

2024년 교육청/2025학년도 평가원 기출 모음집

- 2024년에 시행된 교육청, 평가원 모의고사 준킬러/킬러 기출문제 모음집입니다.

1. 막전위

1. 2024년 3월 교육청 모의고사 11번

11. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- A와 B는 각각 2개의 뉴런으로 구성되고, 각 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉔로 같다.
- 그림은 A와 B에서 지점 $d_1 \sim d_3$ 의 위치를, 표는 A와 B의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 I과 II에서의 막전위를 나타낸 것이다. I과 II는 d_2 와 d_3 를 순서 없이 나타낸 것이다.

신경	막전위(mV)	
	I	II
A	-50	㉑
B	?	-80

이때 A와 B에서 활동 전위가 발생했을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

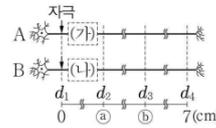
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. I은 d_3 이다.
 - ㄴ. ㉔는 2 cm/ms이다.
 - ㄷ. ㉑은 +30이다.

2. 2024년 5월 교육청 모의고사 12번

12. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 ㉕ A와 B의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 5 ms일 때 $d_2 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. (가)와 (나) 중 한 곳에만 시냅스가 있으며, ㉖과 ㉗은 각각 -80과 +30 중 하나이다.



신경	5 ms일 때 막전위(mV)		
	d_2	d_3	d_4
A	㉖	㉗	-10
B	㉗	?	?

- A와 B 중 1개의 신경은 한 뉴런으로 구성되며, 나머지 1개의 신경은 두 뉴런으로 구성된다. A와 B를 구성하는 뉴런의 흥분 전도 속도는 모두 같다.
 - A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.
-

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 시냅스는 (나)에 있다.
 - ㄴ. $\frac{㉕}{㉖} = \frac{1}{2}$ 이다.
 - ㄷ. ㉕가 6 ms일 때 B의 d_4 에서 재분극이 일어나고 있다.

3. 2024년 7월 교육청 모의고사 17번

17. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 A와 B의 지점 P에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms와 6ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 각각 나타낸 것이다. P는 $d_1 \sim d_4$ 중 하나이고, I과 II는 A와 B를 순서 없이 나타낸 것이다.

신경	4ms일 때 측정된 막전위(mV)				6ms일 때 측정된 막전위(mV)			
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_1	d_2	d_3	d_4
I	㉠	?	-80	-68	?	?	?	-60
II	-80	?	-60	?	?	?	-80	㉡

○ A와 B를 구성하는 4개의 뉴런 중 3개 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉢ cm/ms로 같고, 나머지 1개 뉴런의 흥분 전도 속도는 ㉣ cm/ms이다. ㉢과 ㉣는 서로 다르다.

○ A와 B의 시냅스에서 흥분 전달 시간은 서로 다르다.

○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다. 휴지 전위는 -70 mV이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. ㉠은 -70이다.
 ㄴ. A를 구성하는 뉴런의 흥분 전도 속도는 모두 2 cm/ms이다.
 ㄷ. B의 d_3 에 역치 이상의 자극을 주고 경과된 시간이 5ms 일 때 d_4 에서 탈분극이 일어난다.

4. 2024년 10월 교육청 모의고사 12번

12. 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. ㉢과 ㉣는 1 cm/ms와 2 cm/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 -70 mV이다.) [3점]

— < 보 기 > —

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

5. 2025학년도 6월 평가원 모의고사 15번

15. 다음은 민말이집 신경의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 뉴런 A~C의 지점 P, Q와 $d_1 \sim d_6$ 의 위치를, 표는 P와 Q에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 d_1 과 d_2 , 6ms일 때 d_3 과 d_4 , 7ms일 때 d_5 와 d_6 의 막전위를 나타낸 것이다. t_1 과 t_2 는 3ms와 7ms를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉞은 d_1, d_2, d_3, d_5, d_6 을 순서 없이 나타낸 것이다.

○ P와 d_1 사이의 거리는 1cm이다.

시간	6ms	t_1	t_2
지점	d_3	d_4	㉠ ㉡ ㉢ ㉣
막전위 (mV)	x	y	-80 y y 0

○ x와 y는 +30과 -60을 순서 없이 나타낸 것이다.

○ A와 B의 흥분 전도 속도는 1cm/ms이고, C의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.

○ A와 C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, A의 각 지점에서의 막전위 변화는 그림 (가)와 (나) 중 하나이고, C의 각 지점에서의 막전위 변화는 나머지 하나이다.

(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. x는 +30이다.
 ㄴ. ㉢은 d_6 이다.
 ㄷ. Q에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 6ms일 때 d_5 에서 탈분극이 일어나고 있다.

6. 2025학년도 9월 평가원 모의고사 10번

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

○ 그림은 A~C의 지점 $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 표는 ㉠A와 B의 P에, C의 Q에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 t_1 일 때 $d_1 \sim d_5$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. P와 Q는 각각 $d_1 \sim d_5$ 중 하나이고, ㉡와 ㉣ 중 한 곳에만 시냅스가 있다.

○ I~III은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣는 -80, -70, +30을 순서 없이 나타낸 것이다.

신경	t_1 일 때 막전위(mV)				
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
I	?	㉡	㉢	㉣	?
II	㉠	?	㉡	?	㉣
III	?	㉢	㉠	㉡	㉣

○ A를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 1cm/ms로 같고, B와 C의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms와 2cm/ms 중 하나이다.

○ A~C 각각에서 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.) [3점]

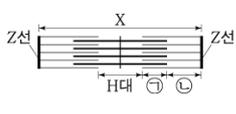
<보 기>

ㄱ. ㉠은 -70이다.
 ㄴ. ㉡에 시냅스가 있다.
 ㄷ. ㉠이 3ms일 때, B의 d_2 에서 재분극이 일어나고 있다.

2. 근수축

1. 2024년 3월 교육청 모의고사 6번

6. 그림은 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 시점 t_1 과 t_2 일 때 H대, ㉠, ㉡ 각각의 길이를 나타낸 것이다. 구간 ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.



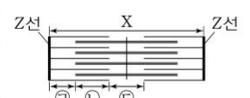
시점	길이(μm)		
	H대	㉠	㉡
t_1	?	0.6	0.2
t_2	0.8	㉢	㉣

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉢은 0.4이다.
 - ㄴ. t_1 일 때 X의 길이는 $2.2 \mu\text{m}$ 이다.
 - ㄷ. H대의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길다.

3. 2024년 7월 교육청 모의고사 10번

10. 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.
 - 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 중, t_1 일 때 X의 길이는 $3.2 \mu\text{m}$ 이고, $\frac{\text{㉠}}{\text{㉡}}$ 는 $\frac{1}{4}$, $\frac{\text{㉢}}{\text{㉡}}$ 는 $\frac{1}{6}$ 이다.

- t_2 일 때 $\frac{\text{㉠}}{\text{㉡}}$ 는 $\frac{3}{2}$, $\frac{\text{㉢}}{\text{㉡}}$ 는 1이다.
- ㉢~㉣은 ㉠~㉡의 길이를 순서 없이 나타낸 것이다.

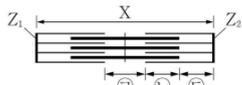
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉢은 ㉠의 길이이다.
 - ㄴ. t_2 일 때 H대의 길이는 $0.4 \mu\text{m}$ 이다.
 - ㄷ. X의 길이가 $2.8 \mu\text{m}$ 일 때 $\frac{\text{㉢}}{\text{㉠}}$ 는 2이다.

2. 2024년 5월 교육청 모의고사 10번

10. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값(㉠+㉡)과 X의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z_1 과 Z_2 는 X의 Z선이다.



시점	㉠+㉡	X의 길이
t_1	$1.4 \mu\text{m}$?
t_2	㉢	$2.6 \mu\text{m}$

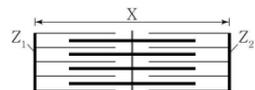
- 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.
- t_1 일 때 ㉡의 길이는 $2d$, ㉢의 길이는 $3d$ 이다.
- t_2 일 때 A대의 길이는 $1.6 \mu\text{m}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉢은 $1.1 \mu\text{m}$ 이다.
 - ㄴ. H대의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 $0.2 \mu\text{m}$ 길다.
 - ㄷ. t_1 일 때 Z_1 로부터 Z_2 방향으로 거리가 $1.9 \mu\text{m}$ 인 지점은 ㉠에 해당한다.

4. 2024년 10월 교육청 모의고사 10번

10. 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, 각 시점의 Z_1 로부터 Z_2 방향으로 거리가 각각 l_1, l_2, l_3 인 세 지점이 ㉠~㉢ 중 어느 구간에 해당하는지를 나타낸 것이다. ㉢~㉣은 ㉠~㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.
 - t_1 일 때 ㉢의 길이는 $4d$ 이고 X의 길이는 $14d$ 이며, t_2 일 때 X의 길이는 L 이다. t_1 과 t_2 일 때 ㉢의 길이는 각각 $2d$ 와 $3d$ 중 하나이고, d 는 0보다 크다.
 - t_1 과 t_2 일 때 각각 $l_1 \sim l_3$ 은 모두 $\frac{\text{X의 길이}}{2}$ 보다 작다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉢은 ㉠이다.
 - ㄴ. t_2 일 때 H대의 길이는 t_1 일 때 ㉡의 길이의 2배이다.
 - ㄷ. t_2 일 때 Z_1 로부터 Z_2 방향으로 거리가 $\frac{2}{5}L$ 인 지점은 ㉢에 해당한다.

5. 2025학년도 6월 평가원 모의고사 13번

13. 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 길이와 ㉢의 길이를 더한 값(㉠+㉢), ㉡의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값(㉡+㉢), X의 길이를 나타낸 것이다.

○ t_1 일 때 X의 길이는 L이고, A대의 길이는 $1.6\mu\text{m}$ 이다.

시점	㉠+㉢	㉡+㉢	X의 길이
t_1	?	1.4	?
t_2	1.4	?	2.8

(단위: μm)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. X의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 $0.2\mu\text{m}$ 길다.
 ㄴ. t_1 일 때 ㉡의 길이와 t_2 일 때 ㉢의 길이를 더한 값은 $1.0\mu\text{m}$ 이다.
 ㄷ. t_1 일 때 X의 Z_1 로부터 Z_2 방향으로 거리가 $\frac{3}{8}L$ 인 지점은 ㉢에 해당한다.

6. 2025학년도 9월 평가원 모의고사 11번

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.

○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 ㉠의 길이를 ㉡의 길이로 나눈 값($\frac{㉠}{㉡}$), H대의 길이, X의 길이를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 순서 없이 나타낸 것이고, d 는 0보다 크다.

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

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

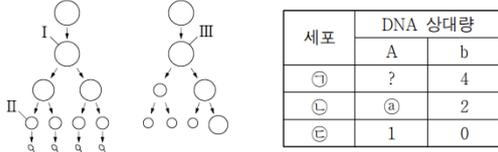
<보 기>

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.

3. 세포 분열

1. 2024년 3월 교육청 모의고사 12번

12. 사람의 유전 형질 (가)는 Y 염색체에 있는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 X 염색체에 있는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. 그림은 어떤 남자와 여자의 G₁기 세포로부터 생식세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에서 A와 b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다.

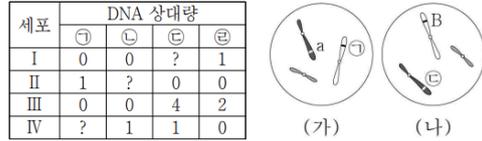


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. I 과 III은 중기의 세포이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉡는 2이다.
 - ㄴ. ㉠에 2가 염색체가 있다.
 - ㄷ. II에서 상염색체 수와 X 염색체 수를 더한 값은 23이다.

3. 2024년 5월 교육청 모의고사 16번

16. 어떤 동물 중(2n = 6)의 유전 형질 ㉠는 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 표는 이 동물 종의 개체 P와 Q의 세포 I~IV에서 대립유전자 ㉠~㉣의 DNA 상대량을, 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 I~IV 중 하나이고, ㉠~㉣은 A, a, B, b를 순서 없이 나타낸 것이다. P는 수컷이고 성염색체는 XY이며, Q는 암컷이고 성염색체는 XX이다.

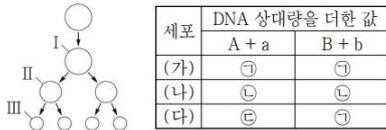


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

- < 보기 >
- ㄱ. (가)는 P의 세포이다.
 - ㄴ. IV에 B가 있다.
 - ㄷ. III과 IV의 핵상은 같다.

2. 2024년 5월 교육청 모의고사 14번

14. 사람의 유전 형질 ㉠는 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 어떤 사람의 G₁기 세포로부터 생식세포가 형성되는 과정의 일부를, 표는 이 사람의 세포 (가)~(다)에서 A와 a의 DNA 상대량을 더한 값(A + a)과 B와 b의 DNA 상대량을 더한 값(B + b)을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 I~III을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 1, 2, 4를 순서 없이 나타낸 것이다.



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. I 과 II는 중기의 세포이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 2이다.
 - ㄴ. (나)는 II이다.
 - ㄷ. (다)의 염색체 수 = $\frac{1}{2}$ 이다.
 - ㄹ. (가)의 염색체 수 = $\frac{1}{2}$ 이다.

4. 2024년 7월 교육청 모의고사 8번

8. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 A와 a, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. 그림은 어떤 사람의 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에서 대립유전자 ㉠~㉣의 유무, A와 B의 DNA 상대량을 더한 값(A + B), a와 b의 DNA 상대량을 더한 값(a + b)을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠~㉣은 A, a, B를 순서 없이 나타낸 것이다.



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. II는 중기의 세포이다.)

- < 보기 >
- ㄱ. ㉠은 B이다.
 - ㄴ. II에는 b가 있다.
 - ㄷ. ㉡와 ㉢를 더한 값은 2이다.

5. 2024년 10월 교육청 모의고사 9번

9. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. (가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다. 그림은 어떤 남자의 G₁기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정과, 세포 III으로부터 형성된 정자가 난자와 수정되어 만들어진 수정란을 나타낸 것이다. 표는 세포 ㉠~㉤이 갖는 A, a, B, b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, II와 IV는 모두 중기의 세포이다.



세포	DNA 상대량			
	A	a	B	b
㉠	2	②	?	2
㉡	0	?	1	0
㉢	?	1	1	?
㉣	?	2	0	2

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡은 III이다.
 - ㄴ. ㉢은 2이다.
 - ㄷ. II의 염색 분체 수 = IV의 X 염색체 수 = 46이다.

6. 2024년 10월 교육청 모의고사 19번

19. 사람의 유전 형질 (가)는 2쌍의 대립유전자 H와 h, R과 r에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. (가)의 유전자는 7번 염색체에, (나)의 유전자는 X 염색체에 있다. 표는 남자 P의 세포 I~IV에서 대립유전자 ㉠~㉤의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 H, h, R, t를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	대립유전자			
	㉠	㉡	㉢	㉣
I	○	×	○	×
II	×	?	○	○
III	?	×	×	○
IV	○	×	○	○

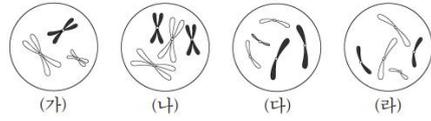
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡은 t이다.
 - ㄴ. III과 IV에는 모두 Y 염색체가 있다.
 - ㄷ. P의 (가)의 유전자형은 HhRr이다.

7. 2025학년도 6월 평가원 모의고사 9번

9. 그림은 핵상이 2n인 동물 A~C의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ㉠을 나타낸 것이다. A~C는 2가지 종류로 구분되고, ㉠은 X 염색체와 Y 염색체 중 하나이다. (가)~(라) 중 2개는 A의 세포이고, A와 C의 성은 같다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 X 염색체이다.
 - ㄴ. (가)는 A의 세포이다.
 - ㄷ. 체세포 분열 중기의 세포 1개당 $\frac{X \text{ 염색체 수}}{\text{상염색체 수}}$ 는 B가 C보다 작다.

8. 2025학년도 9월 평가원 모의고사 13번

13. 그림은 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 개체 A~C의 세포를 순서 없이 나타낸 것이고, A~C의 핵상은 모두 $2n$ 이다. A와 B는 서로 같은 종이고, B와 C는 서로 다른 종이다. A~C 중 B만 암컷이고, A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. 염색체 ㉠과 ㉡ 중 하나는 성염색체이고, 나머지 하나는 상염색체이다. ㉠과 ㉡의 모양과 크기는 나타내지 않았다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 X 염색체이다.
 - ㄴ. (나)와 (다)의 핵상은 같다.
 - ㄷ. (가)의 $\frac{\text{염색 분체 수}}{\text{X 염색체 수}} = 6$ 이다.

9. 2025학년도 9월 평가원 모의고사 16번

16. 사람의 유전 형질 ㉠은 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 표는 사람 P의 세포 (가)~(다)에서 대립유전자 ㉠~㉢의 유무와 A와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 생식세포 형성 과정에서 나타나는 중기의 세포이고, (가)~(다) 중 2개는 G_1 기 세포 I로부터 형성되었으며, 나머지 1개는 G_1 기 세포 II로부터 형성되었다. ㉠~㉢은 A, a, b, D를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	대립유전자				DNA 상대량	
	㉠	㉡	㉢	㉣	A	B
(가)	×	?	○	○	?	2
(나)	○	×	?	×	?	2
(다)	×	×	○	×	2	?

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉡은 b이다.
 - ㄴ. I로부터 (다)가 형성되었다.
 - ㄷ. P의 ㉢의 유전자형은 AaBbDd이다.

4. 여러 가지 유전

1. 2024년 3월 교육청 모의고사 13번

13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- P의 유전자형은 AaBbDDEe이고, P와 Q는 (가)의 표현형이 서로 같다.
- P와 Q 사이에서 @가 태어날 때, @가 유전자형이 AABbDdEe인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

@가 유전자형이 AaBbDdEe인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

2. 2024년 5월 교육청 모의고사 11번

11. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 5번 염색체에, 나머지 1개는 7번 염색체에 있다.
- 표는 세포 I ~ III에서 대립유전자 A, a, B, b, D, d의 유무를 나타낸 것이다. I ~ III 중 2개는 남자 P의, 나머지 1개는 여자 Q의 세포이다.

세포	대립유전자					
	A	a	B	b	D	d
I	×	○	○	×	×	○
II	○	×	○	○	○	×
III	×	○	○	○	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

- P와 Q 사이에서 @가 태어날 때, @가 가질 수 있는 (가)~(다)의 유전자형은 최대 4가지이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

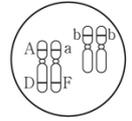
< 보기 >

- ㄱ. I에서 B와 d는 모두 5번 염색체에 있다.
- ㄴ. II는 P의 세포이다.
- ㄷ. @가 (가)~(다) 중 적어도 2가지 형질의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률은 $\frac{3}{4}$ 이다.

3. 2024년 7월 교육청 모의고사 11번

11. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (다)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. D는 E, F에 대해, E는 F에 대해 각각 완전 우성이다.
- I과 II는 (가)와 (나)의 표현형이 서로 같고, (다)의 표현형은 서로 다르다.
- I과 II 사이에서 @가 태어날 때, @의 (가)~(다)의 표현형이 모두 II와 같을 확률은 0이고, @의 (가)~(다)의 표현형이 모두 III과 같을 확률과 @의 (가)~(다)의 유전자형이 모두 III과 같을 확률은 각각 $\frac{1}{16}$ 이다.
- 그림은 III의 체세포에 들어 있는 일부 상염색체와 유전자를 나타낸 것이다.



@에게서 나타날 수 있는 (가)~(다)의 표현형의 최대 가짓수는? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

4. 2024년 10월 교육청 모의고사 20번

20. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 A, B, D가 있다. ㉠은 ㉡, ㉢에 대해, ㉡은 ㉢에 대해 각각 완전 우성이다. ㉠~㉢은 각각 A, B, D 중 하나이다.
- (나)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f, G와 g에 의해 결정된다.
- (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- P의 유전자형은 ABEeFfGg이고, P와 Q는 (나)의 표현형이 서로 같다.
- P와 Q 사이에서 @가 태어날 때, @가 (가)의 유전자형이 BD인 사람과 (가)의 표현형이 같을 확률은 $\frac{3}{4}$ 이다.
- @가 유전자형이 DDEeffGg인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보기 >

- ㄱ. ㉢은 A이다.
- ㄴ. @에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형은 최대 5가지이다.
- ㄷ. @의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 P와 같을 확률은 $\frac{9}{32}$ 이다.

5. 2025학년도 6월 평가원 모의고사 14번

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)의 유전자는 6번 염색체에, (나)의 유전자는 7번 염색체에 있다.
- (가)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 A, B, D가 있다. (가)의 표현형은 4가지이며, (가)의 유전자형이 AA인 사람과 AB인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 BD인 사람과 DD인 사람의 표현형은 같다.
- (나)는 2쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f에 의해 결정된다.
- (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- P의 유전자형은 ABEeFf이고, P와 Q는 (나)의 표현형이 서로 같다.
- P와 Q 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 12가지이다.

㉠의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

6. 2025학년도 9월 평가원 모의고사 19번

19. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있으며, (가)의 유전자는 (다)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- (나)와 (다) 중 하나는 대문자로 표시되는 대립유전자가 소문자로 표시되는 대립유전자에 대해 완전 우성이고, 나머지 하나는 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- 유전자형이 AaBbDD인 남자 P와 AaBbDd인 여자 Q 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)~(다)의 표현형은 최대 8가지이다.

유전자형이 AabbDd인 아버지와 AaBBdD인 어머니 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 (가)~(다)의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

5. 가계도 분석

1. 2024년 3월 교육청 모의고사 17번

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ (가)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. E는 D와 F에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)의 표현형은 3가지이고, ㉠, ㉡, ㉢이다.

○ 가계도는 구성원 ㉠과 ㉡를 제외한 구성원 1~7에서 (가)의 표현형을, 표는 3, 6, 7에서 체세포 1개당 D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	D의 DNA 상대량
3	2
6	1
7	0

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, D, E, F 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. D는 F에 대해 완전 우성이다.

ㄴ. ㉠의 표현형은 ㉡이다.

ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이가 ㉠과 표현형이 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

2. 2024년 5월 교육청 모의고사 19번

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

○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.

○ (나)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. D는 E와 F에 대해, E는 F에 대해 각각 완전 우성이다.

○ 가계도는 구성원 ㉠를 제외한 구성원 1~5에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다. ㉠는 남자이다.

○ 1, 2, ㉠는 (나)의 표현형이 각각 서로 다르며, 3, 4, 5는 (나)의 표현형이 각각 서로 다르다.

○ 표는 1, ㉠, 3, 5에서 체세포 1개당 A와 E의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다.

구성원	1	㉠	3	5
A와 E의 DNA 상대량을 더한 값	1	1	2	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, D, E, F 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠에게서 (가)가 발현되었다.

ㄴ. 1과 4의 (나)의 유전자형은 같다.

ㄷ. 5의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 3과 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

3. 2024년 7월 교육청 모의고사 16번

16. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 H와 H'에 의해, (나)는 대립유전자 T와 T'에 의해 결정된다. (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 X염색체에 있다. 표는 어떤 가족 구성원의 성별과 체세포 1개당 대립유전자 H와 T의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	성별	DNA 상대량	
		H	T
아버지	남	㉠	㉡
어머니	여	㉢	㉣
자녀 1	남	2	0
자녀 2	여	1	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, H', T, T' 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 2이다.

ㄴ. 자녀 2는 H를 아버지로부터 물려받았다.

ㄷ. 어머니의 (나)의 유전자형은 동형 접합성이다.

4. 2024년 7월 교육청 모의고사 20번

20. 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.

○ (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다.

○ 가계도는 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를, 표는 구성원 3, 5, 6에서 체세포 1개당 a와 b의 DNA 상대량을 더한 값(a+b)을 나타낸 것이다. ㉠, ㉡, ㉢을 모두 더한 값은 5이다.

구성원	a + b
3	㉠
5	㉡
6	㉢

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.) [3점]

< 보 기 >

ㄱ. ㉠은 1이다.

ㄴ. (가)의 유전자는 상염색체에 있다.

ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

5. 2024년 10월 교육청 모의고사 15번

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

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를, 표는 구성원 1, 2, 5에서 체세포 1개당 H와 t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉥은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ 정상 여자
 ▨ (가) 발현 남자
 ▩ (나) 발현 남자
 ○ (나) 발현 여자
 ▨ (가), (나) 발현 남자
 ○ (가), (나) 발현 여자

구성원	DNA 상대량	
	H	t
1	㉠	㉡
2	㉢	?
5	㉣	?

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡은 1이다.
 - ㄴ. (가)와 (나)는 모두 우성 형질이다.
 - ㄷ. 이 가계도 구성원 중 (가)와 (나)의 유전자형이 모두 동형 접합성인 사람은 1명이다.

6. 2025학년도 6월 평가원 모의고사 12번

12. 사람의 유전 형질 (가)는 같은 염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 표는 어떤 가족 구성원의 세포 I~IV가 갖는 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I은 G₁기 세포이고, II~IV는 감수 1분열 중기 세포, 감수 2분열 중기 세포, 생식세포를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
아버지의 세포 I	1	0	1	?	?	1
어머니의 세포 II	2	2	㉠	0	?	2
아들의 세포 III	?	1	1	0	0	?
㉡ 딸의 세포 IV	㉢	0	2	?	?	0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
 (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠+㉢=4이다.
 - ㄴ. $\frac{\text{II의 염색 분체 수}}{\text{IV의 염색 분체 수}} = 2$ 이다.
 - ㄷ. ㉡의 (가)의 유전자형은 AABBDD이다.

7. 2025학년도 6월 평가원 모의고사 19번

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

○ (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 X염색체에 있다.
 ○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
 ○ 가계도는 구성원 ④를 제외한 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

□ 정상 남자
 ▨ (가) 발현 남자
 ⊗ (나) 발현 여자
 ○ (가), (나) 발현 여자

○ 표는 구성원 3, 4, ④, 6에서 체세포 1개당 a, B, b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ①~④은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	3	4	④	6
DNA 상대량				
a	?	①	?	?
B	②	?	③	④
b	?	⑤	⑥	?

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.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (가)의 유전자는 X염색체에 있다.
 ㄴ. 이 가계도 구성원 중 체세포 1개당 a의 DNA 상대량이 ④인 사람은 3명이다.
 ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나) 중 (나)만 발현될 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

8. 2025학년도 9월 평가원 모의고사 17번

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

○ (가)의 유전자는 9번 염색체에 있고, (나)와 (다)의 유전자 중 하나는 X염색체에, 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, R는 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
 ○ 가계도는 구성원 1~8에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

□ 정상 남자
 ○ 정상 여자
 ▨ (가) 발현 남자
 ⊗ (가) 발현 여자
 ○ (나) 발현 남자
 ⊗ (나) 발현 여자

○ 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	1
R+t	3	2	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.) [3점]

<보 기>

ㄱ. (다)의 유전자는 X염색체에 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.

6. 돌연변이

1. 2024년 3월 교육청 모의고사 20번

20. 다음은 어떤 가족의 ABO식 혈액형과 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- ABO식 혈액형을 결정하는 유전자는 9번 염색체에 있다.
- (가)는 2쌍의 대립유전자 R과 r, T와 t에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- R과 r은 9번 염색체에, T와 t는 X 염색체에 있다.
- 아버지의 정자 형성 과정과 ㉠ 어머니의 난자 형성 과정에서 각각 9번 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자와 난자가 수정되어 핵형이 정상인 ㉡ 아들이 태어났다.
- 표는 모든 구성원의 ABO식 혈액형과 체세포 1개당 R과 T의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다.

구성원	아버지	어머니	아들
ABO식 혈액형	AB형	B형	O형
R과 T의 DNA 상대량을 더한 값	3	1	2

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

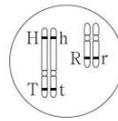
— < 보 기 > —

- ㄱ. ㉠의 감수 1분열에서 염색체 비분리가 발생했다.
- ㄴ. 어머니에서 (가)의 유전자형은 RrX^tX^t이다.
- ㄷ. ㉡의 동생이 태어날 때, 이 아이가 아버지와 (가)의 표현형이 같을 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

2. 2024년 5월 교육청 모의고사 15번

15. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 2쌍의 대립유전자 H와 h, R과 r에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 ㉠ 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정되며, T는 t에 대해 완전 우성이다.
- 아버지와 어머니 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 유전자형이 HHrrTt일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.
- 그림은 아버지의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를, 표는 아버지를 제외한 나머지 가족 구성원의 (가)의 유전자형에서 ㉡과 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



구성원	(가)의 유전자형에서 ㉠	(나)
어머니	3	발현됨
자녀 1	3	발현됨
자녀 2	2	발현 안 됨
자녀 3	1	발현 안 됨

- 아버지의 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉢가 포함된 염색체의 일부가 결실된 정자 P가 형성되었다. ㉢는 H, h, R, r 중 하나이다.
- P와 정상 난자가 수정되어 ㉣가 태어났다. ㉣는 자녀 1~3 중 하나이다. ㉣를 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 않는다.)

— < 보 기 > —

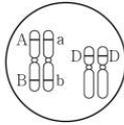
- ㄱ. (나)는 우성 형질이다.
- ㄴ. ㉢는 H이다.
- ㄷ. 자녀 2는 R를 갖는다.

3. 2024년 7월 교육청 모의고사 13번

13. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 2쌍의 대립유전자 B와 b, D와 d에 의해 결정된다. (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 표는 이 가족 구성원에게서 (가)의 발현 여부와 (나)의 표현형을 나타낸 것이고, 그림은 자녀 1~3 중 한 명의 체세포에 들어 있는 일부 상염색체와 유전자를 나타낸 것이다. ㉑~㉓는 서로 다른 4가지 표현형이다.

구성원	유전 형질	
	(가)	(나)
아버지	발현 안 됨	㉑
어머니	?	㉒
자녀 1	발현 안 됨	㉓
자녀 2	발현 안 됨	㉔
자녀 3	발현됨	㉑



- 어머니와 자녀 2의 (나)에 대한 유전자형에서 대립유전자 D의 수는 서로 같다.
- 아버지의 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉑이 대립유전자 ㉓으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉓을 갖는 정자가 형성되었다. 이 정자가 정상 난자와 수정되어 자녀 3이 태어났다. ㉑과 ㉓은 각각 A와 a 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉑은 a이다.
- ㄴ. (가)는 열성 형질이다.
- ㄷ. 어머니는 A, B, d를 모두 갖는다.

4. 2024년 10월 교육청 모의고사 17번

17. 다음은 어떤 가족의 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.
- (가)와 (나)의 유전자 중 하나는 상염색체에 있고, 나머지 하나는 X 염색체에 있다.
- 표는 이 가족 구성원의 성별, (가)와 (나)의 발현 여부, 체세포 1개당 A와 B의 DNA 상대량을 더한 값(A+B)을 나타낸 것이다.

구성원	성별	(가)	(나)	A+B
아버지	남	?	×	0
어머니	여	○	?	2
자녀 1	남	×	○	?
자녀 2	여	?	○	1
자녀 3	남	○	?	3

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 부모 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 상염색체 비분리가 1회 일어나 생식세포 P가 형성되었고, 나머지 한 명의 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉑이 대립유전자 ㉓으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉓을 갖는 생식세포 Q가 형성되었다. ㉑과 ㉓은 (가)와 (나) 중 한 가지 형질을 결정하는 서로 다른 대립유전자이다.
- P와 정상 생식세포가 수정되어 자녀 2가, Q와 정상 생식세포가 수정되어 자녀 3이 태어났다.
- 자녀 2는 터너 증후군의 염색체 이상을 보이고, 자녀 2를 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)의 유전자는 상염색체에 있다.
- ㄴ. ㉓은 B이다.
- ㄷ. 자녀 1의 체세포 1개당 a와 b의 DNA 상대량을 더한 값은 2이다.

5. 2025학년도 6월 평가원 모의고사 17번

17. 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	DNA 상대량		
		A	b	d
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.) [3점]

—<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 난자이다.

6. 2025학년도 9월 평가원 모의고사 15번

15. 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.