

과학탐구 영역(물리 I)

제 4 교시

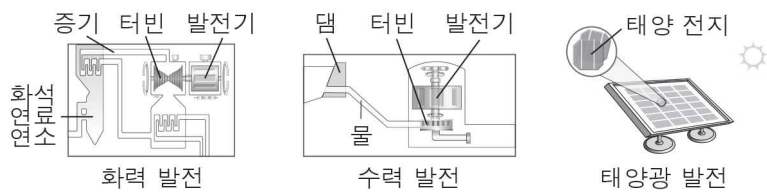
성명

수험번호

3

1

1. 그림은 화력 발전, 수력 발전, 태양광 발전 방식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. 화력 발전에는 열에너지가 운동 에너지로 전환되는 과정이 있다.
- ㄴ. 수력 발전은 물의 낙차를 이용한다.
- ㄷ. 광전 효과로 3가지 발전 방식의 원리를 모두 설명할 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 표준 모형에서 어떤 입자 A, B를 설명한 것이다.

- A, B는 기본 입자이다.
- A는 양성자를 구성하는 입자 중 하나이다.
- B는 ① 약한 상호 작용에 의해 중성자가 양성자로 붕괴할 때 방출되는 입자 중 하나이다.
- A와 B는 같은 종류의 전하를 띠고 있다.

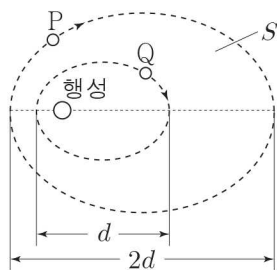
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A는 아래 쿼크이다.
- ㄴ. B는 렙톤에 속한다.
- ㄷ. ①을 매개하는 입자는 광자이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

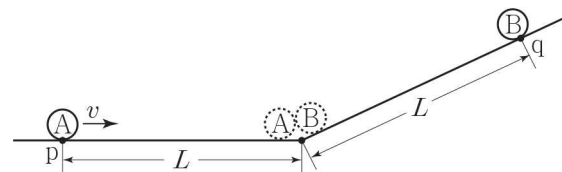
3. 그림과 같이 위성 P, Q가 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 공전한다. P, Q의 타원 궤도에서 행성과 가장 가까운 지점과 가장 먼 지점 사이의 거리는 각각 $2d$, d 이다. P가 한 바퀴 공전하는 동안 P와 행성을 연결한 직선이 지나간 면적은 S 이고, Q의 공전 주기는 T 이다.



T 동안, P와 행성을 연결한 직선이 지나간 면적은? [3점]

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

4. 그림과 같이 물체 A가 수평면의 점 p를 v 의 속력으로 통과하는 순간 경사면의 점 q에서 물체 B를 가만히 놓았다. B를 가만히 놓은 순간부터 A는 등속도, B는 등가속도 운동하여 각각 L 만큼 이동한 순간 만난다.



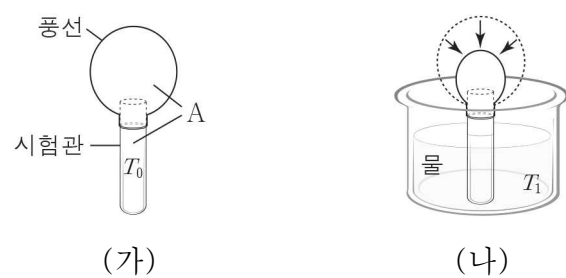
B를 가만히 놓은 순간부터 A와 B가 만나는 순간까지, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 물체의 크기는 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. B의 운동량의 크기는 증가한다.
- ㄴ. B의 가속도의 크기는 $\frac{2v^2}{L}$ 이다.
- ㄷ. B를 가만히 놓은 순간부터 A와 B의 속력이 같아질 때까지 걸린 시간은 $\frac{L}{2v}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 같이 온도 T_0 인 일정량의 기체 A가 풍선과 시험관에 들어 있다. 그림 (나)는 (가)의 시험관을 온도 T_1 인 물에 넣었을 때, A의 부피가 감소하여 풍선이 수축하는 모습을 나타낸 것이다.



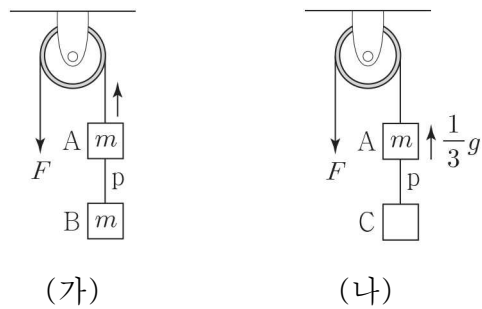
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 열은 A와 물 사이에서만 이동하고, 대기압은 일정하다.)

< 보 기 >

- ㄱ. $T_0 > T_1$ 이다.
- ㄴ. (나)에서 A의 내부 에너지는 증가한다.
- ㄷ. (나)에서 A는 외부에 일을 한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 그림 (가)는 물체 B와 실 p로 연결한 물체 A를 일정한 힘 F 로 당기는 동안, A가 윗방향으로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 m 으로 같다. 그림 (나)는 (가)에서 B를 물체 C로 바꾸어 F 로 당길 때, A가 등가속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 이때, A의 가속도는 윗방향으로 $\frac{1}{3}g$ 이다.



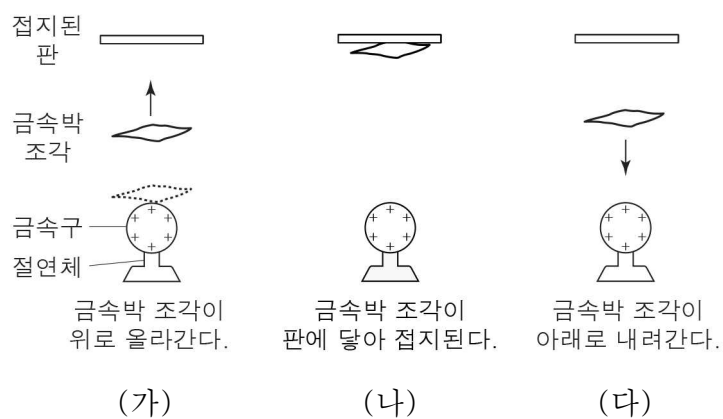
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 중력 가속도는 g 이고, 실의 질량, 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 F 의 크기는 A에 작용하는 중력의 크기보다 크다.
 ㄴ. C의 질량은 $\frac{1}{2}m$ 이다.
 ㄷ. p가 A를 당기는 힘의 크기는 (가)에서 (나)에서보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)~(다)는 대전되어 있지 않은 금속박 조각이 양(+)으로 대전된 금속구에 닿은 후, 금속구와 접지된 판 사이에서 움직이는 모습을 순서대로 나타낸 것이다.



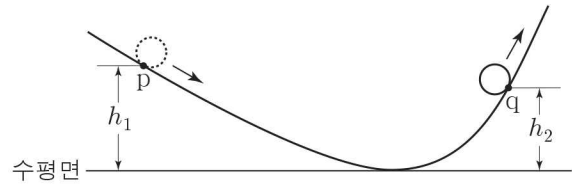
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에서 금속박 조각은 양(+)전하로 대전되어 있다.
 ㄴ. (나)에서 전자는 접지된 판에서 금속박 조각으로 이동한다.
 ㄷ. (다)에서 금속구와 금속박 조각 사이에 작용하는 전기력은 척력이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

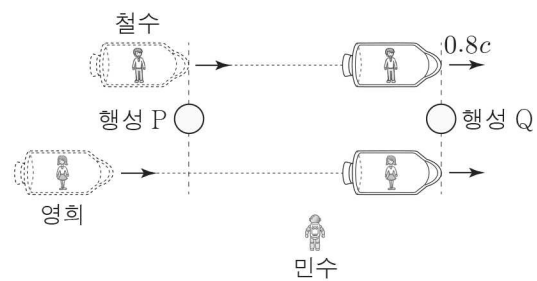
8. 그림은 곡선 궤도를 따라 운동하는 물체가 점 p를 지나 점 q를 통과하는 모습을 나타낸 것이다. p, q의 높이는 각각 h_1 , h_2 이다. 물체의 운동 에너지는 q에서 p에서의 2배이다. q에서 물체의 운동 에너지와 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 같다.



$h_1 : h_2$ 는? (단, 수평면에서 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 0이고, 물체의 크기, 마찰, 공기 저항은 무시한다.)

- ① 2:1 ② 3:2 ③ 4:3 ④ 5:2 ⑤ 5:3

9. 그림과 같이 정지해 있는 민수에 대해 철수와 영희가 탄 우주선이 행성 P를 지나 행성 Q를 향해 각각 일정한 속력으로 서로 나란하게 직선 운동하고 있다. 민수가 관측할 때, 철수의 속력은 $0.8c$ 이고 철수는 영희보다 먼저 P를 지나간 뒤 영희와 동시에 Q를 지나간다. P, Q는 민수에 대해 정지해 있다.



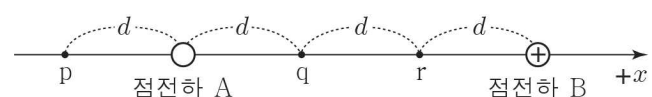
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 민수가 관측할 때, 영희의 속력은 $0.8c$ 보다 작다.
 ㄴ. 철수가 관측할 때, 민수의 시간은 자신의 시간보다 느리게 간다.
 ㄷ. P, Q 사이의 거리는 철수가 측정할 때가 영희가 측정할 때보다 작다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림과 같이 점전하 A, B가 x 축에 고정되어 있고, x 축의 점 p, q, r와 A, B는 각각 같은 거리 d 만큼 떨어져 있다. B는 양(+)전하이고, r에서 전기장은 0이다.



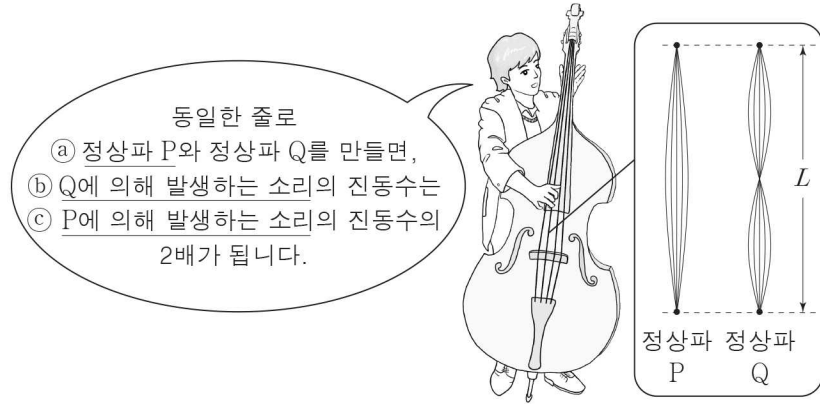
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A는 양(+)전하이다.
 ㄴ. 전기장의 세기는 p에서 q에서보다 크다.
 ㄷ. q에 가만히 놓은 음(-)전하에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 현악기에서 줄이 진동할 때 발생하는 소리에 대해 설명하는 모습을 나타낸 것이다.

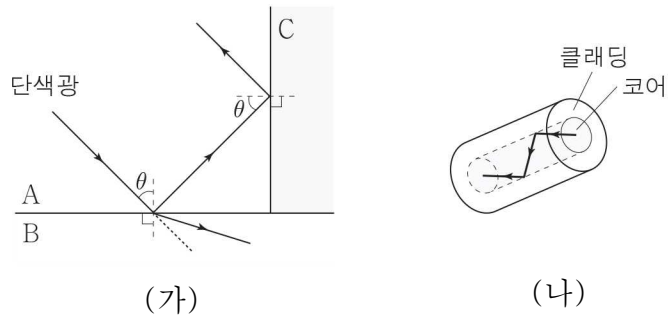


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
 ㄱ. 정상파의 파장은 P가 Q의 2배이다.
 ㄴ. ㉠과 ㉢의 진동수는 같다.
 ㄷ. ㉡는 ㉢보다 한 옥타브 높은 음이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 그림 (가)와 같이 단색광이 물질 A, B의 경계면에 입사한 후 일부는 굴절하여 B로 진행하고, 일부는 반사하여 물질 C를 향해 진행하다 A, C의 경계면에서 전반사한다. 그림 (나)는 A, B로 만든 광섬유에서 (가)의 단색광이 전반사하며 진행하는 모습을 나타낸 것이다.

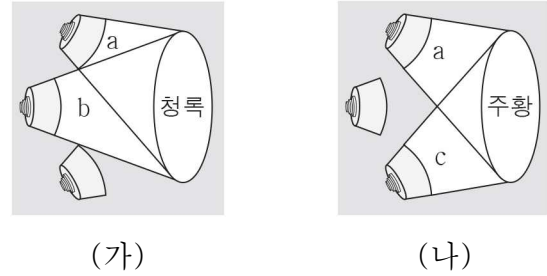


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
 ㄱ. A와 C 사이의 임계각은 θ 보다 크다.
 ㄴ. 굴절률은 B가 C보다 크다.
 ㄷ. (나)에서 코어는 B로 만들어졌다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)와 같이 빛의 3원색에 해당하는 빛 a, b, c 중에서 a와 b를 종이에 비추었더니, 종지에서 빛이 겹치는 영역의 색이 청록이었다. 그림 (나)는 (가)에서 b 대신 c를 비추었더니, 종지에서 빛이 겹치는 영역의 색이 주황인 모습을 나타낸 것이다.



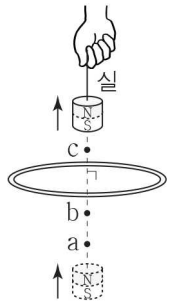
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. a는 빨강이다.
 ㄴ. b가 눈에 들어올 때 가장 크게 반응하는 원뿔 세포는 청(B)원뿔 세포이다.
 ㄷ. (나)의 종지에서 빛이 겹치는 영역에 도달한 빛의 세기는 a와 c가 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 철수가 자석을 실에 매달아 고정된 원형 도선의 중심축을 따라 일정한 속력으로 올리는 모습을 나타낸 것이다. 점 a, b, c는 중심축 상의 지점이다.

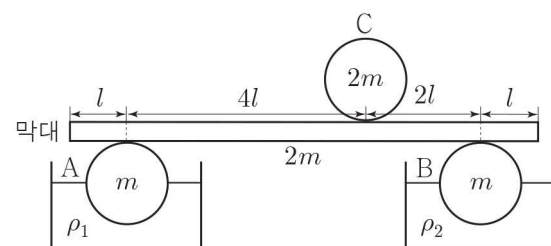
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자석의 크기는 무시한다.)



- < 보 기 >
 ㄱ. 원형 도선에 흐르는 유도 전류의 세기는 자석이 a를 지날 때와 b를 지날 때가 같다.
 ㄴ. 원형 도선에 흐르는 유도 전류의 방향은 자석이 b를 지날 때와 c를 지날 때가 서로 반대이다.
 ㄷ. 자석이 c를 지날 때, 실이 자석을 당기는 힘의 크기는 자석에 작용하는 중력의 크기보다 크다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

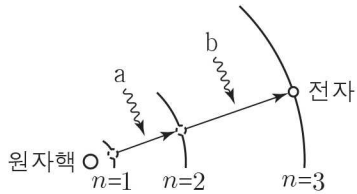
15. 그림과 같이 길이가 $8l$ 인 직육면체 모양의 막대가 수평을 이루며 물체 A, B, C와 접촉한 상태로 정지해 있다. A, B는 각각 밀도가 ρ_1 , ρ_2 인 액체에 같은 부피만큼 잠겨 있다. 막대, A, B, C의 질량은 각각 $2m$, m , m , $2m$ 이다.



$\rho_1 : \rho_2$ 는? (단, 막대의 밀도는 균일하다.) [3점]

① 1:2 ② 2:3 ③ 3:4 ④ 4:5 ⑤ 5:6

16. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 $n=1$ 인 상태에 있던 전자가 에너지 E_a 인 빛 a를 흡수하여 $n=2$ 인 상태로 전이한 후, 다시 에너지 E_b 인 빛 b를 흡수하여 $n=3$ 인 상태로 전이하는 과정을 나타낸 것이다. 표는 양자수 n 에 따른 에너지 준위 E_n 을 나타낸 것이다.



n	$E_n(\text{eV})$
1	-13.6
2	-3.4
3	-1.5

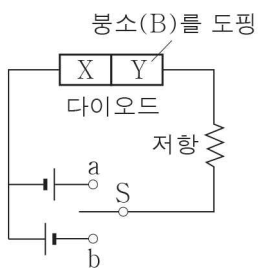
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. $E_a + E_b = 12.1\text{eV}$ 이다.
 ㄴ. 전자와 원자핵 사이에 작용하는 전기력의 크기는 $n=2$ 인 상태에서가 $n=3$ 인 상태에서보다 크다.
 ㄷ. 빛의 파장은 a가 b보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림과 같이 반도체 X, Y로 만든 p-n 접합 다이오드를 이용하여 회로를 구성하였다. X, Y는 p형 반도체, n형 반도체를 순서 없이 나타낸 것이고, Y는 실리콘(Si)에 붕소(B)를 도핑하여 만든 것이다. 스위치 S를 a 또는 b에 연결할 때, S를 a에 연결할 때에만 저항에 전압이 걸렸다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

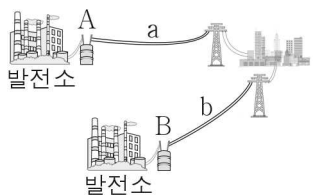
[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. S를 a에 연결할 때, X에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.
 ㄴ. S를 b에 연결할 때, 다이오드에는 역방향 전압이 걸린다.
 ㄷ. 원자가 전자는 실리콘이 붕소보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 두 발전소에서 생산한 전력을 각각 변압기 A, B에서 전압을 변화시킨 후, 각각 송전선 a, b를 이용하여 송전하는 모습을 나타낸 것이다. a, b의 저항은 같다. 표는 A, B의 1차 코일과 2차 코일의 전압, 송전하는 전력을 나타낸 것이다.



변압기	1차 코일의 전압	2차 코일의 전압	송전 전력
A	V_0	$10V_0$	P_0
B	V_0	$20V_0$	$2P_0$

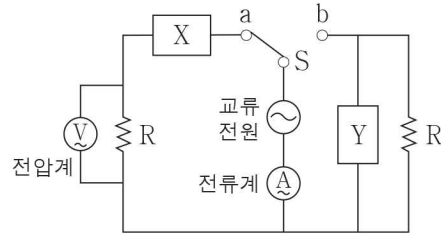
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 변압기에서의 전력 손실은 무시한다.)

< 보 기 >

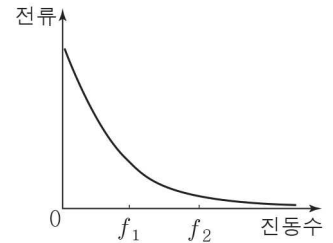
- ㄱ. A에서 코일의 감은 수는 2차 코일이 1차 코일의 10배이다.
 ㄴ. 송전선에 흐르는 전류의 세기는 a가 b의 2배이다.
 ㄷ. 송전선의 전력 손실은 a가 b보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 그림 (가)와 같이 전압이 일정한 교류 전원, 전기 소자 X와 Y를 이용하여 구성된 회로에서 스위치 S를 a에 연결하고 교류 전원의 진동수를 증가시킨다. X, Y는 코일과 축전기를 순서 없이 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 전류계에 측정되는 전류의 세기를 진동수에 따라 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

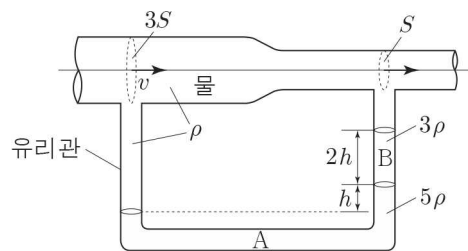
[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. X는 코일이다.
 ㄴ. (가)에서 전압계에 측정되는 전압은 f_1 일 때가 f_2 일 때보다 크다.
 ㄷ. S를 b에 연결하고 교류 전원의 진동수를 증가시키면 전류계에 측정되는 전류의 세기는 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림과 같이 단면적이 각각 $3S$, S 인 관 속에서 물이 흐를 때, 관의 아랫부분과 연결된 유리관 속에서 액체 A의 기둥의 높이 차는 h 이고, 액체 B의 기둥의 높이는 $2h$ 이다. A, B, 물의 밀도는 각각 5ρ , 3ρ , ρ 이다. 단면적이 $3S$ 인 관 속에서 물의 속력은 v 이다.



v 는? (단, 중력 가속도는 g 이고, A, B, 물은 베르누이 법칙을 만족한다.)

[3점]

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

※ 확인사항

문제지와 답안지의 해당란을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.