

제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

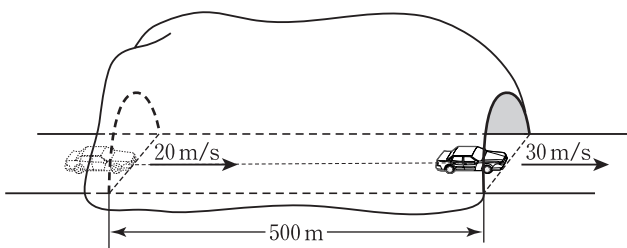
1. 다음은 정보 저장 장치의 단위 면적당 정보 저장량을 증가시키기 위해 사용한 방식들을 설명한 것이다.

- (가) 원판에 얇게 입힌 자성체의 자기화 방향을 수평 방향에서 수직 방향으로 바꾸어 기록 밀도를 증가시켰다.
- (나) 반도체 회로의 선폭을 더 세밀하게 하여 반도체 기판에 더 많은 기억 소자를 배치하였다.
- (다) 파장이 더 짧은 레이저를 사용하여 CD 보다 홈의 크기와 간격을 좁혔다.

(가)~(다)에 해당하는 정보 저장 장치는?

- | | | | |
|---|---------|---------|---------|
| | (가) | (나) | (다) |
| ① | 하드 디스크 | 플래시 메모리 | DVD |
| ② | 하드 디스크 | DVD | 플래시 메모리 |
| ③ | DVD | 플래시 메모리 | 하드 디스크 |
| ④ | 플래시 메모리 | 하드 디스크 | DVD |
| ⑤ | 플래시 메모리 | DVD | 하드 디스크 |

2. 그림은 자동차가 등가속도 직선 운동을 하여 길이 500m인 터널을 통과하는 모습을 나타낸 것이다. 자동차가 터널에 들어가는 순간의 속력은 20m/s이고, 터널을 빠져나오는 순간의 속력은 30m/s이다.

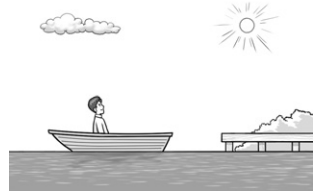


자동차의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. 터널을 통과하는 동안 평균 속력은 25m/s이다.
 - ㄴ. 터널을 통과하는 데 걸린 시간은 10초이다.
 - ㄷ. 터널 안에서 가속도의 크기는 1m/s^2 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림과 같이 철수가 탄 배가 잔잔한 호수에 정지해 있다.



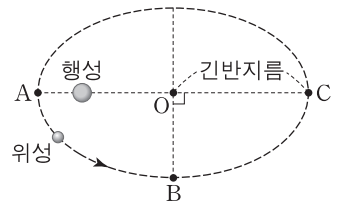
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- <보기> —
- ㄱ. 철수가 배를 누르는 힘은 물이 배에 작용하는 부력과 작용·반작용 관계이다.
 - ㄴ. 철수에 작용하는 중력의 크기는 배가 철수를 떠받치는 힘의 크기와 같다.
 - ㄷ. 철수와 배에 작용하는 중력의 크기의 합은 물이 배에 작용하는 부력의 크기와 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4. 그림과 같이 위성이 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동한다. 위성의 공전 주기는 T 이다.

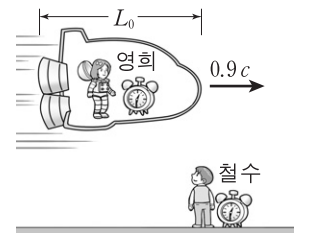


위성의 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 가속도의 크기는 A에서가 C에서보다 크다.
 - ㄴ. B에서 C까지 운동하는 데 걸린 시간은 $\frac{T}{4}$ 보다 크다.
 - ㄷ. 위성의 타원 궤도 긴반지름이 2배가 되면 공전 주기는 $2\sqrt{2}T$ 가 된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림과 같이 영희가 탄 우주선이 철수에 대하여 $0.9c$ 의 일정한 속도로 운동한다. 우주선의 고유 길이는 L_0 이다.



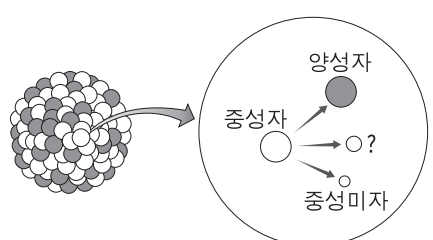
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.)

- <보기> —
- ㄱ. 영희가 탄 우주선의 길이를 철수가 관측하면 L_0 보다 짧다.
 - ㄴ. 철수는 영희의 시간이 자신의 시간보다 빠르게 가는 것으로 관측한다.
 - ㄷ. 영희가 우주선의 운동 방향으로 보낸 빛의 속력을 철수가 관측한다면 c 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 다음은 표준 모형을 설명한 것이다.

표준 모형에서는 물질을 구성하는 기본 입자를 쿼크와 (가) (으)로 구분한다. 쿼크의 종류는 6가지이며, (가) (에)는 전자, 뮤온, 타우 입자뿐만 아니라 중성미자와 같이 전하량이 없고 질량이 매우 작은 입자도 포함된다. 중성미자는 그림과 같이 원자핵의 ㉠ 중성자가 베타 붕괴를 할 때 생성되며, 베타 붕괴에 관여하는 힘은 (나) 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

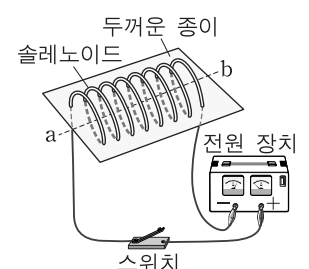
————<보기>————

ㄱ. (가)는 매개 입자이다.
 ㄴ. (나)는 약한 상호 작용이다.
 ㄷ. ㉠에서 전자도 생성된다.

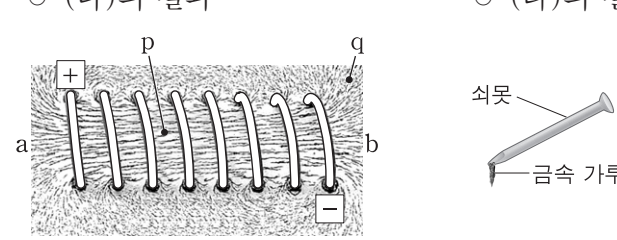
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 다음은 전류에 의한 자기장의 분포를 알아보기 위한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같이 솔레노이드를 전원 장치에 연결한다.
 (나) 두꺼운 종이 위에 자기화되지 않은 금속 가루를 골고루 뿌린다.
 (다) 스위치를 닫아 전류가 흐르게 한 후, 금속 가루가 배열된 모습을 관찰한다.
 (라) 스위치를 열고 자기화되지 않은 쇠못을 p점에 가까이 가져간 후 쇠못을 관찰한다.



[실험 결과]
 ○ (다)의 결과 ○ (라)의 결과



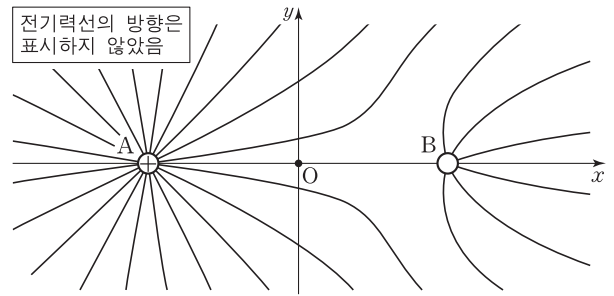
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————<보기>————

ㄱ. (다)의 결과에서 전류에 의해 p점에 형성된 자기장의 방향은 a→b 방향이다.
 ㄴ. (다)의 결과에서 자기장의 세기는 p점이 q점보다 크다.
 ㄷ. 이 금속 가루는 강자성체이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 원점 O로부터 같은 거리만큼 떨어져 x축에 고정되어 있는 두 점전하 A, B가 만드는 전기장을 전기력선으로 나타낸 것이다. A는 양(+전하)이다.



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

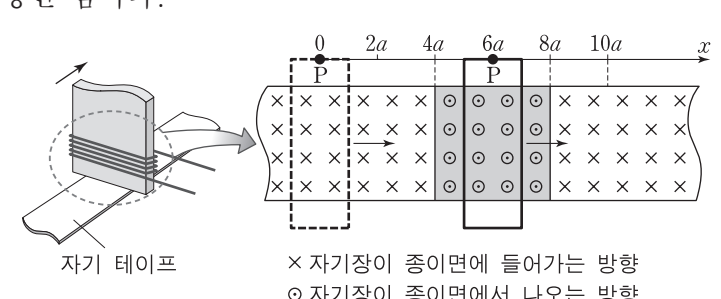
————<보기>————

ㄱ. B는 양(+전하)이다.
 ㄴ. 전하량은 A가 B보다 크다.
 ㄷ. 원점 O에 가만히 놓은 음(-)전하에 작용하는 전기력의 방향은 +x방향이다.

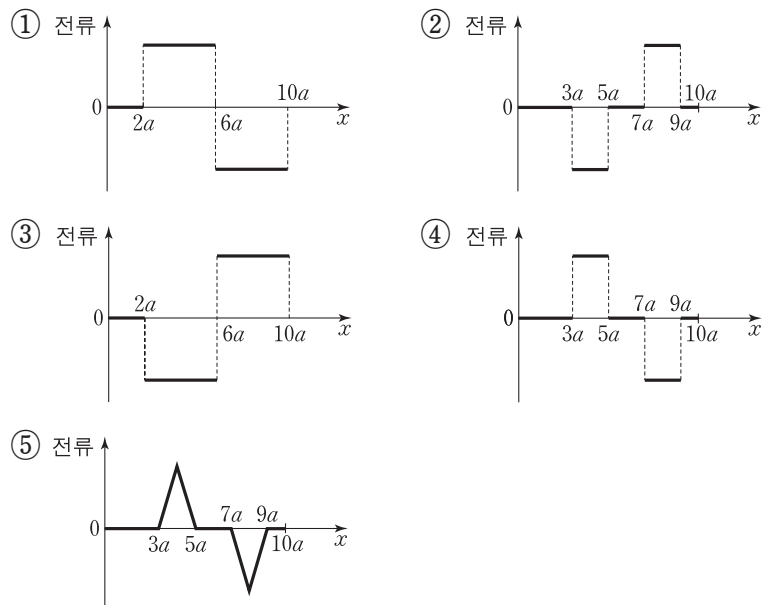
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 자기 테이프에 저장된 정보를 읽는 원리를 모식적으로 나타낸 것이다.

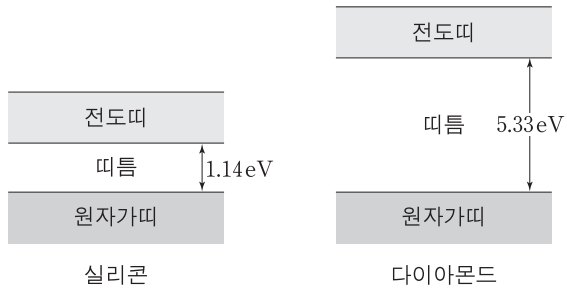
그림과 같이 자기 테이프에 있는 세기가 B_0 이고 방향이 서로 반대인 자기장 영역을 폭이 $2a$ 인 직사각형 도선이 일정한 속도로 이동한다. 점 P는 도선의 한 변의 중앙에 고정된 점이다.



시계 방향으로 흐르는 유도 전류를 양(+으로 표시할 때, 도선에 유도된 전류를 P의 위치에 따라 나타낸 그래프로 가장 적절한 것은? [3점]



10. 그림은 실리콘과 다이아몬드의 에너지띠 구조를 나타낸 것이다.

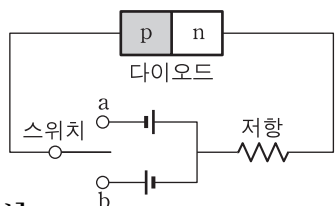


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—————
- ㄱ. 원자가띠에 있는 전자들의 에너지는 모두 같다.
 - ㄴ. 원자가띠에 있던 전자가 전도띠로 이동할 때는 에너지를 흡수한다.
 - ㄷ. 다이아몬드는 실리콘보다 전기 전도성이 좋다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림과 같이 스위치, p-n 접합 다이오드, 저항을 이용하여 회로를 구성하였다.

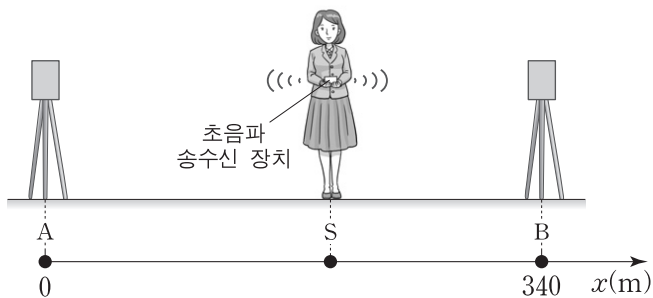


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>—————
- ㄱ. 스위치를 a에 연결하면 p형 반도체에 있는 양공이 p-n 접합면에서 멀어진다.
 - ㄴ. 스위치를 b에 연결하면 다이오드에 순방향 전압이 걸린다.
 - ㄷ. 다이오드에 전류가 흐르도록 스위치를 연결하였을 때, n형 반도체에서는 주로 양공이 전류를 흐르게 한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

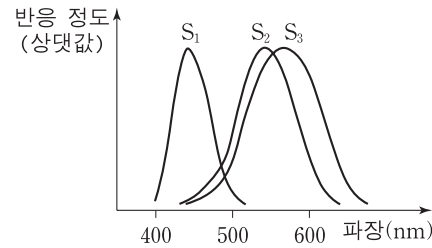
12. 그림은 초음파 송수신 장치 S를 이용하여 x축 상에서 340m 떨어진 두 물체 A, B에 각각 속력이 340m/s인 초음파를 보내 반사되어 되돌아오는 데 걸린 시간 차이를 측정하는 모습을 나타낸 것이다. S가 x축 상의 어떤 위치에 있을 때, 초음파가 A까지 갔다가 오는 데 걸린 시간이 B까지 갔다가 오는 데 걸린 시간보다 1초가 짧았다.



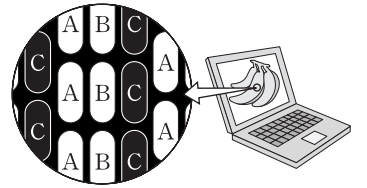
A로부터 S까지의 거리는?

- ① 68m ② 85m ③ 170m ④ 255m ⑤ 272m

13. 그림 (가)는 사람의 시각 세포 S_1, S_2, S_3 이 각각 파장에 따라 빛에 반응하는 정도를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 빛의 삼원색 A, B, C의 빛이 나오는 화소로 구성된 화면에서 A와 B는 켜고, C는 꺼서 노란색을 표현한 것을 나타낸 것이다.



(가)



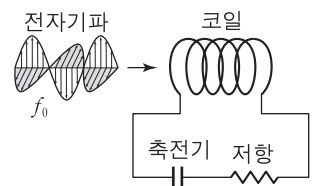
(나)

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

- <보기>—————
- ㄱ. 빨간색에 반응하는 정도가 가장 큰 세포는 S_3 이다.
 - ㄴ. C는 파란색이다.
 - ㄷ. 눈이 (나)의 노란색 화면을 볼 때, 반응하는 정도가 가장 큰 세포는 S_1 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 세기가 일정하고 진동수가 f_0 인 전자기파를 코일, 축전기, 저항이 연결된 회로로 수신하는 것을 나타낸 것이다.

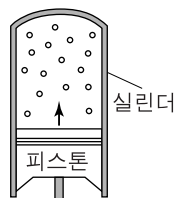


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>—————
- ㄱ. 축전기는 교류 전류의 진동수가 작을수록 전류를 잘 흐르지 못하게 하는 특성이 있다.
 - ㄴ. 회로의 고유 진동수가 f_0 이 되도록 하면, 회로에 흐르는 교류 전류의 진폭은 최대가 된다.
 - ㄷ. 저항의 저항값을 2배로 증가시키면 회로의 고유 진동수는 $\frac{1}{2}$ 배가 된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 이상 기체가 들어 있는 밀폐된 실린더에서 피스톤을 밀어 올리는 모습을 나타낸 것이다. 실린더와 피스톤은 단열재로 만들었다.

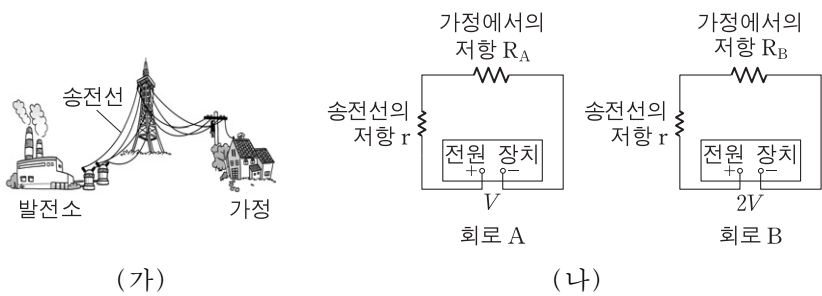


피스톤이 올라가는 동안, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤과 실린더 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

- <보기>—————
- ㄱ. 피스톤이 기체에 한 일은 기체의 내부 에너지 증가량과 같다.
 - ㄴ. 기체의 온도는 일정하다.
 - ㄷ. 기체의 압력은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림 (가)는 발전소에서 생산된 전기 에너지가 송전선을 통해 가정으로 공급되는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 발전소에서 같은 전력을 송전할 경우 송전 전압에 따른 송전선에서의 전력 손실의 양을 비교하기 위해 구성한 두 회로 A, B를 나타낸 것이다. A, B에서 전원 장치의 전압은 각각 V , $2V$ 이고, 전원 장치가 회로에 공급하는 전력은 서로 같다.

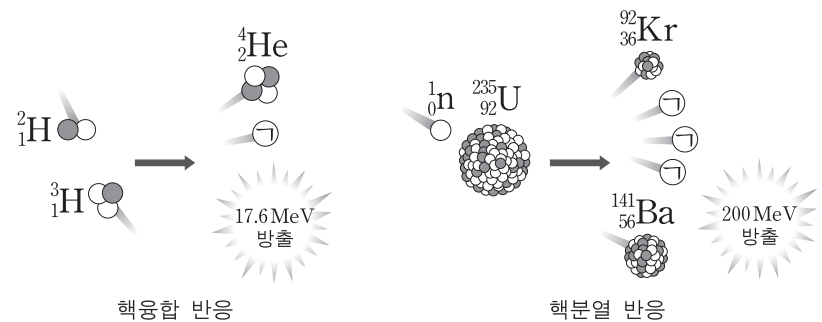


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. 회로에 흐르는 전류의 세기는 B가 A의 2배이다.
 - ㄴ. R_B 에 걸리는 전압은 R_A 에 걸리는 전압의 2배이다.
 - ㄷ. r 에서 소모되는 전력은 B가 A의 $\frac{1}{4}$ 배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 핵융합과 핵분열 반응을 모식적으로 나타낸 것이다.

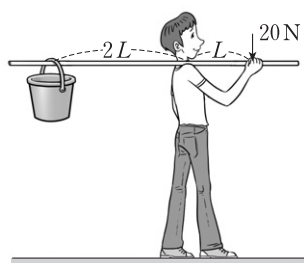


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. ${}^{235}_{92}\text{U}$ 의 질량수는 92이다.
 - ㄴ. ㉠에 해당하는 입자는 중성자이다.
 - ㄷ. 두 핵반응에서 방출된 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

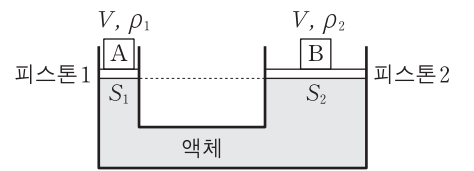
18. 그림과 같이 철수가 물통이 매달린 막대를 어깨에 걸치고 손으로 막대에 연직 아래 방향으로 크기가 20N 인 힘을 작용하였더니 막대가 수평인 상태로 정지하였다.



어깨가 막대를 떠받치는 힘의 크기는? (단, 막대의 질량은 무시한다.) [3점]

- ① 20N ② 25N ③ 30N ④ 45N ⑤ 50N

19. 그림은 부피가 V 로 같고 밀도는 ρ_1 , ρ_2 로 서로 다른 물체 A, B가 피스톤 1과 피스톤 2 위에 각각 놓여 정지해 있는 것을 나타낸 것이다. 피스톤 1과 피스톤 2의 단면적은 각각 S_1 , S_2 이다.



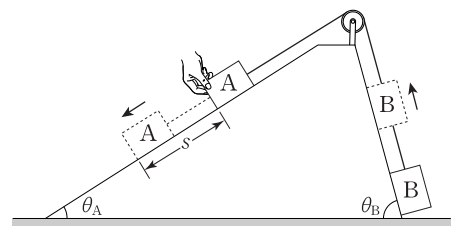
다음은 ρ_1 과 ρ_2 의 비를 구하는 과정이다.

- I. 대기압이 P_0 일 때, A가 피스톤 1에 작용하는 힘은 $\rho_1 Vg$ 이므로 피스톤 1이 액체에 작용하는 압력은 $P_0 + \text{(가)}$ 이다.
 II. 파스칼 법칙에 따라 액체가 피스톤 1과 피스톤 2에 작용하는 압력은 같으므로 $\rho_1 : \rho_2 = \text{(나)}$ 이다.

(가), (나)에 들어갈 내용으로 옳은 것은? (단, g 는 중력 가속도이고, 피스톤의 질량과 마찰은 무시한다.)

- | | | | |
|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① $\frac{\rho_1 Vg}{S_1}$ | $S_1 : S_2$ | ② $\frac{\rho_1 Vg}{S_2}$ | $S_1 : S_2$ |
| ③ $\frac{\rho_1 Vg}{S_1}$ | $S_2 : S_1$ | ④ $\frac{\rho_2 Vg}{S_1}$ | $S_2 : S_1$ |
| ⑤ $\frac{\rho_2 Vg}{S_2}$ | $S_2 : S_1$ | | |

20. 그림과 같이 질량이 서로 다른 물체 A, B가 실로 연결되어 각각 경사각 θ_A , θ_B 인 경사면에 정지해 있다. θ_A 는 θ_B 보다 작다. A를 가만히 놓았더니 A가 경사면을 따라 등가속도 직선 운동을 하며 내려갔다.



A가 s 만큼 이동했을 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- 〈보기〉
- ㄱ. A의 운동량의 크기는 B의 운동량의 크기보다 크다.
 - ㄴ. B의 역학적 에너지 증가량은 A의 역학적 에너지 감소량과 같다.
 - ㄷ. A의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 감소량은 B의 중력에 의한 퍼텐셜 에너지 증가량과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

* 확인 사항

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