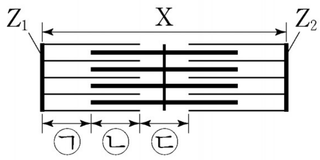
13.

다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z_1과 Z_2는 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_1과 t_2 중, t_1일 때 X의 길이는 L이고, t_2일 때만 ㉠~㉢의 길이가 모두 같다.

○ $\dfrac{t_2 \text{ 일 때 ⓐ의 길이}}{t_1 \text{ 일 때 ⓐ의 길이}}$와 $\dfrac{t_1 \text{ 일 때 ㉡의 길이}}{t_2 \text{ 일 때 ㉡의 길이}}$는 서로 같다. ⓐ는 ㉠과 ㉢ 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

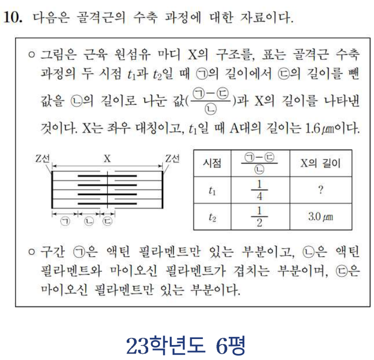
〈보 기〉

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 $\dfrac{3}{10}$L인 지점은 ㉡에 해당한다.

[Comment 1] 당해 6월 평가원과 9월 평가원에서 핵심 논리를
당해 수능완성 문항에서 핵심 조건을 제시한 문항



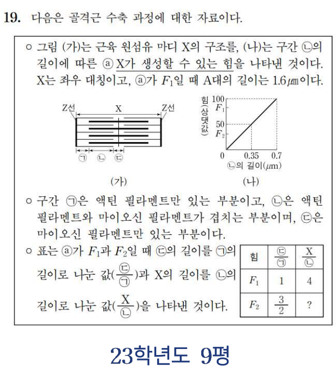
10. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1과 t_2일 때 ㉠의 길이에서 ㉢의 길이를 뺀 값을 ㉡의 길이로 나눈 값($\frac{㉠-㉢}{㉡}$)과 X의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, t_1일 때 A대의 길이는 1.6㎛이다.

시점	$\frac{㉠-㉢}{㉡}$	X의 길이
t_1	$\frac{1}{4}$	?
t_2	$\frac{1}{2}$	3.0㎛

○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

23학년도 6평



19. 다음은 골격근 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림 (가)는 근육 원섬유 마디 X의 구조를, (나)는 구간 ㉡의 길이에 따른 ⓐ X가 생성할 수 있는 힘을 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, ⓐ가 F_1일 때 A대의 길이는 1.6㎛이다.

○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

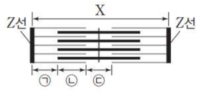
○ 표는 ⓐ가 F_1과 F_2일 때 ㉢의 길이를 ㉠의 길이로 나눈 값($\frac{㉢}{㉠}$)과 X의 길이를 ㉡의 길이로 나눈 값($\frac{X}{㉡}$)을 나타낸 것이다.

힘	$\frac{㉢}{㉠}$	$\frac{X}{㉡}$
F_1	1	4
F_2	$\frac{3}{2}$	?

23학년도 9평

다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정에서 ⓐ~ⓒ의 길이를 시점 t_1일 때의 길이와 시점 t_2일 때의 길이의 비로 나타낸 것이다. ⓐ~ⓒ는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	ⓐ	ⓑ	ⓒ
$\frac{t_1\text{일 때의 길이}}{t_2\text{일 때의 길이}}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{3}$

- t_1일 때 $\frac{\text{㉡의 길이}}{\text{㉢의 길이}}$와, t_2일 때 $\frac{\text{㉠의 길이}}{\text{㉡의 길이}}$의 값은 모두 $\frac{3}{2}$이다.
- A대의 길이는 1.6 μm이다.

23학년도 수완

[Comment 2] 해당 유형에 대해 충분히 공부한 이후에 접했는데 멈칫했거나 수능장에서 해당 문항에서 막힌 학생의 경우

당해 경향성에 조금 더 민감하게 반응하고
경향성을 분석한 자료와 문항을 풀어볼 필요가 있다.

[Comment 3] 23학년도 9월 평가원 IDEA이며 자주 활용되는 논리로
골격근 수축 과정의 두 시점 t_1과 t_2 중, t_2일 때 ㉠~㉢의 길이가 모두 같으므로 t_2일 때 ㉠~㉢의 길이를 1로 설정할 수 있다.

시점	수축	X의 길이	㉠	㉡	㉢	
		⇓	↓	↑	⇓	
t_2			1	1	1	

[Comment 4] 23학년도 6월 평가원 IDEA이며 자주 활용되는 논리로
변화상수 d를 설정하여 생각할 수 있다.

또한 23학년도 수능완성에서 두 분수 값의 길이가 서로 같다는 조건의 문항이 출제된 바 있고, 이 또한 분수 내 간격을 활용한 빠른 풀이가 가능하다.

$\frac{t_2\text{일 때 ⓐ의 길이}}{t_1\text{일 때 ⓐ의 길이}}$와 $\frac{t_1\text{일 때 ㉡의 길이}}{t_2\text{일 때 ㉡의 길이}}$는 서로 같다고 했고
t_2일 때 ⓐ의 길이와 t_2일 때 ㉡의 길이는 1로 동일하며
t_1일 때 ㉡의 길이와 t_2일 때 ㉡의 길이의 차이는 d이다.

그에 따라 t_1일 때 ⓐ의 길이와 t_2일 때 ⓐ의 길이의 차는 d일 수 없다.

∴ ⓐ는 ㉢이다.

[Comment 5] 변화상수 d를 설정하면 t_1에서 ㉠~㉢의 각 길이는 다음과 같다.

시점	수축	X의 길이	㉠	㉡	㉢	
		⇓	↓	↑	⇓	
t_1			$1-d$	$1+d$	$1-2d$	
t_2			1	1	1	

네 번째 조건에서 $\frac{1}{1-2d}$와 $\frac{1+d}{1}$는 서로 같다고 제시되어 있다.

왼쪽 분수에서 분자와 분모의 차이는 $2d$,
오른쪽 분수에서 분자와 분모의 차이는 d이다.

[Comment 6] 분수에서 비율 간 간격이 동일하면 분자(분모)끼리 사칙연산이 가능하다.

왼쪽 분수와 간격이 동일하도록 오른쪽 분수의 분자와 분모에 2를 곱하면
분수 간 위상을 통일할 수 있다.

$\therefore \frac{1}{1-2d} = \frac{2+2d}{2}$

$\therefore\ 1=2+2d$

$\therefore\ d=-\frac{1}{2}$

시점	수축	X의 길이	㉠	㉡	㉢	
		⇓	↓	↑	⇓	
t_1	↓		3/2	1/2	2	
t_2			1	1	1	

[Comment 7] ㄱ 선지 : ⓐ는 ㉢임을 질문하고 있으므로 맞다.
ㄴ 선지 : H대의 길이에 대해 질문하고 있고, H대는 ㉢과 동일하므로
t_2에서 더 짧다.

ㄷ 선지 : t_1일 때 Z_1으로부터 거리가 $\frac{3}{10}$L인 지점은 L에 할당된 상수가

L=2㉠+2㉡+㉢이므로 6이 할당되고, $\frac{3}{10}\mathrm{L} = 1.8$이다.

따라서 ㉠~㉢ 중 ㉡이다.

시점	수축	X의 길이	㉠	㉡	㉢	
		⇓	↓	↑	⇓	
t_1	↓		3/2	1/2	2	