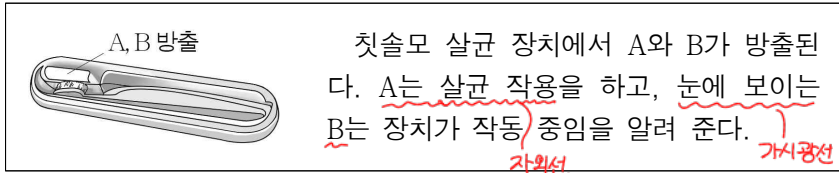


제 4 교시

과학탐구 영역(물리학 I)

성명 수험번호 3 제 () 선택

1. 그림은 전자기파 A와 B를 사용하는 예에 대한 설명이다. A와 B 중 하나는 가시광선이고, 다른 하나는 자외선이다.

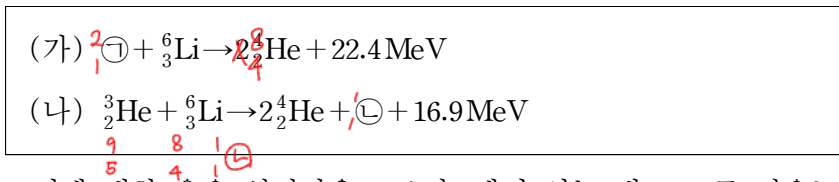


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠ A는 자외선이다.
 - ㉡ 진동수는 B가 A보다 크다.
 - ㉢ 진공에서 속력은 A와 B가 같다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

2. 다음은 두 가지 핵반응을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 서로 다른 원자핵이다.

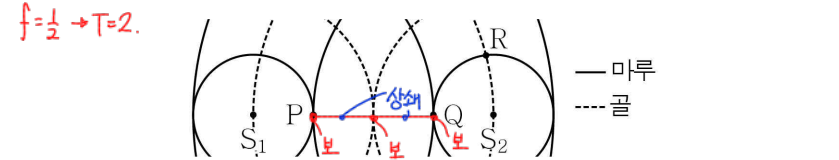


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠ 양성자수는 ㉠과 ㉡이 같다.
 - ㉡ 질량수는 ㉡이 ㉠보다 크다.
 - ㉢ 질량 결손은 (가)에서가 (나)에서보다 크다. → E비교

① ㉡ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

3. 그림은 파원 S₁, S₂에서 서로 같은 진폭과 위상으로 발생시킨 두 물결파의 0초일 때의 모습을 나타낸 것이다. 두 물결파의 진동수는 0.5 Hz이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 점 P, Q, R은 동일 평면상에 고정된 지점이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㉡ PQ에서 상쇄 간섭이 일어나는 지점의 수는 1개이다.
 - ㉢ 1초일 때 Q에서는 보강 간섭이 일어난다. 주기 2초이므로 곱해서 보강
 - ㉣ 소음 제거 이어폰은 R에서와 같은 종류의 간섭 현상을 활용한다.

① ㉡ ② ㉣ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉣

4. 표는 입자 A, B, C의 속력과 물질과 파장을 나타낸 것이다. 이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

입자	A	B	C
속력	v_0	$2v_0$	$2v_0$
물질과 파장	$2\lambda_0$	$2\lambda_0$	λ_0

- < 보기 >
- ㉠ 질량은 A가 B의 2배이다.
 - ㉡ 운동량의 크기는 B와 C가 같다.
 - ㉢ 운동 에너지는 C가 A의 2배이다. → $E_k = \frac{p^2}{2m}$ 질량동원하므로 4배

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

[5~6] 다음은 자석과 자성체를 이용한 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 그림과 같은 고리 모양의 동일한 자석 A, B, C, ㉠ 강자성체 X, 상자성체 Y를 준비한다.
 (나) 수평면에 연직으로 고정된 나무 막대에 자석과 자성체를 넣고, 모두 정지했을 때의 위치를 비교한다.

[실험 결과]

※ 단, 모든 마찰은 무시함.

5. 실험 I 과 II에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

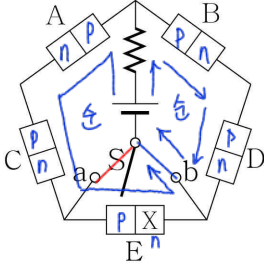
- ㉠ I에서 A가 B에 작용하는 자기력과 B에 작용하는 중력은 작용 반작용 관계이다.
- ㉡ II에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 B의 무게와 같다. B, C도 고려
- ㉢ I 과 II에서 A가 B에 작용하는 자기력의 크기는 같다.
- ㉣ B에 작용하는 알짜힘의 크기는 II에서가 I에서보다 크다. 모두 0
- ㉤ A가 수평면을 누르는 힘의 크기는 II에서가 I에서보다 크다. A+B+C무게 AtB무게

6. X, Y에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠ (가)에서 ㉠은 자기화된 상태이다.
 - ㉡ IV에서 A와 Y 사이에는 밀어내는 자기력이 작용한다.
 - ㉢ III, IV에서 X, Y는 서로 같은 방향으로 자기화되어 있다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

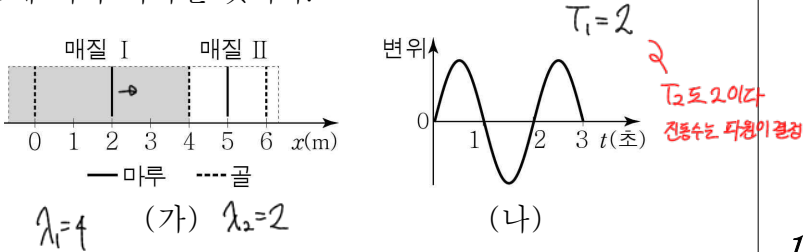
7. 그림과 같이 동일한 p-n 접합 발광 다이오드(LED) A~E와 직류 전원, 저항, 스위치 S로 회로를 구성하였다. S를 단자 a에 연결하면 2개의 LED에서, 단자 b에 연결하면 5개의 LED에서 빛이 방출된다. X는 p형 반도체와 n형 반도체 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㉠ S를 a에 연결하면, A의 p형 반도체에 있는 양공은 p-n 접합면 쪽으로 이동한다. **순방향**
 - ㉡ S를 b에 연결하면, A~E에 순방향 전압이 걸린다.
 - ㉢ X는 p형 반도체이다.
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

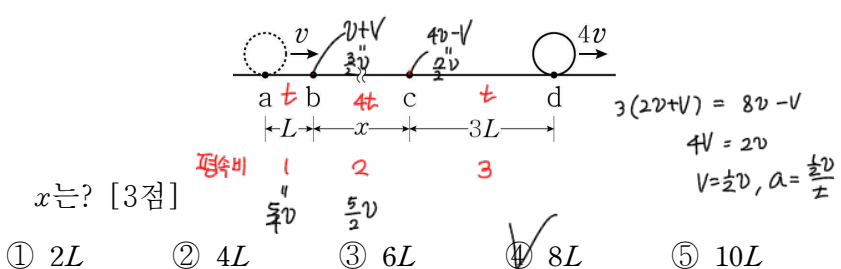
8. 그림 (가)는 시간 $t=0$ 일 때, 매질 I, II에서 진행되는 파동의 모습을 나타낸 것이다. 파동의 진행 방향은 $+x$ 방향과 $-x$ 방향 중 하나이다. 그림 (나)는 (가)에서 $x=3\text{m}$ 에서의 파동의 변위를 t 에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

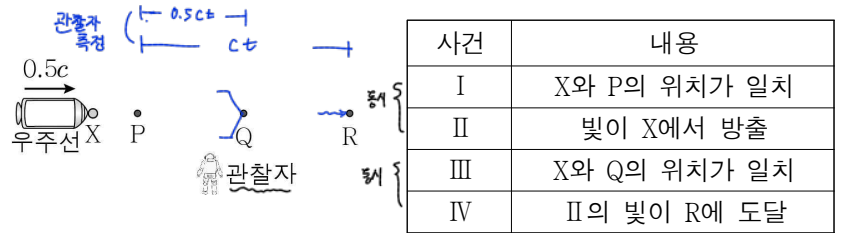
- < 보기 >
- ㉠ II에서 파동의 속력은 1m/s 이다.
 - ㉡ 파동은 $-x$ 방향으로 진행한다.
 - ㉢ $x=5\text{m}$ 에서 파동의 변위는 $t=2\text{초}$ 일 때가 $t=2.5\text{초}$ 일 때보다 크다.
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

9. 그림과 같이 물체가 점 a~d를 지나는 등가속도 직선 운동을 한다. a와 b, b와 c, c와 d 사이의 거리는 각각 $L, x, 3L$ 이다. 물체가 운동하는 데 걸리는 시간은 a에서 b까지와 c에서 d까지가 같다. a, d에서 물체의 속력은 각각 $v, 4v$ 이다.



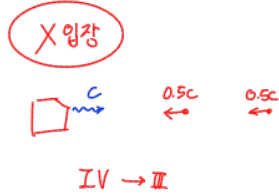
- x는? [3점]
- ① $2L$ ② $4L$ ③ $6L$ ④ $8L$ ⑤ $10L$

10. 그림과 같이 관찰자의 관성계에 대해 동일 직선 위에 있는 점 P, Q, R은 정지해 있으며, 점광원 X가 있는 우주선이 $0.5c$ 로 등속도 운동하고 있다. 표는 사건 I~IV를 나타낸 것으로, 관찰자의 관성계에서 I과 II가 동시에, III과 IV가 동시에 발생한다.

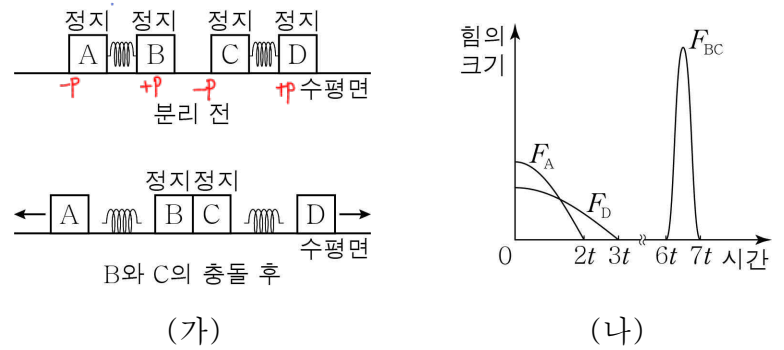


우주선의 관성계에서, I과 II의 발생 순서와 III과 IV의 발생 순서로 옳은 것은? (단, c 는 빛의 속력이다.) [3점]

- | | I과 II의 발생 순서 | III과 IV의 발생 순서 |
|---|---------------|-----------------|
| ① | I과 II가 동시에 발생 | III이 IV보다 먼저 발생 |
| ② | I과 II가 동시에 발생 | IV가 III보다 먼저 발생 |
| ③ | I이 II보다 먼저 발생 | III과 IV가 동시에 발생 |
| ④ | I이 II보다 먼저 발생 | III이 IV보다 먼저 발생 |
| ⑤ | II가 I보다 먼저 발생 | IV가 III보다 먼저 발생 |



11. 그림 (가)와 같이 수평면에서 용수철을 압축시킨 채로 정지해 있던 물체 A~D를 0초일 때 가만히 놓았더니, 용수철과 분리된 B와 C가 충돌하여 정지하였다. 그림 (나)는 A가 용수철로부터 받는 힘의 크기 F_A , D가 용수철로부터 받는 힘의 크기 F_D , B가 C로부터 받는 힘의 크기 F_{BC} 를 시간에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 용수철의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.)

- < 보기 >
- ㉠ 용수철과 분리된 후, A와 D의 운동량의 크기는 같다.
 - ㉡ 힘의 크기를 나타내는 곡선과 시간축이 이루는 면적은 F_A 에서와 F_D 에서가 같다. \rightarrow I의미
 - ㉢ $6t \sim 7t$ 동안 F_{BC} 의 평균값은 $0 \sim 2t$ 동안 F_A 의 평균값의 2배이다.
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

12. 다음은 임계각을 찾는 실험이다.

[실험 과정]
 (가) 반원형 매질 A, B, C 중 두 매질을 서로 붙인다.
 (나) 단색광 P를 원의 중심으로 입사시키고, 입사각을 0에서부터 연속적으로 증가시키면서 임계각을 찾는다.

[실험 결과]

실험 I $n_A > n_B$

임계각: 40°

실험 II $n_B > n_C$

임계각: 50°

실험 III

임계각: ?

실험 III의 결과로 가장 적절한 것은? [3점] $n_A \cdot n_C$ 차이가 $n_A \cdot n_B$ 차이보다 크므로 임계각 40° ↓

①

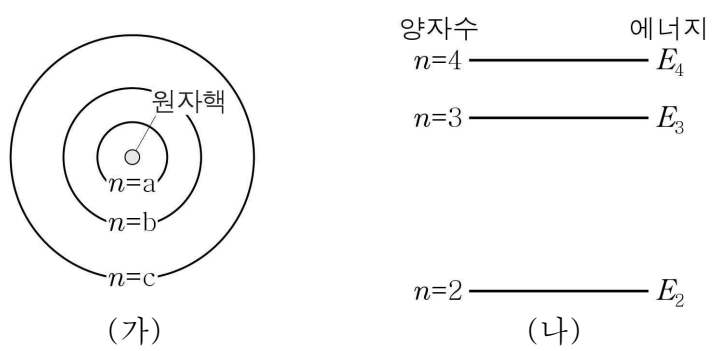
②

③

④

⑤

13. 그림 (가)와 (나)는 각각 보어의 수소 원자 모형에서 양자수 n 에 따른 전자의 궤도와 에너지 준위의 일부를 나타낸 것이다. a, b, c는 각각 2, 3, 4 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

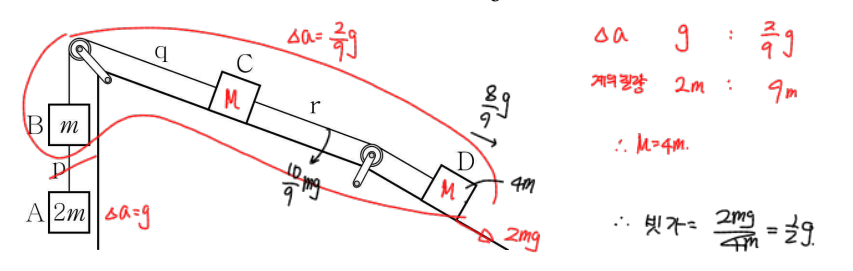
✗ a=4이다. $a=2$

⊖ 전자는 E_2 와 E_3 사이의 에너지를 가질 수 없다.

✗ 전자가 $n=b$ 에서 $n=c$ 로 전이할 때 흡수 또는 방출하는 광자 1개의 에너지는 $|E_3 - E_2|$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

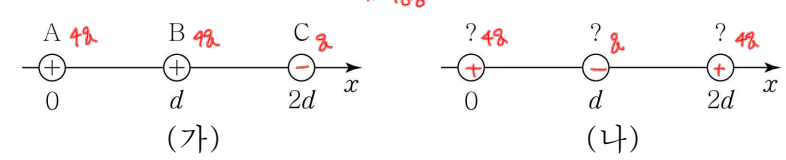
14. 그림은 물체 A~D가 실 p, q, r로 연결되어 정지해 있는 모습을 나타낸 것이다. A와 B의 질량은 각각 $2m$, m 이고, C와 D의 질량은 같다. p를 끊었을 때, C는 가속도의 크기가 $\frac{2}{9}g$ 로 일정한 직선 운동을 하고, r이 D를 당기는 힘의 크기는 $\frac{10}{9}mg$ 이다.



r을 끊었을 때, D의 가속도의 크기는? (단, g 는 중력 가속도이고, 실의 질량, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{2}{5}g$ ② $\frac{1}{2}g$ ③ $\frac{5}{9}g$ ④ $\frac{3}{5}g$ ⑤ $\frac{5}{8}g$

15. 그림 (가)는 점전하 A, B, C를 x 축상에 고정시킨 모습을, (나)는 (가)에서 점전하의 위치만 서로 바꾼 모습을 나타낸 것이다. A, B는 모두 양(+)전하이며, (나)에서 A, B, C에 작용하는 전기력은 모두 0이다.



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

< 보기 >

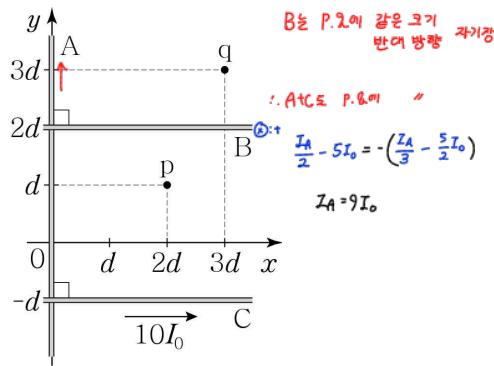
ㄱ. C는 음(-)전하이다.

ㄴ. 전하량의 크기는 A와 B가 같다. **개량성**

ㄷ. (가)에서 A에 작용하는 전기력의 방향은 $-x$ 방향이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

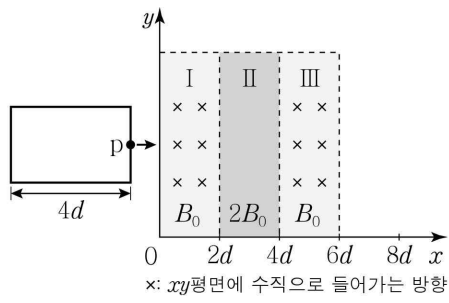
16. 그림과 같이 세기와 방향이 일정한 전류가 흐르는 가늘고 무한히 긴 직선 도선 A, B, C가 xy 평면에 고정되어 있다. C에는 $+x$ 방향으로 세기가 $10I_0$ 인 전류가 흐른다. 점 p, q는 xy 평면상의 점이고, p와 q에서 A, B, C의 전류에 의한 자기장의 세기는 모두 0이다.



A에 흐르는 전류의 세기는? [3점]

- ① $7I_0$ ② $8I_0$ ③ $9I_0$ ④ $10I_0$ ⑤ $11I_0$

17. 그림은 한 변의 길이가 $4d$ 인 직사각형 금속 고리가 xy 평면에서 운동하는 모습을 나타낸 것이다. 고리는 세기가 각각 $B_0, 2B_0, B_0$ 으로 균일한 자기장 영역 I, II, III을 $+x$ 방향으로 등속도 운동을 하며 지난다. 고리의 점 p가 $x=3d$ 를 지날 때, p에는 세기가 I_0 인 유도 전류가 $+y$ 방향으로 흐른다. II에서 자기장의 방향은 xy 평면에 수직이다.

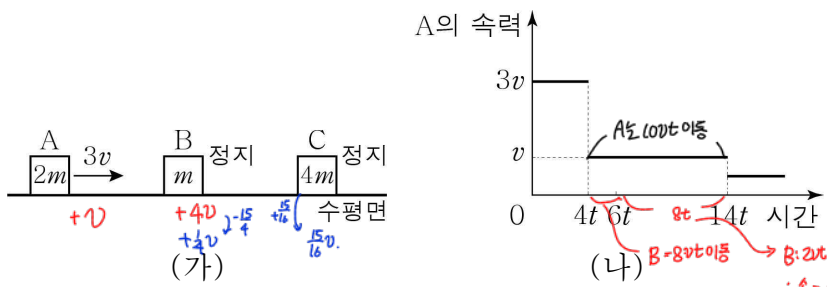


p에 흐르는 유도 전류에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. p가 $x=d$ 를 지날 때, 전류의 세기는 $2I_0$ 이다. ← 변화량 상댓값: +
 - ㄴ. p가 $x=5d$ 를 지날 때, 전류가 흐르지 않는다. ← 변화량 상댓값: 0
 - ㄷ. p가 $x=7d$ 를 지날 때, 전류는 $-y$ 방향으로 흐른다. ← 변화량 상댓값: -

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 같이 수평면에서 물체 A가 정지해 있는 물체 B, C를 향해 운동하고 있다. 그림 (나)는 (가)의 순간부터 A의 속력을 시간에 따라 나타낸 것으로, A의 운동 방향은 일정하다. A, B, C의 질량은 각각 $2m, m, 4m$ 이고, $6t$ 일 때 B와 C가 충돌한다.



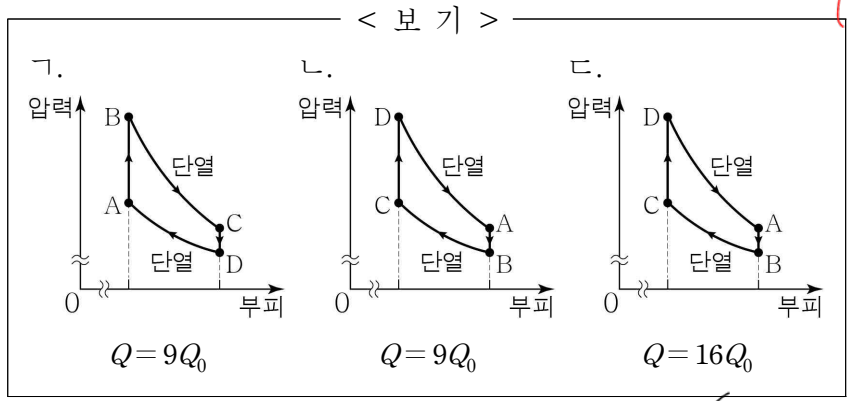
$8t$ 일 때, C의 속력은? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $\frac{3}{4}v$ ② $\frac{15}{16}v$ ③ $\frac{5}{4}v$ ④ $\frac{21}{16}v$ ⑤ $\frac{4}{3}v$

19. 표는 열효율이 0.25인 열기관에서 일정량의 이상 기체가 상태 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ 를 따라 순환하는 동안 기체가 흡수 또는 방출하는 열량을 나타낸 것이다. $A \rightarrow B$ 과정과 $C \rightarrow D$ 과정에서 기체가 한 일은 0이다.

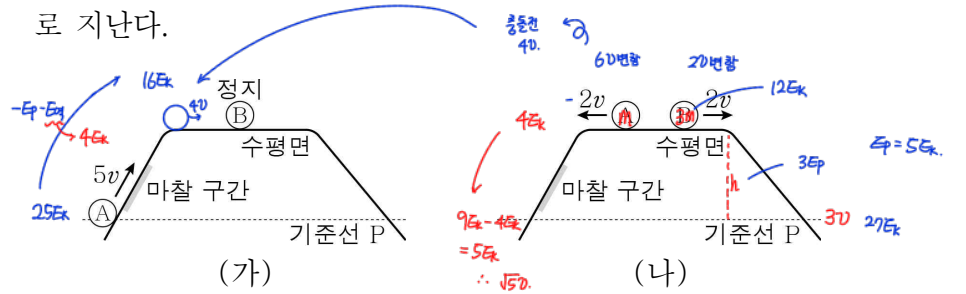
과정	흡수 또는 방출하는 열량
$A \rightarrow B$	$12Q_0$
$B \rightarrow C$	0
$C \rightarrow D$	Q
$D \rightarrow A$	0

위 기체의 상태 변화와 Q 를 옳게 짝지은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

20. 그림 (가)와 같이 빗면을 따라 운동하는 물체 A는 수평한 기준선 P를 속력 $5v$ 로 지나고, 물체 B는 수평면에 정지해 있다. 그림 (나)는 (가) 이후, A와 B가 충돌하여 서로 반대 방향으로 속력 $2v$ 로 운동하는 모습을 나타낸 것이다. A, B의 질량은 각각 $m, 3m$ 이다. A가 마찰 구간을 올라갈 때와 내려갈 때 손실된 역학적 에너지는 같다. (나) 이후, A, B는 각각 P를 속력 $v_A, 3v$ 로 지난다.



v_A 는? (단, 물체의 크기, 공기 저항, 마찰 구간 외의 모든 마찰은 무시한다.) [3점]

- ① $2v$ ② $\sqrt{5}v$ ③ $\sqrt{6}v$ ④ $\sqrt{7}v$ ⑤ $2\sqrt{2}v$

* 확인 사항

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