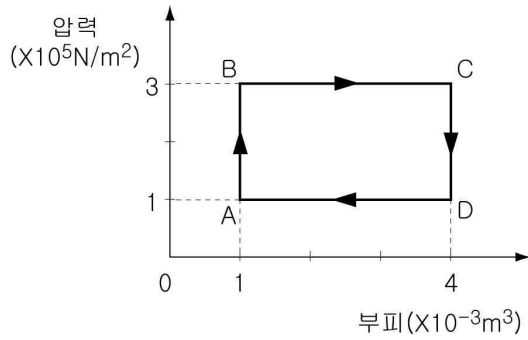


학 년		2	학년도	학기	2 차 지필평가 문제지		결 재	출제자	계	부장	교감	교장
			2022	1				송유장 심희용				
응시학년		1	2	3	물리학 I							
응시학급		6,7,8,A1,A2,B,C		“지혜를 버리지 말라, 그가 너를 보호하리라.” (잠4:6)								
							2022년 06월27일(월요일) 2교시 시행					

※ 본 시험은 선택형 25 문항, 논술형 2 문항으로 모두 27 문항입니다. 학생들은 시간을 잘 안배하고 출제 의도에 유의하여 문제를 풀어주기 바랍니다.

1. 어떤 열기관은 3000 J의 열 에너지를 공급받아 그림과 같이  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 의 순환 과정을 거친다.

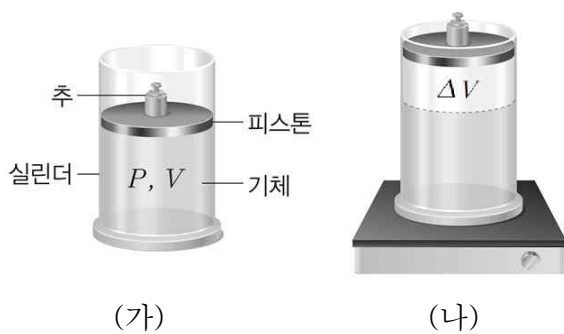


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.6점]

- \_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_
- ㄱ. 열기관의 열효율은 0.2이다.
  - ㄴ. 열기관이 열을 흡수한 구간은  $A \rightarrow B \rightarrow C$  이다.
  - ㄷ. 열기관이  $C \rightarrow D \rightarrow A$  과정에서 2400 J의 열을 방출하였다.

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

2. 그림 (가)는 실린더에 압력  $P$ , 부피  $V$ 인 일정량의 이상기체가 들어 있는 모습을, (나)는 (가)의 기체를 가열하였더니 피스톤이 서서히 위로 밀려 올라가  $\Delta V$ 만큼 팽창하여 피스톤이 멈춘 모습을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.5점]

- \_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_
- ㄱ. 기체가 외부에 한 일은  $P(V + \Delta V)$ 이다.
  - ㄴ. 압력은 (나)에서가 (가)에서보다 크다.
  - ㄷ. 기체의 평균 운동 에너지는 (나)에서가 (가)에서보다 크다.

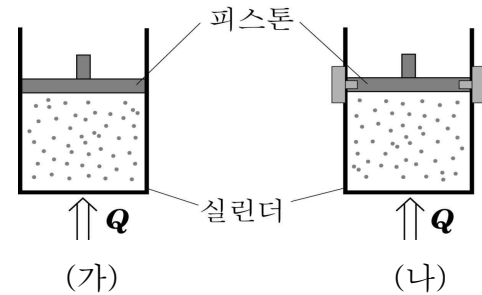
- ① ㄱ                      ② ㄷ                      ③ ㄱ, ㄴ  
④ ㄴ, ㄷ                ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 열역학 제1법칙 만으로 설명할 수 있는 것을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.4점]

- \_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_
- ㄱ. 열을 모두 일로 바꾸는 열기관은 제작할 수 없다.
  - ㄴ. 마찰이 있는 운동에서도 소리, 열 등을 모두 포함한 에너지 총량은 변하지 않는다.
  - ㄷ. 물속에 잉크를 떨어뜨리면 잉크가 모든 방향으로 골고루 퍼져나가지만, 그 반대 과정은 저절로 일어나지 않는다.

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

4. 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.

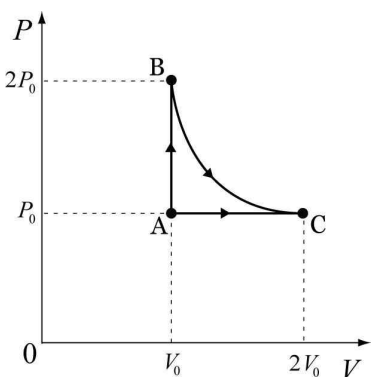


열을 가한 후 (가)의 물리량 중 (나)보다 더 큰 것은? (단, 외부로의 열손실은 없다고 가정한다.) [3.4점]

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

5. 그림은 일정량의 이상기체의 압력  $P$ 와 부피  $V$ 의 변화과정을 나타낸 것이다.

이 기체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단,  $B \rightarrow C$ 과정은 등온과정이다.) [3.6점]

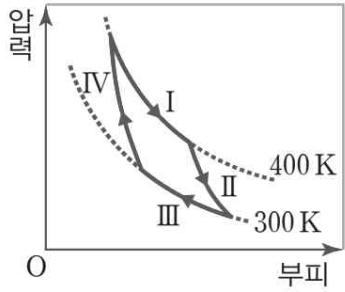


- \_\_\_\_\_ < 보 기 > \_\_\_\_\_
- ㄱ.  $B \rightarrow C$ 과정과  $A \rightarrow C$ 과정에서 외부에 한 일은 같다.
  - ㄴ.  $B \rightarrow C$ 과정에서는 흡수한 열이 전부 외부에 일을 한다.
  - ㄷ.  $A \rightarrow C$ 과정에서 흡수한 열량은  $A \rightarrow B$ 과정에서보다 크다.

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

학 년	2	학년도	학기	2 차 지필평가 문제지		결 재	출제자	계	부장	교감	교장
		2022	1	물리학 I			송유장 심희용				
응시학년	1	2	3								
응시학급		6,7,8,A1,A2,B,C		“지혜를 버리지 말라, 그가 너를 보호하리라.” (잠4:6)		2022년 06월27일(월요일) 2교시 시행					

6. 그림은 어떤 열기관에서 일정량의 이상기체의 상태가 과정 I→II→III→IV를 따라 변할 때 압력과 부피를 나타낸 것이다. 표는 과정 I~IV에서 기체가 외부에 한 일(W), 기체가 흡수한 열량(Q), 기체의 내부에너지 변화량( $\Delta U$ )을 일부만 나타낸 것이다. 이때 과정 I, III은 등온과정, 과정 II, IV는 단열과정이 다.



구분	I	II	III	IV
W		c		
Q	a		-b	0
$\Delta U$	0	-c	0	(가)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?[3.8점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)에 알맞은 값은  $c$  이다.  
 ㄴ. 한 순환과정동안 열기관이 한 일은  $a-b$  이다.  
 ㄷ. 열기관의 열효율은  $1-\frac{b}{a}$  이다.

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

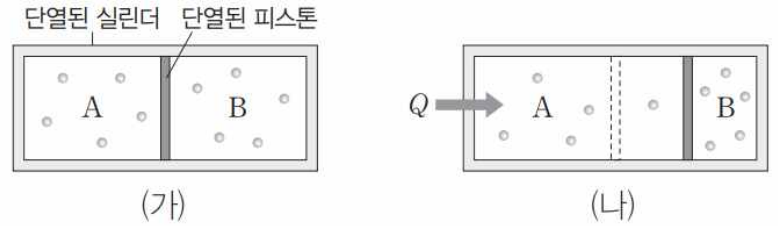
7. 그림은 열역학 제2법칙에 대해 학생 A, B, C가 대화하는 모습을 나타낸 것이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?[3.4점]

- ① A                      ② C                      ③ A, B  
 ④ B, C                ⑤ A, B, C

8. 그림 (가)는 정지한 피스톤에 의해 같은 부피로 분리된 실린더의 A, B에 같은 양의 동일한 이상기체가 들어 있는 것을, (나)는 A의 기체에 열량 Q를 가했더니 피스톤이 천천히 이동하여 정지한 것을 나타낸 것이다



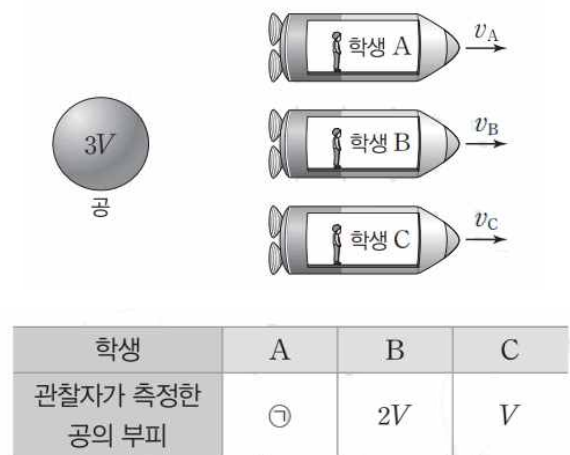
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단, 피스톤의 마찰은 무시한다.) [3.7점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)→(나)로 변하는 동안 B의 온도는 일정하게 유지된다.  
 ㄴ. (가)→(나)로 변하는 동안 A기체가 한 일은 B 기체의 내부 에너지 증가량과 같다.  
 ㄷ. (가)→(나)동안 가한 열량 Q은 A기체의 내부 에너지 증가량과 B기체의 내부 에너지 증가량을 더한 것과 같다

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

9. 그림은 부피가 3V인 구형의 공에 대하여 학생 A, B, C가 탄 우주선이 각각  $v_A$ ,  $v_B$ ,  $v_C$ 의 속력으로 등속도 운동을 하고 있는 모습을 나타낸 것이다. 표는 A, B, C가 측정한 공의 부피를 나타낸 것이다. 우주선의 속력은  $v_A > v_C$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?[3.6점]

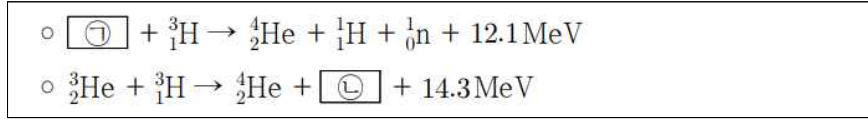
< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은  $2V$ 보다 크다.  
 ㄴ.  $v_B$ 는  $v_C$ 보다 크다.  
 ㄷ. A가 측정한 공의 질량은 공의 정지질량보다 크다.

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

학 년	2	학년도	학기	2 차 지필평가 문제지		결 재	출제자	계	부장	교감	교장
		2022	1	물리학 I			송유장 심희용				
응시학년	1	2	3								
응시학급		6,7,8,A1,A2,B,C		“지혜를 버리지 말라, 그가 너를 보호하리라.” (잠4:6)		2022년 06월27일(월요일) 2교시 시행					

10. 다음은 두 가지 핵반응이다.

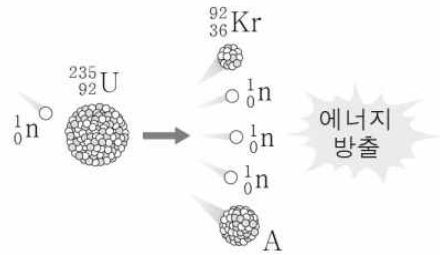


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.7점]

— < 보 기 > —  
 ㄱ. 핵반응에서 발생하는 에너지는 질량결손에 의한 것이다.  
 ㄴ. ㉠과  ${}^3_1\text{H}$ 의 중성자수는 같다.  
 ㄷ. ㉡의 양성자수와 중성자수는 같다.

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

11. 그림은 우라늄 원자핵( ${}^{235}_{92}\text{U}$ )과 중성자( ${}^1_0\text{n}$ )가 반응하여 크립톤 원자핵( ${}^{92}_{36}\text{Kr}$ )과 원자핵 A가 생성되면서 중성자 3개와 에너지를 방출하는 핵반응을 나타낸 것이다.

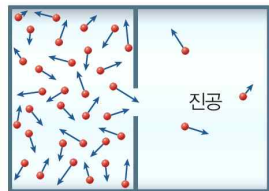


이 핵반응에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.6점]

— < 보 기 > —  
 ㄱ. 원자핵 A의 중성자수는 88이다.  
 ㄴ. 핵반응 전후의 질량수의 합은 일정하게 보존된다.  
 ㄷ. 핵반응 후 중성자가 3개 생성되므로 연쇄반응이 일어날 수 있다.

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

12. 그림은 칸막이에 의해 두 방으로 구분된 단열된 진공 용기의 한쪽에 기체를 넣고 칸막이에 작은 구멍을 뚫었을 때 기체 분자가 저절로 퍼져 나가는 것을 나타낸 것이다.

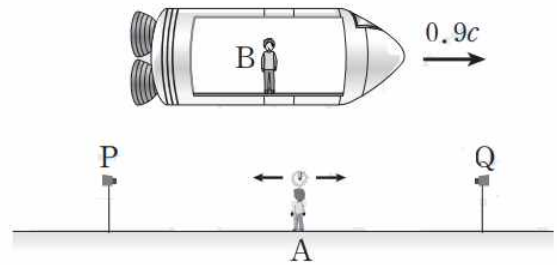


이때 변하는 물리량을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.5점]

— < 보 기 > —  
 ㄱ. 압력    ㄴ. 온도    ㄷ. 기체 분자 1개의 평균 운동 에너지

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

13. 그림은 관찰자 A에 대해 관찰자 B가 탄 우주선이 검출기 P, Q를 잇는 직선과 나란하게 일정한 속도  $0.9c$ 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A가 각각 우주선의 운동방향과 같은 방향과 반대방향으로 동시에 빛을 비춘다. P, Q는 A에 대해 정지해 있고 A가 측정할 때 A에서부터 P, Q까지의 거리는 같다.

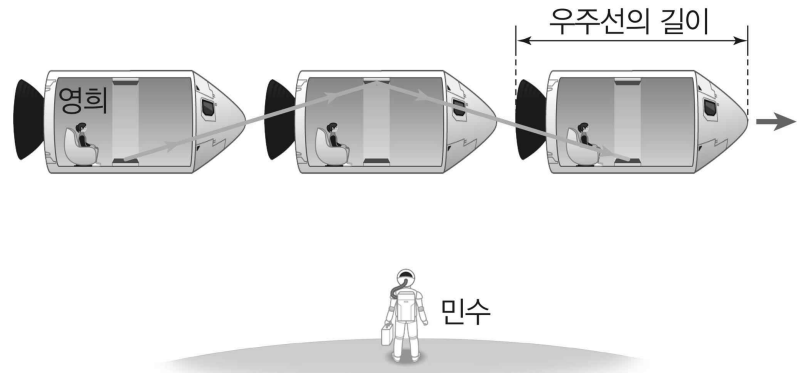


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) [3.5점]

— < 보 기 > —  
 ㄱ. A가 측정할 때, A에서 발생한 빛이 P, Q에 동시에 도달한다.  
 ㄴ. B가 측정할 때, P로 진행하는 빛의 속력은 Q로 진행하는 빛의 속력보다 느리다.  
 ㄷ. B가 측정할 때, 빛은 Q보다 P에 먼저 도달한다.

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

14. 그림은 영희가 탄 우주선에서 빛이 바닥과 천장 사이를 왕복하는 모습을 우주선 밖의 민수가 관측하는 것을 나타낸 것이다. 우주선은 민수에 대하여 빛의 속력에 가까운 일정한 속력으로 직선 운동 한다.

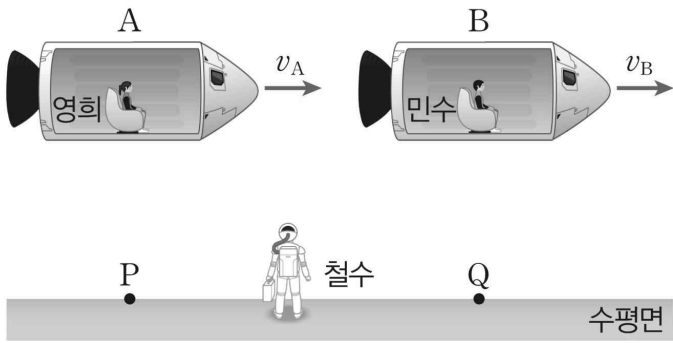


민수가 측정한 값이 영희가 측정한 값보다 큰 물리량과 작은 물리량을 옳게 짝지은 것은?[3.5점]

- |   | 큰 물리량   | 작은 물리량  |
|---|---------|---------|
| ① | 빛의 속력   | 빛의 왕복시간 |
| ② | 빛의 속력   | 우주선의 길이 |
| ③ | 빛의 왕복시간 | 빛의 속력   |
| ④ | 빛의 왕복시간 | 우주선의 길이 |
| ⑤ | 우주선의 길이 | 빛의 왕복시간 |

학 년	2	학년도	학기	2 차 지필평가 문제지		결 재	출제자	계	부장	교감	교장
		2022	1	물리학 I			송유장 심희용				
응시학년	1	2	3								
응시학급		6,7,8,A1,A2,B,C		“지혜를 버리지 말라, 그가 너를 보호하리라.” (잠4:6)		2022년 06월27일(월요일) 2교시 시행					

15. 그림은 수평면에 정지해 있는 철수에 대해 우주선 A, B가 수평면의 점 P와 Q를 잇는 직선과 나란한 방향으로 각각 빛의 속력에 가까운 속력  $v_A$ ,  $v_B$  로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A와 B에는 영희와 민수가 각각 타고 있다. P와 Q 사이의 거리는 영희가 측정할 때가 민수가 측정할 때보다 크고, 우주선 A와 B의 고유 길이는 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.4점]

< 보 기 >

- ㄱ.  $v_A < v_B$ 이다.
- ㄴ. 철수가 측정할 때, 우주선의 길이는 A가 B보다 길다.
- ㄷ. 민수가 측정할 때, 철수의 시간이 영희의 시간보다 느리게 간다.

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

16. 표는 세 입자 A, B, C의 정지질량과 속력을 나타낸 것이다.

입자	정지 질량	속력
A	$m_0$	$0.6c$
B	$m_0$	$0.8c$
C	$1.2m_0$	$0.6c$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이고, 정지질량이  $m_0$ 인 입자의

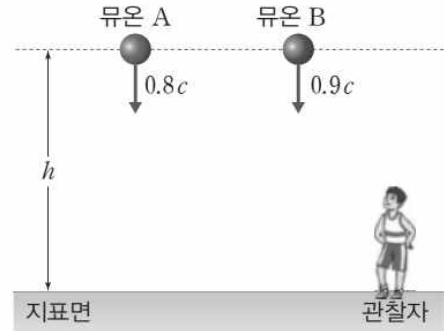
상대론적 질량  $m$ 은  $\frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ 다.) [3.7점]

< 보 기 >

- ㄱ. A의 정지 에너지는  $0.36m_0c^2$ 이다.
- ㄴ. 상대론적 질량은 B가 C보다 크다.
- ㄷ. 정지 에너지는 C가 B보다 크다.

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

17. 그림과 같이 지표면에 정지해 있는 관찰자가 측정할 때, 지표면으로부터 높이  $h$ 인 곳에서 뮤온 A, B가 생성되어 각각 지표면 방향으로 일정한 속력  $0.8c$ ,  $0.9c$ 로 움직인다. A, B 중 하나는 지표면에 도달하는 순간 붕괴하고, 다른 하나는 지표면에 도달하기 전에 붕괴한다.



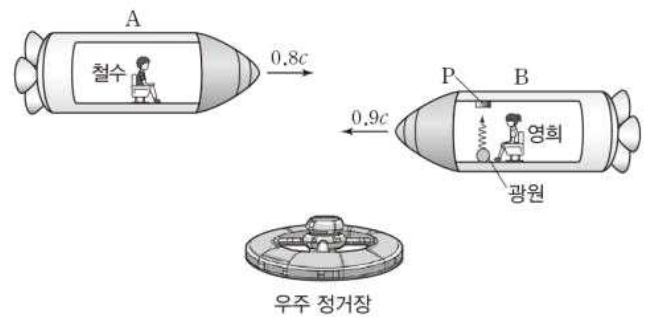
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단,  $c$ 는 빛의 속력이며, 정지상태의 뮤온이 생성된 순간부터 붕괴하는 순간까지 걸리는 시간은  $t_0$ 이다.) [3.7점]

< 보 기 >

- ㄱ. 지표면에 도달하는 뮤온은 B이다.
- ㄴ.  $h = 0.9ct_0$  이다.
- ㄷ. 지표면 관찰자가 측정한 A의 수명은  $t_0$ 보다 작다.

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

18. 그림은 우주 정거장에 대해 철수와 영희가 탄 우주선 A, B가 각각 일정한 속력  $0.8c$ ,  $0.9c$ 로 직선 운동하는 것을 나타낸 것이다. A, B의 고유 길이는 서로 같다. 철수와 영희는 각각 B 안의 광원에서 나온 빛이 P에 도달할 때까지 걸리는 시간을  $t_{\text{철수}}$ ,  $t_{\text{영희}}$ 로 측정한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 빛의 속력이다.) (3.7점)

< 보 기 >

- ㄱ.  $t_{\text{철수}} > t_{\text{영희}}$ 이다.
- ㄴ. 광원에서 나온 빛의 속력은 철수가 측정할 때와 영희가 측정할 때가 서로 같다.
- ㄷ. 철수가 측정한 B의 길이는 영희가 측정한 A의 길이보다 짧다.

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



학 년	2	학년도	학기	2 차 지필평가 문제지			결 재	출제자	계	부장	교감	교장
		2022	1	물리학 I				송유장 심희용				
응시학년	1	2	3									
응시학급		6,7,8,A1,A2,B,C		“지혜를 버리지 말라, 그가 너를 보호하리라.” (잠4:6)			2022년 06월27일(월요일) 2교시 시행					

19. 다음은  ${}^4_2\text{He}$  원자핵을 생성하며 에너지를 방출하는 핵반응식이다. 표는 원자 번호와 질량수에 따른 원자핵의 질량을 나타낸 것이다. X와 Y는 표에 제시된 원자핵들 중  ${}^4_2\text{He}$ 이 아닌 서로 다른 원자핵이다.

2( X ) → 2( Y )+ ${}^4_2\text{He}$  + 에너지

원자 번호	1			2	
질량수	1	2	3	3	4
원자핵의 질량	$M_1$	$M_2$	$M_3$	$M_4$	$M_5$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $c$ 는 광속이다.)[3.8점]

< 보 기 >

ㄱ. 주어진 핵반응은 핵융합 반응이다.

ㄴ. 핵반응 후 발생한 에너지는  $(2M_4-(2M_1+M_5))c^2$  이다.

ㄷ. Y는 양성자이다.

- ① ㄴ

② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 관찰자에 따라 다르게 측정될 수 있는 물리량으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3.4점]

< 보 기 >

ㄱ. 시간

ㄴ. 길이

ㄷ. 빛의 속력

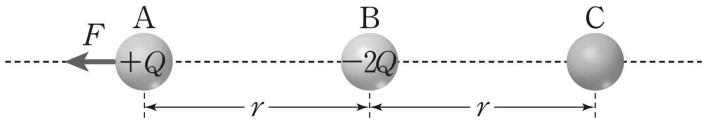
- ① ㄴ

② ㄱ, ㄴ

③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

21. 그림과 같이 점전하 A, B, C가 같은 직선 위에 고정되어 있을 때, A에 작용하는 전기력  $F$ 의 방향은 왼쪽이다. A, B의 전하량은 각각  $+Q$ ,  $-2Q$ 이고, A, B 사이의 거리와 B, C 사이의 거리는  $r$ 로 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은?[3.6점]

< 보 기 >

ㄱ. C의 전하의 종류는 (+)전하이다.

ㄴ. B는 오른쪽 방향으로 힘을 받는다.

ㄷ. B전하를 A와 접촉하였다가 다시 원래 자리에 놓았을 때, A는 오른쪽 방향으로 힘을 받는다.

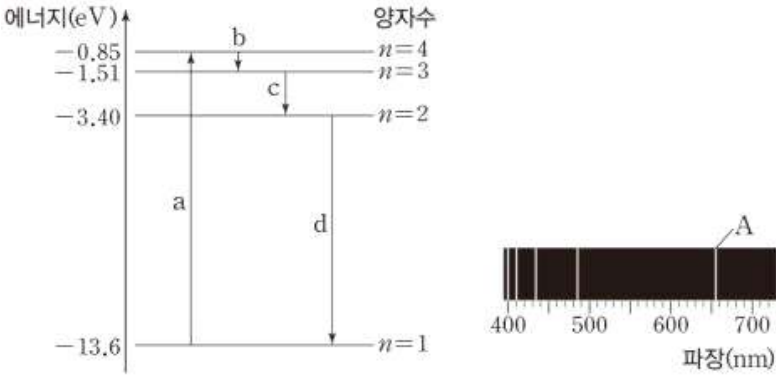
- ① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ

⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

22. 그림 (가)는 수소 원자의 전자가 에너지를 흡수하는 a 과정을 거쳐 들뜬 상태가 되었다가 빛을 방출하는 b, c, d 과정을 거쳐 바닥상태로 전이되는 것을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 수소 원자가 방출하는 가시광선 영역의 선 스펙트럼을 나타낸 것으로, A는 이 중 파장이 가장 긴 빛이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3.7점]

- ① A는 d 과정에서 방출하는 빛이다.

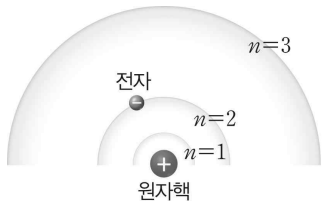
② (나)는 라이먼 계열의 스펙트럼이다.

③ c 과정에서 3.4 eV의 에너지를 갖는 빛이 방출된다.

④ c 과정에서 방출하는 빛의 파장은 b 과정에서 방출하는 빛의 파장보다 길다.

⑤ 전자가 a 과정에서 흡수한 에너지는 b, c, d 과정을 거쳐 방출한 에너지의 합과 같다.

23. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자의 궤도를 나타낸 것이다. 전자는  $n=2$ 인 궤도에 있다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?[3.6점]

< 보 기 >

ㄱ. 전자에 작용하는 전기력의 크기는  $n=2$ 인 궤도에서가  $n=1$ 인 궤도에서보다 크다.

ㄴ. 전자가  $n=2$ 에서  $n=1$ 인 궤도로 전이할 때 가시광선의 빛을 방출한다.

ㄷ. 전자의 에너지는  $n=3$ 인 궤도에서가  $n=1$ 인 궤도에서보다 크다.

- ① ㄱ

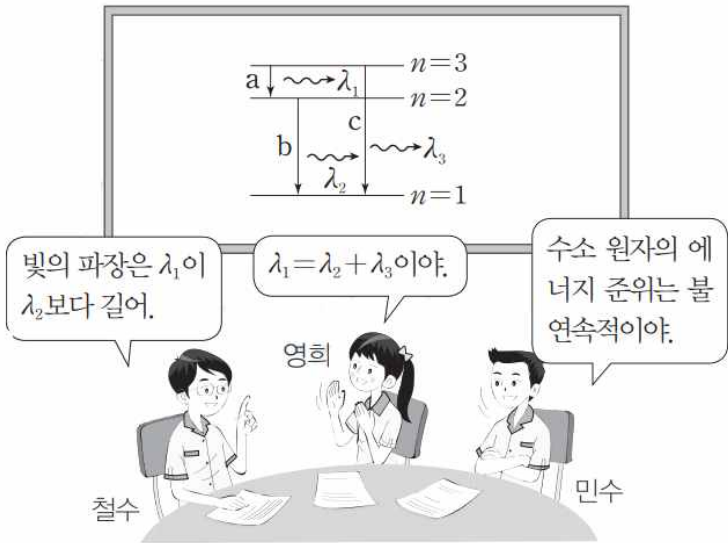
② ㄷ

③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ

⑤ ㄴ, ㄷ

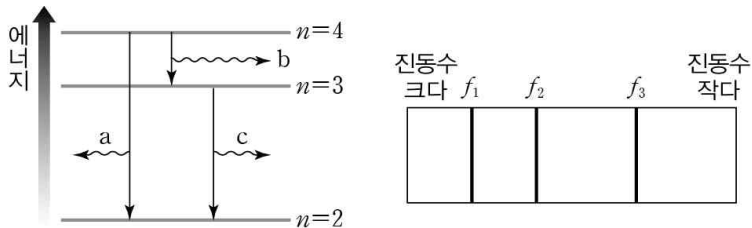
학 년	2	학년도	학기	2 차 지필평가 문제지		결 재	출제자	계	부장	교감	교장
		2022	1	물리학 I			송유장 심희용				
응시학년	1	2	3								
응시학급		6,7,8,A1,A2,B,C		“지혜를 버리지 말라, 그가 너를 보호하리라.” (잠4:6)		2022년 06월27일(월요일) 2교시 시행					

24. 그림은 보어의 수소 원자 모형에서 양자수  $n$ 에 따른 전자의 전이 과정 a, b, c에 대해 철수, 영희, 민수가 대화하는 모습을 나타낸 것이다. 과정 a, b, c에서 방출된 빛의 파장은 각각  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ ,  $\lambda_3$  이다.



- 제시한 내용이 옳은 학생만 있는 대로 고른 것은? [3.8점]
- ① 철수                      ② 영희                      ③ 철수, 민수  
④ 영희, 민수              ⑤ 철수, 영희, 민수

25. 그림 (가)는 어떤 원자의 에너지 준위와 전자의 전이 과정에서 방출하는 빛 a, b, c를 나타낸 것이고, (나)는 이때 방출하는 빛의 선스펙트럼을 나타낸 것이다.  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$ 은 a, b, c의 진동수를 순서 없이 나타낸 것이다.



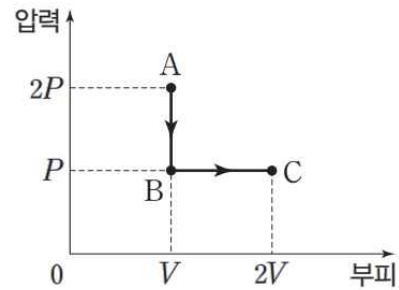
- (가)                      (나)
- 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?(단,  $h$ 는 플랑크 상수이다.) [3.8점]

< 보 기 >	
ㄱ. 빛 a의 광자 1개의 에너지는 $hf_3$ 이다.	
ㄴ. 빛 c의 진동수는 $f_2$ 이다.	
ㄷ. $f_1 = f_2 + f_3$ 이다.	

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

※ 여기서부터는 논술형 문항입니다. 답안은 반드시 논술형 답안지에 써주세요.

**논술형1.** 그래프는 일정량의 이상기체의 상태가  $A \rightarrow B \rightarrow C$ 로 변할 때, 압력과 부피를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오. [총5.0점]

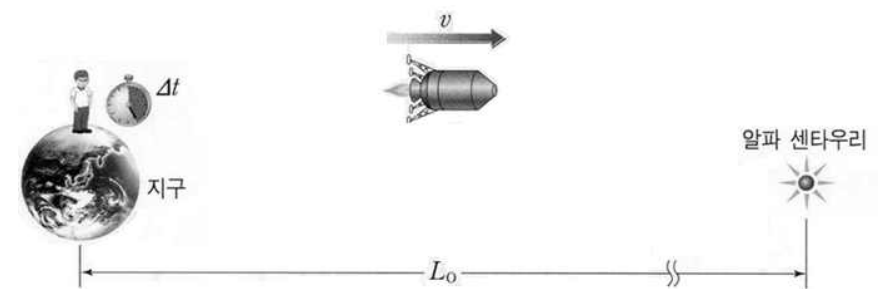


- (1)  $A \rightarrow B$ 과정에서 이상기체의 내부에너지 변화량  $\Delta U_1$ 과  $B \rightarrow C$ 과정에서의 이상기체의 내부에너지 변화량  $\Delta U_2$ 의 크기를 비교하고 설명하시오. [2.0점]
- (2)  $A \rightarrow B$ 과정에서 이상기체에 출입한 열량  $Q_1$ 과  $B \rightarrow C$ 과정에서 이상기체에 출입한 열량  $Q_2$ 의 크기를 비교하고 설명하시오. 또, 그 차이  $|Q_1 - Q_2|$ 를 구하시오. [3.0점]

**논술형2.** 그림은 지구에서 출발한 우주선이  $0.8c$ 의 속력으로 고유길이가 4광년 떨어진 센타우리 별까지 여행하고 있는 것을 나타낸 것이다. 지구에 있는 사람이 우주선이 도착할 때까지 시간을 측정하고 있다. 아래의 주어진 식들을 참고하여 질문에 답하시오.(단,  $c$ 는 빛의 속력이며, 1광년은 빛의 속력으로 1년동안 이동한 거리를 나타낸다.) [총5.0점]

$$\text{시간 } \Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad \text{길이 } L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

여기서  $\Delta t_0$ ,  $L_0$ 는 고유시간, 고유길이이다.



- (1) 지구에서 측정할 때, 우주선이 알파 센타우리 별까지 가는데 걸리는 시간은 얼마로 측정되는지를 풀이과정과 함께 구하시오. [2.0점]
- (2) 우주선에서 측정할 때, 우주선이 지구에서 알파 센타우리 별까지 가는데 걸리는 시간은 얼마로 측정되는지를 풀이과정과 함께 구하시오. [3.0점]