

제4교시

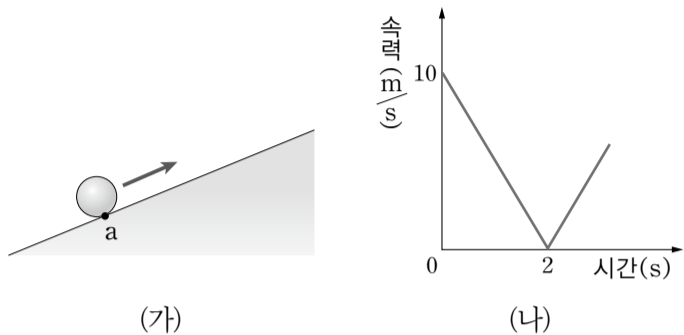
과학탐구 영역(물리 I)

성명

수험 번호



1. 그림 (가)는 마찰이 없는 빗면에서 등가속도 운동하는 물체가 0초일 때 a 지점을 통과하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 이 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.

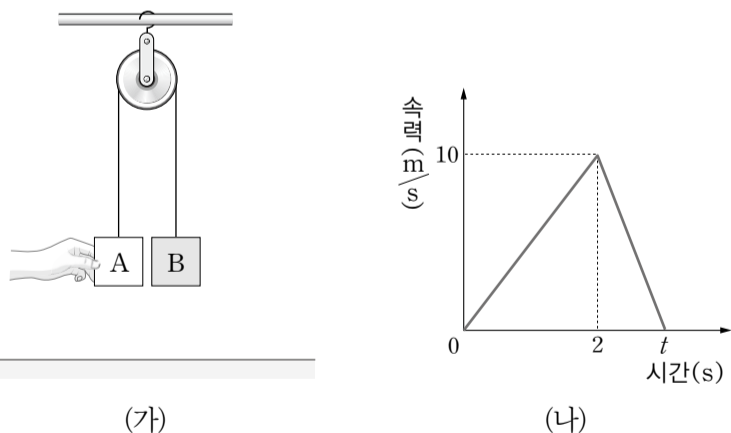


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.)

- <보 기>
- ㄱ. 물체의 가속도의 크기는  $5 \text{ m/s}^2$ 이다.
  - ㄴ. a에서 물체가 최대에 올라간 지점까지의 거리는 10 m이다.
  - ㄷ. 3초일 때 물체는 a를 다시 통과한다.

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

2. 그림 (가)는 도르래를 통해 실로 연결된 물체 A와 B가 같은 높이에 있도록 A를 잡고 있는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 A를 가만히 놓았을 때 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다. 2초일 때 B가 지면에 충돌하여 정지하는 순간 실이 끊어졌다.

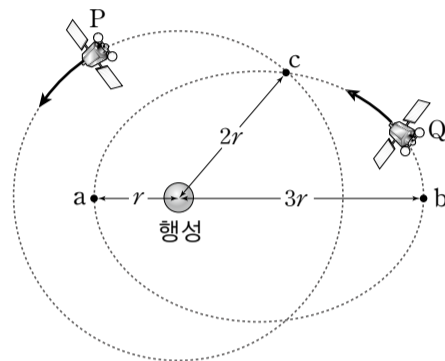


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 중력 가속도는  $10 \text{ m/s}^2$ 이고, 실의 질량과 모든 마찰, 물체의 크기, 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 질량은 B가 A의 2배이다.
  - ㄴ.  $t=3$ (초)이다.
  - ㄷ. 0초부터 A가 지면에 충돌할 때까지 A가 이동한 거리는 30 m이다.

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

3. 그림은 행성을 중심으로 반지름이  $2r$ 인 원궤도를 따라 운동하는 인공 위성 P와 행성을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 인공 위성 Q를 나타낸 것이다. 점 a, b는 각각 Q가 행성에 가장 가까이 접근했을 때와 행성에서 가장 멀리 떨어졌을 때의 위치이고, 점 c는 P와 Q의 궤도가 접치는 지점이다. 행성에서 a, b까지의 거리는 각각  $r$ ,  $3r$ 이다.

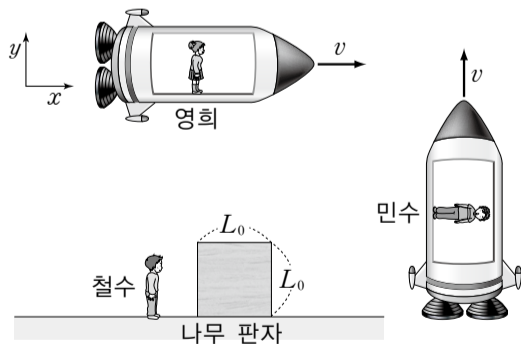


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. Q의 속력은 a에서가 b에서보다 빠르다.
  - ㄴ. P와 Q의 공전 주기는 같다.
  - ㄷ. c에서 P와 Q의 가속도의 크기는 같다.

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

4. 그림은 정지해 있는 철수에 대해 영희와 민수가 광속에 가까운 속도  $v$ 로 각각  $+x$  방향과  $+y$  방향으로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 철수가 관측할 때 나무 판자는 정지해 있고,  $x$ 축 방향과  $y$ 축 방향의 고유 길이가 모두  $L_0$ 인 정사각형이다.

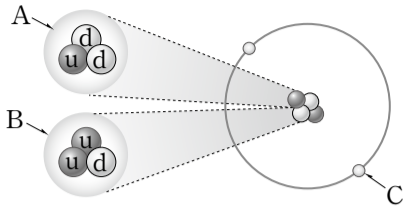


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 영희가 측정한 나무 판자의  $x$ 축 방향 길이는  $L_0$ 보다 짧다.
  - ㄴ. 민수가 측정한 나무 판자의  $x$ 축 방향 길이는  $L_0$ 보다 짧다.
  - ㄷ. 영희와 민수가 측정한 나무 판자의 넓이는 같다.

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

5. 그림은 헬륨 원자를 구성하는 입자 A, B, C를 나타낸 것이다. u는 위 쿼크, d는 아래 쿼크이다.

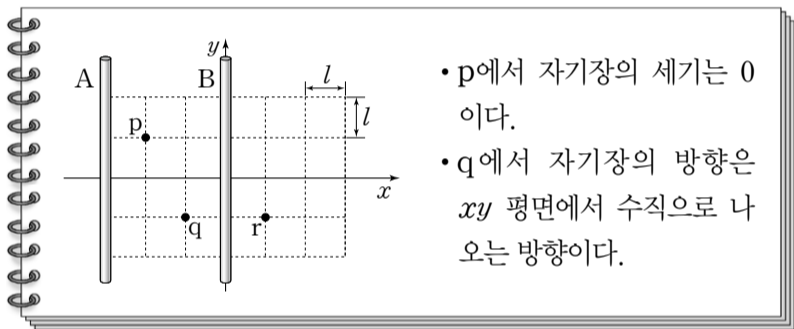


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, e는 기본 전하량이다.)

- <보기>
- ㄱ. A와 B는 글루온이 매개하는 상호 작용을 한다.
  - ㄴ. A의 전하량은  $+e$ 이다.
  - ㄷ. C는 렙톤의 한 종류이다.

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

6. 그림은 영희가  $xy$  평면에서  $y$ 축 방향으로 서로 나란하게 놓여 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B 주위의 점 p, q에서 자기장을 측정할 자료를 나타낸 것이다.

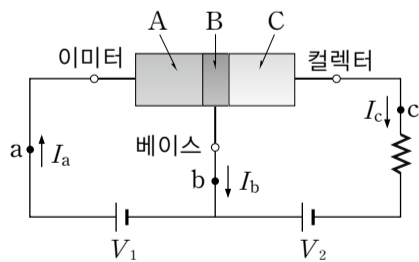


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 모눈 한 칸의 크기는  $l$ 로 일정하다.) [3점]

- <보기>
- ㄱ. 도선에 흐르는 전류의 방향은 A와 B가 서로 반대 방향이다.
  - ㄴ. 도선에 흐르는 전류의 세기는 B가 A의 2배이다.
  - ㄷ. r에서 자기장의 방향은  $xy$  평면에서 수직으로 나오는 방향이다.

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

7. 그림은 3개의 반도체 A, B, C를 접합하여 만든 트랜지스터, 저항, 전지를 연결한 회로를 나타낸 것이다. 회로 상의 세 점 a, b, c에는 화살표 방향으로 각각  $I_a, I_b, I_c$ 의 전류가 흐르고 있고,  $V_1 \ll V_2$ 이다.

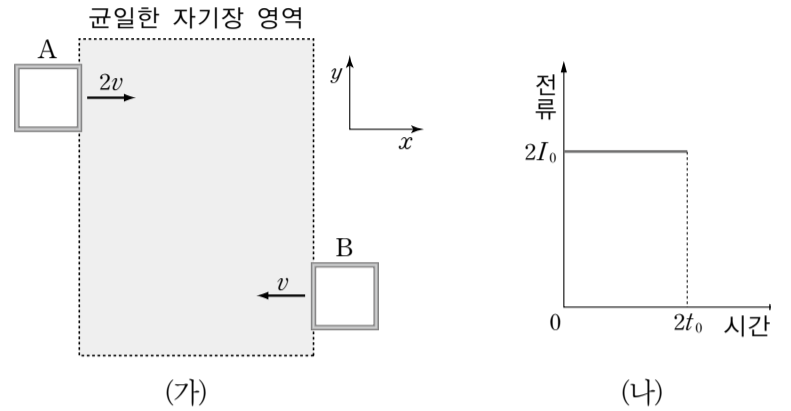


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ.  $I_a = I_b + I_c$ 이다.
  - ㄴ. A는 p형 반도체이다.
  - ㄷ. B와 C 사이에는 순방향 전압이 걸려 있다.

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

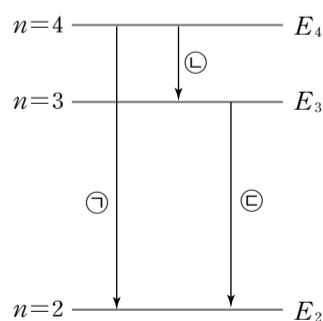
8. 그림 (가)는 저항값이 같고 크기가 동일한 정사각형 도선 A, B가 각각  $+x, -x$  방향으로 운동하며 균일한 자기장 영역에 동시에 들어가기 시작하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 속력은 각각  $2v, v$ 로 일정하며, 두 변이  $y$ 축에 평행이다. 그림 (나)는 (가)에서 A가 자기장 영역에 들어가는 순간부터 완전히 들어갈때까지, A에 흐르는 전류의 세기를 시간에 따라 나타낸 것이다.



B가 자기장 영역에 들어가는 순간부터 완전히 들어갈때까지, B에 흐르는 전류의 세기를 나타낸 것으로 가장 적절한 것은? (단, 전류가 A와 같은 방향으로 흐를 때를 양(+)으로 표시한다.) [3점]

- ① 전류  $2I_0$  vs 시간 (0 to  $4t_0$ )  
 ② 전류  $2I_0$  vs 시간 (0 to  $2t_0$ )  
 ③ 전류  $2I_0$  vs 시간 (0 to  $4t_0$ )  
 ④ 전류  $I_0$  vs 시간 (0 to  $4t_0$ )  
 ⑤ 전류  $I_0$  vs 시간 (0 to  $2t_0$ )

9. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 에너지 준위  $E_n$ 과 전자의 전이 과정 ㉠, ㉡, ㉢을 나타낸 것이고, 표는 그림에서 전자의 전이가 일어날 때 방출되는 빛 a, b, c의 파장을 나타낸 것이다.



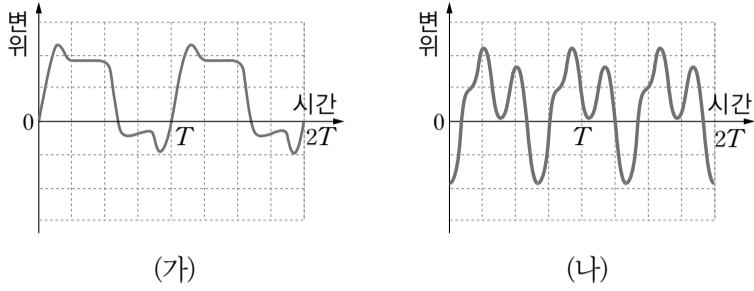
빛	파장(nm)
a	486.2
b	656.3
c	1875.0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. a는 ㉢ 과정에서 방출되는 빛이다.
  - ㄴ.  $E_3 - E_2 > E_4 - E_3$ 이다.
  - ㄷ. 진공에서 빛의 속력은 c가 b보다 크다.

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

10. 그림 (가)와 (나)는 두 악기에서 나는 소리의 파형을 시간에 따라 나타낸 것이다. (가)의 진동수는  $f_0$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

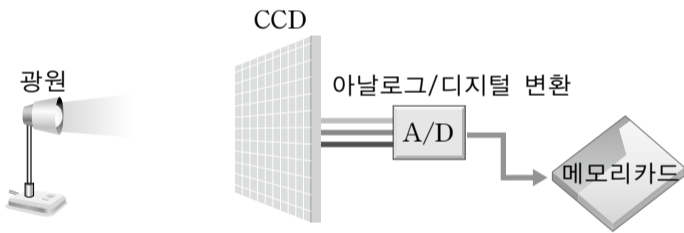
<보 기>

ㄱ. 소리는 횡파이다.  
 ㄴ. (나)의 진동수는  $\frac{2}{3}f_0$ 이다.  
 ㄷ. 공기 중에서 소리의 파장은 (가)가 (나)보다 길다.

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

11. 다음은 디지털카메라의 원리에 대한 설명이다.

- 디지털카메라에 있는 CCD는 광전 효과를 이용하여 빛을 전기 신호로 변환한다.
- CCD에서 발생한 아날로그 전기 신호는 디지털 신호로 변환되어 메모리카드에 저장된다.
- 빨간색 빛을 비추면 CCD에서 전류가 흐른다.



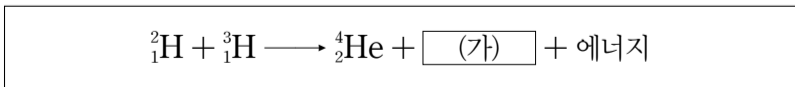
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. CCD를 구성하는 물질의 문턱 진동수는 빨간색 빛의 진동수보다 크다.  
 ㄴ. 비춰주는 빨간색 빛을 더 밝게 하면 CCD에서 흐르는 전류의 세기가 증가한다.  
 ㄷ. 메모리카드는 물질의 자성을 이용하여 정보를 저장한다.

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

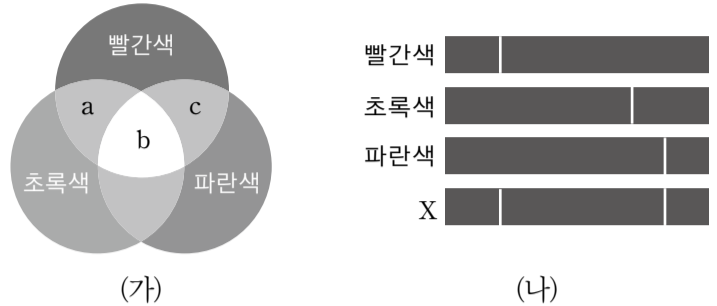
12. 다음은 핵융합 반응식을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① (가)는 중성자이다.  
 ②  ${}^3_1\text{H}$ 는 위 쿼크 4개와 아래 쿼크 5개로 구성된다.  
 ③  ${}^2_1\text{H}$ 와  ${}^3_1\text{H}$ 는 동위 원소이다.  
 ④  ${}^4_2\text{He}$ 의 질량수는 4이다.  
 ⑤ 반응 과정에서 질량이 보존된다.

13. 그림 (가)는 빨간색, 초록색, 파란색 빛을 흰색 벽면에 조금씩 겹치게 비추는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)의 일부 영역에서 반사된 빛의 선스펙트럼을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

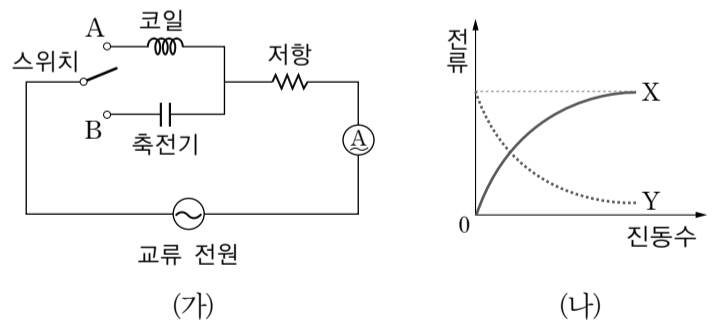
[3점]

<보 기>

ㄱ. a 영역의 빛은 하나의 선스펙트럼으로 나타난다.  
 ㄴ. b 영역의 빛은 연속 스펙트럼으로 나타난다.  
 ㄷ. X는 c 영역의 빛에 해당한다.

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

14. 그림 (가)는 전압의 최댓값이 일정한 교류 전원, 코일, 축전기, 저항, 교류 전류계를 연결한 회로에서 스위치를 A 또는 B에 연결하고 교류 전원의 진동수를 변화시키며 전류를 측정하는 모습을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 전류계에 흐르는 전류의 세기를 교류 전원의 진동수에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

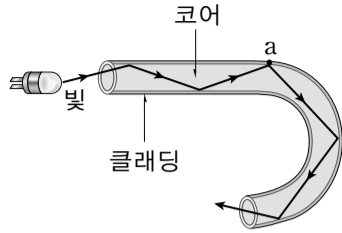
[3점]

<보 기>

ㄱ. 스위치를 A에 연결했을 때의 측정 결과를 나타내는 그래프는 Y이다.  
 ㄴ. 스위치를 B에 연결했을 때 교류 전원의 진동수가 증가할수록 저항 양단에 걸리는 전압은 증가한다.  
 ㄷ. 실험 결과가 X일 때 교류 전원의 진동수가 증가할수록 저항에서 소모되는 전력은 증가한다.

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

15. 그림은 광섬유에서 빛이 코어와 클래딩의 경계면에서 전반사하며 코어를 따라 진행하는 모습을 나타낸 것이다. 점 a는 코어와 클래딩의 경계면에 있다.

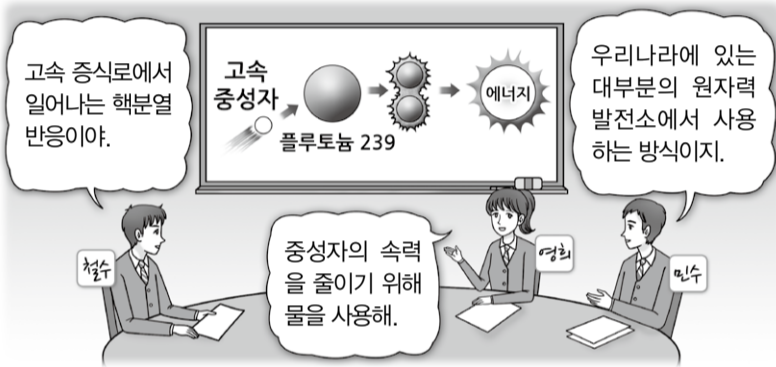


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. a에서 빛의 입사각은 임계각보다 크다.
  - ㄴ. 코어의 굴절률은 클래딩의 굴절률보다 크다.
  - ㄷ. 광섬유 속에서 빛의 속력은 진공에서보다 빠르다.

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

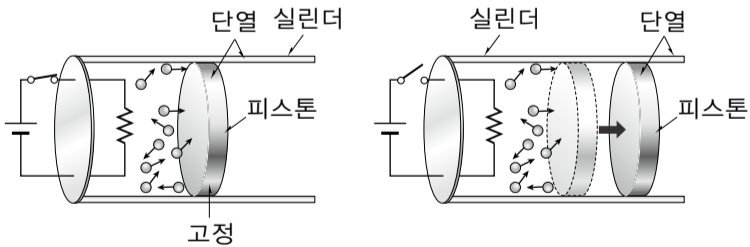
16. 그림은 어떤 원자로에서 질량수가 239인 플루토늄 원자핵에 중성자가 충돌하여 플루토늄 원자핵이 가벼운 원자핵으로 분열하는 과정에 대해 세 사람이 나눈 대화를 나타낸 것이다.



옳게 말한 사람만을 있는 대로 고른 것은?

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

17. 그림 (가)는 일정량의 이상 기체가 들어 있는 실린더의 피스톤을 고정시킨 후 스위치를 닫아 열을 가하는 모습을 나타낸 것이다. 열을 가하기 전 실린더 내부의 압력은 대기압과 같다. 그림 (나)는 (가)에서 스위치를 열어 열의 공급을 중단한 후 피스톤이 자유롭게 움직일 수 있도록 하였더니 피스톤이 오른쪽으로 움직여 정지한 모습을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 실린더와 피스톤은 단열되어 있다.



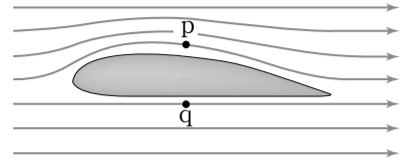
(가)                                      (나)

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

- <보기>
- ㄱ. (가)에서 열을 가하는 동안 기체의 온도는 증가한다.
  - ㄴ. (나)에서 피스톤이 움직이는 동안 외부와의 열 출입은 없다.
  - ㄷ. (나)에서 기체가 한 일은 (가)에서 기체가 흡수한 열과 같다.

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

18. 그림은 수평 방향으로 등속 직선 운동하며 날고 있는 비행기의 날개 단면 부근의 공기 흐름선을 나타낸 것이다. 점 p, q는 각각 날개 위와 아래의 흐름선 상의 지점이다.

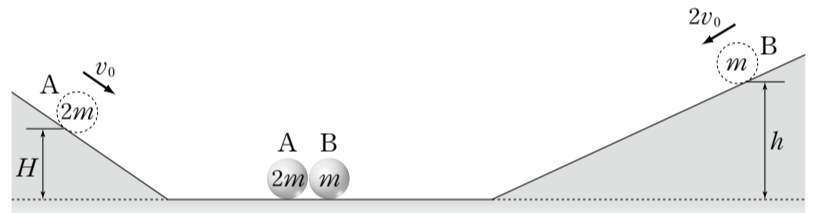


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 날개에 대한 공기의 속력은 p에서가 q에서보다 크다.
  - ㄴ. 공기의 압력은 p에서가 q에서보다 크다.
  - ㄷ. 날개가 받는 양력의 크기는 비행기의 무게보다 크다.

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

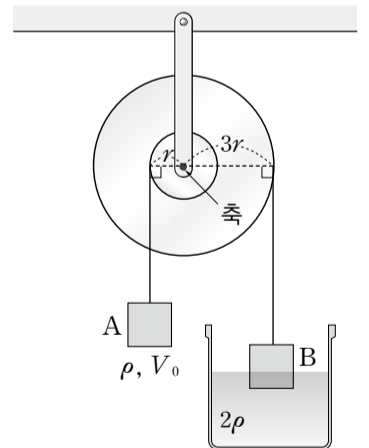
19. 그림은 경사면에서 높이 H인 지점을  $v_0$ 의 속력으로 통과한 물체 A와 반대쪽 경사면에서 높이 h인 지점을  $2v_0$ 의 속력으로 통과한 물체 B가 수평면에서 충돌한 후 정지한 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각  $2m, m$ 이다.



h는? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① H      ② 2H      ③ 3H      ④ 4H      ⑤ 8H

20. 그림은 축바퀴에 연결된 실에 물체 A와 액체에 일부가 잠긴 물체 B가 매달린 채 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A, B가 매달린 축바퀴의 반지름은 각각 r, 3r이고, A, B의 밀도는  $\rho$ , 부피는  $V_0$ 로 서로 같으며, 액체의 밀도는  $2\rho$ 이다.



B가 액체에 잠겨 있는 부피는? (단, 실의 질량과 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ①  $\frac{1}{4}V_0$                       ②  $\frac{1}{3}V_0$                       ③  $\frac{1}{2}V_0$
- ④  $\frac{2}{3}V_0$                       ⑤  $\frac{3}{4}V_0$

♣ 확인 사항

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