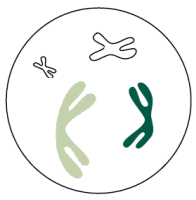
1. 그림은 어떤 동물($2n=6$) P에서 관찰되는 세포에 존재하는 일부 염색체 ㉠~㉣을, 표는 세포 Ⅰ~Ⅲ의 염색체 구성 유형 및 형질 ⓐ를 결정하는 대립 유전자의 유전자형을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 이 동물의 6개 염색체 중 하나이다.



세포	㉠	㉡	㉢	㉣	유전자형
Ⅰ	○	○	×	○	ABde
Ⅱ	×	○	○	×	Abe
Ⅲ	○	×	×	×	abdE

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

< 보 기 >

ㄱ. P에서 유전자 A와 e는 연관되어 있다.
ㄴ. ㉠과 ㉢은 성염색체이다.
ㄷ. 유전자 B는 ㉣에 존재한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 식물 종 P의 종자 껍질 색 유전에 대한 자료이다.

○ 종자 껍질 색은 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, A, B, D는 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다.
○ 종자 껍질 색을 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다.
○ 종자 껍질 색의 표현형은 2가지이며, A_B_D_는 자주색, 나머지는 흰색이다.
○ 표는 개체 ㉠을 유전자형이 aaBbdd와 AABbDd인 개체와 각각 교배하여 얻은 자손(F_1)의 표현형에 따른 개체수를 모두 나타낸 것이다.

㉠과 교배한 개체의 유전자형	F_1 표현형	개체수
aaBbdd	ⓐ 흰색	300
	자주색	300
AABbDd	흰색	200
	ⓑ 자주색	600

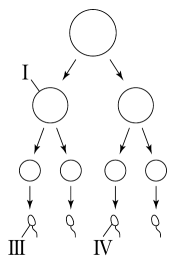
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

ㄱ. ㉠의 유전자형은 AabbDD이다.
ㄴ. ⓐ 개체들에서 형성될 수 있는 생식 세포의 유전자형은 4가지이다.
ㄷ. ⓑ 개체와 유전자형이 aabbdd인 개체를 교배하여 자손(F_1)을 얻을 때, 이 자손의 종자 껍질 색이 자주색일 확률은 $\frac{1}{2}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)와 (나)는 각각 어떤 남자와 여자의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ⓐ~ⓔ의 총 염색체 수와 X 염색체 수를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 모두 감수 1분열과 감수 2분열에서 비분리가 각각 1회 일어났다. (가)와 (나)에서 비분리는 모두 21번 염색체에서 1회, 성염색체에서 1회 일어났다. ⓐ~ⓔ는 Ⅰ~Ⅴ를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

세포	총 염색체 수	X 염색체 수
ⓐ	22	0
ⓑ	22	1
ⓒ	23	0
ⓓ	24	0
ⓔ	25	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, Ⅰ과 Ⅱ는 중기의 세포이다.)

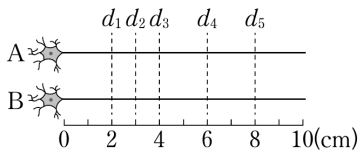
< 보 기 >

ㄱ. Ⅱ의 X 염색체 수는 1이다.
ㄴ. (가)의 감수 1분열에서 성염색체가 비분리되었다.
ㄷ. Ⅴ의 X 염색체 수는 2이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

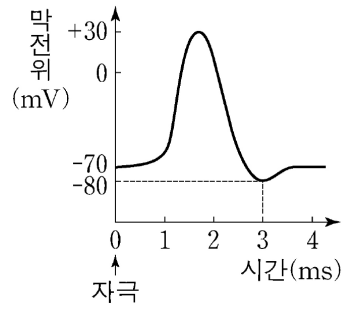
4. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 민말이집 신경 A와 B의 지점 d_1~d_5의 위치를, 표는 A의 d_4 지점에, B의 d_1~d_5 중 어느 한 지점에 역치 이상 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 각 지점에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다. Ⅰ~Ⅴ는 d_1~d_5를 순서 없이 나타낸 것이다.
○ A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 3cm/ms, 2cm/ms이다.



신경	3ms일 때 측정한 막전위(mV)				
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
A	+30	?	−40	+10	?
B	−70	+10	−80	−68	−60

○ 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.)

< 보 기 >

ㄱ. B에 자극을 준 지점은 d_5이다.
ㄴ. Ⅳ는 d_2이다.
ㄷ. 3ms 일 때 B의 d_2에서 재분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

이 문제지에 대한 저작권은 정수민의 집단지성교육에 있으며 무단 복사 및 사용을 금합니다.

1. 사람의 유전 형질 ⓐ는 3쌍의 대립 유전자 E와 e, F와 f, G와 g에 의해 결정되며, E와 e는 X 염색체에, F와 f, G와 g는 9번 염색체에 존재한다. 표는 사람 Ⅰ의 세포 (가)~(다)와 사람 Ⅱ의 세포 (라)~(바)에서 유전자 ㉠~㉥의 유무를 나타낸 것이다. ㉠~㉥은 E, e, F, f, G, g를 순서 없이 나타낸 것이다.

유전자	Ⅰ의 세포			Ⅱ의 세포		
	(가)	(나)	(다)	(라)	(마)	(바)
㉠	○	○	?	○	?	×
㉡	○	?	×	×	○	○
㉢	○	○	×	×	×	○
㉣	×	○	?	○	×	?
㉤	?	?	○	×	○	○
㉥	?	○	○	×	?	×

(○ : 있음, × : 없음)

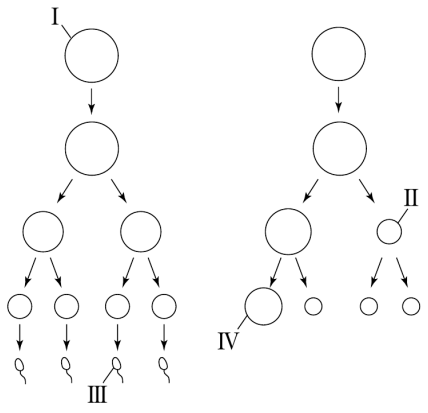
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

ㄱ. ㉢과 ㉣은 모두 X 염색체에 존재한다.
ㄴ. (마)에는 Y 염색체가 있다.
ㄷ. Ⅰ과 Ⅱ 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ⓐ에 대한 유전자형이 모두 이형 접합으로 나타날 확률은 $\frac{1}{8}$이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

2. 사람의 유전 형질 ㉮는 2쌍의 대립 유전자 E와 e, F와 f에 의해 결정되며, E와 e는 9번 염색체에, F와 f는 X 염색체에 존재한다. 그림 (가)와 (나)는 각각 핵형이 정상인 철수와 영희의 생식 세포 형성 과정을 순서대로 나타낸 것이며, 표는 세포 ⓐ~ⓓ에서 유전자 ㉠~㉣의 유무를 나타낸 것이다. (가)와 (나) 과정 중 감수 1분열에서 염색체 비분리가 각각 1회 일어났다. ㉠~㉣은 E, e, F, f를 순서 없이 나타낸 것이며, ⓐ~ⓓ는 Ⅰ~Ⅳ 중 하나이다.



(가) (나)

세포	유전자			
	㉠	㉡	㉢	㉣
ⓐ	○	○	×	○
ⓑ	○	×	○	×
ⓒ	○	×	○	○
ⓓ	○	×	×	×

(○ : 있음, × : 없음)

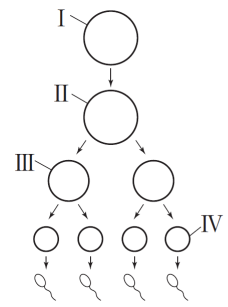
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 비분리 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

ㄱ. Ⅰ은 ⓐ이다.
ㄴ. ㉠의 대립 유전자는 ㉢이다.
ㄷ. 영희의 (가)에 대한 유전자형은 EeFf이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 어떤 남자의 생식 세포 형성 과정을, 이 과정에서 형성된 세포 ㉠~㉣의 유전자 a, B, D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. a, B, D는 모두 21번 염색체에 존재하고, ㉠~㉣은 각각 Ⅰ~Ⅳ 중 하나이다.



세포	DNA 상대량		
	a	B	D
㉠	1	?	ⓐ
㉡	ⓑ	0	?
㉢	ⓒ	2	4
㉣	1	ⓓ	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, Ⅱ와 Ⅲ은 중기의 세포이며, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

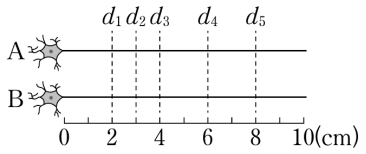
ㄱ. 유전자 A, b, D는 하나의 염색체에 존재한다.
ㄴ. ⓐ+ⓑ+ⓒ+ⓓ=7이다.
ㄷ. ㉡과 ㉣은 핵상이 같다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

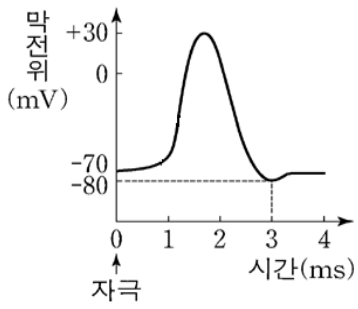
○ 그림은 민말이집 신경 A와 B의 지점 d_1~d_5의 위치를, 표는 A와 B의 동일한 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 각 지점에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다. Ⅰ~Ⅴ는 d_1~d_5를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이고, B가 A보다 빠르다.



신경	3ms일 때 측정한 막전위(mV)				
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
A	+10	−80	?	+10	−60
B	−60	㉠	+10	−60	−70

○ 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.)

< 보 기 >

ㄱ. 자극을 준 지점은 d_4이다.
ㄴ. B의 전도 속도는 3cm/ms이다.
ㄷ. 3ms 일 때 A의 d_2에서 재분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

이 문제지에 대한 저작권은 정수민의 집단지성교육에 있으며 무단 복사 및 사용을 금합니다.