

제4교시

과학탐구 영역 (물리 I)

성명

수험 번호



1. 그림은 서로 반대 방향으로 등가속도 직선 운동하는 두 자동차 A, B의 모습을 나타낸 것이다. A가 v_A 의 속력으로 기준선 P를 통과하는 순간에 B는 v_B 의 속력으로 기준선 Q를 통과하였고, 2초 후 A가 기준선 Q를 통과하는 순간에 B는 기준선 P를 통과하였다. $v_A > v_B$ 이고, P에서 Q까지 A의 속력은 증가한다.

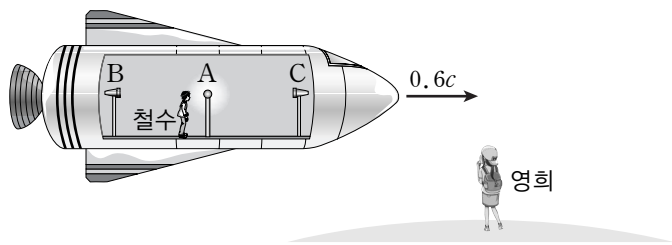


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 1초일 때 A와 B의 속력은 같다.
 - ㄴ. 2초일 때 A의 속력은 B의 속력보다 크다.
 - ㄷ. 가속도의 크기는 B가 A보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 그림은 영화에 대해 $0.6c$ 의 일정한 속도로 운동하는 우주선의 중앙에 있는 광원 A에서 빨간색 빛을 우주선의 양 끝에 있는 두 광원 B, C를 향해 방출하는 모습을 나타낸 것이다. B와 C는 A에서 방출한 빛을 감지하는 즉시 각각 초록색과 파란색 빛을 방출한다. A, B, C는 동일 직선 상에 있고, 우주선 안에 정지해 있는 철수가 측정할 때 A에서 B, C까지의 거리는 서로 같다.

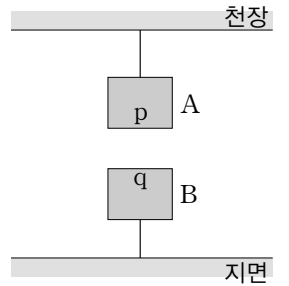


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 영희가 관측했을 때, 초록색 빛이 파란색 빛보다 먼저 방출된다.
 - ㄴ. 철수가 관측했을 때, 초록색 빛과 파란색 빛은 A에 동시에 도달한다.
 - ㄷ. A에서 C까지의 길이는 영희가 관측했을 때가 철수가 관측했을 때보다 길다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림은 각각 천장과 지면에 실로 연결된 두 자석 A, B가 공중에 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. p와 q는 각각 A의 아래면과 B의 윗면이다.

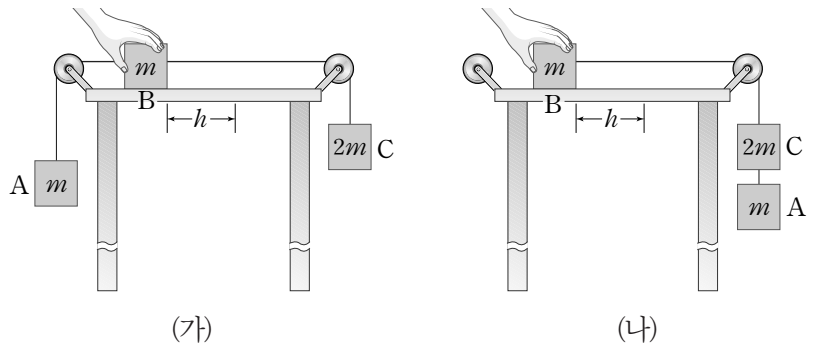


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 실의 질량은 무시한다.)

- <보기>
- ㄱ. p와 q는 서로 다른 극이다.
 - ㄴ. A가 B에 작용하는 자기력의 반작용은 지구가 B에 작용하는 중력이다.
 - ㄷ. A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 지구가 B에 작용하는 중력의 크기보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

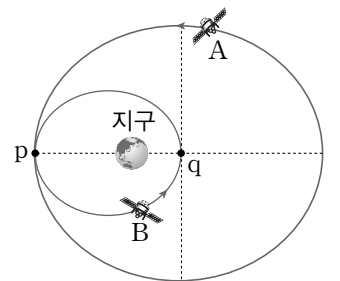
4. 그림 (가)와 (나)는 질량이 각각 $m, m, 2m$ 인 물체 A, B, C를 가벼운 실과 도르래를 이용하여 연결한 후 B를 잡고 있는 것을 나타낸 것이다.



(가)와 (나)에서 B를 가만히 놓은 후, B가 h 만큼 이동한 순간의 속력을 각각 v_1, v_2 라고 할 때, $v_1 : v_2$ 는? (단, 실의 질량, 모든 마찰, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

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

5. 그림은 각각 지구를 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 인공위성 A, B를 나타낸 것이다. q점은 A의 타원 궤도의 중심이며, p점에서 A와 지구 사이의 거리는 최소이고, B와 지구 사이의 거리는 최대이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. p에서 A와 B의 가속도의 크기는 같다.
 - ㄴ. B의 속력은 p에서보다 q에서 더 크다.
 - ㄷ. 공전 주기는 A가 B의 $2\sqrt{2}$ 배이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 헬륨 원자핵을 구성하는 핵자와 핵자를 구성하는 입자들에 대한 설명이다.

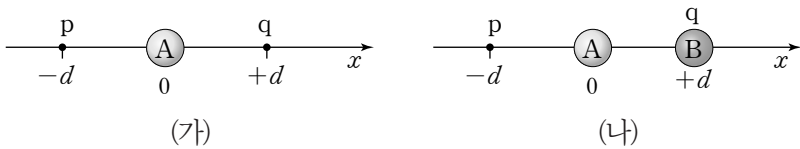
- 헬륨 원자핵은 2개의 핵자 X와 2개의 핵자 Y로 이루어져 있다.
- X는 위 쿼크 1개와 아래 쿼크 2개로 이루어져 있다.
- 위 쿼크의 전하량은 $+\frac{2}{3}e$ 이고, 아래 쿼크의 전하량은 $-\frac{1}{3}e$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, e 는 기본 전하량이다.)

- <보 기>
- ㄱ. X는 중성자이다.
 - ㄴ. Y의 전하량은 $+e$ 이다.
 - ㄷ. 헬륨 원자핵을 구성하는 핵자들은 전자기력에 의해 결합되어 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 대전된 금속구 A가 x 축 위의 원점에 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이다. p점과 q점은 각각 $x=-d, x=d$ 인 위치이다. 그림 (나)는 (가)에서 A와 동일한 금속구 B를 대전되지 않은 상태에서 A에 접촉시켰다가 q에 고정시킨 모습을 나타낸 것이다.

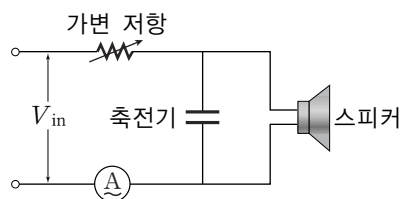


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)의 p와 q에서 전기장의 세기는 같다.
 - ㄴ. p에서 전기장의 방향은 (가)와 (나)에서 같다.
 - ㄷ. (나)에서 A와 B 사이에 전기장의 세기가 0인 지점이 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 가변 저항, 축전기, 전류계, 스피커를 연결한 회로에 진폭이 같은 여러 진동수의 전기 신호(V_{in})를 걸어주는 것을 나타낸 것이다.



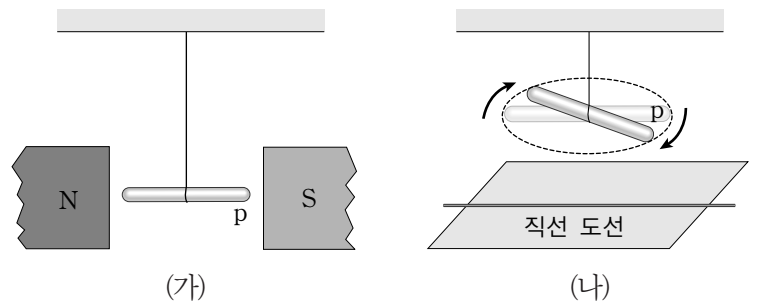
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- <보 기>
- ㄱ. 축전기에 걸리는 전압과 스피커에 걸리는 전압은 같다.
 - ㄴ. 가변 저항의 저항값이 일정할 때, 스피커에서는 저음이 고음보다 크게 발생한다.
 - ㄷ. 전기 신호의 진동수가 일정할 때, 가변 저항의 저항값이 커지면 스피커에서 발생하는 소리는 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)는 실로 천장에 매달린 강자성체 막대의 양쪽에 자석의 N극과 S극을 가까이 가져갔을 때 막대가 자기장 방향과 나란하게 정지해 있는 모습을, (나)는 (가)에서 막대 아래의 수평면에 막대와 나란한 방향으로 전류가 흐르는 직선 도선을 놓은 후 자석을 치웠을 때, 막대가 수평을 유지하며 화살표 방향으로 회전하는 모습을 나타낸 것이다. p는 막대의 한쪽 끝 부분이다.

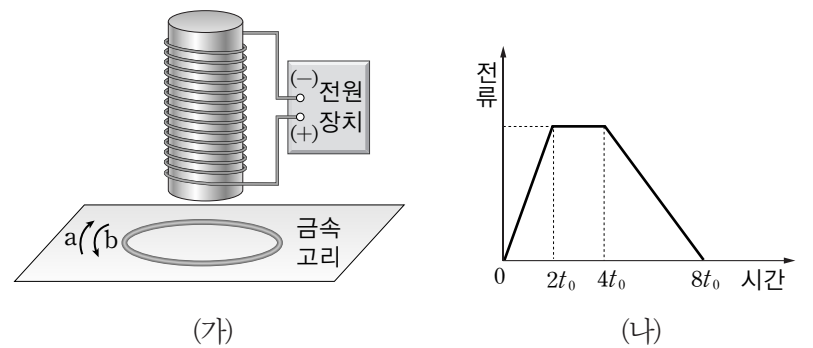


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 지구 자기장은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. (가)에서 막대의 p 부분은 N극이 된다.
 - ㄴ. (가)에서 자석을 치우면 막대는 더 이상 자성을 띠지 않는다.
 - ㄷ. (나)에서 직선 도선에 흐르는 전류의 방향은 오른쪽이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 수평면에 놓인 금속 고리 위에 코일이 연직 방향으로 고정되어 있는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 코일에 흐르는 전류의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



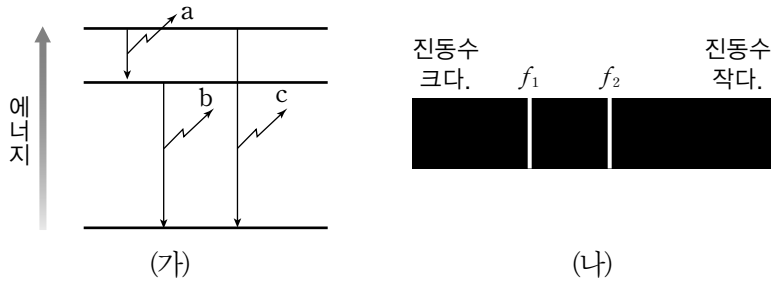
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- <보 기>
- ㄱ. $3t_0$ 일 때 코일 내부의 자기장의 세기는 0이다.
 - ㄴ. $6t_0$ 일 때 금속 고리에는 a 방향으로 유도 전류가 흐른다.
 - ㄷ. 금속 고리에 흐르는 유도 전류의 세기는 $6t_0$ 일 때가 t_0 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 전자가 궤도 사이를 전이하며 빛 a, b, c를 방출하는 것을 모식적으로 나타낸 것이고, (나)는 빛 a, b의 스펙트럼을 순서 없이 나타낸 것이다. f_1 과 f_2 는 진동수이다.

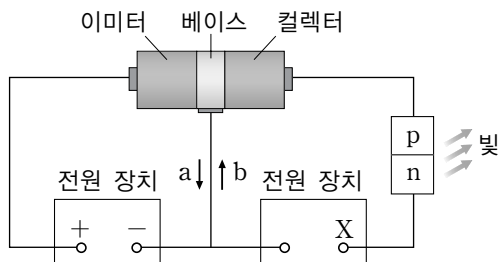


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 광자 1개의 에너지는 a가 b보다 크다.
 ㄴ. b의 진동수는 f_1 이다.
 ㄷ. c의 진동수는 $f_1 + f_2$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 그림은 트랜지스터를 전원 장치에 연결하였을 때, 컬렉터에 연결된 발광 다이오드(LED)에서 빛이 방출되는 것을 나타낸 것이다.

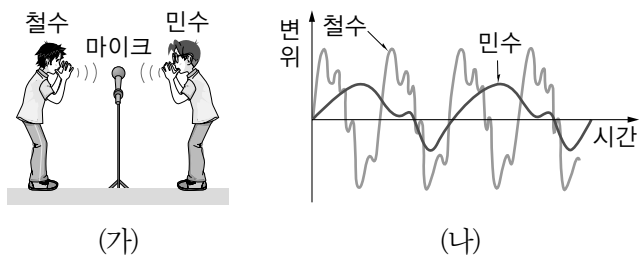


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. 컬렉터는 n형 반도체이다.
 ㄴ. 전원 장치의 전극 X는 (+)극이다.
 ㄷ. 베이스 단자에 흐르는 전류의 방향은 a 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 철수와 민수가 마이크로부터 같은 거리만큼 떨어져서 목소리를 녹음하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 녹음된 철수와 민수의 목소리 파형을 나타낸 것이다.

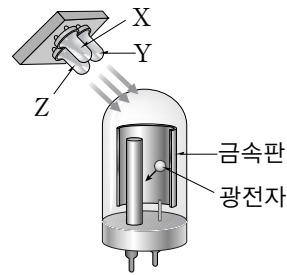


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>
 ㄱ. 철수의 목소리가 민수의 목소리보다 높은 소리이다.
 ㄴ. 철수의 목소리가 민수의 목소리보다 큰 소리이다.
 ㄷ. 철수의 목소리와 민수의 목소리의 음색은 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 각각 같은 세기의 단색광을 방출하는 세 발광 다이오드(LED) X, Y, Z로 이루어진 광원에서 나오는 빛을 광전관에 비추는 모습을 나타낸 것이고, 표는 광원에서 빛을 방출하는 LED에 따른 광전류의 세기를 나타낸 것이다. X, Y, Z에서 방출되는 빛은 각각 빛의 삼원색 중 하나이다.



빛을 방출하는 LED	광전류의 세기
X	I_0
Y	I_0
X와 Z	I_0

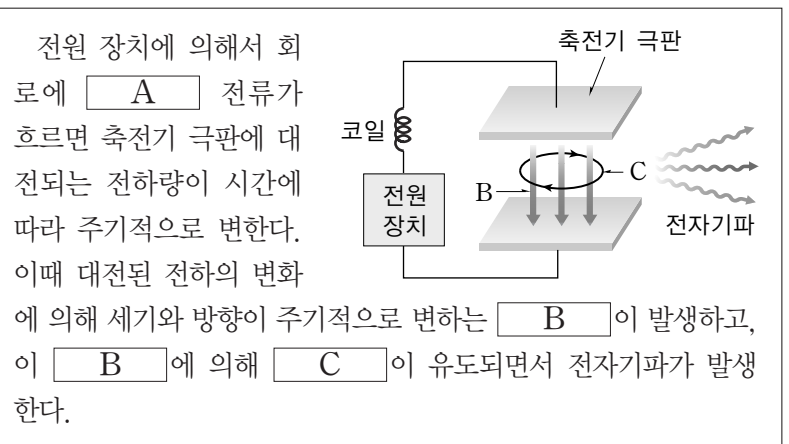
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

<보 기>
 ㄱ. Z는 파란색 빛을 방출한다.
 ㄴ. Z가 방출하는 빛의 진동수는 금속판의 문턱 진동수보다 작다.
 ㄷ. 광원에서 백색광을 방출하면 광전류의 세기는 I_0 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 축전기와 코일을 전원 장치에 연결하여 만든 회로에서 전자기파가 발생하는 과정에 대한 설명이다.



전원 장치에 의해서 회로에 **A** 전류가 흐르면 축전기 극판에 대전되는 전하량이 시간에 따라 주기적으로 변한다. 이때 대전된 전하의 변화에 의해 세기와 방향이 주기적으로 변하는 **B** 이 발생하고, 이 **B** 에 의해 **C** 이 유도되면서 전자기파가 발생한다.

A~C에 들어갈 말로 옳은 것은?

- | | <u>A</u> | <u>B</u> | <u>C</u> |
|---|----------|----------|----------|
| ① | 교류 | 자기장 | 전기장 |
| ② | 교류 | 전기장 | 자기장 |
| ③ | 직류 | 자기장 | 자기장 |
| ④ | 직류 | 자기장 | 전기장 |
| ⑤ | 직류 | 전기장 | 자기장 |

16. 다음은 재생 에너지를 이용한 두 가지 발전 방식 (가), (나)의 원리와 장단점을 설명한 것이다.

(가)	<ul style="list-style-type: none"> • 원리 : 거울을 이용하여 모은 태양열로 물을 가열하여 발생시킨 증기로 터빈을 돌려 발전한다. • 장점 : 에너지원이 친환경적이며 영구적이다. • 단점 : 넓은 부지가 필요하고 날씨의 영향을 많이 받는다.
(나)	<ul style="list-style-type: none"> • 원리 : 바람을 이용하여 발전기를 돌린다. • 장점 : 연소 과정이 없어 환경 오염 물질을 배출하지 않으며 에너지원이 영구적이다. • 단점 : 입지 조건이 까다로워 건설할 수 있는 곳이 제한적이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. (가)는 태양광 발전이다.
- ㄴ. (나)는 날씨의 영향을 받지 않는다.
- ㄷ. (가)와 (나) 모두 전자기 유도 현상을 이용해 발전한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

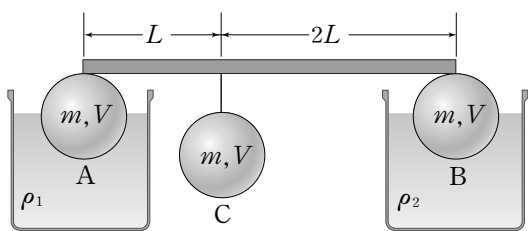
17. 다음은 경수로와 중수로에 대해 세 사람이 나눈 대화이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

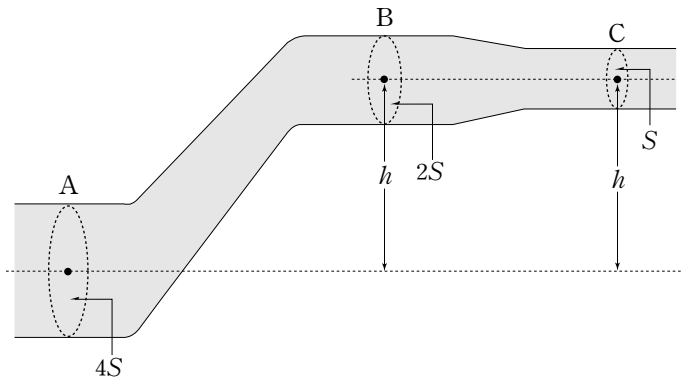
18. 그림과 같이 밀도가 각각 ρ_1 , ρ_2 인 액체에 잠긴 물체 A, B가 길이가 $3L$ 인 나무 막대의 양 끝을 받치고 있다. 나무 막대는 수평 상태로 정지해 있으며, 왼쪽 끝으로부터 거리가 L 인 지점에 물체 C가 실로 매달려 있다. A, B, C의 질량과 부피는 각각 m , V 로 서로 같고, A, B가 액체에 잠긴 부피는 각각 $\frac{V}{2}$ 이다.



$\rho_1 : \rho_2$ 는? (단, 나무 막대와 실의 질량은 무시한다.) [3점]

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

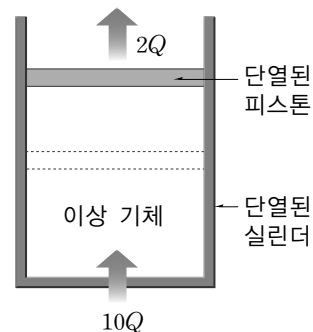
19. 그림과 같이 이상 유체가 단면적이 변하는 관을 따라 흐르고 있다. 관 내부의 세 지점 A, B, C의 단면적은 각각 $4S$, $2S$, S 이고, A와 B의 높이 차는 h 이며, B와 C의 높이는 같다. B와 C에서의 압력 차는 A와 B에서의 압력 차의 2배이다.



A에서 유체의 속력은? (단, 중력 가속도는 g 이고, 유체는 베르누이 법칙을 만족한다.) [3점]

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

20. 그림은 단열된 실린더와 피스톤으로 구성된 열기관에 들어 있는 이상 기체에 $10Q$ 의 열에너지를 가했더니 이상 기체가 외부에 $2Q$ 의 일을 하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 질량 및 실린더와 피스톤 사이의 마찰은 무시한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 이상 기체의 온도는 증가한다.
- ㄴ. 이상 기체의 내부 에너지는 감소한다.
- ㄷ. 열기관의 열효율은 80%이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

♣ 확인 사항

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