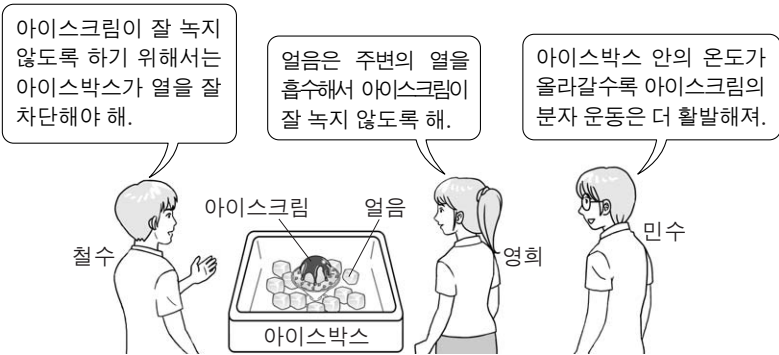


제 4 교시

과학탐구 영역(물리Ⅱ)

성명  수험 번호

1. 그림과 같이 어느 여름날 철수, 영희, 민수가 얼음이 들어 있는 아이스박스 안에서 녹고 있는 아이스크림에 대해 대화를 나누고 있다.

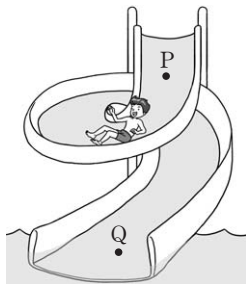


제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수                      ② 민수                      ③ 철수, 영희
- ④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

2. 그림은 철수가 물놀이장의 미끄럼틀을 타고 내려오는 모습을 나타낸 것이다.

점 P에서 점 Q까지 철수의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

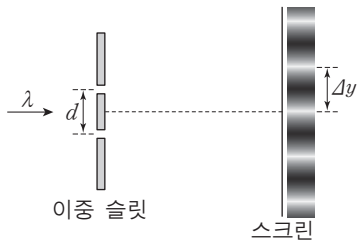


— <보기> —

ㄱ. 이동 거리와 변위의 크기는 같다.  
 ㄴ. 평균 속력과 평균 속도의 크기는 같다.  
 ㄷ. 가속도 운동이다.

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

3. 그림과 같이 파장이  $\lambda$ 인 단색광을 간격이  $d$ 인 이중 슬릿에 비추었더니 스크린에 간섭무늬가 생겼다. 인접한 밝은 무늬 사이의 간격은  $\Delta y$ 이다.



$\Delta y$ 를 줄이는 방법으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

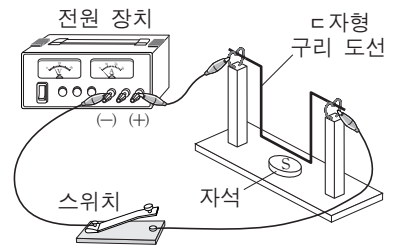
ㄱ.  $d$ 를 줄인다.  
 ㄴ. 파장이  $\lambda$ 보다 짧은 단색광을 사용한다.  
 ㄷ. 이중 슬릿과 스크린 사이의 거리를 줄인다.

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

4. 다음은 자기장 속에서 전류가 흐르는 도선이 받는 힘에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 그림과 같이 C자형 구리 도선을 이용하여 실험 장치를 구성한다.
- (나) 스위치를 닫고 C자형 도선의 움직임을 관찰한다.
- (다) C자형 도선이 멈춘 후 연직면과 C자형 도선이 이루는 각  $\theta$ 를 측정한다.
- (라) 전류의 세기를 바꾸어 (나), (다)를 반복한다.



[실험 결과]

전류	각
$I_0$	$\theta_1$
$2I_0$	$\theta_2$

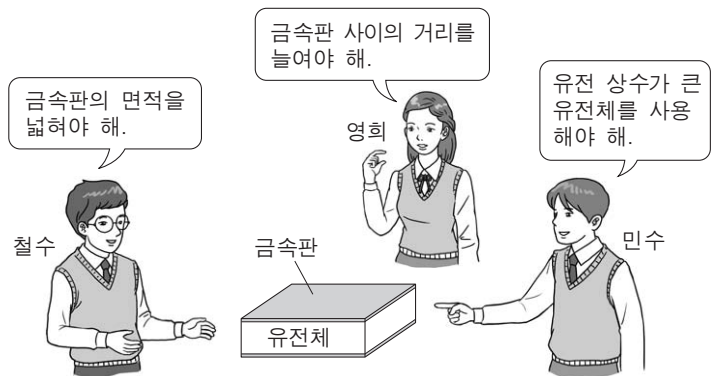
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ.  $\theta_1 = \theta_2$ 이다.  
 ㄴ. 전원 장치의 (+)극과 (-)극의 연결을 바꾸면 C자형 도선은 바꾸기 전과 반대 방향으로 움직인다.  
 ㄷ. 자석의 극을 바꾸면 C자형 도선은 바꾸기 전과 반대 방향으로 움직인다.

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

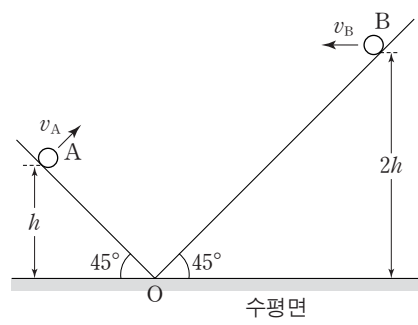
5. 그림과 같이 평행한 두 금속판 사이에 유전체가 채워진 축전기의 전기 용량을 크게 하는 방법에 대해 철수, 영희, 민수가 대화를 나누고 있다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① 철수                      ② 영희                      ③ 민수
- ④ 철수, 민수              ⑤ 영희, 민수

6. 그림과 같이 경사면 위에서 물체 A가 경사면에 수직인 방향으로  $v_A$ 의 속력으로 던져진 순간, 물체 B는 수평 방향으로  $v_B$ 의 속력으로 던져진다. A와 B는 포물선 운동을 하여 경사면의 끝 지점 O에 동시에 도달한다. 두 물체의 질량은 같고, 던져진 지점의 높이는 각각  $h, 2h$ 이다.



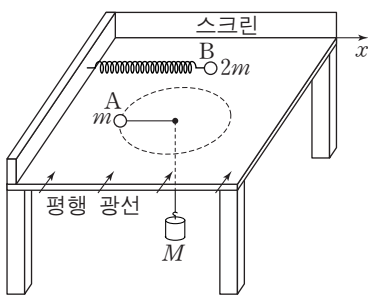
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

<보기>

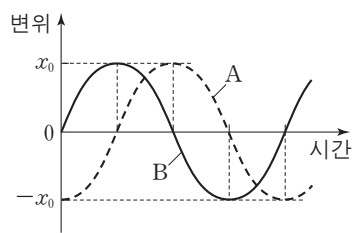
- ㄱ. A가 던져진 순간부터 O에 도달할 때까지 걸리는 시간은  $2\sqrt{\frac{h}{g}}$ 이다.
- ㄴ.  $v_B = \sqrt{2}v_A$ 이다.
- ㄷ. O에 도달하는 순간의 운동 에너지는 B가 A의 2배이다.

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

7. 그림 (가)는 책상 위에서 질량  $M$ 인 추에 실로 연결되어 등속 원운동을 하는 물체 A와, 용수철에 매달려  $x$ 축 방향으로 단진동을 하는 물체 B에  $x$ 축과 수직인 평행 광선을 비추는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 스크린에 나타난 A, B 그림자의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $m, 2m$ 이다.



(가)



(나)

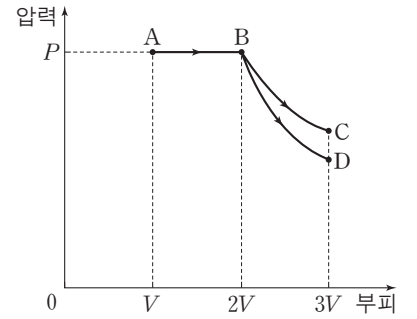
용수철 상수와 B의 가속도 크기의 최댓값은? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기, 실의 질량, 마찰은 무시한다.)

용수철 상수

B의 가속도 크기의 최댓값

- |                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| ① $\frac{Mg}{x_0}$  | $\frac{M}{m}g$  |
| ② $\frac{Mg}{x_0}$  | $\frac{m}{M}g$  |
| ③ $\frac{2Mg}{x_0}$ | $\frac{M}{m}g$  |
| ④ $\frac{2Mg}{x_0}$ | $\frac{m}{M}g$  |
| ⑤ $\frac{2Mg}{x_0}$ | $\frac{2M}{m}g$ |

8. 그림은 일정량의 단원자 분자 이상 기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C$  또는  $A \rightarrow B \rightarrow D$ 를 따라 변할 때 기체의 압력과 부피를 나타낸 것이다.  $B \rightarrow C, B \rightarrow D$  과정 중 하나는 단열 과정이고 다른 하나는 등온 과정이다.



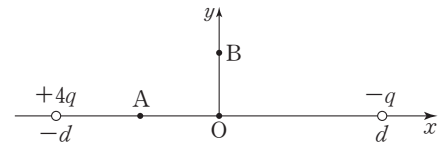
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ.  $A \rightarrow B$  과정에서 기체가 흡수한 열량은  $\frac{5}{2}PV$ 이다.
- ㄴ.  $B \rightarrow C$  과정에서 기체의 엔트로피는 증가한다.
- ㄷ. D에서 기체의 압력은  $\frac{2}{3}P$ 보다 크다.

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

9. 그림과 같이 전하량이 각각  $+4q, -q$ 인 점전하가  $x = -d, x = d$ 인 위치에 고정되어 있다. 점 A, B는 각각  $x$ 축,  $y$ 축 상의 점이다.



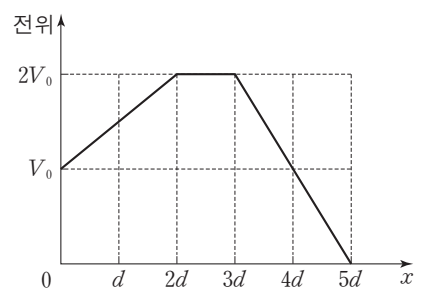
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 원점 O로부터 무한히 멀리 떨어진 곳의 전위는 0이다.)

<보기>

- ㄱ. 전기장의 세기는 O에서가 A에서보다 작다.
- ㄴ. B에서 전기장의 방향은  $+x$ 방향이다.
- ㄷ. O에서의 전위는 0이다.

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

10. 그림은 전기장 방향이  $x$ 축과 나란한 영역에서 전위를 위치  $x$ 에 따라 나타낸 것이다. 음(-)으로 대전된 입자 A를  $x = d$ 인 위치에 가만히 놓았다.



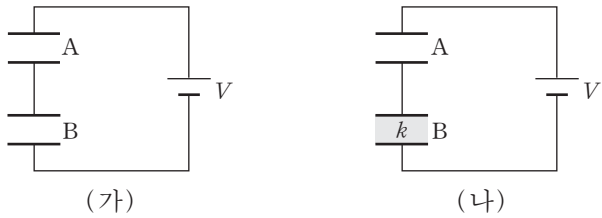
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 전자기파의 발생은 무시한다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 전기장의 세기는  $x = d$ 에서가  $x = 4d$ 에서보다 작다.
- ㄴ. A의 전기적 위치 에너지는  $x = d$ 와  $x = 3d$ 에서 서로 같다.
- ㄷ.  $x = \frac{7}{2}d$ 에서 A의 속력은 0이다.

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

11. 그림 (가)는 동일한 평행판 축전기 A, B를 전압이  $V$ 로 일정한 전원에 연결한 것을, (나)는 (가)에서 B에 유전 상수가  $k$ 인 유전체를 채운 것을 나타낸 것이다.



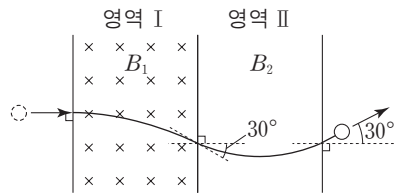
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)에서 축전기 내부는 진공이다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. A 양단의 전위차는 (나)에서가 (가)에서보다 작다.  
 ㄴ. B 내부의 전기장 세기는 (나)에서가 (가)에서보다 작다.  
 ㄷ. 두 축전기에 저장된 총 전기 에너지는 (나)에서가 (가)에서의  $\frac{k+1}{2k}$  배이다.

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

12. 그림과 같이 수평면 상에서 대전 입자가 일정한 속력으로 세기가 각각  $B_1$ ,  $B_2$ 이고 폭이 같은 자기장 영역 I, II를 통과한다. 영역 I에서 자기장 방향은 수평면으로 들어가는 방향이다.



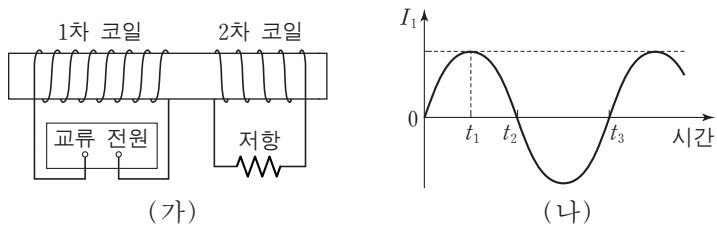
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ. 입자는 음(-)전하이다.  
 ㄴ. 영역 I, II의 자기장 방향은 서로 같다.  
 ㄷ.  $B_2 = 2B_1$ 이다.

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

13. 그림 (가)는 교류 전류가 흐르는 1차 코일과 저항이 연결된 2차 코일을 나타낸 것이고, (나)는 1차 코일에 흐르는 전류  $I_1$ 을 시간에 따라 나타낸 것이다.



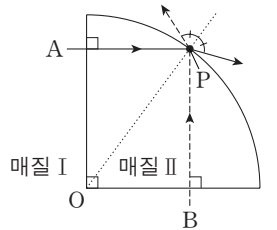
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

ㄱ.  $I_1$ 이 1차 코일 내부에 만드는 자기장의 세기는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 크다.  
 ㄴ.  $t_1$ 일 때, 상호 유도에 의해 2차 코일에 흐르는 전류의 세기는 최대이다.  
 ㄷ. 상호 유도에 의해 2차 코일에 흐르는 전류의 방향은  $t_2$ 일 때와  $t_3$ 일 때가 서로 반대이다.

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

14. 그림과 같이 단색광 A, B를 각각 매질 I에서 부채꼴 모양의 매질 II에 수직으로 입사시켰더니 A, B가 점 P에서 굴절한다. P에서 입사각은 A가 B보다 크고, 굴절각은 A와 B가 서로 같다.



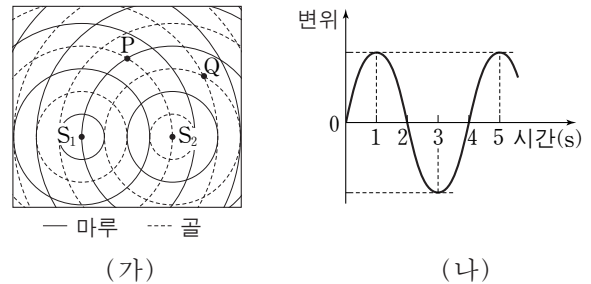
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보기> —

ㄱ. A의 속력은 II에서가 I에서보다 작다.  
 ㄴ. B의 파장은 II에서가 I에서보다 길다.  
 ㄷ. I에 대한 II의 굴절률은 A가 B보다 크다.

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

15. 그림 (가)는 두 점  $S_1$ ,  $S_2$ 에서 서로 같은 진폭과 서로 반대의 위상으로 발생된 두 수면파의 어느 순간의 모습을 모식적으로 나타낸 것이다.  $S_1$ 과  $S_2$  사이의 거리는 1m이다. 그림 (나)는 점 P, Q 중 한 점의 변위를 시간에 따라 나타낸 것이다.



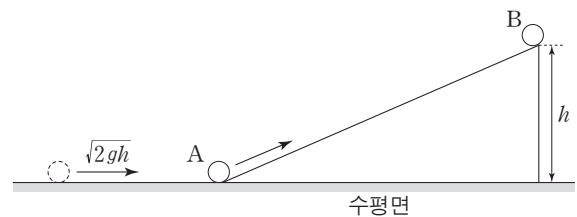
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물의 깊이는 일정하다.)

— <보기> —

ㄱ. (나)는 Q의 변위를 나타낸 것이다.  
 ㄴ. 수면파의 속력은 0.25m/s이다.  
 ㄷ.  $S_1$ ,  $S_2$ 로부터의 경로차는 P에서가 Q에서보다 크다.

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

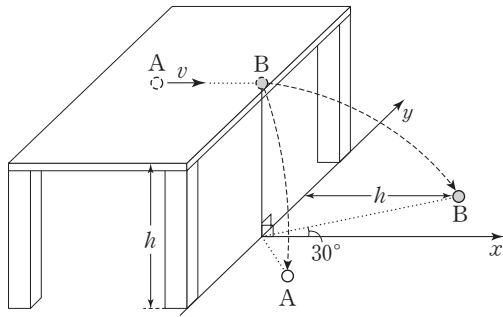
16. 그림과 같이 높이  $h$ 인 경사면을 향해 수평면에서 속력  $\sqrt{2gh}$ 로 운동하던 물체 A가 경사면에 도달하는 순간, 물체 B를 경사면의 꼭대기에서 가만히 놓는다. A, B는 동일 연직면 상에서 등가속도로 운동하여 서로 충돌한다.



충돌할 때까지 경사면을 따라 A, B가 이동한 거리가 각각  $l_A$ ,  $l_B$ 일 때,  $l_A : l_B$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이며, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰은 무시한다.) [3점]

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

17. 그림과 같이 높이가  $h$ 인 책상 위에서  $+x$ 방향으로 일정한 속력  $v$ 로 운동하던 물체 A가 정지해 있던 물체 B와 탄성 충돌을 한 직후, 두 물체는 포물선 운동을 하여  $xy$  평면에 도달한다. B는  $y$ 축으로부터 거리가  $h$ 이고  $x$ 축과  $30^\circ$ 의 각을 이루는 지점에 도달한다. 두 물체의 질량은 같다.

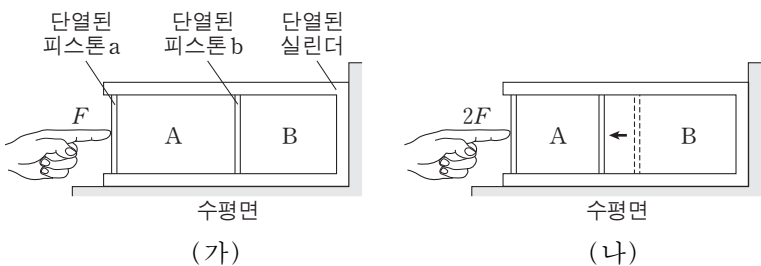


$h$ 는? (단, 중력 가속도는  $g$ 이고, 물체의 크기는 무시한다.)

[3점]

- ①  $\frac{4v^2}{9g}$     ②  $\frac{8v^2}{9g}$     ③  $\frac{9v^2}{8g}$     ④  $\frac{3v^2}{2g}$     ⑤  $\frac{9v^2}{4g}$

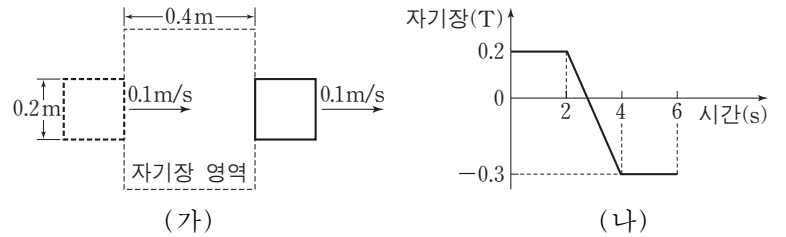
18. 그림 (가)는 대기압이 일정한 곳에서 부피가  $V$ 인 단원자 분자 이상 기체가 실린더와 피스톤 a, b에 의해 A, B 두 부분으로 나뉜 것을 나타낸 것이다. 힘  $F$ 가 a에 수직으로 작용하고 있고, a와 b는 정지해 있다. 그림 (나)는 (가)에서 a가 움직이지 않도록 한 채 B에 열을 가하여 열량이  $Q$ 가 되었을 때 a에 작용하는 힘이  $2F$ 인 것을 나타낸 것으로, b만 왼쪽으로 이동하여 정지해 있다.



피스톤의 단면적이  $S$ 일 때,  $\frac{F}{S}$ 는? (단, 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{Q}{2V}$     ②  $\frac{2Q}{3V}$     ③  $\frac{Q}{V}$     ④  $\frac{2Q}{V}$     ⑤  $\frac{5Q}{2V}$

19. 그림 (가)는 수평면 상에서 한 변의 길이가  $0.2\text{m}$ 인 정사각형 도선이 폭이  $0.4\text{m}$ 인 자기장 영역을 속력  $0.1\text{m/s}$ 로 통과하는 것을 나타낸 것이다. 자기장의 방향은 수평면에 대하여 수직이다. 그림 (나)는 도선이 자기장 영역에 들어가는 순간부터 완전히 빠져나올 때까지 자기장 영역의 자기장을 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자기장이 수평면으로 들어가는 방향을 양(+))으로 한다.)

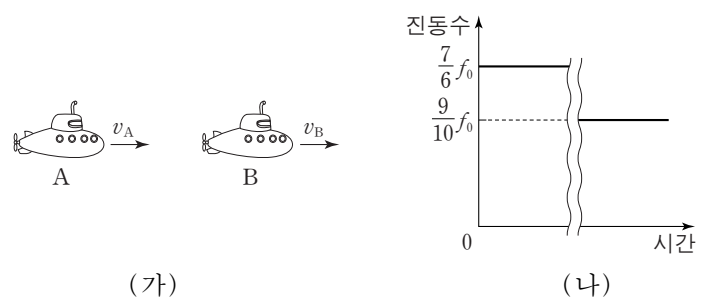
[3점]

— <보기> —

ㄱ. 1초일 때 도선에는 반시계 방향으로 유도 전류가 흐른다.  
 ㄴ. 3초일 때 도선에 유도되는 기전력의 크기는  $0.01\text{V}$ 이다.  
 ㄷ. 유도 전류의 방향은 3초일 때와 5초일 때 서로 반대이다.

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

20. 그림 (가)는 시간  $t=0$ 일 때 진동수  $f_0$ 인 음파를 발생하며 진행되는 잠수함 A와 B의 모습을 나타낸 것이며, (나)는 B에서 측정한 A의 음파 진동수를 시간에 따라 나타낸 것이다. B가 A의 음파 진동수를 측정하는 동안, A와 B는 각각  $v_A$ ,  $v_B$ 의 일정한 속도로 동일 직선 경로를 따라 운동한다.



$v_A : v_B$ 는? (단, 음속은 일정하다.)

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

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