



문제

**la Vida** 생명과학 I

---

기출 문제집 (하)편

반승현

la Vida 기출문제집은 기출 문제와 자작 문제로 이루어져 있습니다.

기출 문제는 2014학년도 이후 평가원 모의평가 및 수능(예비시행 포함), 교육청 학력평가 문제 중 선별한 문제입니다.  
자작 문제는 기출 문제에서 학습한 논리를 적용/응용할 수 있는 문제와 기출 문제만으로는 대비가 어려울 수 있는 문제들을 심화 학습할 수 있도록 추가한 문제들로 이루어져 있습니다.

목차는 크게 6개로 이루어져 있습니다.

## 1단원 - 개념 문항

개념 공부를 제대로 했다면 틀리기 어려운 문제들을 수록했습니다.

비유전 문항에서 **필요한 개념들을 모두 요약하여 정리**했습니다.

또한 사용되는 개념이나 풀이 과정이 너무 중복되는 문항들은 대부분 삭제하였습니다.

(\* 다만, 학생들이 어려워하는 항상성, 혈액형, 방형구 파트 문항은 대부분 수록하였습니다.)

재작년까지의 기출 문제는 교과서에 제시된 단원별로 유사한 유형들의 문제를 모아두었습니다.

재작년까지의 문제를 공부한 내용을 토대로 앞 단원의 내용을 얼마나 기억하고 계신지

간단히 복습하실 수 있도록 작년에 출제된 문항은 단원과 무관하게 마지막 번호대에 넣었습니다.

## 2~5단원 - 유전 문항, 6단원 - 전도&근수축

일반적으로 학생들이 어려워하는 유전 단원은 4개의 단원으로 세분화했습니다.

2~6단원은 단원 별로 자주 쓰이는 실전 개념들을 정리했습니다.

(\* 가끔씩 활용되는 논리들은 <해설편>에서 ‘풀이 과정’ 또는 ‘Comment’에 수록해두었습니다.)

해설은 결과를 나열하는 것이 아니라, 시험장에서 사용할 수 있는 풀이 과정을 담았습니다.

Comment를 통해 문제를 풀 때 떠올려야 하는 생각이나 다양한 팁을 함께 수록했습니다.

한 단원 내에서 문제들은 연도 순이 아닌, 난이도와 학습에 필요한 논리 순으로 재배치하였습니다.

또한, 연관 추론의 경우, 사실상 대부분 출제 가능성이 기출 문제를 통해 확인되었습니다.

다소 애매한 부분도 있지만, 출제 가능성을 배제하기는 어려워 연관 추론 문항들도 대부분 포함하였습니다.

동식물의 경우 학습에 도움이 되는 문항들은 포함하였습니다. 초파리 문항은 모두 배제하였습니다.

Part 1은 기출 문항이고, Part 2는 자작 문항입니다.

\* 참고 : 과거 문항 중 발문의 표현 방식이 최근의 평가원 문항과 다르거나 있어야 할 조건이 누락된 경우, 표현을 수정/추가하여 현재 평가원 문항의 표현 방식을 따르도록 했습니다.

문제 풀이에 큰 영향을 주는 조건들의 경우 해설지에 수정 사항을 함께 수록했습니다.

### 3등급 이하

개념서나 인강을 통해 전반적인 개념 내용을 1~2회독 이상 하시기 바랍니다.

가급적이면 해당 교재에서 쉬운 유전 문항들도 꼭 풀어보시기 바랍니다.

이후에는 취향에 따라 학습 방법이 달라지지만, 유전부터 학습하시기를 추천합니다.

보통 생명과학 I 을 포기하면 유전 때문입니다. 내용 상으로도 비유전 파트와 유전 파트는 아예 독립입니다.

비유전을 아무리 열심히 하시고, 다 맞아봤자 유전을 못 하면 의미가 없습니다.

따라서 **포기할 거라면 빠른 포기를 할 수 있도록 유전부터 하시기 바랍니다.**

유전 파트에서 Part 2 문항들은 대부분 난이도가 매우 높은 문항들입니다.

따라서 **Part 1을 3회독 정도 하신 후, Part 2를 시도**해보시기 바랍니다.

(\* Part 2 문항을 아예 못 풀겠다면, 초반에는 해설지를 참고하며 논리를 익히시거나

조금 더 쉬운 난이도의 N제를 먼저 푼 후 푸시기 바랍니다.)

2~5단원 Part 1을 3회독 정도 하신 후, Part 2 문항은 하루에 5~10문항 정도씩만 푸시고

1단원/6단원을 학습하시기 바랍니다.

1단원은 la Vida 기출문제집 1단원 문제를 하루에 몰아서 **도중에 끊지 않고** 모두 풀니다.

(\* 문제 수가 많지만, 난이도가 쉬워 오래 걸리지 않습니다.)

문제를 몰아서 풀다보면 헛갈리는 파트를 스스로 인지하실 수 있을 텐데, 해당 부분을 다시 학습하시기 바랍니다.

(\* 문제를 보고, 해당 문제가 어디 단원 문제인지를 모르겠다면 개념 공부를 다시 하시기 바랍니다.)

2~3일 후 다시 299문항을 모두 풀어보시기 바랍니다.

이런 식으로 모두 풀었을 때 헛갈리는 부분이 아예 없고, 보자마자 모든 문항을 풀 수 있으면 됩니다.

6단원은 유전 파트와 마찬가지로 Part 1을 3회독 정도 하신 후, Part 2를 시도하시면 됩니다.



## 1등급 컷 ~ 2등급

본 책에 쓰있는 개념 요약본을 읽지 않고 299문항을 모두 풀어봅니다.  
틀린 문제들에 한해서 개념 공부를 간단히 하고, 1~2주 후에 다시 풀어봅니다.  
이런 식으로 세 번 정도 보신 후, 추후 N제나 실모를 통해 추가 학습하시기 바랍니다.

보통 1컷~2등급 학생일수록 해설지를 대충 읽고, 논리에 비약이 있는 경우가 많습니다.  
스스로 푼 문제더라도 가급적 해설지를 확인한 후, 순서대로 따라가보시기 바랍니다.

2~6단원의 경우 Part 1을 1~2회독 정도 하신 후 Part 2를 시도하시기 바랍니다.  
(\* Part 2 문항을 아예 못 풀겠다면, 초반에는 해설지를 참고하며 논리를 익히시거나  
조금 더 쉬운 난이도의 N제를 먼저 푼 후 푸시기 바랍니다.)

## 높은 1등급 ~ 50점

Part 2를 먼저 풀어봅니다.  
절반 이상을 틀리신다면 해설지를 꼭 정독하며 Part 1 문항을 다 푸시기 바랍니다.  
절반 이상을 맞추신다면 Part 2 문항들 정도만 해설지를 정독하셔도 얻어가실 게 많으실 거라 생각합니다.

## FAQ

### ① 이 책만 보면 50점 가능한가요?

→ 시험 난이도와 학생 분의 재능에 따라 다릅니다.  
개인적인 생각으로, 짚어서 맞는 경우를 제외했을 때, 머리가 적당히 좋은 학생이 열심히 공부했다면  
22학년도 수능의 경우 불가능하고, 23/24학년도 수능의 경우 가능할 것 같습니다.

다만 상위권일수록 모든 공부는 ‘확률’을 높이는 공부가 되어야 합니다.  
어떤 과목이든 고정적으로 만점을 받는 건 사람이라면 불가능합니다.  
누구나 실수할 수 있고, 컨디션에 따라 평소에는 당연히 풀 문항도 못 풀 수도 있습니다.  
따라서 저라면 이 책만 풀어도 50점이 가능하더라도 다른 N제와 실모를 가능한 많이 풀 것 같습니다.

### ② 비유전 문제랑 너무 쉬운 유전/전도/근수축 문제 건너뛰어도 되나요?

→ 비유전 문제는 자신이 있다면 건너뛰세요.  
다만, 여기서 ‘자신이 있다’는 틀리지 않을 자신이 있다가 아닙니다.  
정상적으로 학습했다면 비유전 문제는 맞는 게 당연한 겁니다.  
‘빠른 시간 안에’ 다 맞을 자신이 있다면 건너뛰세요.

유전/전도/근수축 문제는 해설지 부분을 먼저 훑어 보시고, 해당 문제에서 별 내용이 없다면 건너뛰세요.

## 저자&검토진

### 저자

반승현

### 개정판 검토진

김지우 (고려대(안암) / 생명과학부)  
김현민 (순천향대 / 의예과)  
송채훈 (연세대(신촌) / 화학과)  
이준우 (성균관대 / 자유전공학부)  
민성아 (연세대(신촌) / 신소재공학과)  
윤종훈 (한양대 / 기계공학부)  
장세진 (고려대(안암) / 비공개)  
박서아 (서울대 / 비공개)

### 이전 검토진

#### Part 1 검토진

박연우 (고려대(안암) / 비공개)  
윤종훈 (한양대 / 기계공학부)  
김준하 (성균관대 / 소프트웨어학과)  
권준성 (전주교대 / 초등교육과)  
이기환 (성균관대 / 공학계열)  
윤기정 (연세대(신촌) / 의예과)  
김자민 (진주교대 / 초등교육과)  
박찬희 (성균관대 / 자연과학계열)  
전지윤 (비공개 / 의예과 자퇴)  
비공개 (경희대 / 치의예과)  
조민석, 최수현, 조성경

#### Part 2 검토진

안수민 (경희대 / 한의학과)  
최지웅 (연세대(신촌) / 비공개)  
구본혁 (BK 모의고사 / 강대 모의고사 출제진)  
어수영 (제주대 / 의예과)  
윤성근 (연세대 미래캠퍼스 / 의예과)  
구본혁 (BK 모의고사 / 강대 모의고사 출제진)  
정찬욱 (조선대 / 의예과)  
이재혁 (성균관대 / 소프트웨어학부)  
이기환 (성균관대 / 공학계열)  
석재규 (중앙대 / 소프트웨어학부)

# 목차

## IV 사람의 유전 (2) - 가계도

Part 1) 기출 문제 .....	015
Part 2) 고난도 N제 .....	049

## V 돌연변이

Part 1) 기출 문제 .....	062
Part 2) 고난도 N제 .....	103

## VI 전도&근수축

Part 1) 기출 문제 .....	118
Part 2) 고난도 N제 .....	168



# IV

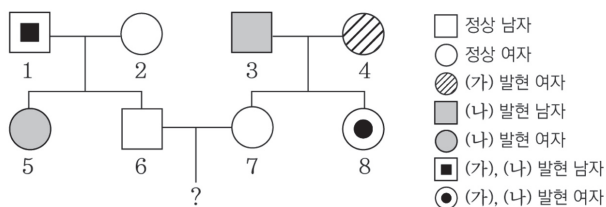
## 사람의 유전(2)

Part 1) 기출 문제

Part 2) 고난도 N제

43. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 1~8에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 I ~ III에서 체세포 1개당 ㉠과 ㉡, ㉢과 ㉣의 DNA 상대량을 각각 더한 값을 나타낸 것이다. I ~ III은 3, 6, 8을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉢은 A와 a를, ㉡과 ㉣은 B와 b를 각각 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	I	II	III
㉠과 ㉢의 DNA 상대량을 더한 값	3	1	2
㉡과 ㉣의 DNA 상대량을 더한 값	0	3	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

〈보 기〉

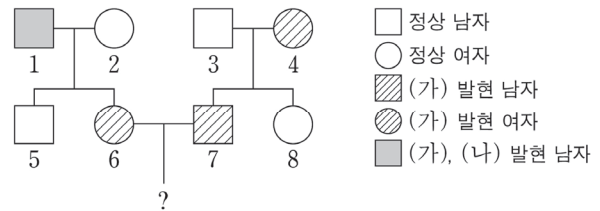
- ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
- ㄴ. 1과 5의 체세포 1개당 b의 DNA 상대량은 같다.
- ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)중 한 형질만 발현될 확률은  $\frac{3}{4}$ 이다.

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

44. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)의 유전자는 9번 염색체에 있고, (나)와 (다)의 유전자 중 하나는 X 염색체에, 나머지 하나는 9번 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R은 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.

- 가계도는 구성원 1~8에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 2, 3, 5, 7, 8에서 체세포 1개당 H와 r의 DNA 상대량을 더한 값(H+r)과 체세포 1개당 R과 t의 DNA 상대량을 더한 값(R+t)을 나타낸 것이다.

구성원	2	3	5	7	8
DNA 상대량을 더한 값	H+r	1	0	1	1
	R+t	3	2	2	2

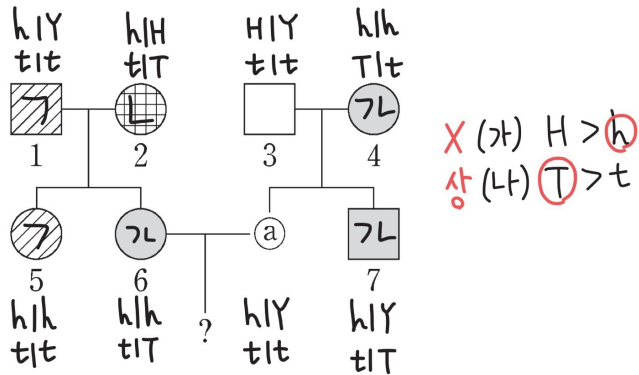
- 2와 5에서 (다)가 발현되었고, 4와 6의 (다)의 유전자형은 서로 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

〈보 기〉

- ㄱ. (다)의 유전자는 X 염색체에 있다.
- ㄴ. 4의 (가)~(다)의 유전자형은 모두 이형 접합성이다.
- ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 (가)~(다)의 표현형이 모두 6과 같을 확률은  $\frac{3}{16}$ 이다.

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



## 선지 해설

ㄱ ㉠

㉡ (가)가 발현될 확률 : 1, (나)가 발현될 확률 :  $\frac{1}{2}$  이므로

$$1 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \text{ 입니다.}$$

## comment

검토진 : DNA 상대량 조건에서는 4와 0 등 특수한 값에 주목해서 보아야 하므로 구성원 3을 제일 먼저 중점적으로 살펴보아야 합니다.

이 문제에서 파악해 볼 수 있는 조건들은

① 3에서 ㉠과 ㉡이 없는데 (가)와 (나) 두 형질 모두 정상이므로 ㉠과 ㉡은 병 유전자이다.

② 3이 정상 유전자만 가지고 있는데, 7에서 (가)와 (나)가 모두 발현되었으므로 상염색체에 있는 유전자일 경우 정상이 열성이다.

등이 있습니다.

## 문항 해설

## 1. 가계도 해석

부모와 다른 표현형인 자녀 → ×

구성원 1과 5 → X 염색체에 있는 유전자라면 (가)는 정상이 우성  
구성원 3과 8 → X 염색체에 있는 유전자라면 (가)는 병이 우성  
구성원 3과 7 → X 염색체에 있는 유전자라면 (나)는 정상이 우성  
따라서 (가)는 상염색체에 있는 유전자임을 알 수 있습니다.

## 2. 조건 해석

표에서 ㉠과 ㉡의 DNA 상대량 합과 ㉢과 ㉣의 DNA 상대량 합을 더하면

㉠+㉢+㉣+㉡의 DNA 상대량 합을 알 수 있습니다.

그런데 I 과 III에서 합이 3이고, II에서는 합이 4이므로

(가)와 (나) 중 한 쌍은 상염색체에 있는 유전자이고, 다른 한 쌍은 X 염색체에 있는 유전자이며,

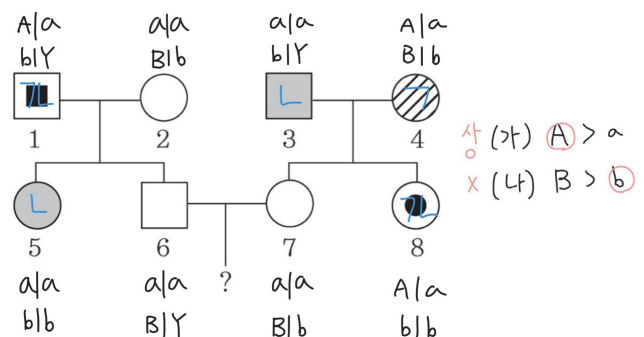
I 과 III은 남자이고, II는 여자임을 알 수 있습니다.

따라서 (나)는 X 염색체에 있는 유전자이고 정상이 우성입니다.

또한, II는 8인데, (나)에 대한 유전자형이 bb이므로 ㉢이 b이고, 남은 ㉣은 B임을 알 수 있습니다.

그러면 II는 ㉠과 ㉡이 1개씩 있으므로 (가)에 대한 유전자형이 Aa로 결정되는데 (가)가 발현되었으므로 (가)는 병이 우성입니다.

구성원 I은 B만 있으므로 I이 B임을 알 수 있는데, I의 (가)에 대한 유전자형이 ㉠㉠인데 (가)가 발현되지 않았으므로 ㉠은 a이고, ㉡이 A입니다. 남은 III은 3입니다.



## 선지 해설

ㄱ

6과 7의 (가)에 대한 유전자형이 모두 aa이므로 (가)가 발현될 확률은 0입니다.

따라서 (나)가 발현될 확률만 구하면 되는데, 이는  $\frac{1}{4}$ 입니다.

44

25학년도 9월 17번 | 정답 ③

## 문항 해설

### 1. 기본 가계도 해석

나오는 게 없습니다.

### 2. 추가 조건 해석

구성원 3은 H+r이 0이므로 이 부분을 먼저 봅니다.

3은 h만 있는데 (가)가 정상이므로 (가)는 **우성 형질**입니다.

3은 R만 있는데 (나)가 정상이므로 (나)는 **열성 형질**입니다.

(가)는 성/상과 우/열을 모두 알고 있으므로 표에서 H의 수를 채우면 다음과 같아짐을 알 수 있습니다.

구성원		2	3	5	7	8
DNA 상대량을 더한 값	H+r	0+1	0+0	0+1	1+0	0+1
	R+t	3	2	2	2	2

이때, 5는 r이 있는데 (나)가 정상 표현형이므로 R도 가져야 함을 알 수 있습니다.

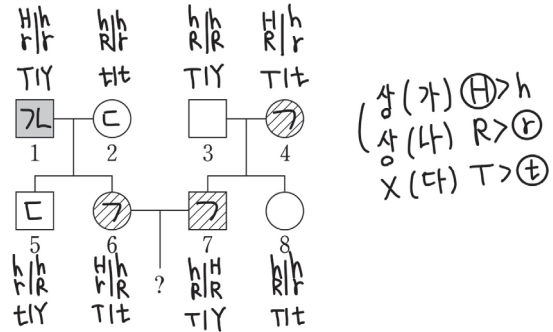
남자인 5가 R/r을 이형 접합성으로 가지고 있으므로 (나)는 **상염색체에 있는 유전자**이고,

남은 (다)는 **X 염색체에 있는 유전자**입니다.

이를 통해 남은 표를 채우면 다음과 같습니다.

구성원		2	3	5	7	8
DNA 상대량을 더한 값	H+r	0+1	0+0	0+1	1+0	0+1
	R+t	1+2	2+0	1+1	2+0	1+1

2의 (다)의 유전자형은 tt인데 (다)가 발현되었으므로 (다)는 **열성 형질**입니다.



## 선지 해설

ㄱ

이 선지는 모든 구성원을 다 채운 후 풀면 안 됩니다.

해설지에서 모든 구성원을 다 쓴 건, 학습하실 때 편의를 돕기 위해 써드린 거지, 시험장에서선 아래의 사고 과정을 거쳐 필요한 사람만 채울 수 있어야 합니다.

4를 채우려면 3, 7, 8을 이용해야 하는데 3, 7, 8은 표에 제시되어 있습니다.

3은 h와 R만 있으므로 7의 HR은 4가 물려주었습니다.

마찬가지로 8의 hr도 4가 물려주었습니다.

(\* 이때 핵심은 위 과정을 전부 써서 구하면 안 되고, 눈으로 할 수 있도록 연습하셔야 합니다.)

또한, 3은 T만 있으므로 8의 t는 4가 물려주었습니다.

7은 T만 있으므로 4는 T를 갖고 있습니다.

정리하면 4는 HhRrTt입니다.

ㄴ 선지와 마찬가지로, 이때도 6과 7만 구하려 하셔야 합니다.

7은 표에서 다 제시해주었으므로 옮겨 적으면 됩니다.

6의 (다)는 4와 같으므로 Tt입니다.

6은 (가)가 발현되었으므로 1에게 H<sub>-</sub>를 물려받습니다.

그런데 1은 (나)가 발현되었으므로 r 동형 접합성입니다.



따라서 6은 1에게서 Hr를 물려받습니다.

6은 (나)가 발현되지 않았으므로 2에게서 R을 물려받습니다.

2는 (가)가 발현되지 않았으므로 h를 6에게 물려줍니다.

따라서 6은 2에게서 hR을 물려받습니다.

H\_R\_일 확률 : 7의 (나)에 대한 유전자형이 RR이므로 R은 무시해도 됩니다.

따라서  $Hh \times Hh \rightarrow H\_$  일 확률을 구하면 되므로  $\frac{3}{4}$ 입니다.

T\_일 확률 :  $\frac{3}{4}$

따라서  $\frac{3}{4} \times \frac{3}{4} \rightarrow \frac{9}{16}$ 입니다.

(\* 이 조건이 없어도, ①가 (나)가 발현되지 않았다면, ②와 ③은 (나)가 발현되어야 하는데, 그러면 ②, ③, 6에서 (나)가 우성 형질이 되므로 모순됨을 통해 찾을 수도 있어야 합니다.)

또한, 구성원 4는 (가)가 발현되었으므로 부모에게서 A를 물려받아야 합니다.

이는 ①만 가능하므로 ①는 A가 있고, (가)가 발현되었습니다.

1과 ①가 (나)가 발현되었으므로 ②도 (나)가 발현되어야 함을 알 수 있습니다.

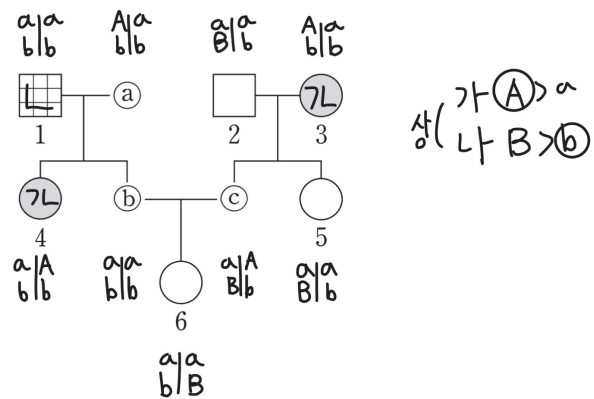
(\* (나)는 열성 형질이므로 부모가 모두 열성 표현형이라면 자녀도 열성 표현형이어야 합니다.)

따라서 ③은 (가)만 발현되었음을 알 수 있습니다.

정리하면 ①가 (가), (나) / ②가 (나) / ③가 (가)입니다.

#### 4. 성/상 찾기

구성원 ③은 (가)가 발현되었는데 딸인 6은 (가)가 발현되지 않았으므로 (가)와 (나)는 상염색체에 있는 유전자입니다.



45

25학년도 수능 19번 | 정답 ①

#### 문항 해설

##### 1. 기본 가계도 해석

구성원 1, 4 → X 염색체에 있는 유전자라면 (가)는 우성 형질

##### 2. 표 조건 해석

구성원 2는 B를 1개 갖고 있는데, 정상 표현형이므로 (나)는 열성 형질입니다.

구성원 4는 (나)가 발현되었으므로 ①=0입니다.

또한, 구성원 5는 (나)가 정상이고, 5의 어머니(구성원 3)는 (나)가 발현되었으므로

②=1, 남은 ③=2입니다.

구성원 5는 aa인데 (가)가 발현되지 않았으므로 (가)는 우성 형질입니다.

##### 3. 표현형 조건 해석

①, ②, ③은 표현형이 각각 (가) / (나) / (가), (나) 중 하나입니다. 표에서 ①가 b만 있음을 알 수 있으므로 ①는 (나)가 발현되었습니다.

#### 선지 해설

㉠

✗ 열성 표현형인 사람의 수이므로 (나)가 발현된 5명(1, ②, 3, 4, ⑤)입니다.

✗ A\_bb일 확률은 ③가 Ab를 주기만 하면 되므로  $\frac{1}{2}$ 입니다.

29. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 13번 염색체에, 나머지 1개는 X 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R은 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(다) 중 2개는 우성 형질이고, 나머지 1개는 열성 형질이다.
- 표는 이 가족 구성원의 성별과 (가)~(다)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구성원	성별	(가)	(나)	(다)
아버지	남	○	×	×
어머니	여	○	○	○
자녀 1	남	○	○	○
자녀 2	여	×	×	×
자녀 3	남	×	×	○
자녀 4	여	×	○	○

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 염색체 수가 22인 생식세포 ㉠과 염색체 수가 24인 생식세포 ㉡이 수정되어 자녀 4가 태어났다. ㉠과 ㉡의 형성 과정에서 각각 13번 염색체 비분리가 1회 일어났다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

—<보 기>—

- ㄱ. (나)는 우성 형질이다.
- ㄴ. 아버지에게서 h, R, t를 모두 갖는 정자가 형성될 수 있다.
- ㄷ. ㉡은 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 남자이다.

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

30. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 X 염색체에 있고, 나머지 1개는 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- 표는 이 가족 구성원에서 체세포 1개당 A, b, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	DNA 상대량		
	A	b	d
아버지	1	1	1
어머니	0	1	1
자녀 1	?	1	0
자녀 2	0	1	1
자녀 3	1	0	2
자녀 4	2	3	2

- 부모 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 생식세포 P가 형성되었고, 나머지 한 명의 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉡을 갖는 생식세포 Q가 형성되었다. ㉠과 ㉡은 (가)~(다) 중 한 가지 형질을 결정하는 서로 다른 대립유전자이다.
- P와 Q가 수정되어 자녀 4가 태어났다. 자녀 4를 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

—<보 기>—

- ㄱ. 자녀 1~3 중 여자는 2명이다.
- ㄴ. Q는 어머니에게서 형성되었다.
- ㄷ. 자녀 3에게서 A, B, d를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.

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

B, D를 모두 맞습니다.

㉔

29

25학년도 6월 17번 | 정답 ②

### 문항 해설

#### 1. 기본 가계도 해석

① 아버지와 어머니는 (가)가 발현되었는데, 자녀 2인 ‘딸’은 (가)가 발현되지 않음 → (가)는 병이 우성 + 상염색체 유전자

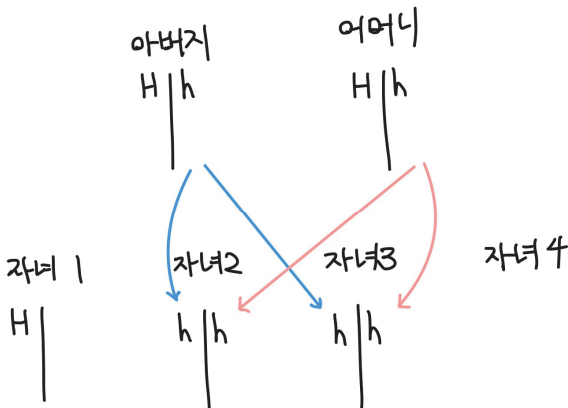
② (나)와 (다) 중 하나는 X 염색체에 있는 유전자이고, 비분리는 ‘상염색체’에서만 일어났으므로 X 염색체는 비분리가 일어나지 않았음.

그런데 아버지는 (나)와 (다)가 모두 정상인데, 자녀 4인 딸은 (나)와 (다)가 모두 발현되었으므로 (나)와 (다) 중 X 염색체에 있는 유전자는 우성

#### 2. 연관된 유전자 찾기

(나)와 (다) 중 하나는 (가)와 연관되어 있고, 다른 하나는 X 염색체에 있는 상황입니다.

이때까지 푼 모든 기출 문제에서 이런 상황일 때, (가)를 기준으로 염색체 이동을 관찰했습니다.



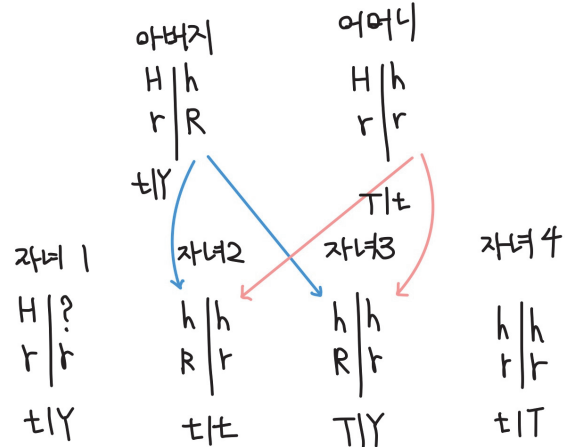
이때 그림과 같이 자녀 2와 자녀 3은 아버지와 어머니에게서 같은 염색체를 받게 되므로 연관된 유전자도 완전히 동일함을 알 수 있습니다.

그런데 자녀 2와 3에서 (다)의 표현형이 다르므로 연관된 유전자

가 (나)임을 알 수 있습니다.

따라서 (가)와 (나)는 13번 염색체에 있는 유전자이고, (다)는 X 염색체에 있는 유전자이며, (가)와 (다)가 우성 형질이므로, (나)는 열성 형질입니다.

이를 통해 가계도를 완성하면 다음과 같음을 알 수 있습니다.



#### 3. 돌연변이 해석

자녀 4의 핵형은 정상이므로 유전자형이 hhrr임을 알 수 있습니다.

이는 어머니에게서 hr을 두 번 받아야 가능하므로

어머니의 난자 형성 과정에서 감수 2분열 비분리가 일어나 형성된 생식세포가 ㉔임을 알 수 있습니다.

### 선지 해설

㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕

30

25학년도 9월 15번 | 정답 ⑤

### 문항 해설

#### 1. 자료 해석

표현형 발현 여부 없이 DNA 상대량만 제시되어 있습니다.

성별이 함께 제시되어 있었다면, 부모가 자녀에게 어떤 유전자를 줌/안 줌을 통해 성/상을 찾게 될 가능성도 있지만, 이 문제에서

는 힘들어 보입니다.

이 경우 부모와 자식 관계에서는 특정 유전자의 DNA 상대량이 2, 0 또는 0, 2가 불가능하다 정도만 처음에 해보고, 이후에는 돌연변이를 활용하여 연관 관계를 찾거나, X 염색체 연관임을 활용하여 연관 관계를 찾아야겠다는 생각이 바로 들어야 합니다.

(\* 2, 0 또는 0, 2가 불가능한 이유 : 아버지나 어머니가 AA로 동형 접합성일 때, 자녀는 A가 없을 수 없습니다. 따라서 A의 DNA 상대량이 부모 중 한 명이 2인데 자녀가 0일 수 없습니다. 반대로, a의 DNA 상대량은 부모 중 한 명이 0인데 자녀가 2일 수 없습니다. 매우 빈출된 내용이므로 낯설다면 기출 문제집을 다시 푸시기 바랍니다.)

일단, 자녀 1~3은 돌연변이가 없으므로 1~3을 먼저 해석합니다.

(1) (가)와 (나)가 X 염색체 연관이라면

아버지는 딸에게 A와 b를 물려줘야 합니다.

자녀 2는 A가, 3은 b가 없으므로 아들입니다.

그러면 어머니는 자녀 3에게 A를 물려줘야 하는데 어머니는 A가 없으므로 모순됩니다.

(2) (나)와 (다)가 X 염색체 연관이라면

아버지는 딸에게 b와 d를 물려줘야 합니다.

자녀 3은 d가 dd로 동형 접합성이므로 딸입니다.

그런데 b가 없으므로 모순됩니다.

따라서 (가)와 (다)가 X 염색체에 연관되어 있음을 알 수 있습니다.

(\* 위 과정은 30초 이내로 + 눈으로 되어야 합니다.)

## 2. 돌연변이 해석

아버지와 어머니는 A의 DNA 상대량이 각각 1, 0입니다.

그런데 자녀 4의 A의 DNA 상대량은 2이므로 비분리 또는 유전자 돌연변이가 일어났음을 알 수 있습니다.

그런데 자녀 4의 b DNA 상대량이 3이므로 b는 비분리로 더 받았음을 알 수 있습니다.

(\* 유전자 돌연변이가 일어났다면, B/b가 있는 염색체의 수는 2이므로 DNA 상대량이 3일 수 없습니다.)

(\* 이 문제를 처음 봤을 때부터 자녀 4의 A와 b 부분이 돌연변이로 태어났음은 바로 알 수 있어야 합니다. 위와 같은 사고 방식은 매우 자주 출제되므로 반드시 익숙해지도록 합니다.)

따라서 A는 유전자 돌연변이로 더 받은 상황임을 알 수 있습니다.

이때, 어머니가 A를 줘야 자녀 4가 AA일 수 있으므로 비분리가 일어난 P는 정자이고, 유전자 돌연변이가 일어난 Q는 난자이며, ㉠은 a이고 ㉡은 A입니다.

## 선지 해설

ㄱ 아버지는 딸에게 A와 d를 물려줘야 합니다. 자녀 1은 d가 없고, 자녀 2는 A가 없으므로 아들입니다. 자녀 3은 d가 동형 접합성이므로 딸입니다. 따라서 자녀 1~3 중 여자는 1명입니다.

㉠

㉡ 자녀 3은 딸이므로 AaBBdd입니다. B와 d는 당연히 만들어지므로 고려할 필요가 없습니다. A를 갖는 생식세포가 형성될 수 있으므로 맞는 선지입니다.

이 선지를 풀 때 자녀 3의 연관 관계를 고려하여 염색체를 그려 푸시면 안 됩니다.

자녀 3의 A와 d의 DNA 상대량이 '1'이라서 상인 연관인지 상반 연관인지를 따져야 하는 경우에만 염색체를 그려 풀어야 합니다.

(\* 최종적으로는 이런 경우도 눈으로 하실 수 있도록 연습하시는 게 좋습니다.)

## 31 >

24학년도 10월 17번 | 정답 ④

## 문항 해설

### 1. 성/상, 우/열 찾기

표현형 발현 여부와 DNA 상대량이 함께 제시되어 있으므로 이를 통해 성/상과 우/열을 먼저 찾아보려 하는 게 맞습니다.

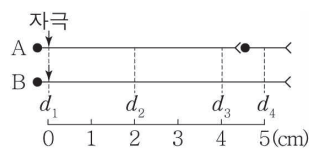
아버지는 B가 없는데 (나)가 발현되지 않았으므로 (나)는 우성 형질입니다.

자녀 3은 (가)가 발현되었는데 A가 있으므로 (가)도 우성 형질입니다.

(\* 자녀 3은 유전자 돌연변이로 태어났으므로 핵형이 정상입니다.)

**23.** 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

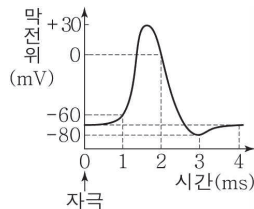
- 그림은 A와 B에서 지점  $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 A와 B의  $d_1$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과한 시간이 5ms일 때  $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. I~IV는  $d_1 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 -80, -70, -60, 0을 순서 없이 나타낸 것이다.



신경	5ms일 때 막전위(mV)			
	I	II	III	IV
A	㉠	㉡	?	㉣
B	?	㉢	㉤	㉥

- A를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉦로 같고, B의 흥분 전도 속도는 ㉧이다. ㉦와 ㉧은 1cm/ms와 2cm/ms를 순서 없이 나타낸 것이다.

- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.)

—<보 기>—

- ㄱ. IV는  $d_2$ 이다.  
 ㄴ. ㉠은 -60이다.  
 ㄷ. 5ms일 때 B의 II에서 탈분극이 일어나고 있다.

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

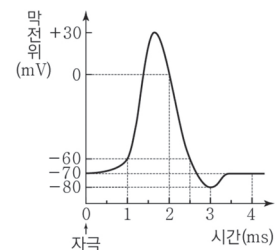
**24.** 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- 그림은 A, B, C의 지점  $d_1 \sim d_6$ 의 위치를, 표는 A의  $d_1$ 과 C의  $d_2$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms와 5ms일 때  $d_3 \sim d_6$ 에서의 막전위를 순서 없이 나타낸 것이다.

시간(ms)	$d_3 \sim d_6$ 에서의 막전위(mV)
4	㉠, -70, 0, +10
5	-80, -70, -60, -50

- A와 B의 흥분 전도 속도는 모두 ㉡cm/ms, C의 흥분 전도 속도는 ㉢cm/ms이다. ㉡와 ㉢은 각각 1과 2 중 하나이다.

- A~C에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.)

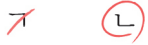
—<보 기>—

- ㄱ. ㉡는 1이다.  
 ㄴ. ㉠은 -80이다.  
 ㄷ. 4ms일 때 B의  $d_5$ 에서는 탈분극이 일어나고 있다.

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

따라서 ㉠=2, ㉢=1입니다.

## 선지 해설



ㄱ B는  $d_2$ 에 자극을 주었을 때, 경과된 시간이 4ms일 때 막전위가 -68mV였으므로 경과된 시간이 6ms일 때 60mV는 2ms가 더 진행된 재분극 지점의 -60mV임을 알 수 있습니다. 따라서  $d_2$ 에서  $d_4$ 까지 이동하는 데 소요되는 시간은 3.5ms임을 알 수 있습니다.

ㄴ 선지는 자극을  $d_3$ 에 주었으므로  $d_2$ 에서  $d_3$ 까지 전도되는 데 소요되는 시간인 1ms를 빼면  $d_3$ 에서  $d_4$ 까지 이동하는 데 소요되는 시간을 구할 수 있습니다.

이는 2.5ms이므로  $d_3$ 에 자극을 주고 경과된 시간이 5ms일 때  $d_4$ 에서 막전위 변화 시간은 2.5ms임을 알 수 있습니다. 따라서 탈분극이 아닌 재분극이 일어나고 있습니다.

## 23

24학년도 10월 12번 | 정답 ㉢

## 문항 해설

### 1. 자료 해석

제일 먼저 들어야 하는 생각은

- ① 자극을 준 지점에서 막전위가 같음 → 자극을 준 지점은 I 또는 III
- ② 자극을 준 지점이  $d_1$ 이고, 속도 비가 1:2이며 거리 비도 1:2인 지점이 있으므로  $d_2$ 와  $d_3$ 에서 막전위가 같음 → II와 IV에서 ㉠ 또는 III과 IV에서 ㉢이 유력하지만 애매함입니다.

지금 당장은 확정할 수 없으므로 다른 방법을 생각해야겠다는 생각을 할 수 있어야 합니다.

(\* 물론 시험장이면 위의 생각 정도만 해놓고 케이스를 분할하는 것도 괜찮습니다. 다만, 그렇게 풀 거라면 케이스 분할을 ‘눈으로’ + ‘빨리’ 할 자신이 있어야 합니다. 이 문제에 10분을 써서 풀었다

면 멍청한 것입니다. 10분 써서 풀 바엔 틀리는 게 낫습니다.)

이 문제는 시간, 거리, 속도가 매우 구체적으로 주어져 있습니다. 따라서 지점별 막전위를 대략적으로 파악할 수 있습니다.

속도가 1인 신경에서  $d_1 \sim d_4$ 의 막전위는 순서대로 -70, -80, -60, -70입니다.

(\* 시냅스를 고려하더라도  $d_4$ 의 막전위는 -70일 수밖에 없습니다.)

속도가 2인 신경에서  $d_1 \sim d_4$ 의 막전위는 순서대로 -70, -70, -80, ?입니다.

(\* 이때 표에서 ㉠~㉢이 모두 나오기는 했으므로 ?는 사실 0이어야 합니다. 그러면 눈치껏 시냅스가 없다면 애매한 숫자가 나오므로 속도가 2인 신경에 시냅스가 있어야 한다는 게 보이면 좋을 것 같습니다.)

이때, 속도가 1이든 2든 -70은 두 번 나올 수밖에 없음을 깨달을 수 있습니다.

I 이 자극을 준 지점이라면 신경 B에는 -70이 두 번 나올 수 없으므로 III이 자극을 준 지점  $d_1$ 입니다.

B에서 ㉢이 두 번 나와야 하므로 I도 ㉢입니다.

여기까지 하면, 거리비 속도비( $d_2, d_3$ )이 될 수 있는 지점은 II의 ㉠과 IV의 ㉠밖에 없으므로

㉠은 -80이며 남은 I은  $d_4$ 입니다.

I에서 막전위가 ㉢인 B는 신경 전도 속도가 1cm/ms이고, ㉢은 -60입니다.

A의 신경 전도 속도는 2cm/ms이며, 남은 ㉠은 0입니다.

A와 B의 속도 비가 2:1이므로 II가  $d_3$ 이고, IV는  $d_2$ 입니다.

## 선지 해설



ㄴ B에서 II까지 전도하는 데 4ms가 소요되므로 막전위 변화 시간은 1ms입니다. 따라서 탈분극이 일어나고 있습니다.

## 92. 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.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이를 ㉢의 길이로 나눈 값( $\frac{a}{b}$ ), H대의 길이, X의 길이를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉢은 ㉡과 겹치지 않는다.

시점	$\frac{a}{b}$	H대의 길이	X의 길이
$t_1$	2	$2d$	$8d$
$t_2$	1	$d$	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. ㉠은 ㉡이다.
- ㄴ.  $t_1$ 일 때, ㉠의 길이와 ㉢의 길이는 서로 같다.
- ㄷ.  $t_2$ 일 때,  $Z_1$ 로부터  $Z_2$  방향으로 거리가  $2d$ 인 지점은 ㉡에 해당한다.

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

## 93. 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.
- 표는 골격근 수축 과정의 세 시점  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ 일 때, ㉠의 길이에서 ㉢의 길이를 뺀 값을 ㉢의 길이로 나눈 값( $\frac{㉠-㉢}{㉢}$ )과 X의 길이를 나타낸 것이다.

시점	$\frac{㉠-㉢}{㉢}$	X의 길이
$t_1$	$\frac{5}{8}$	$3.4\mu\text{m}$
$t_2$	$\frac{1}{2}$	?
$t_3$	$\frac{1}{4}$	L

- $t_3$ 일 때 A대의 길이는  $1.6\mu\text{m}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

—<보 기>—

- ㄱ. H대의 길이는  $t_3$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다  $0.2\mu\text{m}$  짧다.
- ㄴ.  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이는  $t_1$ 일 때 ㉢의 길이의 2배이다.
- ㄷ.  $t_3$ 일 때  $Z_1$ 로부터  $Z_2$  방향으로 거리가  $\frac{1}{4}L$ 인 지점은 ㉡에 해당한다.

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



## 문항 해설

## 1. 자료 해석

$t_1$ 일 때 ㉠:㉢:㉣의 길이 비는 1:4:6이고,  
 $t_2$ 일 때 ㉠:㉢:㉣의 길이 비는 3:2:2입니다.  
 그런데 ㉠의 길이는 +2이고, ㉢의 길이는 -2, ㉣의 길이는 -4이므로  
 길이의 변화 비율이 -1:1:2임을 알 수 있습니다.  
 따라서 ㉠은 변화량이 -x, ㉢은 변화량이 x, ㉣은 변화량이 2x이므로  
 ㉠가 ㉢, ㉢가 ㉠, ㉣가 ㉣임을 알 수 있습니다.

$t_1$ 일 때 ㉠, ㉢, ㉣의 길이를 k, 4k, 6k라 하면,  
 $t_2$ 일 때 ㉠, ㉢, ㉣의 길이는 3k, 2k, 2k이므로 다음과 같습니다.  
 (\* 혹시 이 부분을 모르셨다면 꼭 알아두시기 바랍니다.  
 $t_1$ 일 때 길이를 k, 4k, 6k,  $t_2$ 일 때 길이를 3k, 2k, 2k로 두면  
 ㉠+㉢은 항상 일정  $\rightarrow 5k = 5l \rightarrow k=l$ 입니다.)

시점	㉠(㉢)	㉢(㉠)	㉣(㉣)	X의 길이
$t_1$	4k	k	6k	$3.2\mu\text{m}$
$t_2$	2k	3k	2k	$12k$

이므로  $2 \times 5k + 6k = 3.2 \rightarrow k=0.2\mu\text{m}$ 입니다.

시점	㉠(㉢)	㉢(㉠)	㉣(㉣)	X의 길이
$t_1$	0.8	0.2	1.2	3.2
$t_2$	0.4	0.6	0.4	2.4

(단위 :  $\mu\text{m}$ )

## 선지 해설

ㄱ ㉢

㉣ X의 길이가  $2.8\mu\text{m}$ 일 때는  $t_1$ 과  $t_2$ 의 중점이므로 ㉠, ㉢, ㉣의 길이는  $t_1$ 과  $t_2$ 의 평균인  $0.6\mu\text{m}$ ,  $0.4\mu\text{m}$ ,  $0.8\mu\text{m}$ 입니다.  
 따라서  $\frac{㉣}{㉠} = 2$ 입니다.

## 문항 해설

## 1. 자료 해석

표에서  $t_1$ 일 때 X의 길이와 H대의 길이가 주어졌으므로 ㉠+㉢의 길이가  $3d$ 임을 알 수 있습니다.  
 그런데  $t_1$ 에서  $\frac{㉠}{㉢}$ 가 2이므로 ㉠가  $2d$ , ㉢가  $d$ 임을 알 수 있습니다.  
 $t_2$ 에서도 ㉠+㉢가  $3d$ 인데  $\frac{㉠}{㉢}$ 가 1이므로 각각  $1.5d$ 임을 알 수 있습니다.

이를 표로 정리하면 다음과 같습니다.

시점	㉠	㉢	H대	X의 길이
$t_1$	$2d$	$d$	$2d$	$8d$
$t_2$	$1.5d$	$1.5d$	$d$	$7d$

이때, H대의 길이가  $d$ 만큼 줄었으므로 ㉠의 길이는  $0.5d$ 가 감소합니다.

이는 ㉠이므로 ㉠가 ㉠이고 ㉢는 ㉢입니다.

## 선지 해설

㉠ ㉢ ㉣

## 문항 해설

## 1. 자료 해석

㉠-㉢의 길이는 변화량이  $2x$ 이고, ㉣의 길이도 변화량이  $2x$ 입니다.  
 ㉠-㉢ : ㉣의 길이는  $t_1, t_2, t_3$ 일 때 각각 5:8, 1:2, 1:4입니다.



㉠-㉡과 ㉢의 길이 변화량이 같으므로  $t_2$ 일 때 길이를 3:6으로 바꾸면

(\*  $5+k:8+k = 1:2 \rightarrow k = -2$ 로 찾아도 되지만, 보통 눈치껏 비율을 찍는 게 더 빠릅니다.)

$t_1 \rightarrow t_2$ 일 때 ㉠-㉡과 ㉢의 길이 비가 -2만큼 같은 비율로 줄고,  
 $t_2 \rightarrow t_3$ 일 때 ㉠-㉡과 ㉢의 길이 비가 -2만큼 같은 비율로 줄어 듭니다.

따라서  $t_1$ 일 때 ㉠-㉡의 길이와 ㉢의 길이를  $5k, 8k$ 라 하면  
 $t_2$ 일 때 ㉠-㉡의 길이와 ㉢의 길이는  $3k, 6k$ 이고  
 $t_3$ 일 때 ㉠-㉡의 길이와 ㉢의 길이는  $k, 4k$ 입니다.  
 (\* 이 내용은 이미 여러 번 출제되었으므로 알고 계셔야 합니다.  
 $t_1$ 일 때 길이를  $5k, 8k$ 라 하고  $t_2$ 일 때 길이를  $3l, 6l$ 이라 하면,  
 변화량이 같으므로  $3l-5k = 6l-8k \rightarrow k=l$ 입니다.)

$t_1 \sim t_3$  중 한 시점의 길이만 구하면  $k$ 를 구할 수 있으므로 모든 시점의 길이를 알 수 있습니다.

$t_1$ 은 X의 길이가 제시되어 있으므로  $t_1$ 을 먼저 봅니다.

A대의 길이가 1.6이므로  $t_1$ 일 때 I대의 길이는  $\frac{3.4-1.6}{2} = 0.9$ 입니다.

$t_1$ 일 때 ㉡의 길이를  $a$ 라 하면,  $\frac{\text{㉠}-\text{㉡}}{\text{㉢}} = \frac{0.9-a}{1.6-2a} = \frac{5}{8} \rightarrow$   
 $a=0.4$ 입니다.

따라서 ㉠+㉡의 길이는 1.3이고, ㉢의 길이는 0.8이므로  $k=0.1$ 입니다.

이를 통해 각 시점의 길이를 구하면 다음과 같습니다.

시점	㉠	㉡	㉢	X의 길이
$t_1$	0.9	0.4	0.8	3.4
$t_2$	0.8	0.5	0.6	3.2
$t_3$	0.7	0.6	0.4	3.0

(단위 :  $\mu\text{m}$ )

## 선지 해설

ㄱ ㉡

ㄴ  $L=3.0$ 이므로  $\frac{1}{4}L = 0.75$ 입니다. 따라서 ㉡에 해당합니다.

## 문항 해설

### 1. 자료 해석

㉠과 ㉢의 길이 변화량은  $x, 2x$ 입니다.

따라서  $t_2$ 와  $t_3$ 일 때를 비교하면,  $2(0.7 - \text{㉢}) = (\text{㉢} - 0.4)$ 이므로  $\text{㉢}=0.6$ 입니다.

(\* 변화량 비율이 1:2이므로, 0.4와 0.7의 2:1 내분점 느낌으로 보시면 딱봐도 0.6입니다.

이런 식으로 풀면 시간을 줄일 수 있는 경우가 많아 연습해두시기 바랍니다.)

또한,  $t_1$ 에서 ㉠의 길이는  $t_2$ 일 때 0.7, 0.6이 되었으므로 ㉠은 0.8입니다.

(\* 위와 같이 방정식을 푸셔도 되지만, 길이 변화량이 1:2이므로  $\text{㉠} / 0.7 / 0.6$ 은 등차수열입니다.

따라서 그냥  $\text{㉠}=0.8$ 이라 하시거나, 위의 괄호 풀이와 같이 내분점으로 보시는 것도 좋습니다.)

이후에는  $t_2$ 에서 ㉠+㉢이 1.3이라 딱 봐도 I과 II가 ㉠, ㉢을 순서 없이 나타낸 것입니다.

시험장에서 저라면 일단 이렇게 풀 것 같습니다.

다만, 엄밀하게 푼다면,

①  $t_1$ 일 때 ㉠과 ㉢의 길이가 모두 0.8이므로 I+III에서 1.2를 만드려면 ㉡은 0.4임을 알 수 있습니다.

따라서  $t_2, t_3$ 일 때의 ㉡의 길이는 0.5, 0.6입니다.

이를 통해  $t_2$ 일 때 두 길이의 합이 1.3이 나올 수 있는 건 ㉠+㉢ 밖에 없음을 통해 푸셔도 괜찮고,

$t_3$ 일 때 두 길이의 합이 모두 같으려면  $\text{㉢}=1.0$ 으로 같을 수밖에 없음을 통해 푸셔도 괜찮습니다.

②  $t_3$ 일 때 I+II = I+III = ㉢이므로 II=III입니다.

㉠과 ㉢은 다르므로 ㉡은 II 또는 III입니다.

㉡이 II면 I+III = ㉠+㉢, ㉡이 III이면 I+II = ㉠+㉢입니다.  
 따라서  $\text{㉢} = 0.6+0.4 = 1.0$ 입니다.

③ 위의 풀이들이 떠오르지 않는다면 가정하시는 것도 나쁘지 않