

16. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정되며, T는 t에 대해 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 1~10에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

- 7, 8, 9 각각의 체세포 1개당 t의 DNA 상대량을 더한 값은 4의 체세포 1개당 t의 DNA 상대량의 3배이다.
- 1, 2, 5, 6의 혈액형은 서로 다르며, 1의 혈액과 항 A 혈청을 섞으면 응집 반응이 일어난다.
- 1과 10의 혈액형은 같으며, 6과 7의 혈액형은 같다.

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

< 보 기 >

ㄱ. (가)는 우성 형질이다.  
 ㄴ. 2의 ABO식 혈액형에 대한 유전자형은 이형 접합성이다.  
 ㄷ. 10의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)가 발현되고 이 아이의 ABO식 혈액형이 10과 같을 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

3월 학력평가는 난이도가 평이한 편이고, 가계도 문제도 매번 위와 같은 유형으로 출제됩니다. 우성형질, 열성형질 비교, 구성원의 DNA 상대량을 비교하는 식으로 출제됩니다.

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

- (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)의 유전자 중 2개는 X염색체에, 나머지 1개는 상염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ①을 제외한 구성원 1~8에게서 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

- 2, 7에서는 (다)가 발현되었고, 4, 5, 8에서는 (다)가 발현되지 않았다.

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

< 보 기 >

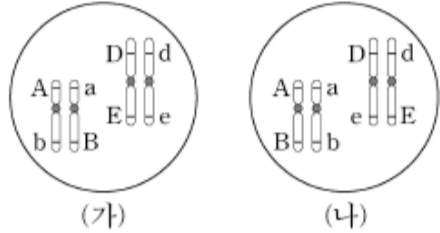
ㄱ. (나)의 유전자는 X염색체에 있다.  
 ㄴ. 4의 (가)~(다)의 유전자형은 모두 이형 접합성이다.  
 ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (가)만 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

2020년 3월 학력평가 16번과 유사하지만 3가지 형질과 성염색체 유전을 이용한 가계도 문제입니다.

14. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- ㉡을 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립유전자 B와 b, D와 d, E와 e를 갖는다.
- ㉡의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 그림 (가)는 남자 P의, (나)는 여자 Q의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.



P와 Q 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형의 최대 가짓수는? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① 5      ② 6      ③ 7      ④ 8      ⑤ 9

2022년 3월 학력평가 16번과 유사한 유형으로, 다인자 유전에 상인/상반 연관과 함께 표현형의 가짓수를 묻는 식으로 출제되었습니다. 표현형의 최대 가짓수나 자식이 태어날 때 특정 표현형이 나타날 확률을 묻는 식으로 출제될 수 있습니다.

19. 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 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
- 표는 가족 구성원의 성별, (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구분	아버지	어머니	자녀 1	자녀 2	자녀 3
성별	남	여	여	남	남
(가)	?	×	○	○	×
(나)	○	×	○	×	○

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 성염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 생식세포 ㉠과 정상 생식세포가 수정되어 자녀 3이 태어났다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. 아버지에게서 (가)가 발현되었다.
- ㄴ. (나)는 우성 형질이다.
- ㄷ. ㉠의 형성 과정에서 성염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

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

작년 3월 오답률 1위의 문제입니다. 가계도를 표로 제시하고 비분리 돌연변이를 묻는 문제입니다.

19. 다음은 어떤 가족의 ABO식 혈액형과 유전 형질 (가), (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 유전자 중 하나는 ABO식 혈액형 유전자와 같은 염색체에 있고, 나머지 하나는 X 염색체에 있다.
- 표는 구성원의 성별, ABO식 혈액형과 (가), (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구성원	성별	혈액형	(가)	(나)
아버지	남	A형	×	×
어머니	여	B형	×	○
자녀 1	남	AB형	○	×
자녀 2	여	B형	○	×
자녀 3	여	A형	×	○

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 아버지와 어머니 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 대립 유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉡을 갖는 생식세포가 형성되었다. 이 생식세포가 정상 생식세포와 수정되어 자녀 1이 태어났다. ㉠과 ㉡은 (가)와 (나) 중 한 가지 형질을 결정하는 서로 다른 대립 유전자이다.

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

<보 기>

- ㄱ. (나)는 열성 형질이다.
- ㄴ. ㉠은 H이다.
- ㄷ. 자녀 3의 동생이 태어날 때, 이 아이의 혈액형이 O형이면서 (가)와 (나)가 모두 발현되지 않을 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

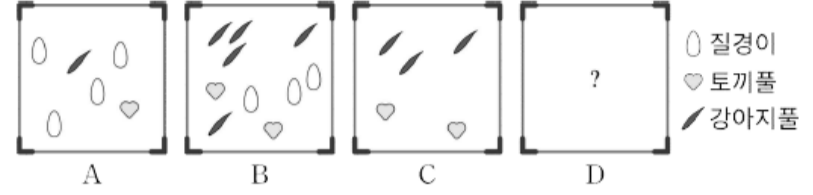
- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

위와 유사하게 가계도를 표로 제시하고 비분리 돌연

변이를 묻는 문제입니다. 상염색체와 성염색체에 연관을 넣어 대립유전자를 파악합니다.

18. 다음은 어떤 지역에서 방형구를 이용해 식물 군집을 조사한 자료이다.

- 면적이 같은 4개의 방형구 A~D를 설치하여 조사한 질경이, 토끼풀, 강아지풀의 분포는 그림과 같으며, D에서의 분포는 나타내지 않았다.



- 토끼풀의 빈도는  $\frac{3}{4}$ 이다.
- 질경이의 밀도는 강아지풀의 밀도와 같고, 토끼풀의 밀도의 2배이다.
- 중요치가 가장 큰 종은 질경이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방형구에 나타낸 각 도형은 식물 1개체를 의미하며, 제시된 종 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

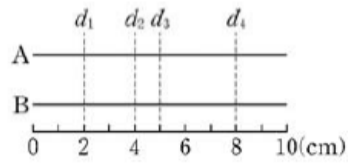
- ㄱ. D에 질경이가 있다.
- ㄴ. 토끼풀의 상대 밀도는 20%이다.
- ㄷ. 상대 피도는 질경이가 강아지풀보다 크다.

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

작년 수능에도 출제된 방형구법 문제입니다. 킬러문제라고 하기엔 어렵지 않지만 의외로 오답율도 높고 잊기 쉬운 개념입니다. 밀도, 빈도, 피도, 상대밀도, 상대빈도, 상대피도의 개념을 헷갈리지 않게 암기하는 것이 중요합니다.

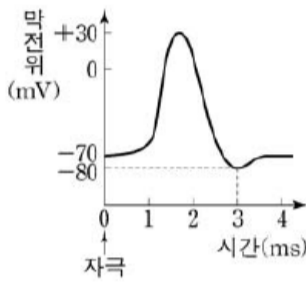
15. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B의 지점  $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 ㉠ A와 B의 지점 X에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과한 시간이 2ms, 3ms, 5ms, 7ms 일 때  $d_2$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. X는  $d_1$ 과  $d_4$  중 하나이고, I~IV는 2ms, 3ms, 5ms, 7ms를 순서 없이 나타낸 것이다.



신경	$d_2$ 에서 측정된 막전위(mV)			
	I	II	III	IV
A	?	-60	?	-80
B	-60	-80	?	-70

○ A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms와 2cm/ms 중 하나이다.  
○ 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 -70mV이다.) [3점]

<보기>

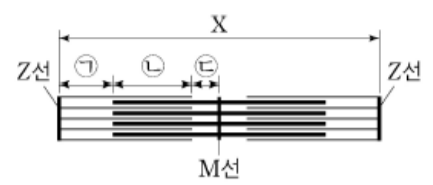
- ㄱ. II는 3ms이다.
- ㄴ. B의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.
- ㄷ. ㉠이 4ms일 때 A의  $d_3$ 에서의 막전위는 -60mV이다.

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

신경 흥분 전도 문제로 경과한 시간에 맞는 막전위를 묻는 문제입니다. 신경계를 다루기 힘든 분에게 연습하기 좋습니다.

9. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 M선을 기준으로 좌우 대칭이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 골격근 수축 과정의 시점  $t_1$ 일 때 ㉠의 길이는 시점  $t_2$ 일 때 ㉡의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값과 같다. ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.
- ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은  $1.0\mu\text{m}$ 이다.
- $t_1$ 일 때 ㉡의 길이는  $0.2\mu\text{m}$ 이고,  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이는  $0.7\mu\text{m}$ 이다. X의 길이는  $t_1$ 과  $t_2$  중 한 시점일 때  $3.0\mu\text{m}$ 이고, 나머지 한 시점일 때  $3.0\mu\text{m}$ 보다 길다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠은 ㉠이다.
- ㄴ.  $t_1$ 일 때 H대의 길이는  $1.2\mu\text{m}$ 이다.
- ㄷ. X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 짧다.

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

근수축 문제로 조건을 표가 아닌 글로 제시한 것이 특징입니다. 조건을 빠르게 파악하고 계산할 수 있게 연습하기 좋습니다.