

19.

23학년도 수능 직접 연계 (논리)

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, ㉠이 F_1 일 때 A대의 길이는 $1.6\mu\text{m}$ 이다.

(가) (나)

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

○ 표는 ㉠이 F_1 과 F_2 일 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	$\frac{3}{2}$?

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. ㉠은 H대의 길이가 $0.3\mu\text{m}$ 일 때가 $0.6\mu\text{m}$ 일 때보다 작다.
 ㄴ. F_1 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은 $1.0\mu\text{m}$ 이다.
 ㄷ. F_2 일 때 X의 길이는 $3.2\mu\text{m}$ 이다.

[Comment 1] 분수는 분자와 분모 간 비율을 하나의 값으로 나타낸 것이다.

즉, $\frac{㉢}{㉠}=1$ 은 ㉢ : ㉠ = 1 : 1이라는 의미이고

분수가 두 개 이상이 주어질 경우, 분수 내 비율을 연결해서 생각할 수 있다.

[Comment 2] 골격근 수축 과정의 두 힘 F_1 과 F_2 중, F_1 일 때 ㉠과 ㉢의 길이가 같으므로 t_2 일 때 F_1 일 때 ㉠과 ㉢의 길이를 1과 같은 간단한 정수로 설정할 수 있다.

[Comment 3] 모든 근수축 계산형 문제는 다음 한 문장으로 정의할 수 있다.
 “방향벡터 그리고 요소 정리”

근육의 수축이 일어날 때, 위 그림에서 ㉠은 비율 1만큼 감소
 ㉡은 비율 1만큼 증가, ㉢은 비율 2만큼 감소한다.

그에 따라 수축할 때를 기준으로 아래와 같이 설정할 수 있다.

시점	수축	X의 길이	㉠	㉡	㉢
		↓	↓	↑	↓

[Comment 4] $\frac{X}{㉡}=4$ 를 고려하여 비율 간 연결하면 다음과 같다.

수축력	수축	X의 길이	㉠	㉡	㉢
		↓	↓	↑	↓
F_1			2	3	2

[Comment 5] 23학년도 6월 평가원 IDEA이며 자주 활용되는 논리로
 비율 간 변화를 관찰할 때 변화상수 d 를 설정하여 생각할 수 있다.

변화상수 d 를 설정하면 t_1 에서 ㉠~㉢의 각 길이는 다음과 같다.

수축력	수축	X의 길이	㉠	㉡	㉢
		↓	↓	↑	↓
F_1			2	3	2
F_2			$2-d$	$3+d$	$2-2d$

[Comment 6] F_1 일 때 ㉠:㉢ = 2:3이고
 $2-d:2-2d = 2:3$ 이므로 $d = -2$ 이다.

이때 계산의 Tip은 왼쪽 비율의 차이가 d 이므로
 오른쪽 비율의 차이도 d 로 만들어준 후 왼쪽 항(분자)끼리 비교하면 된다.

[암산 과정]
 $2-d:2-2d = -2d:-3d$
 $2-d = -2d$
 $d = -2$

[Comment 7] 비율 관계를 정리하면 다음과 같다.

수축력	수축	X의 길이	㉠	㉡	㉢	
		↓	↓	↑	↓	
F_1			2	3	2	
F_2			4	1	6	

이때 A대의 길이가 $1.6\mu m$ 이므로 곱상수는 $\times 0.2$ 이다.
 곱상수는 실제 길이와 비율(비례상수)를 매개하는 값을 의미한다.

[Comment 8] 곱상수와 수축 방향을 표시하면 다음과 같다.

수축력	수축	X의 길이	㉠	㉡	㉢	
		↓	↓	↑	↓	
F_1	↑		2	3	2	$\times 0.2$
F_2			4	1	6	

[Comment 9] ㉠(X가 생성할 수 있는 힘)은 X가 수축할수록 크므로 H대의 길이가 $0.3\mu m$ 일 때가 $0.6\mu m$ 일 때보다 크다.

F_1 일 때, ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은 $0.4\mu m + 0.6\mu m = 1.0\mu m$ 이다.
 F_2 일 때 X의 길이는 $3.2\mu m$ 이다.

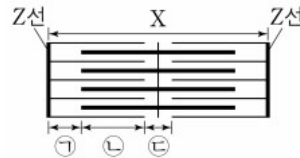
답은 ㄴ, ㄷ 5번이다.

19-1

23학년도 수능완성 변형 (23학년도 9평으로 연계)

다음은 골격근 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 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때, X의 길이, ㉠의 길이를 ㉡의 길이로 나눈 값 $\frac{㉠}{㉡}$ 과 ㉠의 길이를 ㉢의 길이로 나눈 값 $\frac{㉠}{㉢}$ 을 나타낸 것이다.

시점	X(μm)	$\frac{㉠}{㉡}$	$\frac{㉠}{㉢}$
t_1	2.6	1	0
t_2	?	$\frac{2}{3}$	1

- ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.
- X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길며, ㉠과 ㉡에는 모두 액틴 필라멘트가 있다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉠이다.

ㄴ. t_1 일 때 $\frac{㉠의\ 길이}{㉡의\ 길이와\ ㉢의\ 길이를\ 더한\ 값} = \frac{4}{11}$ 이다.

ㄷ. t_2 일 때 X의 길이는 $2.2\mu\text{m}$ 이다.

[Comment 1] 23학년도 EBS 수능완성에 있는 문항을 다소 변형하였다.

당해 EBS는 준킬러에 유의미하게 연계되니 변형 문항 및 경향 반영 실모를 적절히 활용하도록 하자.

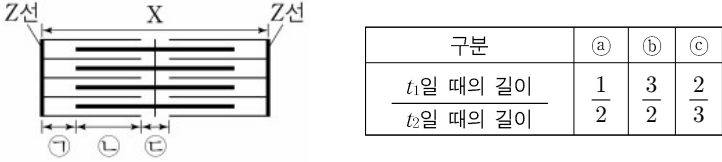
[Comment 2] ㉠과 ㉡에는 모두 액틴 필라멘트가 있으므로 나머지 ㉢은 ㉢으로 확정된다.

19-2

23학년도 수능완성 변형 (23학년도 수능으로 연계)

다음은 골격근 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이고, 표는 골격근 수축 과정에서 ㉠~㉢의 길이를 시점 t_1 일 때의 길이와 시점 t_2 일 때의 길이의 비로 나타낸 것이다., ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	㉠	㉡	㉢
t_1 일 때의 길이	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{3}$
t_2 일 때의 길이	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{3}{3}$

○ t_1 일 때 $\frac{\text{㉡의 길이}}{\text{㉢의 길이}}$ 와 t_2 일 때 $\frac{\text{㉠의 길이}}{\text{㉡의 길이}}$ 의 값은 모두 $\frac{3}{2}$ 이다.
A대의 길이는 L이다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

— <보 기> —

ㄱ. ㉢은 ㉠이다.
 ㄴ. t_1 일 때, X의 길이는 $\frac{7}{4}L$ 이다.
 ㄷ. H대의 길이는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 짧다..

[Comment 1] 23학년도 EBS 수능완성에 있는 문항을 다소 변형하였다.

당해 EBS는 준킬러에 유의미하게 연계되니 변형 문항 및 경향 반영 실모를 적절히 활용하도록 하자.

[Comment 2] ㉠~㉢ 중 ㉡만 분모 값보다 분자 값이 크니

㉠~㉢ 중 유일하게 방향 벡터의 방향이 다른 ㉡으로 결정된다.