 때 광원과 p 사이의 거리는 C에서 측정할 때 광원과 q 사이의 거리와 같고, A에서 측정할 때 광원과 p 사이의 거리는 1 광년이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이고, 1 광년은 빛이 1년 동안 진행하는 거리이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 빛의 속력은 B에서 측정할 때가 C에서 측정할 때보다 크다.
 - ㄴ. A에서 측정할 때 B가 p에서 광원까지 이동하는 데 걸리는 시간은 2년보다 크다.
 - ㄷ. A에서 측정할 때 광원과 q 사이의 거리는 1 광년보다 크다.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 대전된 검전기의 모습을, (나)는 (가)의 검전기의 금속판에 대전된 막대를 가까이 할 때 금속박이 오므라드는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (다)는 대전되지 않은 금속구 A, B가 붙어 있는 상태에서 (나)의 대전된 막대를 A에 가까이 가져간 모습을 나타낸 것이다.

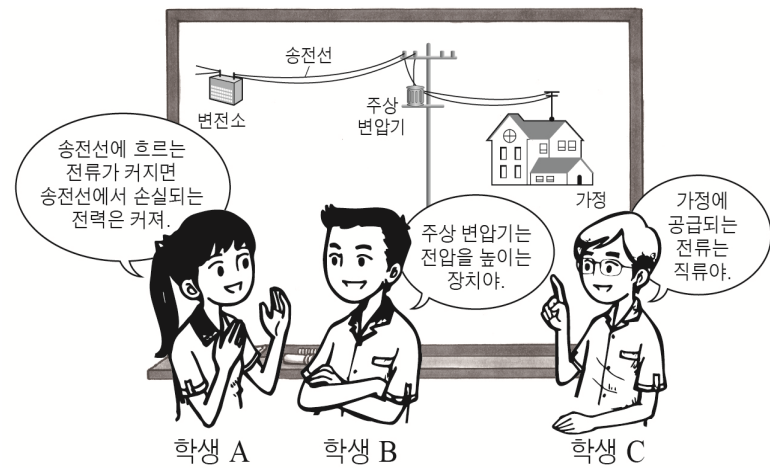


(다)에서 A, B를 떼어낸 후 대전된 막대를 제거하였을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. A와 B 사이에는 서로 끌어당기는 전기력이 작용한다.
 - ㄴ. B와 (가)의 검전기의 금속박은 같은 종류의 전하를 띤다.
 - ㄷ. A를 (가)의 검전기의 금속판에 가까이 가져가면 검전기의 금속박이 오므라든다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

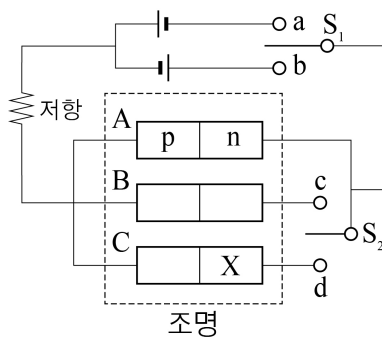
11. 그림은 변전소에서 송전선과 주상 변압기를 통해 가정으로 전력을 공급하는 과정에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 것을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ C ④ A, B ⑤ A, C

12. 그림과 같이 빛의 삼원색 중 서로 다른 색에 해당하는 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B, C로 이루어진 조명, 직류 전원 장치, 저항, 스위치 S_1 , S_2 를 사용하여 회로를 구성하였다. 조명은 S_1 , S_2 를 각각 a, c에 연결하면 초록색 빛을, a, d에 연결하면 노란색 빛을 낸다.



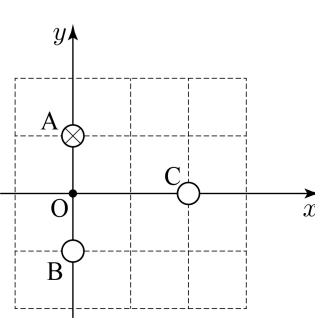
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

————— <보 기> —————

ㄱ. C의 X는 p형 반도체이다.
ㄴ. B는 파란색 LED이다.
ㄷ. S_1 , S_2 를 각각 b, c에 연결하면 조명은 청록색 빛을 낸다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 xy 평면에 수직으로 고정된 무한히 가늘고 긴 세 직선 도선 A, B, C에 전류가 흐르는 것을 나타낸 것으로, A에는 xy 평면에 수직으로 들어가는 방향으로 전류가 흐른다. 원점 O에서 A와 C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 각각 B_0 으로 같고, O에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 방향은 $+y$ 방향이다.



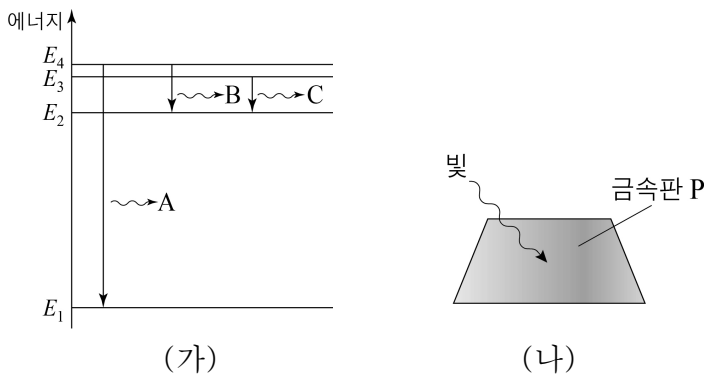
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모눈 간격은 동일하다.) [3점]

————— <보 기> —————

ㄱ. 전류의 방향은 B에서와 C에서가 반대이다.
ㄴ. 전류의 세기는 A에서가 B에서보다 크다.
ㄷ. O에서 A, B, C에 흐르는 전류에 의한 자기장의 세기는 B_0 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 보어의 수소 원자 모형에서 에너지 준위와 전자가 전이할 때 방출된 빛 A, B, C를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 A, B, C 중 하나를 금속판 P에 비추는 것을 나타낸 것이다. P에 B를 비추었을 때는 광전자가 방출되었고 C를 비추었을 때는 광전자가 방출되지 않았다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————

ㄱ. A를 P에 비추면 광전자가 방출된다.
ㄴ. 파장은 B가 C보다 길다.
ㄷ. C의 세기를 증가시켜 P에 비추면 광전자가 방출된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 교류 회로에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 저항, 전기 소자 P, 전압계, 전류계를 전압이 일정한 교류 전원에 연결한다.

(나) P가 코일일 때, 교류 전원의 진동수에 따라 저항에 걸리는 전압을 측정한다.

(다) P가 축전기일 때, 교류 전원의 진동수에 따라 회로에 흐르는 전류의 세기를 측정한다.

[실험 결과]

교류 전원의 진동수	f	$2f$
(나)에서 저항에 걸리는 전압	V_1	V_2
(다)에서 회로에 흐르는 전류의 세기	I_1	I_2

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

————— <보 기> —————

ㄱ. V_1 은 V_2 보다 크다.
ㄴ. I_1 은 I_2 보다 작다.
ㄷ. (다)에서 축전기에 걸리는 전압은 교류 전원의 진동수가 f 일 때가 $2f$ 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

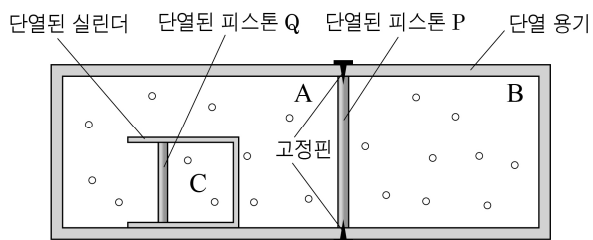
16. 그림은 한쪽이 닫힌 관 A와 양쪽이 열린 관 B 사이에 고정된 스피커에서 일정한 세기의 소리가 발생하는 것을 나타낸 것이다. A와 B의 길이는 같다. 소리의 진동수가 f_1 일 때는 A에서, f_2 일 때는 B에서 각각 기본 진동에 의한 정상파가 만들어진다.



$f_1 : f_2$ 는? (단, A, B에서 소리의 속력은 같고, 관의 열린 끝은 정상파의 배이다.)

- ① 3:2 ② 2:1 ③ 1:1 ④ 1:2 ⑤ 2:3

17. 그림과 같이 이상 기체가 들어 있는 용기와 실린더가 피스톤에 의해 A, B, C 세 부분으로 나누어져 있다. 피스톤 P는 고정핀에 의해 고정되어 있고, 피스톤 Q는 정지해 있다. A, B에서 온도는 같고, 압력은 A에서가 B에서보다 작다. 이후, 고정핀을 제거하였다.

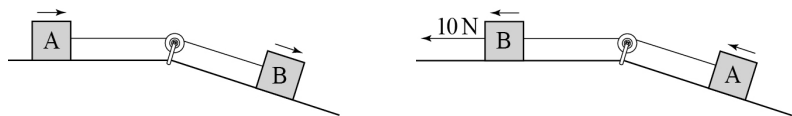


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 단열 용기를 통한 기체 분자의 이동은 없고, 피스톤의 마찰은 무시한다.)

- <보 기> —
- ㄱ. 고정핀을 제거하기 전 기체의 압력은 A, C에서 같다.
 - ㄴ. 고정핀을 제거한 후 P가 움직이는 동안 B에서 기체의 온도는 감소한다.
 - ㄷ. 고정핀을 제거한 후 Q가 움직이는 동안 C에서 기체의 내부 에너지는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)는 수평면 위의 질량 2 kg인 물체 A와 빗면 위의 질량 3 kg인 물체 B가 실로 연결되어 등가속도 운동하는 것을, (나)는 (가)에서 A와 B를 서로 바꾸어 연결하고 B에 수평 방향으로 10 N의 힘을 계속 작용하여 A, B를 등가속도 운동시키는 것을 나타낸 것이다. (가), (나)에서 A의 가속도의 크기는 같다.



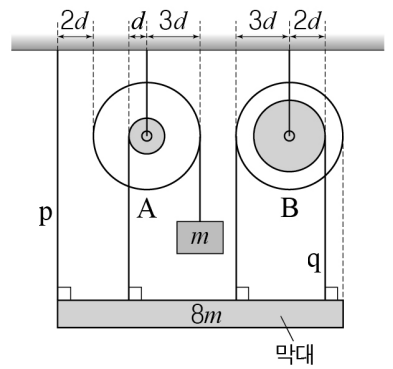
(가)

(나)

(가), (나)에서 실이 A에 작용하는 힘의 크기를 각각 F_1 , F_2 라 할 때, $\frac{F_2}{F_1}$ 는? (단, 실의 질량, 모든 마찰 및 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

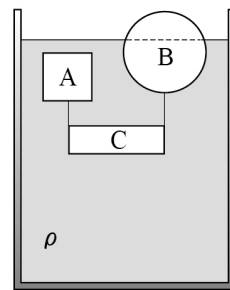
19. 그림과 같이 길이 $16d$, 질량 $8m$ 인 밀도가 균일한 막대가 천장과 두 축바퀴 A, B에 실로 연결되어 수평을 이루며 정지해 있다. A, B의 큰 바퀴의 반지름은 $3d$ 로 같고 작은 바퀴의 반지름은 각각 d , $2d$ 이며, A의 큰 바퀴에 질량 m 인 물체가 매달려 있다. 천장과 막대에 연결된 실 p가 막대를 당기는 힘의 크기는 T 이다.



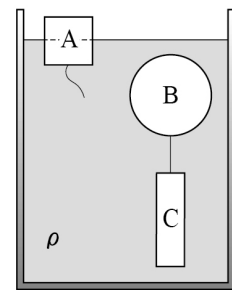
B의 작은 바퀴의 실 q가 막대를 당기는 힘의 크기는? (단, 막대의 두께와 폭, 축바퀴의 두께, 실의 질량, 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{3}{2}T$ ② $\frac{8}{3}T$ ③ $\frac{12}{5}T$ ④ $\frac{13}{6}T$ ⑤ $\frac{16}{7}T$

20. 그림 (가)와 같이 물체 A, C는 전체가, 물체 B는 전체 부피의 $\frac{2}{3}$ 가 물에 잠긴 상태로 실로 연결되어 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 C 사이의 실을 끊었을 때, A는 물에 절반만 잠겨 있고 B와 C는 전체가 잠겨 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A의 질량은 m 이고, 물과 B의 밀도는 각각 ρ , $\frac{1}{3}\rho$ 이다.



(가)



(나)

(나)에서 실이 C를 당기는 힘의 크기는? (단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량과 부피는 무시한다.) [3점]

- ① mg ② $2mg$ ③ $3mg$ ④ $4mg$ ⑤ $5mg$

* 확인 사항

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