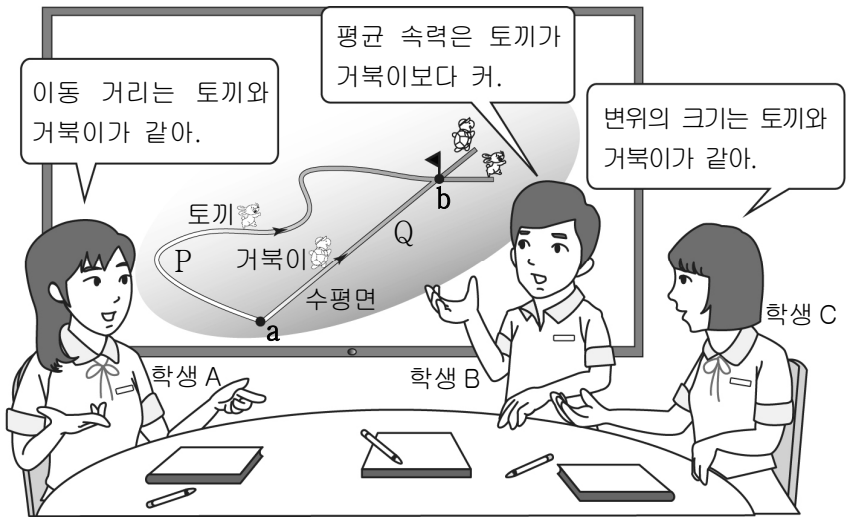
2019학년도 6월 고2 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시 과학탐구 영역 (물리학 I)

성명		수험 번호						2				

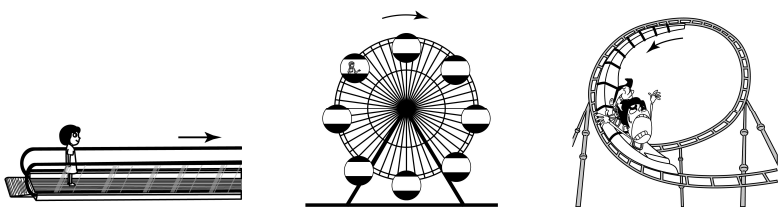
1. 그림은 토끼와 거북이가 수평면 위에 있는 점 a에서 동시에 출발하여 각각 경로 P, Q를 따라 이동하여 점 b에 동시에 도착하는 영상을 보고 토끼와 거북이의 운동에 대하여 세 학생이 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



옳게 말한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

① A ② C ③ A, B ④ B, C ⑤ A, B, C

2. 그림 (가)는 일정한 빠르기로 움직이는 무빙워크를 타고 서 있는 사람, (나)는 일정한 빠르기로 회전하고 있는 대관람차를 타고 앉아 있는 사람, (다)는 휘어지고 경사진 레일을 따라 내려오는 롤러코스터를 타고 있는 사람의 운동을 각각 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

표는 운동을 속력의 변화와 운동 방향의 변화에 따라 분류하기 위한 기준이다.

분류 기준
A : 속력과 운동 방향이 모두 일정함.
B : 속력은 일정하고 운동 방향만 변함.
C : 속력과 운동 방향이 모두 변함.

(가), (나), (다)에서의 운동을 분류 기준에 따라 가장 적절하게 분류한 것은?

	A	B	C
①	(가)	(나)	(다)
②	(가)	(다)	(나)
③	(나)	(가)	(다)
④	(다)	(가)	(나)
⑤	(다)	(나)	(가)

3. 그림은 정지한 휴지를 갑자기 잡아당겼을 때, 휴지가 풀리지 않고 끊어지는 것을 나타낸 것이다.

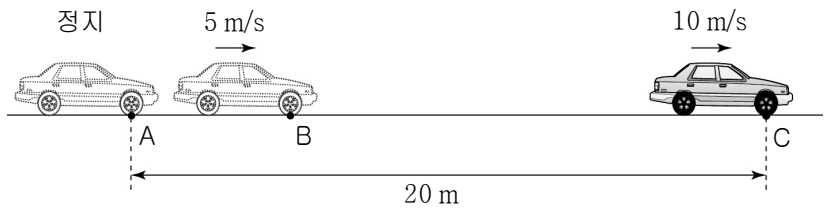
이와 관련된 현상으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 정지해 있는 옷을 털면 옷에 붙어 있는 먼지가 떨어진다.
ㄴ. 정지한 버스가 갑자기 앞으로 출발하면 버스에 타고 있는 사람이 뒤로 쏠린다.
ㄷ. 수영선수가 손과 발로 물을 뒤로 밀면 수영선수의 속력이 빨라진다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

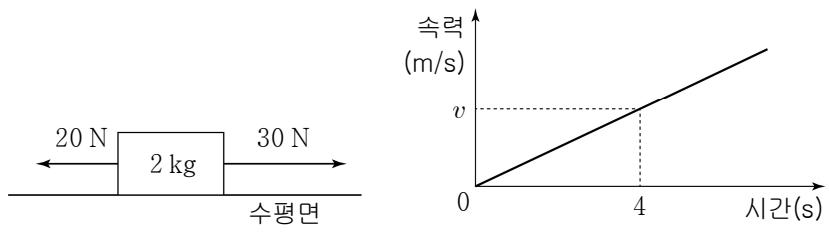
4. 그림은 수평한 직선 도로 A지점에 정지하고 있던 자동차가 출발하여 일정한 가속도로 직선 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 출발 후 B, C지점에서의 속력은 각각 5 m/s, 10 m/s이고, A와 C사이의 직선 거리는 20 m이다.



B에서 C까지 이동하는 데 걸린 시간은? (단, 자동차의 크기는 무시한다.) [3점]

① 1 초 ② 2 초 ③ 3 초 ④ 4 초 ⑤ 5 초

5. 그림 (가)는 마찰이 없는 수평면 위에 놓인 질량이 2 kg 인 물체에 수평면과 나란하게 왼쪽으로 20 N, 오른쪽으로 30 N 의 힘이 작용하는 모습을 나타낸 것이고, (나)는 (가)에서 힘이 작용하는 순간부터 물체의 속력을 시간에 따라 나타낸 것이다.



(가) (나)

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

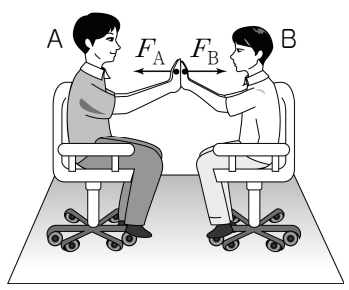
<보 기>

ㄱ. 2초일 때 물체에 작용하는 알짜힘의 크기는 50 N이다.
ㄴ. 4초일 때의 속력 v 는 20 m/s이다.
ㄷ. 0초에서 4초까지 이동 거리는 80 m이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

과학탐구 영역

6. 그림은 수평면 위에 질량이 60 kg인 사람 A와 질량이 40 kg인 사람 B가 바퀴 달린 의자에 앉아 정지한 상태에서 손바닥을 마주 대고 서로 미는 모습이다.



서로 미는 동안 B가 A에 작용하는 힘의 크기를 F_A, A가 B에 작용하는 힘의 크기를 F_B라고 할 때, $F_A : F_B$는?

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

7. 그림은 연극에서 소년이 봇짐을 머리에 이고 수평면에 봇짐과 함께 정지한 모습을 나타낸 것이다.

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

<보 기>

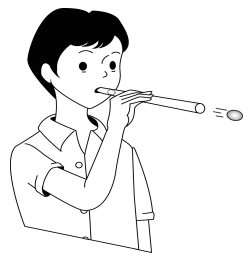
ㄱ. 봇짐에 작용하는 알짜힘의 크기는 0이다.
ㄴ. 소년이 봇짐에 작용하는 힘과 지구가 봇짐에 작용하는 힘은 작용과 반작용 관계이다.
ㄷ. 소년이 수평면을 누르는 힘의 크기는 수평면이 소년을 떠받치는 힘의 크기와 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 충격량에 대한 실험이다.

[실험 과정]

(가) 동일한 빨대를 길이가 각각 10 cm, 15 cm, 20 cm로 자르고, 질량과 크기가 같은 공 모양으로 뭉친 휴지를 준비한다.



(나) 빨대를 불 부분에 뭉친 휴지를 넣고, 빠져나갈 때까지 같은 크기의 힘으로 불어 휴지를 수평으로 발사시킨다.
(다) 휴지가 날아간 수평 거리를 측정한다.
(라) 빨대의 길이를 달리하고, (나)에서와 같은 크기의 힘으로 (나), (다)의 과정을 반복한다.

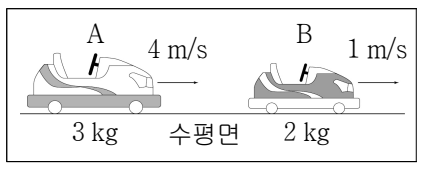
휴지에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 빨대의 길이가 길수록 더 멀리 날아간다.
ㄴ. 빨대의 길이에 관계없이 빨대 속에서 받은 충격량의 크기는 모두 같다.
ㄷ. 빨대 속에서, 받은 충격량의 크기와 운동량 변화량의 크기는 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 수평면에서 4 m/s의 속력으로 운동하는 질량이 3 kg인 장난감 자동차 A와 1 m/s의 속력으로 운동하는 질량이 2 kg인 장난감 자동차 B가 충돌한 후, A의 속력이 2 m/s이고 B의 속력은 v인 것을 나타낸 것이다. 충돌 전과 후, 두 장난감 자동차의 운동 방향은 같다.



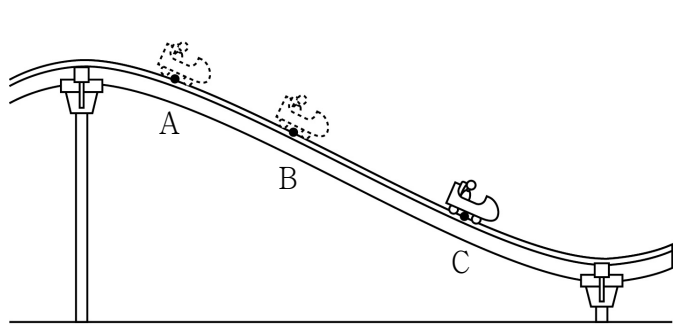
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 장난감 자동차의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 운동량 변화량의 크기는 6 kg·m/s이다.
ㄴ. B가 받은 충격량의 크기는 6 N·s이다.
ㄷ. v는 3 m/s 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림은 롤러코스터 레일 위의 무동력차가 동일 연직면에 있는 점 A, B, C를 차례로 통과하는 것을 나타낸 것이다.



무동력차의 역학적 에너지에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 무동력차의 크기, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

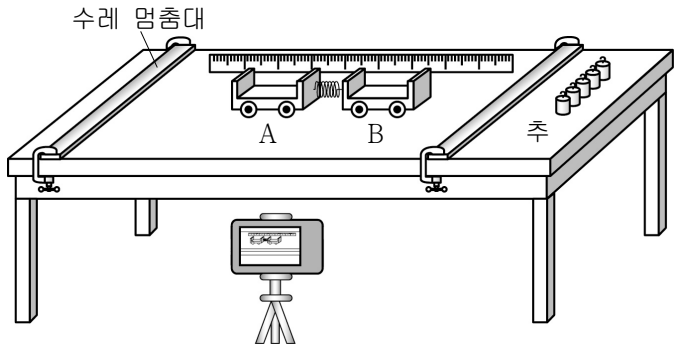
ㄱ. 역학적 에너지는 A에서가 B에서보다 작다.
ㄴ. 중력 퍼텐셜 에너지는 B에서가 A에서보다 크다.
ㄷ. 운동 에너지는 C에서가 B에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 운동량 보존 실험이다.

[실험 과정]

(가) 그림과 같이 수평한 실험대 위에 실험 장치를 구성한다.
(나) 두 수레 A, B로 용수철을 압축시킨 후 분리시킨다.
(다) 두 수레가 분리된 순간부터 0.1초 간격으로 연속 사진을 찍어 분석한 후, 두 수레의 속력을 기록한다.
(라) 수레 B에 추를 올려 질량을 변화시키면서 과정 (나), (다)를 반복한다.



[실험 결과]

구 분	수레 A		수레 B	
	질량 m_A (kg)	속력 v_A (m/s)	질량 m_B (kg)	속력 v_B (m/s)
실험 1	1.0	0.39	1.0	0.39
실험 2	1.0	0.46	2.0	0.23
실험 3	1.0	0.48	㉠	0.16

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

<보 기>

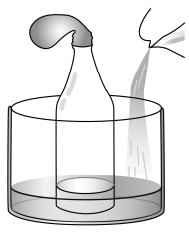
ㄱ. 분리 직후 수레 A와 B의 운동량의 크기는 같다.
ㄴ. $m_A : m_B = v_B : v_A$이다.
ㄷ. ㉠은 3.0이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 열에 의한 공기의 부피 변화 실험이다.

[실험 과정]

(가) 풍선을 씌운 빈 유리병을 수조 안에 세운다.
(나) 수조에 뜨거운 물을 넣으면서 유리병에 씌워진 풍선을 관찰한다.



[실험 결과]

· 풍선이 부풀어 오른다.

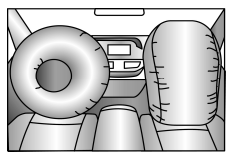
풍선이 부풀어 오르는 동안, 유리병과 풍선 속 공기에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

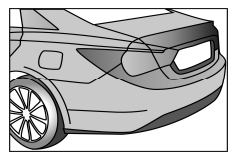
<보 기>

ㄱ. 공기 분자의 운동이 활발해진다.
ㄴ. 공기의 내부 에너지가 증가한다.
ㄷ. 공기가 받은 열에너지와 공기가 외부에 한 일은 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 자동차가 충돌할 때를 대비한 안전장치들이다.


에어백


범퍼

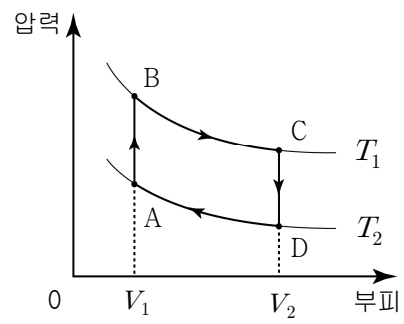
이 안전장치들에 포함된 과학적 원리로 설명할 수 있는 사례로 적절한 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 제자리높이뛰기를 한 후 착지할 때 무릎을 굽힌다.
ㄴ. 자전거 안전모는 충돌할 때 머리를 보호할 수 있다.
ㄷ. 포수가 야구공을 받을 때 야구 장갑을 뒤로 빼면서 받는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 일정량의 이상 기체가 A → B → C → D → A 과정을 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. B → C 과정과 D → A 과정은 각각 온도가 T_1, T_2로 일정하다.



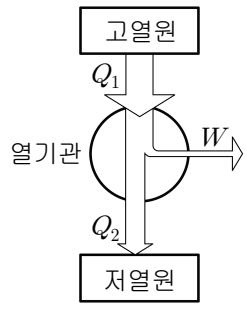
이 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A → B 과정에서 외부로부터 열을 흡수한다.
ㄴ. B → C 과정에서 외부에 일을 한다.
ㄷ. D → A 과정에서 내부 에너지는 일정하다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 고열원에서 Q_1의 열을 흡수하여 W의 일을 하고, 저열원으로 Q_2의 열을 방출하는 열기관에서의 에너지 흐름을 모식적으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

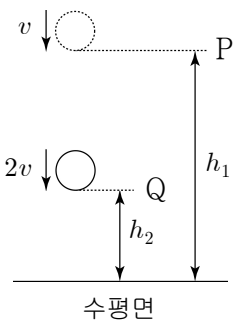
<보 기>

ㄱ. 열기관은 열에너지를 일로 바꾸는 장치이다.
ㄴ. 열기관의 효율은 $\frac{Q_2}{Q_1}$이다.
ㄷ. $Q_1 = W$인 열기관을 만들 수 있다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

과학탐구 영역

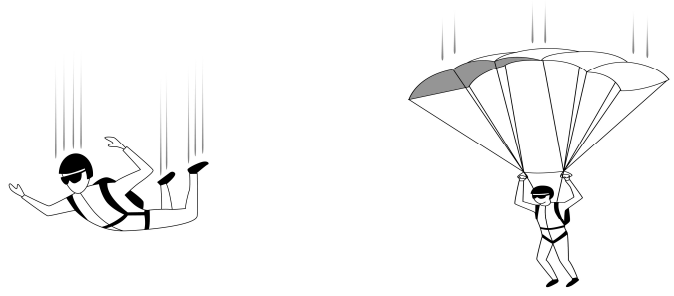
16. 그림은 연직 아래로 낙하하는 물체가 수평면으로부터 높이가 h_1인 기준선 P를 속력 v로, 높이가 h_2인 기준선 Q를 속력 $2v$로 통과하는 모습을 나타낸 것이다.



$h_1 - h_2$는? (단, 중력 가속도는 g이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [3점]

① $\frac{v^2}{2g}$ ② $\frac{v^2}{g}$ ③ $\frac{3v^2}{2g}$ ④ $\frac{2v^2}{g}$ ⑤ $\frac{5v^2}{2g}$

17. 그림 (가)는 스카이다이버가 높은 곳에서 떨어질 때 속력이 빨라지는 모습을, (나)는 낙하산을 편 후 일정한 속력으로 아래로 떨어지는 모습을 나타낸 것이다.



(가) (나)

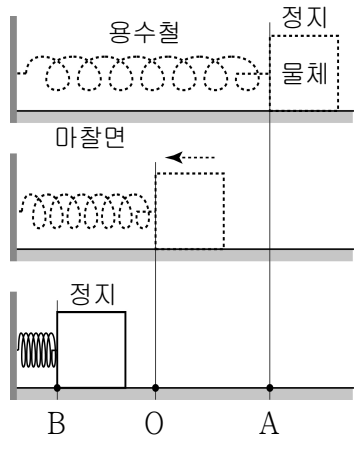
스카이다이버에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)에서 운동 에너지가 증가한다.
ㄴ. (나)에서 중력 퍼텐셜 에너지는 일정하다.
ㄷ. (나)에서 역학적 에너지가 보존된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 용수철의 한 쪽 끝을 벽에 고정하고, 다른 쪽 끝은 마찰이 있는 수평면에 놓인 물체에 연결한 후, 물체를 평형점 O에서 A점까지 당겨 정지 상태에서 가만히 놓았을 때, 물체가 직선 운동하여 O를 지나 B점에서 정지한 순간을 나타낸 것이다.



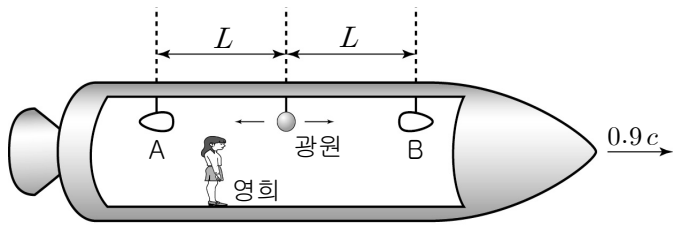
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량은 무시한다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 용수철의 탄성 퍼텐셜 에너지는 A에서 가장 크다.
ㄴ. 물체의 운동 에너지는 O에서 가장 크다.
ㄷ. 용수철의 탄성 퍼텐셜 에너지는 A와 B에서 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림과 같이 우주선 안에 있는 영희가 광원으로부터 같은 거리 L만큼 떨어진 두 지점에 검출기 A, B를 설치하였다. 철수가 관측할 때 영희가 탄 우주선은 $0.9c$의 일정한 속력으로 직선 운동하고 있고, 광원에서 빛이 발생했다.



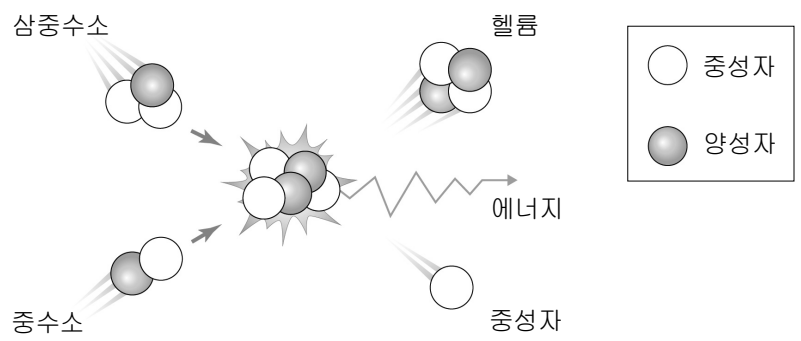
영희와 철수가 측정한 것에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 빛의 속력은 c이고, 광원, A, B는 우주선의 진행방향과 나란한 동일 직선 상에 있다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 영희가 측정할 때, 철수의 시간은 영희의 시간보다 느리게 간다.
ㄴ. 철수가 측정할 때, 광원에서 발생한 빛이 A보다 B에 먼저 도달한다.
ㄷ. 철수가 측정할 때, A와 B 사이의 거리는 $2L$보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 중수소($^2_1\mathrm{H}$)와 삼중수소($^3_1\mathrm{H}$)가 충돌하여 중성자($^1_0\mathrm{n}$)와 헬륨($^4_2\mathrm{He}$), 에너지가 생성되는 핵반응을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. 핵분열 과정에서 에너지를 얻는 반응이다.
ㄴ. 반응 전 반응물의 질량 합과 반응 후 생성물의 질량 합은 같다.
ㄷ. 생성된 에너지는 질량 결손에 의한 것이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.