

9. 다음은 철수네 가족 구성원의 유전병 ㉠과 적록 색맹에 대한 자료이다.

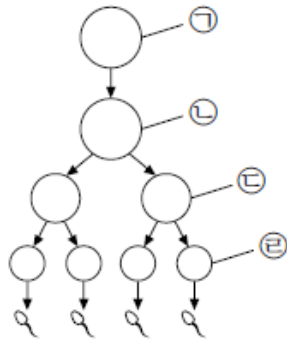
- 유전병 ㉠은 성염색체에 있는 대립 유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다.
- 적록 색맹은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정되며, B는 정상 유전자이고, B*는 색맹 유전자이다.
- 철수네 가족 구성원은 아버지, 어머니, 형, 철수이고, 이들의 핵형은 모두 정상이다.
- 부모의 생식 세포 형성 시 비분리가 일어난 정자 ㉡와 비분리가 일어난 난자가 수정되어 남자인 철수가 태어났다. 이때 비분리는 각각 성염색체에서만 1회씩 일어났다.
- 형은 유전병 ㉠을 나타내며, 어머니와 철수는 유전병 ㉠을 나타내지 않는다.
- 철수는 적록 색맹이며, 어머니와 형은 정상이다.

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

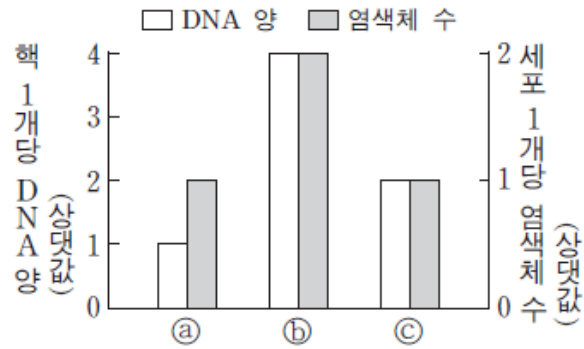
- < 보 기 > —
- ㄱ. 아버지는 유전병 ㉠을 나타내지 않는다.
 - ㄴ. 어머니는 A*와 B*가 연관된 X 염색체를 가지고 있다.
 - ㄷ. 감수 1분열에서 비분리가 일어나 정자 ㉡가 만들어졌다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 그림 (가)는 어떤 동물에서 G_1 기의 세포 ㉠으로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 세포 ㉠~㉢의 핵 1개당 DNA 양과 세포 1개당 염색체 수를 나타낸 것이다. ㉠~㉢는 각각 세포 ㉠~㉢ 중 하나이다. 이 동물의 유전자형은 Tt이며, T와 t는 서로 대립 유전자이다.



(가)



(나)

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

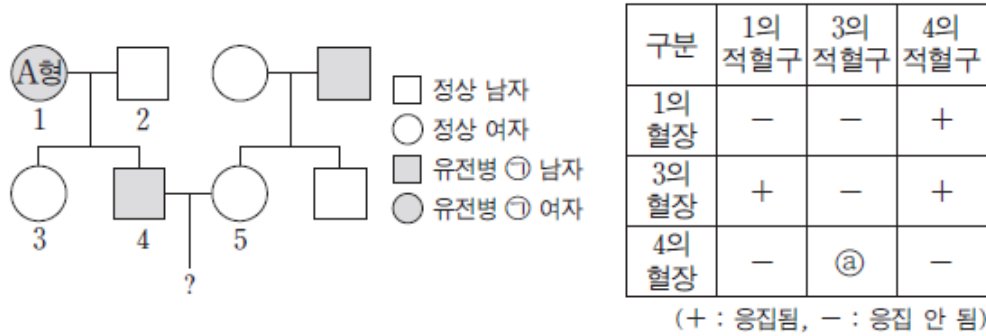
— < 보 기 > —

- ㄱ. 세포 1개에 있는 T의 수는 ㉠과 ㉢이 같다.
- ㄴ. $\frac{\text{핵 1개당 DNA 양}}{\text{세포 1개당 염색체 수}}$ 은 ㉡과 ㉢이 같다.
- ㄷ. ㉡이 ㉢으로 되는 과정에서 염색 분체가 분리된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 집안의 ABO식 혈액형과 유전병 ㉠에 대한 자료이다.

○ 그림은 이 집안의 ABO식 혈액형과 유전병 ㉠에 대한 가계도이고, 표는 이 가계도의 구성원 1, 3, 4 사이의 ABO식 혈액형에 대한 혈액 응집 반응 결과이다.



- 유전병 ㉠은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정되며, T와 T*의 우열 관계는 분명하다. T는 정상 유전자이고, T*는 유전병 유전자이다.
- 구성원 1과 2는 각각 대립 유전자 T와 T* 중 한 가지만 갖고 있다.
- 구성원 2와 5의 ABO식 혈액형의 유전자형은 같다.

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

— < 보 기 > —

ㄱ. ㉠은 +이다.
 ㄴ. 3과 5는 모두 T*를 갖고 있다.
 ㄷ. 4와 5 사이에 아이가 태어날 때, 이 아이가 A형이며 유전병 ㉠인 아들일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ ㄴ ⑤ ㄴ ㄷ

19. 표 (가)와 (나)는 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDd인 개체 P1과 P2를 각각 자가 교배(자가 수분)하여 얻은 자손 1대의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 A, B, D는 대립 유전자 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이다. 자가 교배하여 얻은 자손 1대의 수는 각각 400 개체이다.

표현형	개체수
A_B_D_	150
A_B_dd	75
aaB_D_	75
A_bbD_	50
A_bbdd	25
aabbD_	25

(가)

표현형	개체수
A_B_D_	225
A_bbD_	75
aaB_dd	75
aabbdd	25

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 P1, P2의 생식 세포 형성 시 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. A와 b를 모두 갖는 꽃가루가 P1과 P2 둘 다에서 형성된다.
- ㄴ. (가)에서 표현형이 aaB_D_인 개체들의 유전자형은 2가지이다.
- ㄷ. P1과 P2를 교배하여 자손 1대를 얻을 때, 자손 1대의 표현형이 A_bbD_일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 초파리에 대한 자료와 초파리의 교배 실험이다.

- 초파리에게는 3쌍의 상염색체가 있으며, 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다.
- 초파리의 몸 색깔은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.

[실험]

- (가) 회색 몸 수컷과 노란색 몸 암컷을 교배하여 자손 1대(F₁) 1000마리를 얻는다. F₁의 수컷은 모두 노란색 몸, 암컷은 모두 회색 몸을 갖는다.
- (나) F₁의 노란색 몸 수컷과 ㉠ 회색 몸 암컷을 교배하여 자손 2대(F₂) 1000마리를 얻는다. F₂에서 회색 몸 수컷, 노란색 몸 수컷, ㉡ 회색 몸 암컷, 노란색 몸 암컷의 비는 1 : 1 : 1 : 1이다.

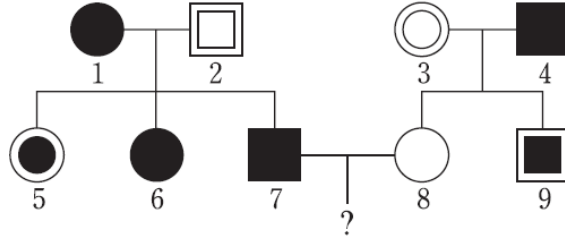
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 일어나지 않는다.)

— < 보 기 > —

- ㄱ. 회색 몸 색깔 유전자는 노란색 몸 색깔 유전자에 대해 우성이다.
- ㄴ. ㉠은 노란색 몸 색깔 유전자를 가지지 않는다.
- ㄷ. ㉡과 회색 몸 수컷을 교배하여 자손 3대(F₃)를 얻을 때, F₃의 수컷 중에서 몸 색깔이 회색일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

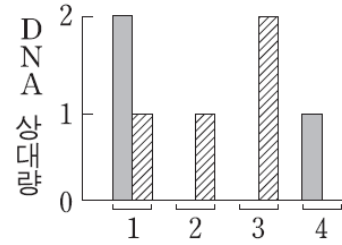
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 유전병 ㉠과 ㉡은 각각 대립 유전자 A와 A*, B와 B*에 의해 결정된다. 그림 (가)는 ㉠과 ㉡에 대한 가계도를, (나)는 (가)의 1~4에서 A*와 B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



○ 정상 여자 ⊙ 유전병 ㉡ 여자
 ● 유전병 ㉠ 여자 □ 유전병 ㉡ 남자
 ■ 유전병 ㉠ 남자 ⊙ 유전병 ㉠, ㉡ 여자
 ■ 유전병 ㉠, ㉡ 남자

(가)



■ 대립 유전자 A*
 ▨ 대립 유전자 B*

(나)

7과 8 사이에서 남자 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타날 확률은? [3점]

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{3}{16}$ ③ $\frac{1}{4}$ ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{1}{2}$

19. 다음은 어떤 식물의 교배 실험에 대한 자료이다.

- 이 식물의 꽃 색깔은 대립 유전자 A와 a, 종자 모양은 대립 유전자 B와 b, 줄기 길이는 대립 유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- AA는 붉은색 꽃, Aa는 분홍색 꽃, aa는 흰색 꽃의 표현형을 나타낸다.
- B와 D는 b와 d에 대해 각각 완전 우성이다.
- P는 표현형이 분홍색 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기인 개체 P를 자가 교배하여 얻은 자손(F₁) 1600개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

F ₁ 표현형	개체수
붉은색 꽃, 주름진 종자, 긴 줄기	300
붉은색 꽃, 주름진 종자, 짧은 줄기	100
흰색 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기	300
흰색 꽃, 둥근 종자, 짧은 줄기	100
㉠ 분홍색 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기	600
분홍색 꽃, 둥근 종자, 짧은 줄기	200

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 P의 생식 세포 형성 시 교차는 일어나지 않는다.) [3점]

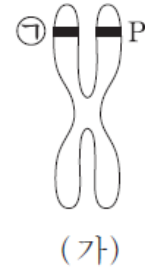
— < 보기 > —

- ㄱ. P에서 대립 유전자 A와 대립 유전자 B는 연관되어 있다.
- ㄴ. ㉠ 개체들의 유전자형은 2가지이다.
- ㄷ. 표현형이 흰색 꽃, 주름진 종자, 짧은 줄기인 개체와 P를 교배하여 얻은 자손의 표현형은 4가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 표는 아버지를 제외한 철수의 가족 구성원에서 체세포 1개당 유전자 P, P*, T, T*의 DNA 상대량을, 그림 (가)는 철수 여동생의 염색체 중 하나를 나타낸 것이다. P는 P*의 대립 유전자이며, T는 T*의 대립 유전자이다.

구성원	DNA 상대량			
	P	P*	T	T*
어머니	0	2	2	0
누나	1	1	2	0
철수	0	1	1	1
여동생	1	1	1	1



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

————— < 보 기 > —————

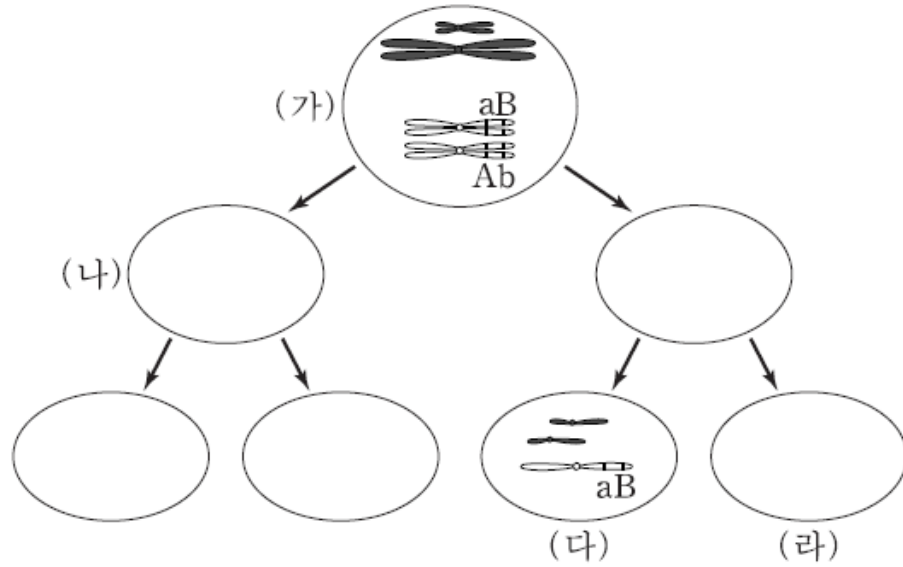
ㄱ. (가)는 성염색체이다.

ㄴ. ㉠은 아버지로부터 물려받은 유전자이다.

ㄷ. 철수의 아버지는 T와 T*를 모두 가지고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 어떤 남자에서 세포 (가)로부터 생식 세포가 형성되는 과정을 나타낸 것이다. (가)에서는 상염색체와 성염색체를 한 쌍씩만 나타냈으며, (나)~(라)는 이로부터 형성된 세포이다. 생식 세포 형성 과정 중 염색체 비분리가 1회 일어났다.

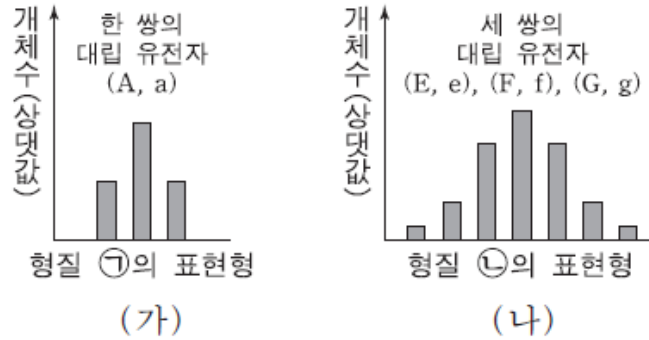


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 다른 돌연변이와 교차는 일어나지 않았다.)

- < 보 기 > —
- | |
|---|
| <p>ㄱ. $\frac{\text{(나)의 염색 분체 수}}{\text{(라)의 염색체 수}}$ 는 4이다.</p> <p>ㄴ. (다)가 형성될 때 염색 분체 비분리가 일어났다.</p> <p>ㄷ. (라)에는 대립 유전자 A와 대립 유전자 b가 있다.</p> |
|---|

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 어떤 동물에서 형질 ㉠은 한 쌍의 대립 유전자에 의해, 형질 ㉡은 세 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다. 그림 (가)는 ㉠의, (나)는 ㉡의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. ㉡의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 ㉡의 표현형이 다르다. A, E, F, G 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.

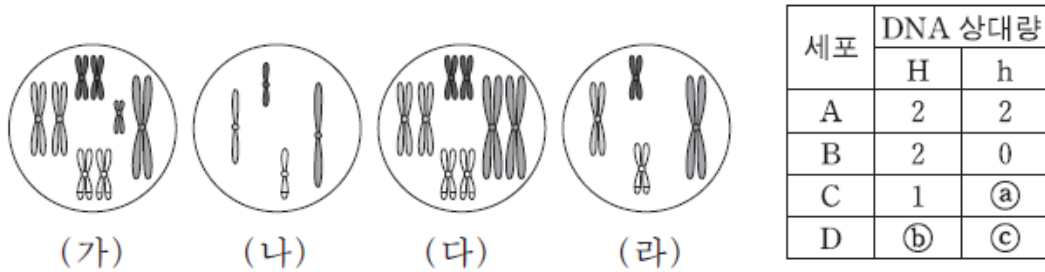


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 없으며, 각 형질에서 그림에 나타난 표현형만을 고려한다.)

- < 보 기 > —
- ㄱ. ㉠에 대한 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하지 않다.
 - ㄴ. ㉡의 유전은 복대립 유전이다.
 - ㄷ. ㉡의 유전자형이 EeFfGg인 개체와 eeffgg인 개체 사이에서 자손이 태어날 때, 이 자손에게서 나타날 가능성이 있는 표현형은 최대 7가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 어떤 동물($2n=8$)에서 몸 색깔은 한 쌍의 대립 유전자 H나 h에 의해 결정되며, 몸 색깔에 대한 유전자형은 Hh이다. 이 동물의 세포 A가 분열하여 세포 B가, 세포 B가 분열하여 세포 C가 형성되었다. 세포 C로부터 형성된 정자가 난자와 수정되어 수정란 D가 형성되었으며, 이 정자와 난자는 몸 색깔에 대한 동일한 대립 유전자를 가진다. 그림의 세포 (가)~(라)는 각각 A~D 중 하나이며, 표는 A~D가 갖는 대립 유전자 H와 h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H 1개와 h 1개의 DNA 상대량은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 동물 수컷의 성염색체는 XY이고 암컷의 성염색체는 XX이며, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. ⓐ + ⓑ - ⓒ = 4이다.

ㄴ. 세포 1개당 $\frac{\text{염색체 수}}{\text{H의 DNA 상대량}}$ 는 (나)가 (다)의 2배이다.

ㄷ. (라)는 (다)가 분열하여 형성된 세포이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 유전자형이 AaBbDdEe 인 어떤 식물 P를 자가 교배하여 얻은 자손 800개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 A, B, D, E는 대립 유전자 a, b, d, e에 대해 각각 우성이다.

표현형	개체수	표현형	개체수
A_B_D_E_	㉠ 300	aaB_ddE_	100
A_B_D_ee	150	aaB_ddee	50
A_bbD_E_	150	aabbddE_	50

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

— < 보 기 > —

ㄱ. P에서 A와 e는 연관되어 있다. ㄴ. P에서 abdE를 가진 생식 세포가 만들어진다. ㄷ. ㉠ 중 P와 유전자형이 같은 개체의 수는 150이다.
--

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 집안의 ABO식 혈액형과 형질 ㉠, ㉡에 대한 가계도와 자료이다.

정상 남자
 정상 여자
 ㉠ 발현 남자
 ㉠ 발현 여자
 ㉡ 발현 남자
 ㉡ 발현 여자
 ㉠, ㉡ 발현 남자

ABO식 혈액형과 형질 ㉠, ㉡을 결정하는 유전자는 모두 하나의 상염색체에 연관되어 있다.
 ㉠과 ㉡은 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 각 형질에서 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
 1과 4에서 ABO식 혈액형의 유전자형은 이형 접합이고, 3에서 ㉡의 유전자형은 이형 접합이다.

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

— < 보 기 > —

ㄱ. 2와 4는 ㉠에 대한 유전자형이 같다.
 ㄴ. 5의 혈액형은 A형이다.
 ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 동생에게서 ㉠과 ㉡ 중 어느 것도 발현되지 않고 혈액형이 B형일 확률은 0.25이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 초파리의 눈 색과 몸 색깔의 유전에 대한 자료이다.

○ 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다.

○ 눈 색은 붉은 눈 대립 유전자 A와 흰 눈 대립 유전자 a에 의해, 몸 색깔은 회색 몸 대립 유전자 B와 노란색 몸 대립 유전자 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.

○ ㉠붉은 눈, 회색 몸 암컷과 ㉡붉은 눈, 회색 몸 수컷을 교배하여 얻은 자손(F₁) 1000개체 중 붉은 눈, 노란색 몸 수컷과 ㉢흰 눈, 회색 몸 수컷의 비는 1:1이다.

○ 그림은 ㉠과 ㉡에서 a, b의 DNA 상대량을 각각 나타낸 것이다.

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

— < 보 기 > —

ㄱ. ㉡에서 형성된 정자 중 유전자형이 AB인 정자의 비율은 25%이다.

ㄴ. ㉠과 ㉡을 교배하여 얻은 자손(F₁) 중 암컷은 모두 붉은 눈, 회색 몸이다.

ㄷ. ㉢의 유전자형을 가진 수컷과 ㉠을 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손이 붉은 눈, 회색 몸일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 어떤 식물 P(AaBbDdRrTt)를 자가 교배시켜 자손(F₁) 400개체를 얻었다. 표 (가)는 대립 유전자 사이의 우열 관계를 나타낸 것이다. 표 (나)는 F₁에서 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수를, (다)는 동일한 F₁에서 대립 유전자 A와 a, R와 r, T와 t에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

○대립 유전자 A, B, D, T는 대립 유전자 a, b, d, t에 대해 각각 완전 우성이다.

○대립 유전자 R와 r 사이의 우열 관계는 분명하지 않으며, RR, Rr, rr는 서로 다른 표현형을 나타낸다.

표현형	개체수
A_B_D_	150
A_B_dd	75
aaB_D_	75
A_bbD_	50
A_bbdd	25
aabbD_	25

표현형	개체수
A_RrT_	150
A_RRT_	75
A_rrT_	75
aaRrtt	50
aaRRtt	25
aarrtt	25

(가)

(나)

(다)

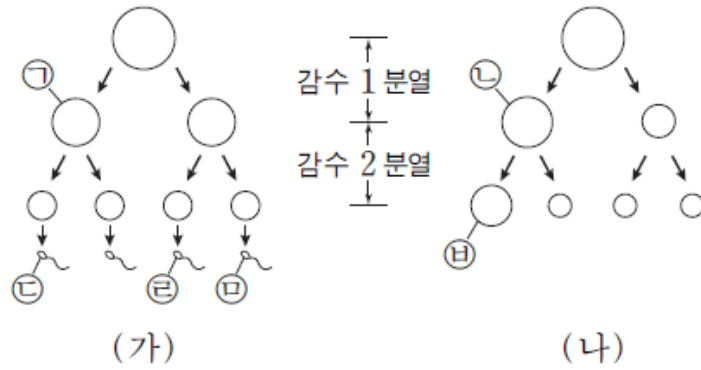
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보 기> —

- ㄱ. P에서 D와 t는 연관되어 있다.
- ㄴ. P에서 대립 유전자 A, d, R를 모두 가진 꽃가루가 형성된다.
- ㄷ. F₁에서 표현형이 aaD_tt인 개체수와 표현형이 bbD_T_인 개체수의 비는 2 : 1이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 정상 부모 사이에서 태어난 철수는 적록 색맹이며, 클라인펠터 증후군이다. 그림 (가)는 철수 아버지의 정자 형성 과정을, (나)는 어머니의 난자 형성 과정을 나타낸 것이다. 정자 ㉔과 난자 ㉞이 수정되어 철수가 태어났으며, (가)와 (나)에서 비분리는 성염색체에서만 각각 1회씩 일어났다.



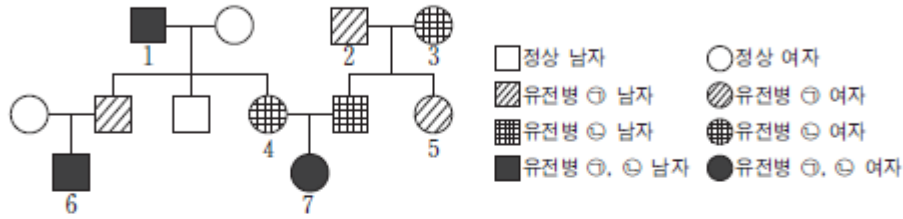
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 철수의 체세포 1개당 염색체 수는 47개이며, 제시된 비분리 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 > —————
- | |
|---|
| <p>ㄱ. (나)에서 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.</p> <p>ㄴ. ㉑과 ㉓의 염색체 수는 같다.</p> <p>ㄷ. ㉒과 ㉞은 모두 X 염색체를 가진다.</p> |
|---|

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠, ㉡에 대한 가계도와 ABO 식 혈액형에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 T와 T*에 의해, ㉡은 대립 유전자 R와 R*에 의해 결정된다. T는 T*에 대해, R는 R*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠의 유전자와 ABO 식 혈액형의 유전자는 연관되어 있다.



- 2와 3 각각은 R와 R* 중 한 가지만 가지고 있다.
 - 표는 이 가계도의 1, 2, 4 사이의 ABO 식 혈액형에 대한 혈액 응집 반응 결과이며, 3의 ABO 식 혈액형은 A형이다.
- | 구분 | 1의 적혈구 | 2의 적혈구 | 4의 적혈구 |
|-------|--------|--------|--------|
| 1의 혈청 | - | - | - |
| 2의 혈청 | + | - | + |
| 4의 혈청 | + | + | - |
- (+:응집됨, -:응집 안 됨)
- 1과 5의 ABO 식 혈액형의 유전자형은 같으며, 2의 ABO 식 혈액형의 유전자형은 동형 접합이다.

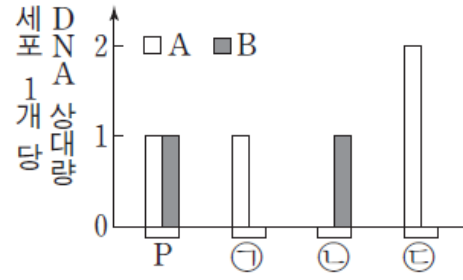
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

- ㄱ. 이 가계도의 구성원은 모두 T*를 가진다.
- ㄴ. 7의 ABO 식 혈액형은 AB형이다.
- ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 동생에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타날 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 유전자형이 AaBb 인 G_1 기의 어떤 세포 P로부터 생식 세포가 형성되는 과정에서 나타나는 세포 ㉠~㉣의 세포 1개 당 대립 유전자 A와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. A와 a, B와 b는 각각 서로 대립 유전자이다. ㉠~㉣의 순서는 세포 분열의 순서와 관계 없으며, ㉣은 중기의 세포이다.



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

— < 보 기 > —

- ㄱ. ㉠과 ㉡은 감수 1분열 완료 시 생성된다.
- ㄴ. P에서 A와 B는 연관되어 있다.
- ㄷ. 세포의 핵상은 ㉠과 ㉢에서 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 사람의 눈 색 유전에 대한 자료이다.

- 눈 색을 결정하는 데 관여하는 2개의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있으며, 2개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, 대립 유전자 B와 b를 갖는다.
- 눈 색의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 대문자로 표시되는 대립 유전자가 많을수록 더 짙은 색을 나타낸다.

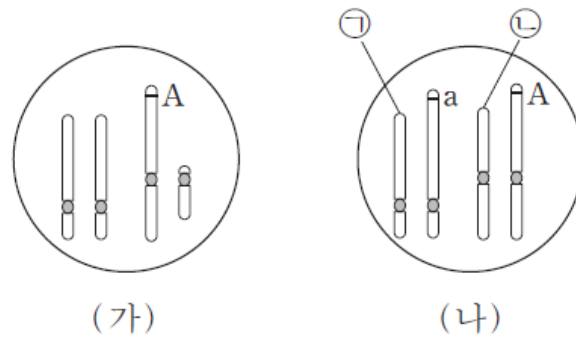
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. A와 a 사이, B와 b 사이의 우열 관계는 분명하지 않다.
- ㄴ. 유전자형이 AaBb와 aabb인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 눈 색 표현형은 최대 4가지이다.
- ㄷ. 유전자형이 모두 AaBb인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 부모보다 눈 색이 더 짙은 아이가 태어날 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 어떤 동물에서 정상 핵형을 가진 수컷의 세포 (가)와 염색체 구조 이상이 일어난 암컷의 세포 (나) 각각에 들어 있는 상염색체와 성염색체를 한 쌍씩 나타낸 것이다. A와 a는 서로 대립 유전자이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 염색체 구조 이상은 1회만 일어났으며, 제시된 자료 이외의 염색체와 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 > —
- ㄱ. ①과 ②은 상동 염색체이다.
 - ㄴ. (나)에는 중복이 일어난 염색체가 존재한다.
 - ㄷ. (나)에는 성염색체에 있는 대립 유전자 a가 상염색체로 전좌된 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 다음은 초파리($2n=8$)의 눈 색 유전에 대한 자료이다.

- 초파리의 눈 색은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 붉은 눈 유전자는 흰 눈 유전자에 대해 완전 우성이다.
- 초파리의 눈 색 유전자는 X 염색체에 존재한다.
- (가)는 성염색체에 따른 초파리의 성별을 나타낸 것이고, (나)는 ① 붉은 눈 수컷과 ② 흰 눈 암컷을 교배하여 얻은 자손(F_1)의 표현형, 개체수, 염색체 수를 나타낸 것이다.

성염색체	성별
XX	암컷
XY	수컷
X	수컷
XXY	암컷

(가)

F_1 의 표현형	개체수	염색체 수
㉠ 흰 눈 수컷	1984	8
㉡ 붉은 눈 암컷	2016	8
㉢ 흰 눈 암컷	2	?
㉣ 붉은 눈 수컷	3	?

(나)

- 초파리의 성별은 Y 염색체와는 상관없이 X 염색체 수에 의해 결정된다. 수컷은 X 염색체가 1개이고, 암컷은 X 염색체가 2개 이상이다.
- (나)에 제시된 F_1 의 상염색체는 모두 정상이다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠과 ㉡의 교배 과정에서 일어난 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

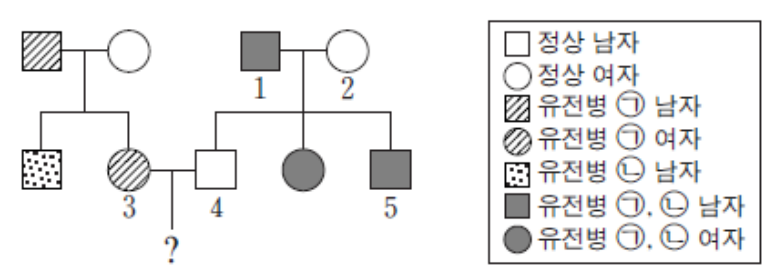
— <보기> —

- ㄱ. F_1 의 ㉠과 ㉡을 교배하여 자손(F_2)을 얻을 때, F_2 의 눈 색 분리비는 붉은 눈 : 흰 눈 = 3 : 1이다.
- ㄴ. ㉢의 체세포에 들어 있는 염색체 수는 7개이다.
- ㄷ. ㉣은 ㉠의 정자와 ㉡의 성염색체가 없는 난자가 수정되어 태어났다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 같은 염색체에 존재한다.
 ○ ㉠과 ㉡은 각각 대립 유전자 A와 A*, B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.



○ 가계도 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
 ○ 1과 2는 각각 ㉠에 대한 A와 A* 중 한 종류만 가지고 있다.
 ○ 가계도 구성원 중 5가 태어날 때만 1과 2의 감수 분열 과정에서 염색체 비분리가 각각 1회씩 일어났고, 5는 1의 정자 ㉠과 2의 난자 ㉡가 수정되어 태어났다.

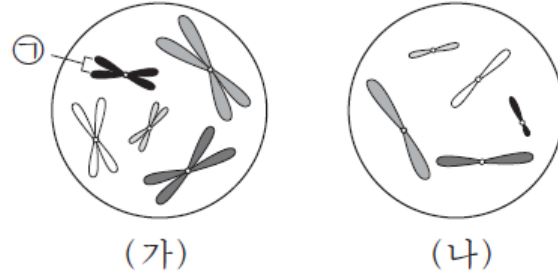
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보기> —

ㄱ. ㉠은 열성 형질이다.
 ㄴ. ㉠이 형성될 때 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.
 ㄷ. 3과 4 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타날 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 동물 A의 분열 중인 세포 (가)와 동물 B의 생식 세포 (나)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. A와 B는 같은 종이고 성이 다르며, 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다.



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

— < 보 기 > —

ㄱ. ①은 성염색체이다.

ㄴ. A의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 20이다.

ㄷ. (가)로부터 형성된 생식 세포와 (나)가 수정되어 자손이 태어날 때, 이 자손이 수컷일 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 다음은 어떤 동물의 3가지 유전 형질에 대한 자료이다.

- 이 동물의 꼬리 길이는 대립 유전자 A와 a, 털색은 대립 유전자 B와 b, 뿔의 유무는 대립 유전자 H와 H*에 의해 결정된다.
- A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 수컷과 암컷에서 유전자형에 따른 뿔의 유무를 나타낸 것이다.

유전자형	수컷	암컷
HH	○	○
HH*	○	×
H*H*	×	×

(○: 뿔 있음, ×: 뿔 없음)

- 꼬리 길이를 결정하는 유전자는 털색을 결정하는 유전자와 서로 다른 상염색체에 존재하고, 뿔의 유무를 결정하는 유전자와는 같은 상염색체에 존재한다.
- ㉠ 긴 꼬리, 검은색 털, 뿔이 있는 수컷과 ㉡ 긴 꼬리, 검은색 털, 뿔이 없는 암컷을 교배하여 자손(F₁)을 얻었다. 표는 이 자손 중 ㉢과 ㉣의 표현형과 성별을 나타낸 것이다.

F ₁	표현형	성별
㉢	긴 꼬리, 회색 털, 뿔 없음	수컷
㉣	짧은 꼬리, 회색 털, 뿔 있음	암컷

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

— <보기> —

- ㄱ. ㉠에서 a, B, H를 모두 가진 생식 세포가 만들어진다.
- ㄴ. ㉢의 꼬리 길이 유전자형은 이형 접합이다.
- ㄷ. 3가지 형질의 유전자형이 ㉢과 같은 수컷을 ㉡과 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 자손 중 수컷에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 4가지이다.

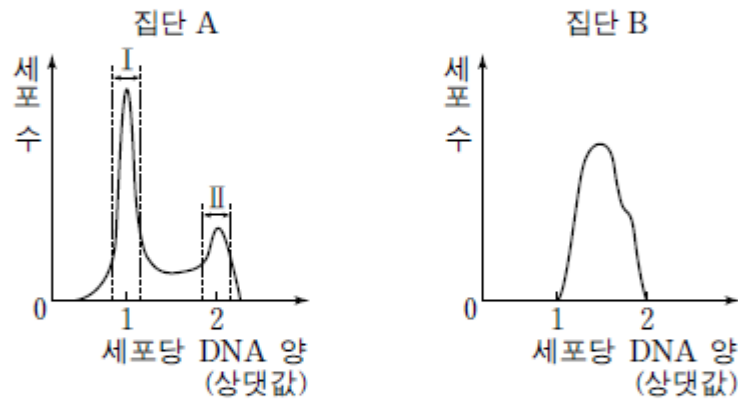
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 세포 주기에 대한 실험이다.

[실험 과정]

- (가) 어떤 동물의 체세포를 배양하여 집단 A와 B로 나눈다.
- (나) 집단 A와 B 중 집단 B에만 물질 X를 처리하여 단백질 Y의 기능을 저해하고, 두 집단을 동일한 조건에서 일정 시간 동안 배양한다.
- (다) 두 집단의 세포를 동시에 고정한 후, 각 집단의 세포당 DNA 양을 측정하여 DNA 양에 따른 세포 수를 그래프로 나타낸다.

[실험 결과]



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보기> —

- ㄱ. 집단 A의 세포 주기에서 G_2 기보다 G_1 기가 길다.
- ㄴ. 방추사가 나타난 세포 수는 구간 II에서보다 구간 I에서가 많다.
- ㄷ. 단백질 Y의 기능이 저해된 집단 B는 G_1 기에서 S기로의 전환이 억제된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

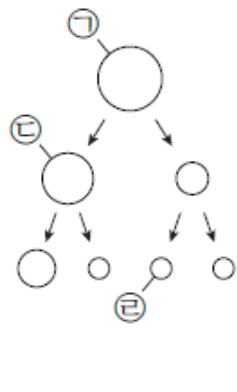
- ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 존재한다.
- ㉠은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 D와 D*가 있다.
- ㉡은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 E, F, G가 있다. 유전자형이 EE인 사람과 EF인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 FG인 사람과 GG인 사람의 표현형은 같다.
- ㉠과 ㉡의 유전자형이 DD*EF인 여자와 DD*FG인 남자 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 12가지이다.

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

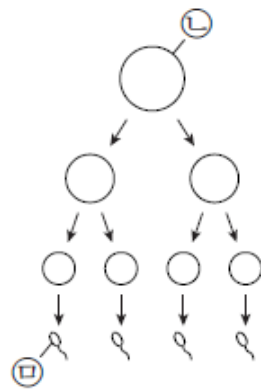
- < 보 기 > —————
- ㄱ. ㉡의 유전은 다인자 유전이다.
 - ㄴ. ㉠의 유전자형이 DD인 사람과 DD*인 사람의 표현형은 서로 다르다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡의 유전자형이 DD*EG인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

17. 그림 (가)와 (나)는 각각 핵형이 정상인 어떤 여자와 남자의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ㉠~㉥가 갖는 대립 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H는 h의 대립 유전자이며, T는 t의 대립 유전자이다. (가)와 (나)에서 염색체 비분리가 각각 1회씩 일어났으며, (가)에서는 21번 염색체에서, (나)에서는 성염색체에서 일어났다. ㉠~㉥는 각각 ㉦~㉨ 중 하나이다.



(가)



(나)

세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
㉠	2	0	1	0
㉡	0	2	2	2
㉢	2	2	2	2
㉣	2	0	2	2
㉤	1	0	0	0

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, ㉦~㉨은 중기의 세포이다.)

— <보기> —

- ㄱ. (나)에서 상동 염색체의 비분리가 일어났다.
- ㄴ. ㉡의 상염색체 수와 ㉤의 총 염색체 수의 합은 45이다.
- ㄷ. 세포 1개당 $\frac{T \text{의 DNA 상대량}}{\text{성염색체 수}}$ 은 ㉦이 ㉠의 2배이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠과 ㉡을 결정하는 유전자는 서로 다른 염색체에 존재한다.
 ○ ㉠과 ㉡은 각각 대립 유전자 A와 A*, B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

○ (가)는 구성원 1, 2, 6에서 체세포 1개당 A의 DNA 상대량을, (나)는 구성원 3, 4, 5에서 체세포 1개당 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	A의 DNA 상대량
1	0
2	2
6	1

(가)

구성원	B의 DNA 상대량
3	2
4	1
5	1

(나)

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

— <보기> —

ㄱ. ㉠은 우성 형질이다.
 ㄴ. B와 B*는 상염색체에 존재한다.
 ㄷ. 7과 8 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타날 확률은 $\frac{1}{6}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

