

2005학년도 10월 고3 전국연합학력평가 문제지

제 4 교시 과학탐구영역(물리 II)

성명

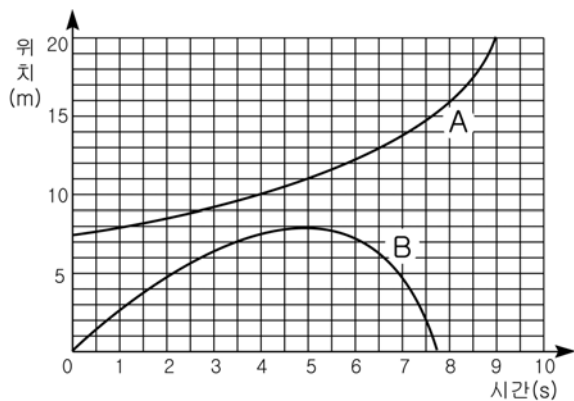
수험번호

3

1

- 먼저 수험생이 선택한 과목의 문제지인지 확인하시오.
- 문제지에 성명과 수험 번호를 정확히 기입하시오.
- 답안지에 수험 번호, 선택 과목, 답을 표기할 때는 반드시 ‘수험생이 지켜야 할 일’에 따라 표기하시오.
- 문항에 따라 배점이 다르니, 각 물음의 끝에 표시된 배점을 참고하시오. 3점 문항에만 점수가 표시되어 있습니다. 점수 표시가 없는 문항은 모두 2점씩입니다.

1. 그림은 직선상에서 운동하는 두 물체 A, B의 시간에 따른 위치를 나타낸 그래프이다.

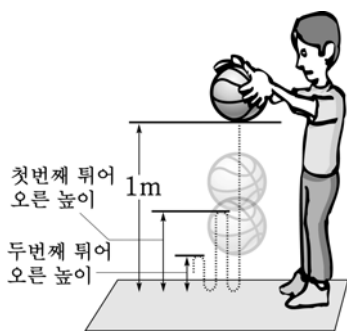


A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 1초일 때 속력이 더 빠른 것은 A이다.
- ② A는 등속도 운동, B는 등가속도 운동을 하였다.
- ③ A에서 본 B의 상대 속도의 크기는 5초일 때 가장 크다.
- ④ 1초~7초 사이에 A, B의 속도가 같은 순간이 한 번 있다.
- ⑤ 1초~7초 사이에 A, B는 운동 방향이 한 번씩 변하였다.

2. 그림은 철수가 오래된 농구공을 1m 높이에서 자유 낙하시켜 바닥에서 튀어 오를 높이를 측정하는 모습을 나타낸다.

철수는 공에 공기를 더 주입하고 같은 활동을 한 후, 공의 물리량을 비교하는 표를 만들었다.



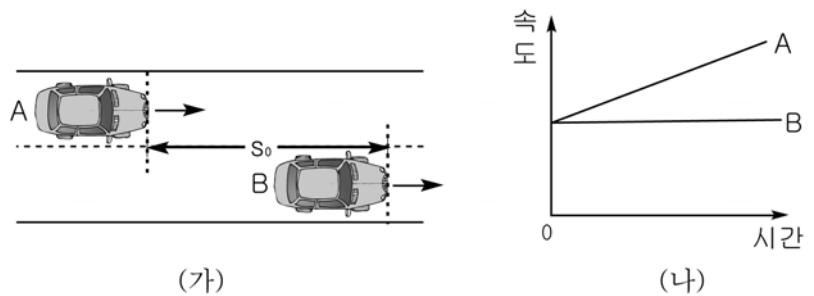
사용한 공	첫 번째 튀어 오를 높이	반발 계수	첫 번째 충돌한 직후의 속력	두 번째 튀어 오를 높이
오래된 공	0.4 m	e_1	v_1	h_1
공기를 주입한 공	0.8 m	e_2	v_2	h_2

표의 물리량들 사이의 관계로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 주입된 공기의 질량과 공기 저항은 무시한다.)

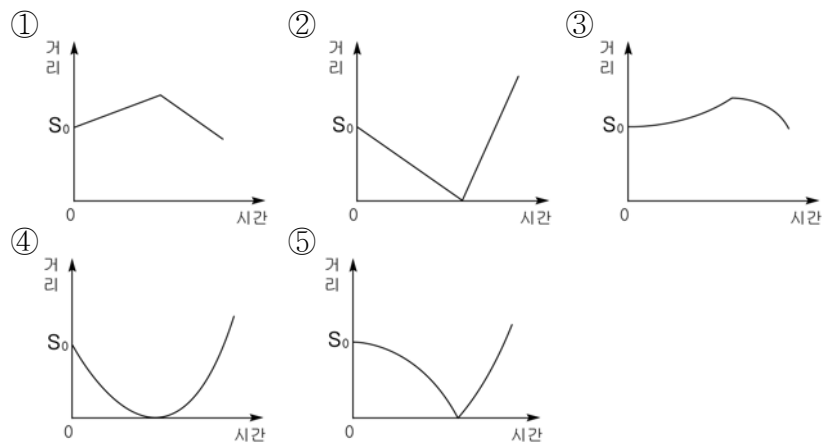
< 보 기 >		
ㄱ. $e_2 = 2e_1$	ㄴ. $v_2 = 2v_1$	ㄷ. $h_2 = 4h_1$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

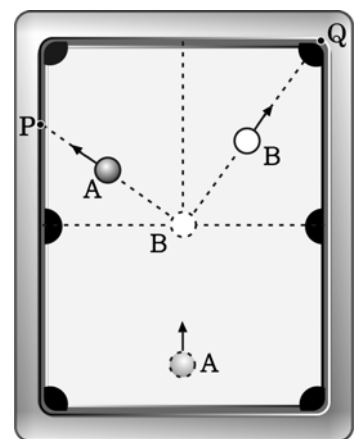
3. 그림 (가)는 직선 도로에서 같은 방향으로 나란하게 달리는 두 자동차 A, B의 어느 순간의 모습을 나타낸 것이다. A, B 사이의 거리는 s_0 이고, 이후 A, B의 시간에 따른 속도가 그림 (나)의 그래프와 같았다.



A와 B 사이의 거리를 시간에 따라 나타낸 그래프로 옳은 것은? [3점]



4. 그림은 수평인 당구대에서 당구공 A가 등속도로 운동하여 당구대의 중앙에 정지해 있던 당구공 B에 완전 탄성 충돌하는 것을 나타낸 것이다. 충돌 후 A는 P 지점을, B는 Q 지점을 향하여 운동하였다.



충돌 후 A, B의 운동에 대한 설명으로 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 마찰과 당구공의 크기는 무시하며, 두 당구공의 질량은 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 충돌 후 A, B는 P, Q 지점에 동시에 도달한다.
 - ㄴ. 충돌 후 속도의 크기는 A가 B보다 크다.
 - ㄷ. 충돌 후 A, B의 운동 에너지의 합은 충돌 전 A의 운동 에너지와 같다.

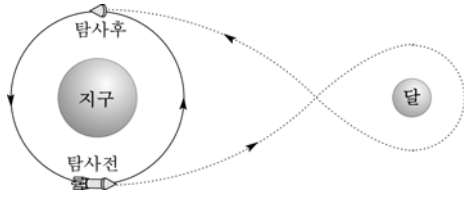
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

2

과학탐구영역

물리 II

5. 그림은 지구 대기권 밖에서 등속 원운동하던 우주선이 점선과 같은 경로로 달 탐사를 한 후, 다시 처음 궤도로 돌아와 등속 원운동하는 것을 모식적으로 나타낸 것이다. 이 과정에서 우주선의 질량은 탐사 전에 비해 감소했다.

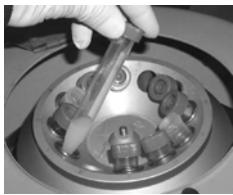


탐사 전과 탐사 후 우주선이 갖는 물리량의 변화에 대한 설명으로 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 등속 원운동하는 동안 우주선의 엔진은 작동하지 않았다.)

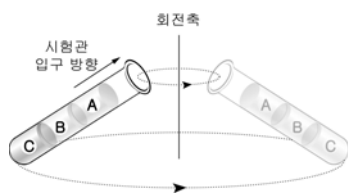
- < 보 기 >
- ㄱ. 운동 에너지는 감소한다.
 - ㄴ. 지구 주위를 도는 공전 주기는 더 짧아진다.
 - ㄷ. 지구로부터 우주선이 받는 중력은 감소한다.

- ① ㄷ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림 (가)는 어떤 혼합물이 담긴 시험관을 원심 분리기에 넣는 모습이고, 그림 (나)는 원심 분리기를 일정한 회전수로 회전시킬 때 혼합물이 A, B, C로 나뉘어 회전하고 있는 것을 나타낸 것이다.



(가)



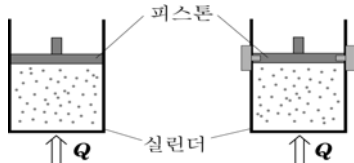
(나)

A, B, C의 운동에 대한 설명으로 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은?

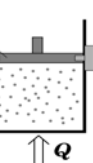
- < 보 기 >
- ㄱ. 각속도의 크기가 가장 큰 것은 A이다.
 - ㄴ. 구심 가속도의 크기는 C가 A보다 크다.
 - ㄷ. B가 받는 구심력의 방향은 시험관 입구 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가), (나)와 같이 온도와 부피가 같은 이상 기체가 들어 있는 동일한 실린더에 동일한 열량 Q 를 가하였다. (가)의 피스톤은 자유롭게 움직일 수 있으나 (나)의 피스톤은 고정되어 있다.



(가)

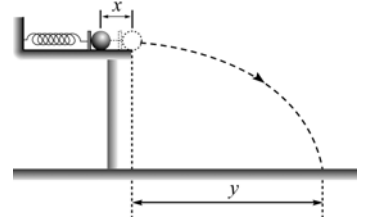


(나)

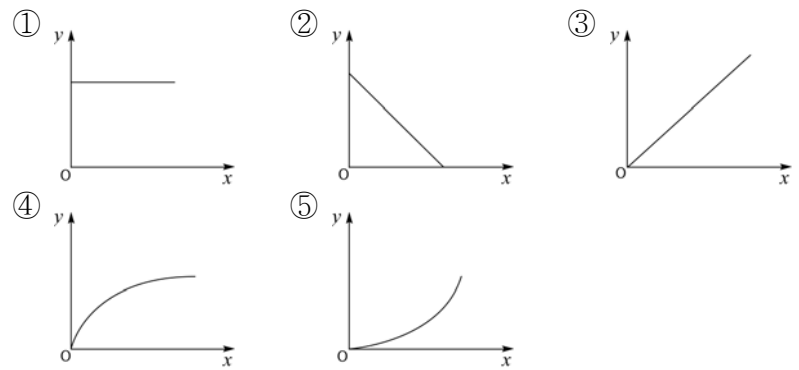
열을 가한 후 (가)의 물리량 중 (나)보다 더 큰 것은? (단, 외부로의 열손실은 없다고 가정한다.) [3점]

- ① 기체의 압력
- ② 기체의 내부 에너지
- ③ 기체가 피스톤에 한 일
- ④ 기체 분자의 평균 운동 에너지
- ⑤ 기체가 피스톤에 가하는 평균 힘

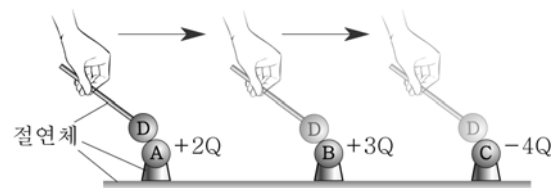
8. 그림은 수평인 실험대에서 용수철을 이용하여 구슬을 발사시키고 수평 도달 거리를 측정하는 것을 나타낸다. 용수철의 압축된 거리를 x , 실험대 끝으로부터 수평 도달 거리를 y 라 한다.



동일한 조건에서 x 를 변화시켜 실험할 때, x 와 y 의 관계 그래프로 옳은 것은? (단, 모든 마찰과 공기 저항은 무시한다.) [3점]



9. 그림은 절연체 위에 같은 간격으로 놓여 있는 금속구 A, B, C에 대전되지 않은 금속구 D를 순서대로 접촉시켜 나가는 것을 나타낸 것이다. 금속구 A, B, C의 처음 전하량은 각각 $+2Q$, $+3Q$, $-4Q$ 이었다.

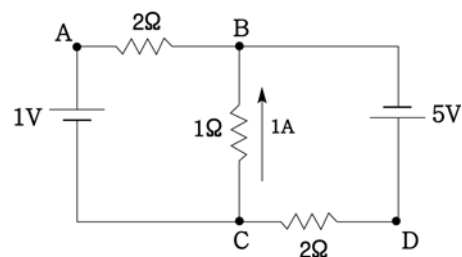


C에 접촉 후 D를 멀리 치웠을 때, A, B, C에 대한 설명으로 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, A, B, C, D는 모두 동일한 금속구이며, D를 각 금속구에 접촉시킬 때 다른 금속구의 영향은 무시한다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. C의 전하량은 $-Q$ 이다.
 - ㄴ. B와 C 사이에는 서로 척력이 작용한다.
 - ㄷ. A가 B로부터 받는 전기력의 크기는 C로부터 받는 전기력의 4배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 그림은 저항값이 2Ω 인 저항 두 개와 1Ω 인 저항 한 개를 기전력이 각각 $1V$, $5V$ 인 두 개의 전지에 연결하여 구성한 회로이다.



1Ω 의 저항에 C에서 B방향으로 $1A$ 의 전류가 흐를 때, A, B, C, D 각 점의 전위를 비교한 것으로 옳은 것은? [3점]

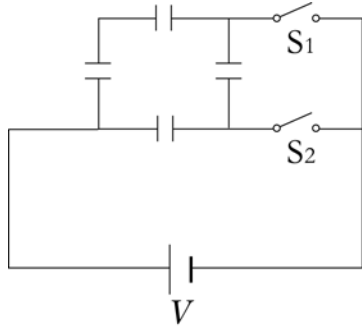
- ① $V_A > V_D > V_C > V_B$
- ② $V_C > V_B > V_D > V_A$
- ③ $V_C > V_D > V_A > V_B$
- ④ $V_D > V_A > V_B > V_C$
- ⑤ $V_D > V_A > V_C > V_B$

물리 II

과학탐구영역

3

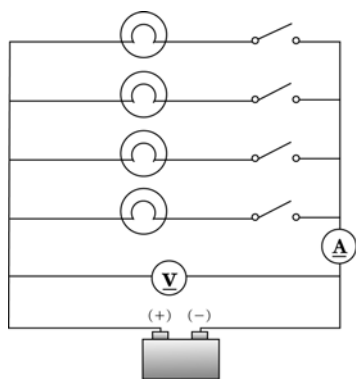
11. 그림은 직류 전원에 전기 용량이 C 인 축전기 4개와 스위치 S_1 , S_2 를 이용하여 구성한 회로이다.



스위치의 조작에 따른 전체 합성 전기 용량을 옳게 짝지은 것은? [3점]

	S_1 만 닫았을 때	S_2 만 닫았을 때	S_1, S_2 를 모두 닫았을 때
①	$\frac{C}{4}$	C	C
②	$\frac{3C}{4}$	$\frac{3C}{2}$	$4C$
③	C	$\frac{C}{4}$	$\frac{4C}{3}$
④	C	$\frac{4C}{3}$	$\frac{3C}{2}$
⑤	$4C$	$\frac{4C}{3}$	$2C$

12. 그림과 같이 전지에 동일한 전구 4개를 병렬로 연결해 놓고, 전구에 달려 있는 스위치를 차례로 닫아가면서 전압계와 전류계의 눈금을 읽어 표와 같은 결과를 얻었다.



<실험 결과>

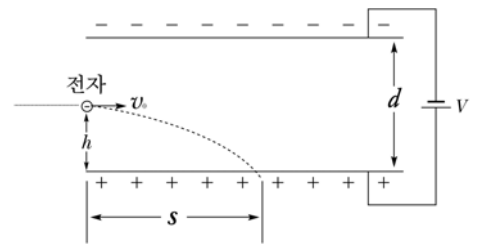
전구 수	1개	2개	3개	4개
전압(V)	8	6	4.8	(가)
전류(A)	4	6	7.2	8

실험 결과를 통해 알 수 있는 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 전지의 내부 저항은 일정하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 전지의 내부 저항은 1Ω 이다.
 ㄴ. (가)의 전압은 $2V$ 이다.
 ㄷ. 전구 수가 증가함에 따라 전구 한 개에 흐르는 전류는 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 전위차가 V 이고 간격이 d 인 두 평행한 금속판 사이로 전자가 아래쪽 금속판으로부터 h 인 지점에서 속도 v_0 로 금속판에 나란하게 들어가는 것을 나타낸다.

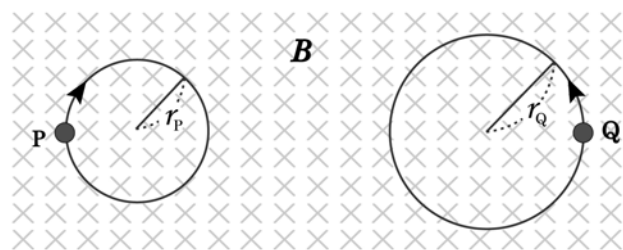


전자가 아래쪽 금속판에 도달할 때까지의 수평 도달 거리 s 를 증가시키기 위한 방법을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 속도 v_0 의 크기를 증가시킨다.
 ㄴ. 위쪽 금속판을 위로 올려 거리 d 를 증가시킨다.
 ㄷ. 전위차 V 를 증가시킨다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 종이면으로 들어가는 방향의 균일한 자기장 B 속에서 두 대전 입자 P, Q가 원운동하는 것을 나타낸 것이다. 이 때 P, Q의 운동량의 크기는 같다.



P, Q의 운동에 대한 설명으로 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, $r_P < r_Q$ 이다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. P는 음(-)전하를 띤다.
 ㄴ. 전하량의 크기는 P가 Q보다 작다.
 ㄷ. P와 Q의 질량이 같다면 회전 주기는 P가 Q보다 길다.

① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표는 수소에 대한 보어의 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 물질파 파장 λ 의 크기를 나타낸 것이다.

양자수 n	물질파 파장 λ
1	L
2	$2L$
3	$3L$

양자수 $n=2$ 인 궤도에서 전자의 속력(v_2)과 궤도 반지름(r_2)을 옳게 짝지은 것은? (단, h 는 플랑크 상수이며, m 은 전자의 질량이다.) [3점]

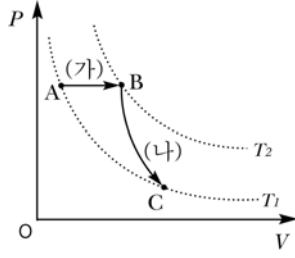
	$\frac{v_2}{\frac{h}{2mL}}$	$\frac{r_2}{\frac{L}{\pi}}$		$\frac{v_2}{\frac{h}{2mL}}$	$\frac{r_2}{\frac{L}{\pi}}$
①	$\frac{h}{2mL}$	$\frac{L}{\pi}$	②	$\frac{h}{2mL}$	$\frac{2L}{\pi}$
③	$\frac{mL}{h}$	$\frac{2L}{\pi}$	④	$\frac{mL}{h}$	$\frac{L}{2\pi}$
⑤	$\frac{h}{mL}$	$\frac{L}{\pi}$			

4

과학탐구영역

물리 II

16. 그림은 이상적인 열기관에서 일정량의 이상 기체의 압력(P)과 부피(V)가 (가), (나)의 과정을 거쳐 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 순서로 변화한 것을 나타낸다. (가)에서 압력은 일정하며, (나)에서 열의 출입은 없다.

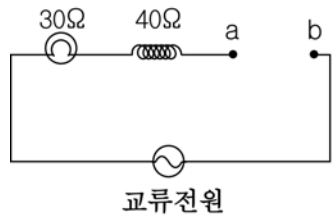


그래프에 대한 설명으로 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 그림의 점선은 등온선을 나타낸 것이며, $T_1 < T_2$ 이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)에서 기체가 한 일은 0이다.
 ㄴ. (가)에서 증가한 내부 에너지는 (나)에서 기체가 한 일과 같다.
 ㄷ. C 상태의 내부 에너지가 B 상태의 내부 에너지보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림은 교류 전원, 전구, 코일이 연결된 단자 a, b에 축전기 A, B, C를 각각 연결하여 전구의 밝기 변화를 관찰하는 교류 회로이다. 이 회로에서 전구의 저항은 $30\ \Omega$ 이고, 코일의 유도 리액턴스는 $40\ \Omega$ 이며, 단자 a, b에 연결할 때 각 축전기의 용량 리액턴스는 표와 같았다.

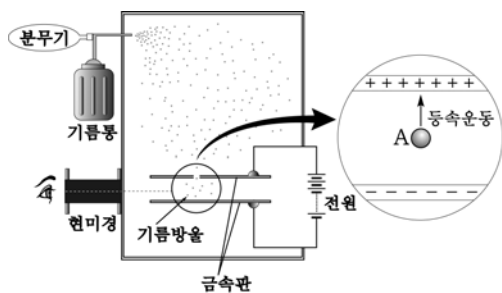


축전기	용량리액턴스
A	$20\ \Omega$
B	$35\ \Omega$
C	$50\ \Omega$

A, B, C를 바꾸어가며, 단자 a, b에 연결할 때 전구의 밝기를 옳게 비교한 것은? [3점]

- ① $A > B > C$ ② $A > C > B$
 ③ $B > A > C$ ④ $B > C > A$
 ⑤ $C > B > A$

18. 그림은 기름 방울의 전하량을 알아보기 위한 실험 장치이다. 철수는 현미경을 통해 두 금속판 사이에서 위로 등속 운동하는 기름 방울 A를 관찰할 수 있었다.



A에 대한 설명으로 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은?

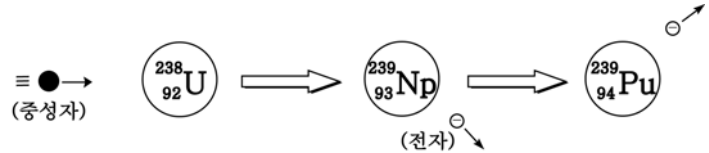
- < 보 기 >
- ㄱ. A는 음(-)전하를 띤다.
 ㄴ. A에 작용하는 알짜힘은 0이다.
 ㄷ. 전원의 전압을 높이면 A는 아래로 운동한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

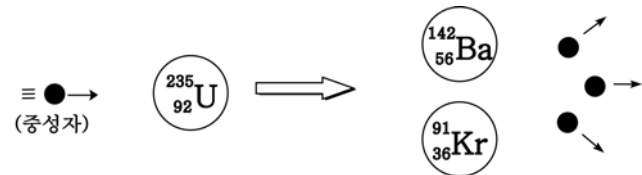
19. 다음은 철수의 실험조에서 핵반응을 조사한 내용이다.

<조사 내용>

- (가) 자연 상태의 우라늄은 대부분 우라늄-238($^{238}_{92}\text{U}$)이고, 우라늄-235($^{235}_{92}\text{U}$)는 전체 우라늄의 약 0.7%에 불과하다.
 (나) 우라늄-238에 중성자가 흡수되면 두 번의 베타 붕괴를 거쳐 플루토늄이 된다.



- (다) 우라늄-235에 중성자가 흡수되면 핵분열하여 바륨과 크립톤으로 나뉘며 3개의 중성자가 방출된다.



<조사 내용>에 대한 대화에서 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- 철수 : (나)에서 베타 붕괴가 일어난 것으로 보아 전자는 핵을 구성하는 입자이지.
 영희 : (다)의 반응이 반복되면 중성자 수가 기하 급수적으로 증가하여 연쇄 반응을 일으킬 거야.
 민수 : 자연 상태에서는 (다)에서 방출된 중성자가 우라늄-238에 흡수되어 연쇄 반응은 일어나지 않아.

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

20. 다음은 중수소와 삼중 수소의 핵융합 반응식이다.



입자 (가)에 대한 설명으로 옳은 내용을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 양성자에 비해 질량이 아주 작다.
 ㄴ. 전기장 내에서 직진한다.
 ㄷ. 동위 원소의 관계에 있는 두 원자는 (가)의 개수가 다르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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