

11.

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 0보다 크고, t_1 일 때 A대의 길이는 L 이다.
- $\frac{t_2 \text{일 때 ㉡의 길이}}{t_1 \text{일 때 ㉡의 길이}}$ 와 $\frac{t_1 \text{일 때 ㉡의 길이}}{t_2 \text{일 때 ㉡의 길이}}$ 는 서로 같다. ㉠과 ㉡는 ㉠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?

—<보 기>—

- 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

㉞는 가로에 3개 와야 하고, H대의 길이는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 짧으므로
 ㉞는 서로 같은 세로줄에 올 수 없다. 따라서 다음과 같이 요소 정리할 수 있다.

시점	수축 방향성		㉞	
			↑	
t_1	↓	㉞		
t_2			㉞	㉞

t_2 일 때 ㉞의 길이와 t_1 일 때 ㉞의 길이는 서로 같으므로
 $\frac{t_2 \text{일 때 ㉞의 길이}}{t_1 \text{일 때 ㉞의 길이}}$ 와 $\frac{t_1 \text{일 때 ㉞의 길이}}{t_2 \text{일 때 ㉞의 길이}}$ 는 서로 같으므로

㉞ 줄과 ㉞ 줄의 스칼라량(변화량)이 동일해야 한다.

따라서 ㉞ 줄은 ↓이어야 한다.

∴ ㉞는 ㉞이고 ㉞는 ㉞이다.

[Comment 2] 순서 없이의 해석

‘순서 없이’ 조건은

- 1) 존재성 (㉞, ㉞, ㉞이 각각에 1:1 대응된다.)
- 2) 여사건 (㉞과 ㉞의 합이 일정할 때, 여사건 ㉞의 변화를 관찰할 수 있다.)
- 3) 합차변화 (㉞, ㉞, ㉞이 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 ㉞의 길이와 ㉞의 길이는 d 와 $10d$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.
 각각의 값은 정확하게 요소 정리할 수 없어도 ‘각각의 칸에 존재하므로’
 ㉞의 값은 d 와 $10d$ 의 1:2 내분점에 위치해야 한다.

시점	수축 방향성	㉞	㉞	㉞
		↓	↑	↓
t_1	↓	㉞		
t_2			㉞	㉞

이때 t_1 일 때 ㉞의 길이와 ㉞의 길이는 d 와 $10d$ 를 순서 없이 나타낸
 것이므로 ㉞는 1:2 내분점인 $4d$ 이거나 2:1 내분점인 $7d$ 이다.