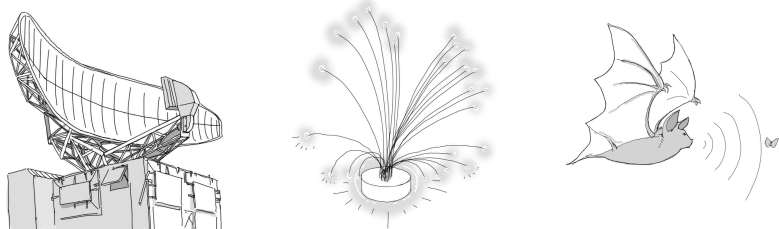


제 4 교시

과학탐구 영역(물리 I)

성명 수험 번호 3

1. 다음은 파동 A, B, C가 이용되는 예를 나타낸 것이다.



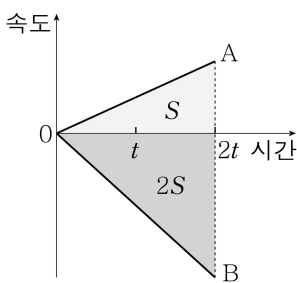
A: 레이더가 수신하는 마이크로파 B: 광섬유 내부를 지나는 가시광선 C: 박쥐가 먹이를 찾을 때 이용하는 초음파

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A, B, C는 모두 종파이다.
 - ㄴ. 진동수는 B가 A보다 크다.
 - ㄷ. C가 진행하려면 매질이 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 물체 A, B가 서로 반대 방향으로 등가속도 직선 운동할 때의 속도를 시간에 따라 나타낸 것이다. 색칠된 두 부분의 면적은 각각 S, 2S이다.



A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 2t일 때 속력은 A가 B의 2배이다.
- ② t일 때 가속도의 크기는 A가 B의 2배이다.
- ③ t일 때 A와 B의 가속도의 방향은 서로 같다.
- ④ 0부터 2t까지 평균 속력은 A가 B의 2배이다.
- ⑤ 0부터 2t까지 A와 B의 이동 거리의 합은 3S이다.

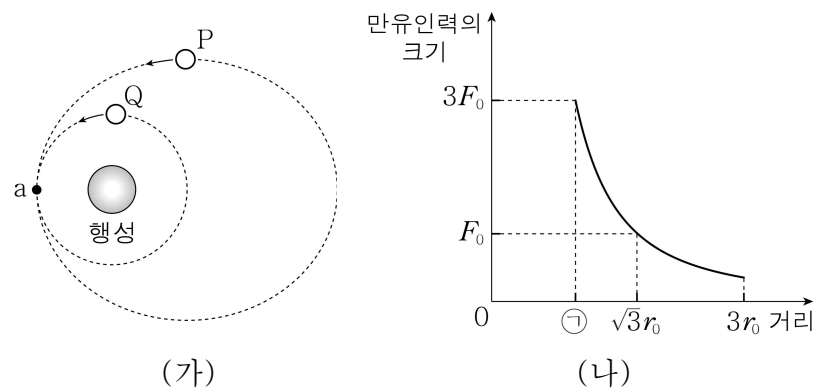
3. 표는 원자핵 ${}^3_1\text{H}$ 와 ${}^3_2\text{He}$ 에 있는 위 쿼크와 아래 쿼크의 수를 나타낸 것이다.

원자핵	위 쿼크의 수	아래 쿼크의 수
${}^3_1\text{H}$	x_1	y_1
${}^3_2\text{He}$	x_2	y_2

$x_1 + y_1$ 과 $x_2 + y_2$ 로 옳은 것은?

- | | | | | | |
|---|-------------|-------------|---|-------------|-------------|
| | $x_1 + y_1$ | $x_2 + y_2$ | | $x_1 + y_1$ | $x_2 + y_2$ |
| ① | 2 | 3 | ② | 3 | 3 |
| ③ | 4 | 5 | ④ | 6 | 9 |
| ⑤ | 9 | 9 | | | |

4. 그림 (가)와 같이 위성 P는 행성을 한 초점으로 하는 타원 운동을, 위성 Q는 행성을 중심으로 하는 원운동을 한다. P와 Q의 궤도는 점 a에서 접한다. 그림 (나)는 P가 한 주기 동안 운동할 때, P에 작용하는 만유인력의 크기를 행성 중심으로부터 P 중심까지의 거리에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q에는 행성에 의한 만유인력만 작용한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. P의 속력은 a에서 최소이다.
 - ㄴ. ㉠은 r_0 이다.
 - ㄷ. 공전 주기는 P가 Q의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 다음은 화력 발전과 원자력 발전에 대해 조사한 내용이다.

종류	화력 발전	원자력 발전
연료	화석 연료	핵연료
열에너지를 얻는 방법	연소 반응	㉠ 핵분열 반응

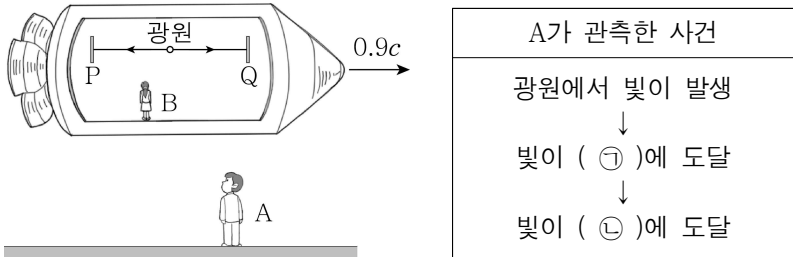
○ 공통점: 터빈이 회전할 때 ㉡ 발전기의 코일에서 전자기 유도 현상이 발생한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에서 질량 결손이 발생한다.
 - ㄴ. ㉡에서 운동 에너지가 전기 에너지로 전환된다.
 - ㄷ. ㉡에서 발생하는 전류는 교류이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 $0.9c$ 로 등속도 운동하는 모습을 나타낸 것이다. B가 관측할 때, 광원에서 발생한 빛이 검출기 P, Q에 동시에 도달한다. 표는 A가 관측한 사건을 순서대로 기록한 것으로 ㉠, ㉡은 P 또는 Q이다.

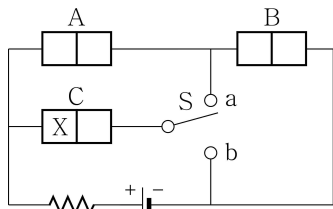


A가 관측한 것에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, c 는 빛의 속력이고, P, 광원, Q는 운동 방향과 나란한 동일 직선상에 있다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 P, ㉡은 Q이다.
 - ㄴ. 광원에서 P로 진행하는 빛과 Q로 진행하는 빛의 속력은 같다.
 - ㄷ. 광원과 P 사이의 거리는 광원과 Q 사이의 거리보다 짧다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림과 같이 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A, B, C를 이용해 회로를 구성하였다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다. 스위치 S를 a에 연결할 때는 LED 2개가 켜지고, b에 연결할 때는 LED 1개가 켜진다.

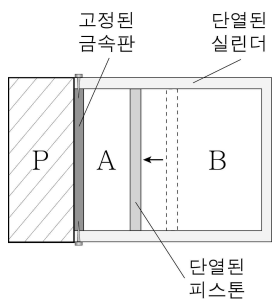


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 p형 반도체이다.
 - ㄴ. S를 a에 연결할 때, B에는 순방향 전압이 걸린다.
 - ㄷ. S를 b에 연결할 때, C에서 p형 반도체의 양공은 p-n 접합면에서 멀어진다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림과 같이 실린더 안의 이상 기체 A와 B가 피스톤에 의해 분리되어 있다. 물체 P를 열전달이 잘되는 고정된 금속판에 접촉시켰더니 피스톤이 왼쪽으로 서서히 이동하였다.



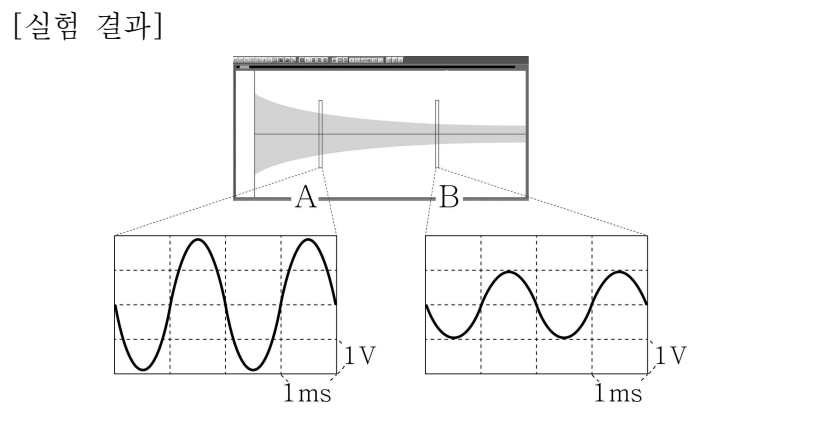
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. P에서 A로 열이 이동한다.
 - ㄴ. A의 압력은 일정하다.
 - ㄷ. B의 내부 에너지가 감소한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 소리를 분석하는 실험이다.

- [실험 과정]
- (가) 실험실의 온도를 일정하게 유지한다.
 - (나) 소리굽쇠에서 발생하는 소리를 녹음한다.
 - (다) 소리 분석기로 서로 다른 시간 A, B에서의 소리굽쇠의 소리를 분석한다.

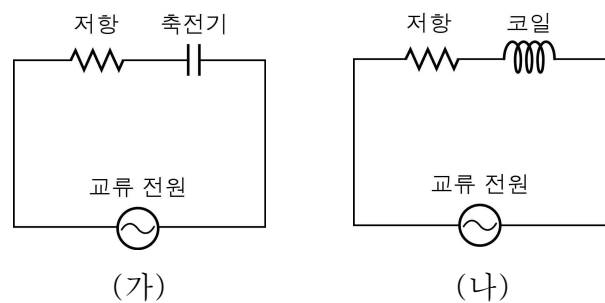


A에서 B에서보다 큰 물리량만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 소리의 높이 ㄴ. 소리의 세기 ㄷ. 소리의 파장

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 전압은 일정하고 진동수 f 는 조절할 수 있는 교류 전원에 저항과 축전기를 연결한 회로를 나타낸 것이다. 그림 (나)는 (가)에서 축전기만 코일로 바꾼 회로이다. (가), (나)에서 전압계로 측정했을 때 저항의 양단에 걸리는 전압은 각각 V_1 , V_2 이다. $f=f_0$ 일 때 $V_1=V_2$ 이다.

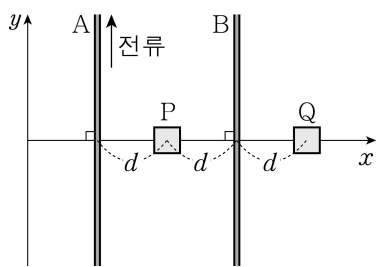


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 축전기는 진동수가 큰 교류 전류를 잘 흐르지 못하게 하는 성질이 있다.
 - ㄴ. $f=2f_0$ 일 때 $V_1 < V_2$ 이다.
 - ㄷ. (나)에서 f 가 증가할수록 코일의 양단에 걸리는 전압은 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

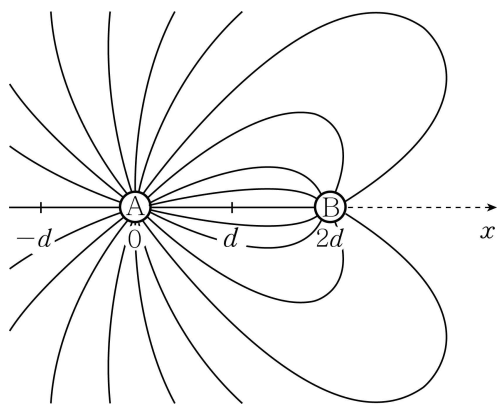
11. 그림과 같이 같은 세기의 전류가 흐르고 있는 무한히 긴 직선 도선 A, B가 xy 평면상에 고정되어 있고 A에는 $+y$ 방향으로 전류가 흐른다. 자성체 P, Q는 x 축상에 고정되어 있고, A, B가 만드는 자기장에 의해 모두 자기화되어 있다. P, Q 중 하나는 상자성체, 다른 하나는 반자성체이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, P, Q의 크기와 P, Q에 의한 자기장은 무시한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. B에는 $+y$ 방향으로 전류가 흐른다.
 - ㄴ. A와 B 사이에 자기장이 0인 지점은 없다.
 - ㄷ. P, Q는 같은 방향으로 자기화되어 있다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

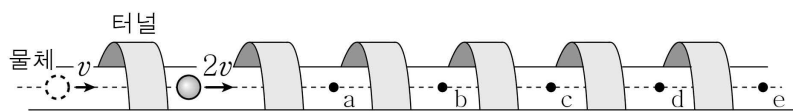
12. 그림은 x 축상에 고정된 점전하 A와 B가 만드는 전기장을 방향을 표시하지 않은 전기력선으로 나타낸 것이다. A는 $x=0$ 에, B는 $x=2d$ 에 있고, $x=-d$ 에서 전기장은 $-x$ 방향이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 전하량의 크기는 A가 B보다 크다.
 - ㄴ. A는 음(-)전하이다.
 - ㄷ. $x=-d$ 와 $x=d$ 에서 전기장의 세기는 같다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

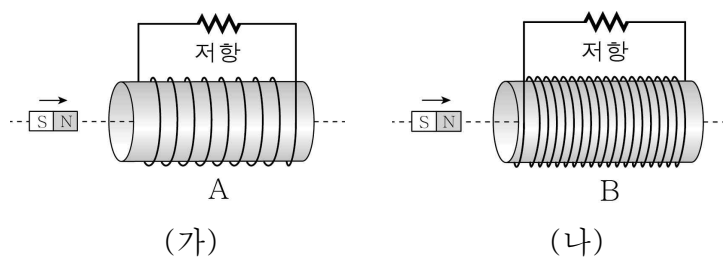
13. 그림과 같이 물체가 수평면에서 직선 운동하며 길이가 같은 6개의 터널과 점 a~e를 통과한다. 물체는 각 터널을 통과하는 동안에만 같은 크기의 힘을 운동 방향으로 받는다. 첫 번째 터널을 통과하기 전과 후의 물체의 속력은 각각 v , $2v$ 이다.



a~e 중 물체의 속력이 $4v$ 인 점은? (단, 물체의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- ① a ② b ③ c ④ d ⑤ e

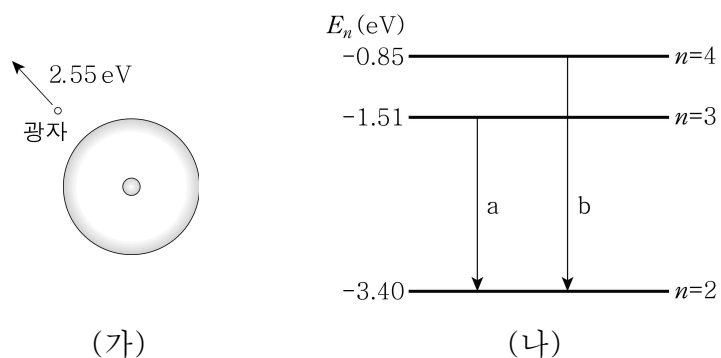
14. 그림 (가), (나)는 동일한 자석이 솔레노이드 A, B의 중심축을 따라 A, B로부터 같은 거리만큼 떨어진 지점을 같은 속도로 지나는 순간의 모습을 나타낸 것이다. 감은 수는 B가 A보다 크고 감긴 방향은 서로 반대이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, B는 길이와 단면적이 서로 같다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 유도 기전력의 크기는 B에서가 A에서보다 크다.
 - ㄴ. A와 B의 내부에서 유도 전류에 의한 자기장의 방향은 서로 반대이다.
 - ㄷ. (가), (나)의 저항에는 모두 오른쪽 방향으로 유도 전류가 흐른다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

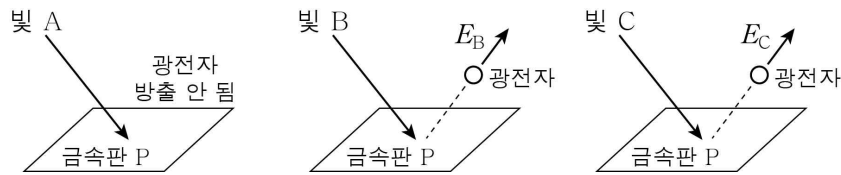
15. 그림 (가)는 수소 원자가 에너지 2.55 eV 인 광자를 방출하는 모습을, (나)는 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 에너지 준위의 일부와 전자의 전이 a, b를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, h 는 플랑크 상수이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 광자의 진동수는 $\frac{2.55 \text{ eV}}{h}$ 이다.
 - ㄴ. (가)에서 일어나는 전자의 전이는 b이다.
 - ㄷ. (나)에서 방출되는 빛의 파장은 b에서가 a에서보다 길다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 금속판 P에 빛 A, B, C를 각각 비추었을 때 광전자의 방출 여부를 나타낸 것이다. A, B, C는 각각 빛의 3원색에 해당하는 빛으로 파장은 B가 C보다 짧다. B를 비출 때와 C를 비출 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 각각 E_B , E_C 이다.

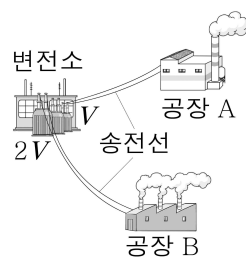


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 C를 합성하면 청록색을 만들 수 있다.
 - ㄴ. $E_B > E_C$ 이다.
 - ㄷ. A와 B를 P에 함께 비출 때 방출되는 광전자의 최대 운동 에너지는 E_B 보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 변전소에서 두 송전선을 통해 공장 A, B에 전력을 공급하는 과정을 나타낸 것이다. 두 송전선의 저항은 같다. 표는 변전소의 송전 전압과 공급 전력, 송전선에서의 손실 전력, 공장에서의 소비 전력을 각각 나타낸 것이다.

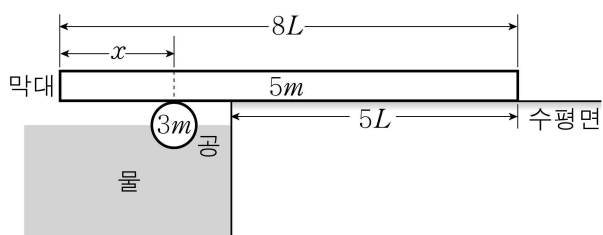


공장	변전소의 송전 전압	변전소의 공급 전력	송전선에서의 손실 전력	공장에서의 소비 전력
A	V	$40P$	$4P$	$36P$
B	$2V$	$40P$		㉠

㉠은?

- ① $24P$ ② $32P$ ③ $36P$ ④ $38P$ ⑤ $39P$

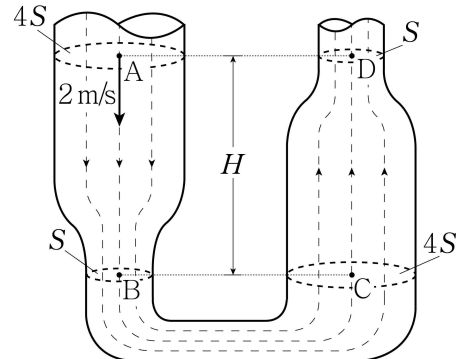
18. 그림과 같이 질량 $5m$, 길이 $8L$ 인 막대가 질량 $3m$ 인 공을 누르면서 수평으로 평형을 유지하고 있다. 수평면에 닿아 있는 막대의 길이는 $5L$ 로 일정하고, 막대의 왼쪽 끝에서 공이 막대를 받치는 지점까지의 거리는 x 이다. 밀도는 물이 공의 4배이고 공은 부피의 절반만큼 물에 잠겨 있다.



막대가 공을 누르면서 수평을 유지하기 위한 x 의 최솟값은? (단, 물의 높이는 일정하고, 막대의 밀도는 균일하며 막대의 두께와 폭은 무시한다.) [3점]

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

19. 그림은 관 속에서 유체가 흐르는 모습을 나타낸 것이다. 점 A, B, C, D에서 관의 단면적은 각각 $4S$, S , $4S$, S 이고, A에서 유체의 속력은 2 m/s 이며, A와 B에서의 압력은 서로 같다. A와 D, B와 C는 각각 같은 높이에 있으며, A와 B의 높이차는 H 이다.

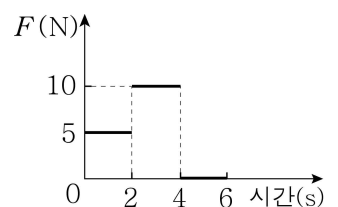
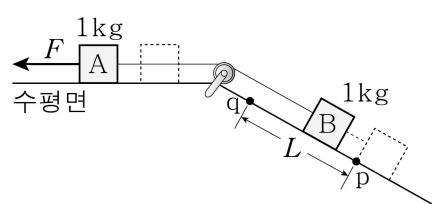


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 중력 가속도는 10 m/s^2 이며, 유체는 베르누이 법칙을 만족한다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. B에서 유체의 속력은 8 m/s 이다.
 - ㄴ. $H = 4\text{ m}$ 이다.
 - ㄷ. C와 D에서의 압력은 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 질량이 1 kg 인 물체 A와 B가 실로 연결되어 있으며 A에 수평면과 나란하게 왼쪽으로 힘 F 가 작용하고 있다. 그림 (나)는 (가)에서 F 의 크기를 시간에 따라 나타낸 것이다. B는 $0 \sim 2$ 초 동안 정지해 있었고, $2 \sim 6$ 초 동안 점 p에서 점 q까지 L 만큼 이동하였다. 3초일 때 실이 B를 당기는 힘의 크기는 T 이다.



(가)

(나)

L 과 T 로 옳은 것은? (단, 물체의 크기, 실의 질량, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

- | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|---|-----------------|-----------------|
| | \underline{L} | \underline{T} | | \underline{L} | \underline{T} |
| ① | 5 m | 2.5 N | ② | 5 m | 7.5 N |
| ③ | 10 m | 2.5 N | ④ | 10 m | 7.5 N |
| ⑤ | 10 m | 15 N | | | |

※ 확인 사항

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