

# 과학 탐구 영역(물리 I)

시간 : 30분

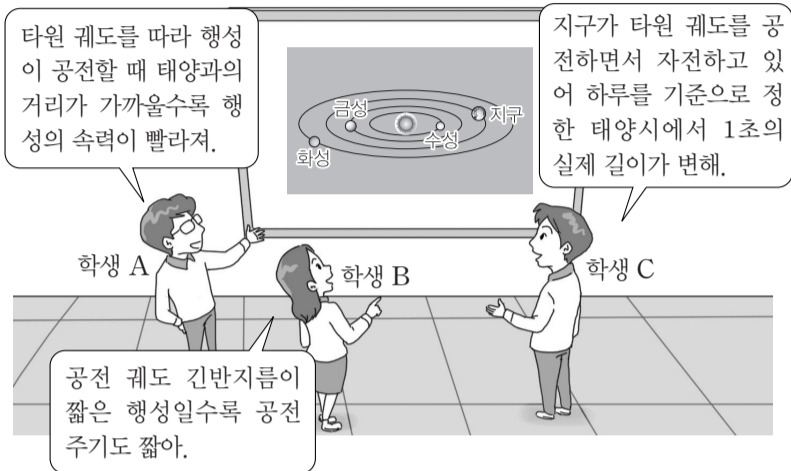
점수 : 50점

성명

수험 번호



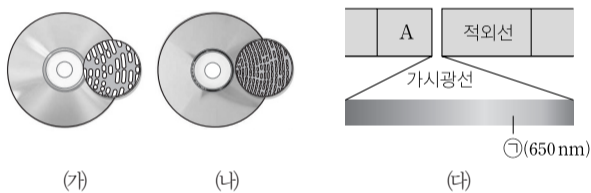
1. 그림은 태양 주위를 타원 궤도로 돌고 있는 태양계 행성들에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 의견이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ A, C    ④ B, C    ⑤ A, B, C

2. 그림 (가)와 (나)는 CD와 DVD의 표면 구조를 순서 없이 나타낸 것으로, 동일한 면적을 확대한 것이다. 그림 (다)는 전자기파를 파장에 따라 분류한 것으로, ㉠은 (나)에 이용하는 레이저 빛의 파장을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. (가)는 (나)보다 더 많은 정보를 저장할 수 있다.
- ㄴ. (가)에 이용하는 레이저 빛의 파장은 ㉠보다 길다.
- ㄷ. A에 속하는 전자기파는 인체 내부의 골격을 살펴볼 때 이용된다.

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

3. 표는 표준 모형에서 기본 입자들 사이에 강한 상호 작용과 전자기 상호 작용 여부를 나타낸 것이다. A, B, C, D는 위 쿼크, 아래 쿼크, 전자, 중성미자를 순서 없이 나타낸 것으로, C와 D 사이에는 전자기 상호 작용에 의해 인력이 작용한다.

상호 작용	강한 상호 작용	전자기 상호 작용
A와 B	작용하지 않음	작용하지 않음
B와 C	작용함	작용함
C와 D	작용하지 않음	작용함

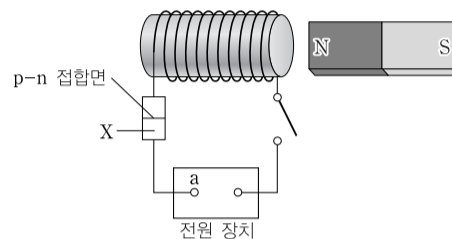
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. B는 위 쿼크이다.
- ㄴ. B와 C 사이에는 전자기 상호 작용에 의해 인력이 작용한다.
- ㄷ. 중성자가 양성자로 붕괴되는 과정에서 방출되는 입자는 A, D이다.

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

4. 그림은 원통 모양의 종이에 감겨 있는 코일에 p-n 접합 다이오드와 직류 전원 장치가 연결되어 있고, 코일의 오른쪽에 막대 자석이 놓여 있는 모습을 나타낸 것이다. X는 p-n 접합 다이오드에서 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이며, 코일과 막대 자석의 중심은 같은 축상에 있다. 스위치를 연결하면 코일과 막대 자석 사이에는 척력이 작용한다.



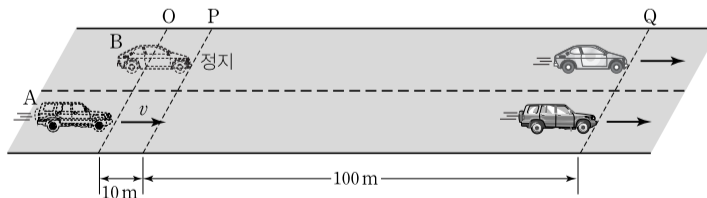
스위치를 연결하였을 때 나타나는 현상과 관련된 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 코일 내부의 자기장 방향은 오른쪽이다.
- ㄴ. a는 양(+)극이다.
- ㄷ. X에서 전자는 p-n 접합면 쪽으로 이동한다.

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

5. 그림과 같이 일정한 속도  $v$ 로 운동하던 자동차 A가 기준선 O를 통과하는 순간부터 기준선 P에 정지해 있던 자동차 B와 함께 크기가  $2\text{m/s}^2$ 의 동일한 가속도로 등가속도 직선 운동을 시작하였다. 이후  $t$ 만큼 시간이 흐른 뒤 A와 B는 동시에 기준선 Q를 통과하였다. O와 P 사이의 거리는 10m, P와 Q 사이의 거리는 100m이고, A, B의 운동 방향은 서로 나란하며, Q를 통과한 이후에도 A, B는 계속 등가속도 직선 운동을 한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B의 크기는 무시한다.)

<보기>

- ㄱ.  $t$ 는 20초이다.
- ㄴ.  $v$ 는  $2\text{m/s}$ 이다.
- ㄷ. Q를 통과한 이후 A가 B보다 앞서 달린다.

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

6. 표는 전기 에너지를 얻는 방식 A, B, C를 2가지 기준에 따라 분류한 것이다. A, B, C는 연료 전지, 수력 발전, 원자력 발전을 순서 없이 나타낸 것이다.

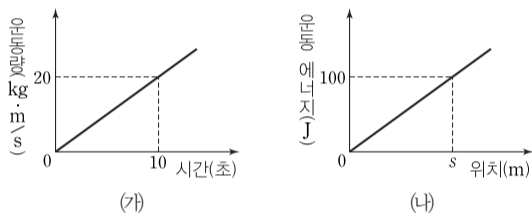
기준		전자기 유도 현상 이용	
		○	×
핵 반응 이용	○	A	(가)
	×	B	(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 가. A는 핵융합 반응을 이용한다.  
 나. B는 역학적 에너지를 전기 에너지로 전환한다.  
 다. C는 (가)에 속한다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 나    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

7. 그림 (가), (나)는 수평면에 정지해 있던 물체에 수평 방향으로 크기가  $F$ 로 일정한 힘이 작용하여 10초 동안 물체를  $s$ 만큼 이동시킬 때, 이 물체의 시간에 따른 운동량과 위치에 따른 운동 에너지를 나타낸 것이다.

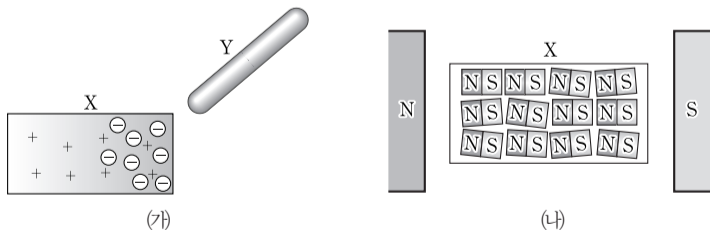


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>  
 가.  $F$ 는 5N이다.  
 나.  $s$ 는 50m이다.  
 다.  $\frac{s}{2}$ 만큼 이동시켰을 때 물체의 운동량의 크기는  $10\sqrt{2}\text{kg} \cdot \text{m/s}$ 이다.

- ① 가    ② 나    ③ 다    ④ 가, 나    ⑤ 나, 다

8. 그림 (가)는 대전된 물체 Y를 물체 X에 가까이 하였더니 X 내부에서 자유 전자들이 이동하여 X에서 Y에 가까운 곳은 음(-)으로, 먼 곳은 양(+)으로 대전된 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 자석의 N극과 S극 사이에 X를 넣었을 때 X가 외부 자기장의 반대 방향으로 자기화된 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 가. X는 강유전체에 속한다.  
 나. Y는 양(+)으로 대전된 물체이다.  
 다. (나)에서 외부 자기장을 제거하여도 X는 자기화된 상태를 그대로 유지한다.

- ① 나    ② 다    ③ 가, 나    ④ 가, 다    ⑤ 가, 나, 다

9. 그림은 수소 기체 방전관에서 방출되는 빛을 분광기로 관찰하였을 때 볼 수 있는 가시광선 영역의 선 스펙트럼을, 표는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수에 따른 에너지 준위를 나타낸 것이다. 선 스펙트럼에서 인접한 선을 순서대로 a, b, c라고 할 때 a에 해당하는 빛의 파장이 가장 길고, b에 해당하는 빛은 보어의 수소 원자 모형에서  $n=4$ 인 궤도에 있던 전자가 전이하며 방출한 것이다. a, b, c에 해당하는 빛의 진동수는 순서대로  $f_a, f_b, f_c$ 이다.

양자수	에너지 준위
$n=1$	-13.6eV
$n=2$	-3.40eV
$n=3$	-1.51eV
$n=4$	-0.85eV
$n=5$	-0.54eV



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.) [3점]

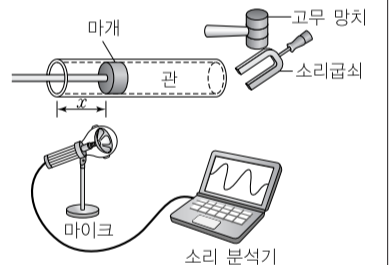
<보기>  
 가.  $f_b > f_a$ 이다.  
 나.  $hf_a = 10.2\text{eV}$ 이다.  
 다.  $f_b = f_c - f_a$ 이다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 나    ④ 가, 다    ⑤ 나, 다

10. 다음은 소리굽쇠를 이용하여 소리의 속력을 측정하는 실험이다.

<실험 과정>

- 양쪽이 열린 관의 한쪽 끝에 소리굽쇠를 가깝게 놓고, 반대 쪽 끝에는 길이  $x$ 를 조절할 수 있도록 막대가 달린 막대를 넣는다.
- 소리굽쇠 A를 고무 망치로 쳐서 소리를 일정한 세기로 발생시킨다.
- 막대를 천천히 밀어 넣으면서 마이크와 소리 분석기로 소리의 진동수와 크기를 분석하여 공명이 일어날 때 고무 막개의 위치와 관 끝 사이의 거리  $x$ 를 순서대로 2번 측정한다.
- 소리굽쇠 A를 소리굽쇠 B로 바꾸고 과정 (2), (3)을 반복한다.



<실험 결과>

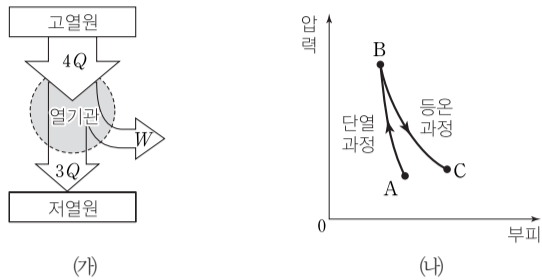
[소리 굽쇠의 진동수]		[공명이 일어날 때의 길이 $x$ ]	
소리굽쇠	진동수	소리굽쇠	길이 $x$
A	680Hz	A	17.5cm    42.5cm
B	850Hz	B	㉠    30cm

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 소리의 속력은 일정하다.) [3점]

<보기>  
 가. 측정된 소리의 속력은 340m/s이다.  
 나. ㉠은 20cm이다.  
 다. 소리굽쇠 A를 이용할 때, 과정 (3)에서 분석한 소리의 크기는  $x=30\text{cm}$ 일 때가 가장 크다.

- ① 가    ② 나    ③ 가, 다    ④ 나, 다    ⑤ 가, 나, 다

11. 그림 (가)는 열기관이 고열원에서  $4Q$ 의 열을 흡수하여  $W$ 의 일을 하고 저열원으로  $3Q$ 의 열을 방출하는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)의 열기관 작동 과정의 일부에 대한 일정량의 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C$ 를 따라 변하는 과정을 압력과 부피의 관계로 나타낸 것이다.  $A \rightarrow B$  과정은 단열 과정이고,  $B \rightarrow C$  과정은 등온 과정이다.



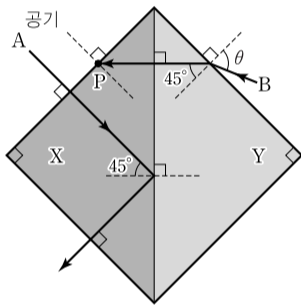
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체는 일을 한다.
- ㄴ. 기체의 온도는 A에서가 C에서보다 낮다.
- ㄷ. 열기관의 열효율은 0.25이다.

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

12. 그림은 굴절률이 서로 다른 물질 X, Y를 직각 삼각형 모양으로 만들어 서로 접촉시키고, 공기 중에서 X 또는 Y로 동일한 단색광 A와 B를 입사시켰을 때 빛이 진행하는 경로를 나타낸 것이다. A는 공기에서 X로 수직으로 입사하여 X와 Y의 경계에서 전반사하였다. B는 공기에서 Y로 입사각  $\theta$ 로 입사하여 점 P에 도달하며, B의 속력은 공기에서가 Y에서보다 빠르다.



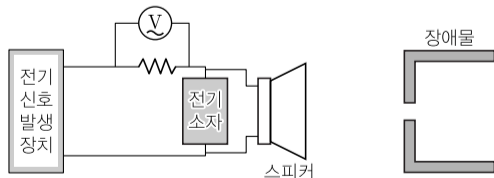
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A가 X에서 Y로 진행할 때의 입계각은  $\theta$ 보다 크다.
- ㄴ. B는 P에서 전반사한다.
- ㄷ. X와 Y로 광섬유를 만들 때 코어는 X, 클래딩은 Y로 만든다.

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

13. 그림과 같이 전기 신호 발생 장치에 전기 소자, 저항, 전압계, 스피커를 이용하여 회로를 구성하고, 전기 신호 발생 장치에서 진폭이 동일하고 진동수가  $f_1, f_2$ 인 전기 신호를 각각 발생시켰다.  $f_1$ 의 진동수를 발생시킨 경우의 소리가  $f_2$ 의 진동수를 발생시킨 경우의 소리보다 더 크고 회절도 더 잘 일어났다. 전기 소자는 축전기와 코일 중 하나이다.



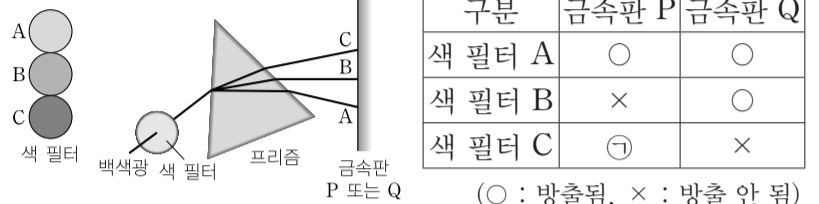
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 스피커에서는 전기 신호가 소리로 전환된다.
- ㄴ. 전기 소자는 축전기이다.
- ㄷ. 저항에 걸리는 전압은  $f_1$ 일 때가  $f_2$ 일 때보다 작다.

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

14. 그림과 같이 백색광이 색 필터 A, B, C 중 하나를 통과하여 프리즘에서 굴절한 후 금속판 P 또는 Q에 각각 도달하도록 하였더니 A, B, C를 통과한 빛이 금속판의 서로 다른 부분에 도달하였다. 표는 P와 Q에서 백색광이 통과하는 색 필터의 종류에 따라 광전자의 방출 여부를 나타낸 것이다. A, B, C는 빨강 필터, 초록 필터, 파랑 필터를 순서 없이 나타낸 것으로, 빨강 필터, 초록 필터, 파랑 필터는 각각 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 잘 투과시킨다.



(○ : 방출됨, × : 방출 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

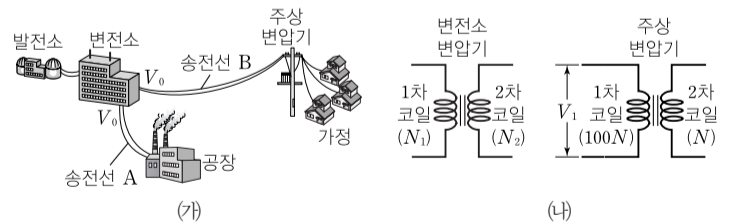
[3점]

<보기>

- ㄱ. P의 문턱 진동수는 Q의 문턱 진동수보다 크다.
- ㄴ. ㉠은 '×'이다.
- ㄷ. A는 빨강 필터이다.

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

15. 그림 (가)는 발전소에서 생산된 전력을 송전선 A, B를 통해 공장과 가정으로 공급하는 과정을 나타낸 것이다. 송전선 A, B의 저항은 같고, A에 흐르는 전류의 세기는 B에 흐르는 전류의 세기의 2배이며, 변전소의 송전 전압은  $V_0$ 으로 서로 같다. 그림 (나)는 (가)의 변전소 변압기와 주상 변압기를 나타낸 것으로, 변전소 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $N_1, N_2$ , 주상 변압기의 1차 코일과 2차 코일의 감은 수는 각각  $100N, N$ 이고, 주상 변압기의 1차 코일에 걸리는 전압은  $V_1$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 발전소에서 생산된 전력은 일정하며, 변압기에서 에너지 손실은 무시한다.)

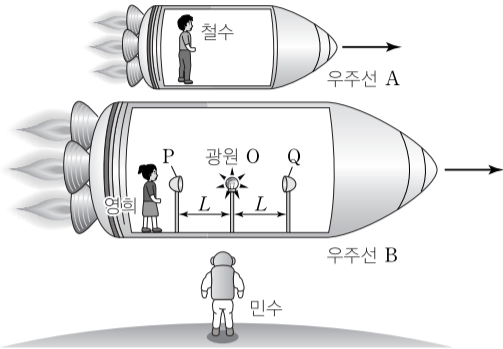
[3점]

<보기>

- ㄱ. 송전선에서 손실되는 전력은 A에서가 B에서의 2배이다.
- ㄴ. 변전소 변압기에서  $\frac{N_2}{N_1}$ 를 증가시키면 송전 전압이 증가한다.
- ㄷ. 주상 변압기의 2차 코일에 걸리는 전압은  $\frac{1}{100}V_1$ 이다.

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

16. 그림과 같이 정지 상태에 있는 민수에 대해 철수가 탄 우주선 A와 영희가 탄 우주선 B가 나란한 방향으로 운동하고 있다. A, B의 속력은 서로 다르며, 등속도 운동을 한다. 영희가 관측할 때 B의 광원 O에서 방출된 빛은 빛 검출기 P와 Q에 동시에 도착하였고, P와 Q 사이의 거리는  $2L$ 이다. 이를 철수가 관측하였더니 Q에서 P에서보다 빛이 먼저 도착하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

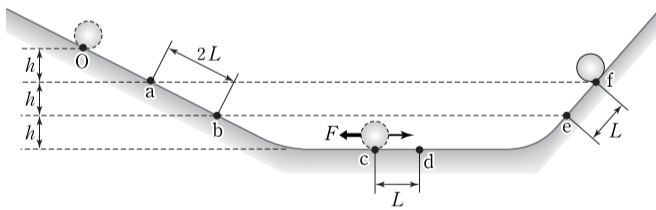
[3점]

<보기>

- ㄱ. 민수가 관측할 때, 우주선의 속력은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. 영희가 관측할 때, 민수의 시간은 자신의 시간보다 느리게 간다.
- ㄷ. 철수가 관측할 때, P, Q 사이의 거리는  $2L$ 보다 길다.

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

17. 그림은 빗면의 점 O에 가만히 놓은 물체가 빗면 위의 점 a, b와 수평면 위의 점 c, d를 지나 반대쪽 빗면 위의 점 e를 통과한 후 점 f에 도달하는 순간 속력이 0이 된 모습을 나타낸 것이다. a-b, c-d, e-f 구간의 길이는 순서대로  $2L, L, L$ 이며, 각 구간을 통과할 때 모두 등가속도 직선 운동을 하였다. 수평면으로부터 O의 높이는  $3h$ , a와 f의 높이는  $2h$ , b와 e의 높이는  $h$ 이며, c-d 구간을 통과하는 동안 운동 방향의 반대 방향으로 크기가  $F$ 로 일정한 힘이 물체에 작용한다.



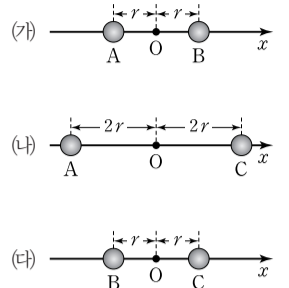
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기 및 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. b를 통과할 때와 d를 통과할 때 물체의 속력은 같다.
- ㄴ. a-b 구간을 통과할 때와 e-f 구간을 통과할 때 걸린 시간은 같다.
- ㄷ. a-b 구간을 통과할 때 물체에 작용하는 합력(알짜힘)의 크기는  $\frac{F}{2}$ 이다.

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

18. 그림 (가)는  $x$ 축 상에 원점 O에서 두 점전하 A, B가 각각  $r$ 만큼, (나)는 A와 점전하 C가 각각  $2r$ 만큼, (다)는 B, C가 각각  $r$ 만큼 떨어져 있는 모습을 나타낸 것이다. (가)에서 A, B 사이에는 척력이 작용하고, A와 B 사이에 작용하는 전기력의 크기는  $2F$ 이며, O에서 전기장의 방향은  $-x$  방향이다. (나)에서 A와 C 사이에 작용하는 전기력의 크기는  $F$ 이며, O에서 전기장의 세기는 0이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



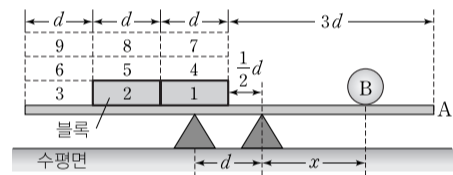
[3점]

<보기>

- ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B의  $\sqrt{2}$ 배이다.
- ㄴ. (다)의 O에서 전기장의 방향은  $+x$  방향이다.
- ㄷ. (다)에서 B와 C 사이에 작용하는 전기력의 크기는  $2F$ 이다.

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

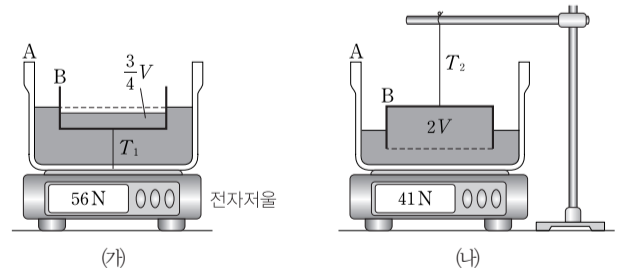
19. 그림과 같이 거리가  $d$ 인 두 받침대 위에 수평으로 놓인 막대 A 위에 물체 B를 놓아두고, 1~9의 번호 순서대로 길이가  $d$ 인 동일한 블록을 하나씩 쌓는다. 오른쪽 받침대로부터 B까지의 거리를  $x$ 라고 할 때, 2번 블록까지만 쌓은 상태에서 평형이 유지되는  $x$ 의 최댓값이  $\frac{3}{2}d$ 였다. A의 길이는  $6d$ 이고, 질량은 B가 A의 3배이다.



B의 위치를  $x = \frac{3}{2}d$ 로 고정시키고 순서대로 블록을 쌓아갈 때, 평형을 유지할 수 있는 블록의 마지막 번호는? (단, A와 블록의 두께와 폭은 무시하며, 밀도는 균일하다.) [3점]

- ① 3      ② 5      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

20. 그림 (가)는 일정한 양의 물이 담긴 원통형 수조 A 안에서 실을 이용하여  $\frac{3}{4}V$ 만큼 물을 담은 원통형 용기 B를 절반만 잠긴 채 정지해 있도록 한 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 B에 담긴 물을 버린 후 B를 거꾸로 하여 B에 물이 가득 찬 상태로 용기의 절반만 잠긴 채 실에 매달아 정지해 있도록 한 것이다. B는 최대  $2V$ 만큼의 물을 담을 수 있으며, (가), (나)에서 전자저울에 측정되는 무게는 각각  $56\text{N}$ ,  $41\text{N}$ 이고, 부피가  $V$ 인 물의 무게는  $8\text{N}$ 이다. A, B의 질량은 각각  $M, m$ 이다.



(가), (나)에서 실이 B를 당기는 힘의 크기가 각각  $T_1, T_2$ 일 때,  $\frac{T_2}{T_1}$ 는? (단, 실의 질량과 용기의 두께는 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{3}{2}$       ②  $\frac{7}{3}$       ③ 4      ④  $\frac{9}{2}$       ⑤ 9

※ 확인 사항

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