

# Contents

## New 2024. 에센스 (상)

### [근육의 수축]

- Schema 1 구조의 이해
- Schema 2 방향벡터 대응
- Schema 3 수치적 특성
- Schema 4 불변량
- Schema 5 변화량
- Schema 6 전체 변화량
- Schema 7 요소 정리
- Schema 8 비율 관점
- Schema 9 미지수 기준
- Schema 10 단면 변화
- Schema 11 수축 강도
- Schema 12 변화상수
- Schema 13 간격 통일 후 연산
- Schema 14 길이 그래프
- Schema 15 여러 개의 원섬유 마디

### [흥분 전도]

- Schema 1 그래프의 이해
- Schema 2 전도 방향
- Schema 3 경과된 시간
- Schema 4 자극 지점
- Schema 5 특수 막전위
- Schema 6 가로 비교
- Schema 7 세로 비교
- Schema 8 비교 해석
- Schema 9 동일한 막전위 값
- Schema 10 서로 다른 막전위 값
- Schema 11 비례 관계 (변화량  $\Delta$ )
- Schema 12 전도 속도
- Schema 13 대칭성
- Schema 14 선후 판단
- Schema 15 자연수론
- Schema 16 시냅스

### [방형구법]

- Schema 1 정의
- Schema 2 비례 관계
- Schema 3 여사건 논리
- Schema 4 전체 관점
- Schema 5 합의 관점
- Schema 6 자연수론
- Schema 7 범위 압축
- Schema 8 표의 연장
- Schema 9 방형구 복합형

## New 2024. 에센스 (하)

### [Contents]

- 세포 그림 추론
- DNA 상대량 추론
- 유무 추론
- 형질 교배
- 순수 다인자
- 순수 복대립
- 형질 교배 복합형
- 기본 가계도
- 심화 가계도
- 세포 분열 돌연변이
- 기타 돌연변이

[본 교재는 Schema 요약 교재입니다. Schema 상술 및 상세한 예제, Algorithm(풀이 순서)는 실전개념서 디올 or 강의를 참고해주세요!]

### [세포 그림 추론]

- Schema 1 핵상 판단
- Schema 2 단독 해석
- Schema 3 비교 해석
- Schema 4 종 판단
- Schema 5 염색체 수
- Schema 6 원 문자 염색체
- Schema 7 유전자형
- Schema 8 교배 양상
- Schema 9 일부 염색체
- Schema 10 염색체 크기

### [DNA 상대량 추론]

- Schema 1 핵상 판단
- Schema 2 중기 세포
- Schema 3 양극단 세포
- Schema 4 단독 해석
- Schema 5 정체성 부여
- Schema 6 비교 해석
- Schema 7 종합 해석
- Schema 8 성염색체
- Schema 9 포함 관계
- Schema 10 상하 관계

[DNA 상대량 추론]

- Schema 11 배반 관계
- Schema 12 좌우 대응
- Schema 13 2개의 세포 분열
- Schema 14 개체 간 구분
- Schema 15 수정 과정
- Schema 16 가족 구성원
- Schema 17 연관 추론
- Schema 18 미매칭 대립유전자
- Schema 19 상대량의 합
- Schema 20 미매칭 대립유전자의 합
- Schema 21 상대량 종류
- Schema 22 분열 과정의 일부
- Schema 23 미매칭 DNA 상대량
- Schema 24 유전 현상 복합형
- Schema 25 돌연변이 복합형

[유전자 유무 추론]

- Schema 1 핵상 판단
- Schema 2 단독 해석
- Schema 3 인덱싱
- Schema 4 유무 개수 제한
- Schema 5 유전자 정렬
- Schema 6 유전자형
- Schema 7 상하 대응
- Schema 8 성염색체
- Schema 9 분열 과정 간 구분
- Schema 10 개체 간 구분
- Schema 11 가족 구성원
- Schema 12 연관 추론
- Schema 13 분열 과정의 일부

[염색체 유무 추론]

- Schema 1 핵상 판단
- Schema 2 염색체 판단
- Schema 3 인덱싱
- Schema 4 분열 과정의 일부
- Schema 5 표의 연장
- Schema 6 유전자 대응

[형질 교배]

- Schema 1 완전 우성 유전
- Schema 2 우열의 원리
- Schema 3 일반 유전
- Schema 4 상댓값의 합
- Schema 5 단위 확률
- Schema 6 퍼넷 사각형
- Schema 7 연산 법칙
- Schema 8 연관 유전
- Schema 9 3연관 유전
- Schema 10 기본 교배

[형질 교배]

- Schema 11 단위 분해
- Schema 12 가로 표
- Schema 13 세로 표
- Schema 14 비중 표
- Schema 15 일반 교배
- Schema 16 유전자풀
- Schema 17 조건부확률
- Schema 18 확률 계산

[순수 다인자]

- Schema 1 퍼넷 사각형
- Schema 2 비중 표
- Schema 3 상댓값의 합
- Schema 4 양극단의 비
- Schema 5 대칭성
- Schema 6 최대 표현형 가짓수
- Schema 7 비율 관계
- Schema 8 벌어진 비율 관계
- Schema 9 이항 계수
- Schema 10 표현형 조건
- Schema 11 유전자형 조건
- Schema 12 중앙값
- Schema 13 종류 표
- Schema 14 차이 양상
- Schema 15 특수한 확률

[순수 복대립]

- Schema 1 퍼넷 사각형
- Schema 2 포현형 비율
- Schema 3 단위 표현형 종류
- Schema 4 표현형 유무
- Schema 5 우열 분명 복대립
- Schema 6 중간 포함 복대립
- Schema 7 매개상수
- Schema 8 매개문자
- Schema 9 이항 계수

[형질 교배 복합형]

- Schema 1 단일 인자 간 독립
- Schema 2 단일 인자 간 연관 (제시)
- Schema 3 단일 인자 간 연관 (추론)
- Schema 4 단일 인자-다인자 독립
- Schema 5 중간-다인자 연관
- Schema 6 완전 우성-다인자 연관
- Schema 7 복대립-다인자 연관
- Schema 8 단일-다인자 연관
- Schema 9 다인자-다인자 독립
- Schema 10 반성 다인자
- Schema 11 다인자-다인자 연관
- Schema 12 매개문자

[기본 가계도]

- Schema 1 표기법 정의
- Schema 2 우열의 원리
- Schema 3 유전자형
- Schema 4 상증명
- Schema 5 1종류 대립유전자
- Schema 6 단독 해석
- Schema 7 병렬 해석
- Schema 8 종합 해석
- Schema 9 확률 계산
- Schema 10 유전자풀
- Schema 11 우열 무관 상증명
- Schema 12 3세대 우열의 원리
- Schema 13 열성 유전자 흐름
- Schema 14 미매칭 구성원
- Schema 15 미매칭 대립유전자
- Schema 16 미매칭 DNA 상대량
- Schema 17 상대량의 합
- Schema 18 미매칭 상대량의 합
- Schema 19 2차원 표
- Schema 20 성상 판단

[심화 가계도]

- Schema 1 표기법 정의
- Schema 2 결정된 정보
- Schema 3 반성 연관
- Schema 4 추가 조건
- Schema 5 연관 귀류
- Schema 6 좌우 분리
- Schema 7 동일 vs 분리
- Schema 8 열성 유전자 흐름
- Schema 9 표현형 동일 구성원
- Schema 10 표현형 다른 구성원
- Schema 11 분수 조건 해석
- Schema 12 혈액형 가계도
- Schema 13 다인자 가계도
- Schema 14 중간 유전 가계도
- Schema 15 복대립 가계도

[세포 분열 돌연변이]

- Schema 1 비분리 양상
- Schema 2 핵상 판단
- Schema 3 염색체 수 판단
- Schema 4 포함 관계
- Schema 5 인덱싱
- Schema 6 좌우 대응
- Schema 7 상하 관계
- Schema 8 증기 세포
- Schema 9 성상 구분
- Schema 10 정상 세포
- Schema 11 합의 관점
- Schema 12 정체성 부여
- Schema 13 단독 해석
- Schema 14 유전자형
- Schema 15 비교 해석
- Schema 16 연관 제시
- Schema 17 연관 추론
- Schema 18 비분리 특수 해석
- Schema 19 2회 비분리
- Schema 20 상대량의 합 비분리
- Schema 21 비분리 vs 결실 구분

[기타 돌연변이]

- Schema 1 돌연변이의 종류
- Schema 2 결실 돌연변이
- Schema 3 중복 돌연변이
- Schema 4 전좌 돌연변이
- Schema 5 치환 돌연변이
- Schema 6 역위 돌연변이
- Schema 7 클라인펠터 증후군
- Schema 8 터너 증후군
- Schema 9 다운 증후군
- Schema 10 반성 비분리
- Schema 11 비분리 간 구분
- Schema 12 다인자 비분리

[본 교재는 Schema 요약 교재입니다. Schema 상술 및 상세한 예제, Algorithm(풀이 순서)는 실전개념서 디올 or 강의를 참고해주세요!]



[소통 모음]



근육의 수축 계산형  
Algo (rithm)

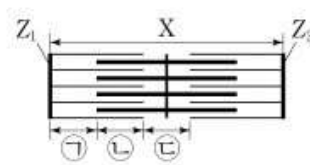
근수축 계산형 문항을 푸는 기본 뼈대는 다음과 같다.

1<sup>st</sup> 방향벡터(화살표) 대응

주어진 정보가 어떤 지점에 대응되는지 확인한다.

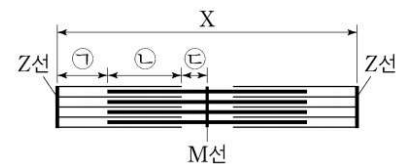
즉, ㉠, ㉡, ㉢의 정체성에 대해 확인하고 적절히 방향벡터를 대응한다.

보통은 다음과 같이 ㉠, ㉡, ㉢이 특정 구역에 대응된다.



23학년도 수능

㉠은 ↓, ㉡은 ↑, ㉢은 ⇓



22학년도 9평

㉠은 ↓, ㉡은 ↑, ㉢은 ↓

2<sup>nd</sup> 요소 정리

알고 있는 Schema들을 활용하여 적절히 요소 정리한다.

이때 활용할 수 있는 표는 다음과 같다.

|  | 수축<br>방향성 | 길이 |   |   |   |
|--|-----------|----|---|---|---|
|  |           | X  | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|  |           |    |   |   |   |
|  |           |    |   |   |   |

각각의 칸에는 다음이 들어간다.

|  | 수축<br>방향성 | X | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
|--|-----------|---|---|---|---|
|  |           |   |   |   |   |
|  |           |   |   |   |   |

$t_1$ ,  $t_2$  와 같은 시점이나  $F_1$ ,  $F_2$  와 같은 힘이 들어간다.

근육이 수축함에 따른 변화의 시점을 나타내는 칸이다.

근육의 수축 계산형  
Algo (rithm)

|       | 수축<br>방향성 | 길이 |   |   |   |
|-------|-----------|----|---|---|---|
|       |           | X  | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| $t_1$ |           |    |   |   |   |
| $t_2$ |           |    |   |   |   |

수축 방향이  $t_1$  에서  $t_2$  인지,  $t_2$  에서  $t_1$  인지 표기한다.

|       | 수축<br>방향성 | 길이 |   |   |   |
|-------|-----------|----|---|---|---|
|       |           | X  | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| $t_1$ |           |    |   |   |   |
| $t_2$ |           |    |   |   |   |

㉠, ㉡, ㉢에 각각 어떤 화살표(방향벡터)가 대응되는지 기입하거나 머리로 생각한다.

|       | 수축<br>방향성 | 길이 |   |   |   |
|-------|-----------|----|---|---|---|
|       |           | X  | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| $t_1$ | ↓         |    | ↓ | ↑ | ↓ |
| $t_2$ |           |    |   |   |   |

X의 길이나 ㉠+㉡+㉢와 같이 문제에서 필요로 하는 전체 관점 미지수의 방향성을 적는다

|       | 수축<br>방향성 | 길이 |   |   |   |
|-------|-----------|----|---|---|---|
|       |           | X  | ㉠ | ㉡ | ㉢ |
| $t_1$ | ↓         | ↓  | ↓ | ↑ | ↓ |
| $t_2$ |           |    |   |   |   |

방향벡터의 크기, 수축 방향에 맞게 적절히 문제에 주어진 조건을 정리한다.

[요소 정리 완료]

| 시점    | 수축 | 길이    |    |    |     |
|-------|----|-------|----|----|-----|
|       |    | ㉠+㉡+㉢ | ㉠  | ㉡  | ㉢   |
| $t_1$ | ↓  | ↓     | ↓  | ↑  | ↓   |
| $t_2$ |    | ㉠+13d | ㉠  | 3d | 10d |
|       |    | ㉠+5d  | 3d | ㉠  | 2d  |



---

근육의 수축 계산형  
Algo (rithm)

---

앞으로 공부할 근육의 수축 계산형의 Schema를 정리하면 다음과 같다.

- Schema 1 구조의 이해
- Schema 2 방향벡터 대응
- Schema 3 수치적 특성
- Schema 4 불변량
- Schema 5 변화량
- Schema 6 전체 변화량
- Schema 7 요소 정리
- Schema 8 비율 관점
- Schema 9 미지수 기준
- Schema 10 단면 변화
- Schema 11 수축 강도
- Schema 12 변화상수
- Schema 13 간격 통일 후 연산
- Schema 14 길이 그래프
- Schema 15 여러 개의 원섬유 마디

- 본 교재는 Schema 요약 교재로 상술은 실전개념서 디올을 참고하도록 하자.

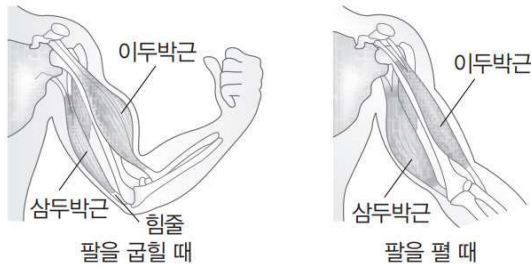
근육의 수축 계산형

Schema 1  
구조의 이해

[중요도 ★★★★★]

- 문제에서 주어지는 근육의 여러 가지 구조에 대해 이해하는 게 계산형 문항을 푸는 기본이다.

[근육의 수축과 이완]

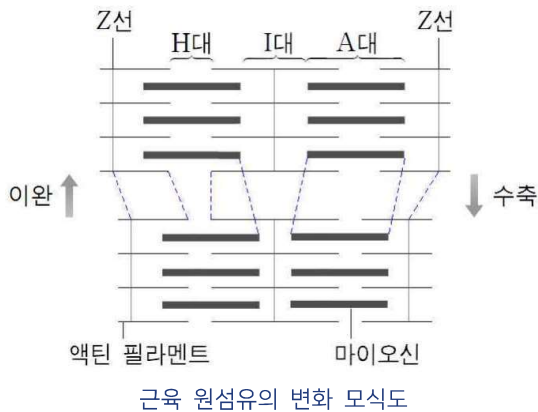


인체가 움직일 땐 근육이 수축 및 이완이 되어 움직인다.

팔을 굽힐 때 이두박근은 수축, 삼두박근은 이완되며  
팔을 펼 때 이두박근은 이완, 삼두박근은 수축된다.

이와 같이 수축과 이완은 “변화”를 기준으로 일어나는 변화량임에 주목하여  
수학적 계산 문제가 출제되곤 한다.

[근육 원섬유 변화]



|         | 수축 | 이완 |
|---------|----|----|
| Z선 간격   | 감소 | 증가 |
| H대      | 감소 | 증가 |
| I대      | 감소 | 증가 |
| A대      | 일정 | 일정 |
| 액틴 필라멘트 | 일정 | 일정 |
| 마이오신    | 일정 | 일정 |
| 겹치는 부위  | 증가 | 감소 |

수축과 이완에 따른 길이 변화

팔을 구부렸을 때와 펼 때 근 수축과 이완에 따라 A대(암대) 길이는 변화가 없지만,  
I대(명대), H대, Z선과 Z선 사이(근육 원섬유 마디)의 길이는 변한다.

근육의 수축 계산형

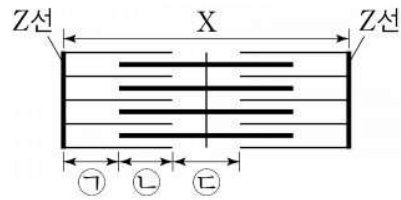
Schema 2

방향벡터 대응

[중요도 ★★★★★]

- 화살표(방향벡터)를 도입해서 각 길이의 변화를 적절히 도식화할 수 있다.
- 화살표는 '변화량'과 '변화 방향', '시점 간 수축 방향성'을 모두 내포할 수 있다.

[기본 형태]



근육 원섬유 마디가 수축할 때

겹치는 부위(G대 = ㉡)는 골격근 마디의 길이가 증가하고

겹치지 않는 부위(㉠, ㉢)는 골격근 마디의 길이가 감소한다.

수축하는 과정을 기준으로

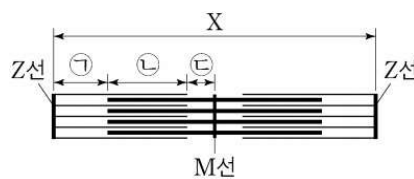
㉠을 ↓, ㉡을 ↑, ㉢을 ↓, X의 길이를 ↓와 같이 나타낼 수 있다.

이는 X의 길이가 2d만큼 감소할 때(수축 시)

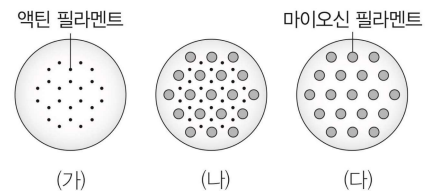
㉠, ㉡, ㉢의 길이 변화가 각각 -d, +d, -2d이기 때문이다.

또한 그림이 다음과 같이 기본 형태에서 벗어나게 제시될 수 있다.

[변형된 형태]



변형된 형태 ①



변형된 형태 ②

---

근육의 수축 계산형

Schema 3

수치적 특성

[중요도 ★★★★★]

- 근육의 수축 계산형은 각 구간의 여러 길이에 대한 정보를 도출하는 유형으로 “길이”에 대한 수치적 특성을 이해하고 적절히 활용해야 한다.

- 대표적인 길이적 특성은 다음과 같다.

- 1) 길이는 항상 0 이상의 정수로 나타나야 한다.
- 2) H대는 항상 A대보다 짧다
- 3) A대의 길이는 근수축과 관계없이 일정하다.
- 4) I대의 길이는 A대의 길이의 여사건이다.

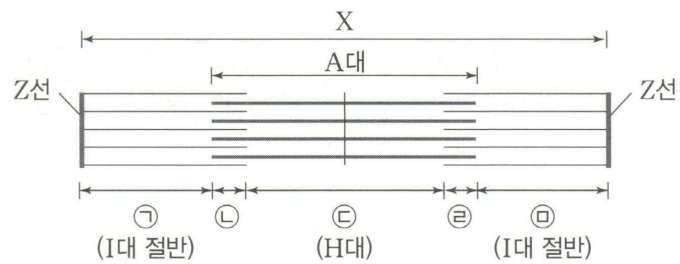
근육의 수축 계산형

Schema 4

불변량

[중요도 ★★★★★]

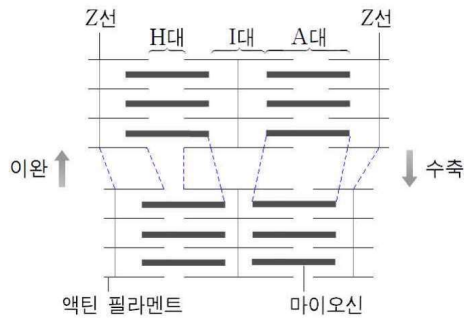
- A대의 길이와 액틴 필라멘트, 마이오신 필라멘트의 길이는 수축과 이완에 관계없이 길이가 일정하다.
- 수축, 이완에 무관하게 **일정한 길이**를 먼저 파악하는 게 문제의 실마리가 될 가능성이 높다.
- ㉠과 ㉡의 길이가 일정한 것을 활용해서 여사건 ㉢의 길이를 도출해낼 수 있다.



근육의 수축 계산형  
 Schema 5  
 변화량

[중요도 ★★★]

- H대의 길이, 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹쳐진 부분의 길이, I대의 길이는 이완, 수축에 따라 변한다.
- 여러 가지 변화량에 대해 화살표를 대응하여 해석할 수 있다.



[수축 전]

|    |    |
|----|----|
| H대 | Ⓔ  |
| G대 | 2Ⓒ |
| I대 | 2Ⓣ |

[수축 후]

|    |        |
|----|--------|
| H대 | Ⓔ-2d   |
| G대 | 2(Ⓒ+d) |
| I대 | 2(Ⓣ-d) |

A대의 길이는 H대와 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹쳐진 부분을 합한 길이이므로 근수축이 일어날 때 H대가 줄어든 길이만큼 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹쳐진 부분의 길이는 증가한다.

불변량을 제외한 길이들은 모두 이완과 수축에 따라 길이가 변한다. 즉, 다음과 같이 다양한 길이들이 등장할 수 있다.

- 1) X의 길이
- 2) Ⓣ+Ⓔ
- 3) Ⓒ+Ⓔ
- 4) Ⓣ-Ⓒ
- 5) Ⓣ-Ⓔ
- 6) A대의 길이-Ⓔ

[중요도 ★★★]

- 문제에서 주어진 각각 요소들의 변화량을 판단하는 것도 중요하지만 전체 요소의 합 또는 일부 요소들 간 합의 변화량을 보는 관점 또한 요구된다.

[전체 변화량]

- 골격근 수축 과정의 시점  $t_1$ 일 때 ㉠~㉣의 길이는 순서 없이 ㉠,  $3d$ ,  $10d$ 이고, 시점  $t_2$ 일 때 ㉠~㉣의 길이는 순서 없이 ㉠,  $2d$ ,  $3d$ 이다.  $d$ 는 0보다 크다.

㉠,  $3d$ ,  $10d$  각각이 ㉠~㉣ 중 어느 원 문자에 대응되는지 바로 알 수는 없지만  $t_1$ 에서 ㉠+㉡+㉢이  $a+13d$ 이며  $\Downarrow$ 에 대응되고,  $t_2$ 에서 ㉠+㉡+㉢이  $a+5d$ 이며  $\Downarrow$ 에 대응되므로

$\Downarrow$ 에는  $8d$ 가 대응되며  $\downarrow$ 에는  $4d$ 가 대응되고  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 갈 때 수축인 것을 알 수 있다.

이와 같이 “각각 ㉠과 ㉡ 중 하나이다”나 ㉠과 ㉡를 순서 없이 나타낸 것이다. 와 같은 표현이 사용된 경우, 각각을 관찰 & 대응할 수도 있으나 합이나 차로 관찰할 수 있다.

근육의 수축 계산형

Schema 7

요소 정리

[중요도 ★★★★★]

- 문제에서 제시하는 근육 원섬유 마디의 구조의 원 문자로 구성된 표를 새로 그려 정리 후 상황을 이해할 수 있다.

알고 있는 Schema들을 활용하여 적절히 요소 정리한다.

이때 활용할 수 있는 표는 다음과 같다.

|  | 수축<br>방향성 | 길이 |   |   |   |
|--|-----------|----|---|---|---|
|  |           | X  | ⓐ | ⓑ | ⓒ |
|  |           |    |   |   |   |
|  |           |    |   |   |   |

각각의 칸에는 다음이 들어간다.

|  | 수축<br>방향성 | X | ⓐ | ⓑ | ⓒ |
|--|-----------|---|---|---|---|
|  |           |   |   |   |   |
|  |           |   |   |   |   |
|  |           |   |   |   |   |

$t_1$ ,  $t_2$ 와 같은 시점이나  $F_1$ ,  $F_2$ 와 같은 힘이 들어간다.

근육이 수축함에 따른 변화의 시점을 나타내는 칸이다.

|       | 수축<br>방향성 | 길이 |   |   |   |
|-------|-----------|----|---|---|---|
|       |           | X  | ⓐ | ⓑ | ⓒ |
| $t_1$ |           |    |   |   |   |
| $t_2$ |           |    |   |   |   |

수축 방향이  $t_1$ 에서  $t_2$ 인지,  $t_2$ 에서  $t_1$ 인지 표기한다.

|       | 수축<br>방향성 | 길이 |   |   |   |
|-------|-----------|----|---|---|---|
|       |           | X  | ⓐ | ⓑ | ⓒ |
| $t_1$ |           |    |   |   |   |
| $t_2$ |           |    |   |   |   |

ⓐ, ⓑ, ⓒ에 각각 어떤 화살표(방향벡터)가 대응되는지 기입하거나 머리로 생각한다.