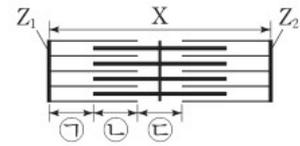


11.

순서 없이의 해석 [H]

다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고,  $Z_1$  과  $Z_2$  는 X의 Z선이다.
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 골격근 수축 과정의 시점  $t_1$  일 때 ㉠~㉢의 길이는 순서 없이 ㉠,  $d$ ,  $10d$ 이고, 시점  $t_2$  일 때 ㉠과 ㉡의 길이는 ㉢로 같다.  $d$ 는 0 보다 크고,  $t_1$  일 때 A대의 길이는  $L$ 이다.
- $t_2$  일 때 ㉡의 길이와  $t_1$  일 때 ㉡의 길이는 서로 같다. ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.
- H대의 길이는  $t_2$  일 때가  $t_1$  일 때보다 짧다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 근육 원섬유는 동물의 세포에 해당한다.
- ㄴ.  $t_2$  일 때 ㉢의 길이는  $4d$ 이다.
- ㄷ.  $t_1$  일 때, X의  $Z_1$ 로부터  $Z_2$  방향으로 거리가  $\frac{L}{2}$ 인 지점은 ㉡에 해당한다.

**[Comment 1] 자유로운 요소 정리**

㉔는 가로에 3개 와야 하고, H대의 길이는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 짧으므로 ㉔는 서로 같은 세로줄에 올 수 없다. 따라서 다음과 같이 요소 정리할 수 있다.

시점	수축 방향성		㉔	
$t_1$	↓	㉔		
$t_2$			㉔	㉔

$t_2$ 일 때 ㉔의 길이와  $t_1$ 일 때 ㉔의 길이는 서로 같으므로  $t_1$ 일 때 ㉔의 길이와  $t_2$ 일 때 ㉔의 길이는

㉔ 줄과 ㉔ 줄의 스칼라량(변화량)이 동일해야 한다.

따라서 ㉔ 줄은 ↓이어야 한다.

∴ ㉔는 ㉔이고 ㉔는 ㉔이다.

**[Comment 2] 순서 없이의 해석**

‘순서 없이’ 조건은

- 1) 존재성 (㉔, ㉔, ㉔)이 각각에 1:1 대응된다.)
- 2) 여사건 (㉔과 ㉔의 합이 일정할 때, 여사건 ㉔의 변화를 관찰할 수 있다.)
- 3) 합차변화 (㉔, ㉔, ㉔)이 순서 없이 주어질 때, 합차변화를 관찰할 수 있다.)

위 1)~3)은 수치 추론형 or 자료 해석형 문항에서 매우 자주 등장하는 논리들이다.

$t_1$ 일 때 ㉔의 길이와 ㉔의 길이는  $d$ 와  $10d$ 를 순서 없이 나타낸 것이다. 각각의 값은 정확하게 요소 정리할 수 없어도 ‘각각의 칸에 존재하므로’ ㉔의 값은  $d$ 와  $10d$ 의 1:2 내분점에 위치해야 한다.

시점	수축 방향성	㉔	㉔	㉔
$t_1$	↓	↓	↑	↓
$t_2$		㉔		㉔

이때  $t_1$ 일 때 ㉔의 길이와 ㉔의 길이는  $d$ 와  $10d$ 를 순서 없이 나타낸 것이므로 ㉔는 1:2 내분점인  $4d$ 이거나 2:1 내분점인  $7d$ 이다.

근육의 수축

[Comment 3] 요소 정리

$7d$ 이면 H대의 길이는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 짧다는 조건을 만족하지 못하므로 ㉡는  $4d$ 이다. 따라서 나머지 길이가 모두 요소 정리된다.

시점	수축 방향성	㉠	㉡	㉢
		↓	↑	↓
$t_1$	↓	㉡ ( $4d$ )	$d$	$10d$
$t_2$		$d$	㉡ ( $4d$ )	㉡ ( $4d$ )

[Comment 4] 선지 판단

- ㄱ. 근육 원섬유는 동물의 세포에 해당하지 않는다. (×)
- ㄴ.  $t_2$ 일 때 ㉡의 길이는  $4d$ 이다. (○)
- ㄷ.  $t_1$ 일 때, X의  $Z_1$ 로부터  $Z_2$  방향으로 거리가  $\frac{L}{2}$ 인 지점은 ㉡에 해당한다. (×)

답은 ㄴ이다.

[Comment 5] **짧은풀 문항**

짧은풀 문항과 함께 본 문항의 논리를 복습해보자.

[23학년도 수능]

13. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고,  $Z_1$ 과  $Z_2$ 는 X의 Z선이다.
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 골격근 수축 과정의 두 시점  $t_1$ 과  $t_2$  중,  $t_1$ 일 때 X의 길이는 L이고,  $t_2$ 일 때만 ㉠~㉢의 길이가 모두 같다.
- $\frac{t_2\text{일 때 ㉡의 길이}}{t_1\text{일 때 ㉡의 길이}}$ 와  $\frac{t_1\text{일 때 ㉢의 길이}}{t_2\text{일 때 ㉢의 길이}}$ 는 서로 같다. ㉡는 ㉠과 ㉢ 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉡는 ㉢이다.  
 ㄴ. H대의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 짧다.  
 ㄷ.  $t_1$ 일 때, X의  $Z_1$ 로부터  $Z_2$  방향으로 거리가  $\frac{3}{10}L$ 인 지점은 ㉢에 해당한다.

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

- ㄱ. ㉡는 ㉢이다. (○)  
 ㄴ. H대의 길이는 ㉢의 길이이고,  $t_1$ 일 때  $4d$ ,  $t_2$ 일 때  $2d$ 이므로 H대의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 길다. (×)  
 ㄷ.  $(3/10)L$ 은 1.8에 해당하고, 1.8은  $1.5 + 0.3$ 이므로 ㉢에 해당한다. (○)

답은 ㄱ, ㄷ이다.