

Life Science I 기출 마무리 3주차

- 흥분 전도(막전위) 2문제, 근수축 2문제, 혈액형 1문제, 세포 분열 3문제, 여러 가지 유전 1문제, 가계도 4문제, 돌연변이 3문제, 총 16문제로 구성되어 있습니다.
- 빠르게 풀거나 답을 내는 데 집중하기보다는, 문제 풀이 과정에 집중하면서, 즉 어떤 지식, 논리, 귀류를 사용하여 기출 문제를 풀어야 하는지 생각해 보면서 문제를 풀어보세요. 시간이 된다면 자신의 문제 풀이 과정과 해설지를 비교해 보는 것을 권장합니다.

1. 2020학년도 9월 평가원 모의고사 16번

16. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B의 일부를, 표는 A와 B의 지점 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 t_1, t_2, t_3, t_4 일 때 지점 d_2 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~IV는 $t_1 \sim t_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 신경 | d_2 에서 측정된 막전위(mV) | | | |
|----|----------------------|-----|-----|-----|
| | I | II | III | IV |
| A | -60 | -80 | +20 | +10 |
| B | +20 | +10 | -65 | -60 |

○ A와 B에서 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 -70mV 이다. 자극을 준 후 경과된 시간은 $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$ 이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. III는 t_1 이다.
- ㄴ. t_2 일 때, B의 d_2 에서 재분극이 일어나고 있다.
- ㄷ. 흥분의 전도 속도는 A에서가 B에서보다 빠르다.

2. 2020학년도 수능 15번

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 경과된 시간이 2ms, 3ms, 5ms, 7ms일 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/ms 와 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 -70mV 이다.) [3점]

< 보 기 >

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

3. 2019학년도 수능 9번

9. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 표는 골격근 수축 과정의 세 시점 $t_1 \sim t_3$ 일 때 근육 원섬유 마디 X의 길이, ㉠의 길이를 ㉡의 길이를 뺀 값(㉠-㉡), ㉢의 길이를, 그림은 t_3 일 때 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

| 시점 | X의 길이 | ㉠-㉡ | ㉢의 길이 |
|-------|-------|-----|-------|
| t_1 | 3.2 | 0.4 | ? |
| t_2 | ? | 1.0 | 0.5 |
| t_3 | ? | ? | 0.3 |

(단위: μm)

○ 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트가 있는 부분이고, ㉡은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. t_1 에서 t_2 로 될 때 액틴 필라멘트의 길이는 짧아진다.
 ㄴ. X의 길이는 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 $0.4 \mu\text{m}$ 길다.
 ㄷ. t_1 일 때 ㉠의 길이 + ㉢의 길이는 $\frac{6}{7}$ 이다.

4. 2019년 10월 교육청 모의고사 12번

12. 다음은 근육 원섬유 마디 X에 대한 자료이다.

○ 그림은 좌우 대칭인 X의 구조를 나타낸 것이다. ㉠은 마이오신 필라멘트가 있는 부분, ㉡은 마이오신 필라멘트만 있는 부분, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.

○ 표는 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이, X에서 ㉠의 2배를 뺀 길이($X-2\text{㉠}$), ㉢에서 ㉣를 뺀 길이($\text{㉢}-\text{㉣}$)를 나타낸 것이다. ㉠~㉣는 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.

| 구분 | X의 길이 | $X-2\text{㉠}$ | $\text{㉢}-\text{㉣}$ |
|-------|-------|---------------|---------------------|
| t_1 | 3.0 | 1.6 | 0.6 |
| t_2 | ? | 1.6 | 1.2 |

(단위: μm)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. ㉢은 A대이다.
 ㄴ. t_2 일 때 X의 길이는 $2.4 \mu\text{m}$ 이다.
 ㄷ. X에서 ㉣를 뺀 길이는 t_1 일 때와 t_2 일 때 같다.

5. 2020년 7월 교육청 모의고사 19번

19. 다음은 철수 가족의 ABO식 혈액형에 관한 자료이다.

- 철수 가족의 ABO식 혈액형은 서로 다르다.
- 표는 아버지, 어머니, 철수의 혈액을 각각 혈구와 혈장으로 분리하여 서로 섞었을 때 응집 여부를 나타낸 것이다.

| 구분 | 어머니의 혈장 | 철수의 혈장 |
|---------|---------|--------|
| 아버지의 혈구 | 응집됨 | 응집 안 됨 |

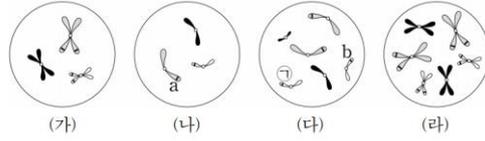
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ABO식 혈액형만 고려한다.)

<보 기>

- ㄱ. 어머니는 O형이다.
- ㄴ. 철수의 혈구와 어머니의 혈장을 섞으면 응집된다.
- ㄷ. 아버지와 철수의 혈장에는 동일한 종류의 응집소가 있다.

6. 2020학년도 9월 평가원 모의고사 13번

13. 그림은 같은 종인 동물($2n = 6$) I과 II의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 2개는 II의 세포이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. 이 동물 종의 특정 형질은 대립 유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정되며, I의 유전자형은 AaBB이고, II의 유전자형은 AABb이다. ㉠은 B와 b 중 하나이다.



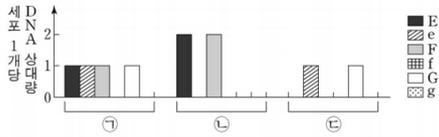
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 B이다.
- ㄴ. (가)와 (다)의 핵상은 같다.
- ㄷ. (라)는 II의 세포이다.

7. 2019학년도 9월 평가원 모의고사 18번

18. 사람의 유전 형질 (가)는 대립 유전자 E와 e에 의해, (나)는 대립 유전자 F와 f에 의해, (다)는 대립 유전자 G와 g에 의해 결정된다. (가)~(다) 중 한 가지 형질을 결정하는 유전자는 상염색체에, 나머지 2가지 형질을 결정하는 유전자는 성염색체에 존재한다. 그림은 어떤 사람의 세포 ㉠~㉢이 갖는 유전자 E, e, F, f, G, g의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



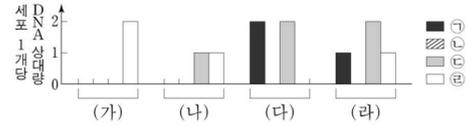
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

<보기>

- ㄱ. ㉠에서 F와 G는 연관되어 있다.
- ㄴ. ㉠과 ㉢의 핵상은 같다.
- ㄷ. 이 사람의 성염색체는 XX이다.

8. 2019학년도 수능 13번

13. 어떤 동물 종($2n = 6$)의 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립 유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 그림은 이 동물 종의 세포 (가)~(라)가 갖는 유전자 ㉠~㉢의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이 동물 종의 개체 I에서는 ㉠~㉢의 DNA 상대량이 (가), (나), (다)와 같은 세포가, 개체 II에서는 ㉠~㉢의 DNA 상대량이 (나), (다), (라)와 같은 세포가 형성된다. ㉠~㉢은 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다. 이 동물 종의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, (가)와 (다)는 중기의 세포이다. H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠은 ㉢과 대립 유전자이다.
- ㄴ. (가)와 (다)의 염색 분체 수는 같다.
- ㄷ. 세포 1개당 $\frac{X \text{ 염색체 수}}{\text{상염색체 수}}$ 는 (라)가 (나)의 2배이다.

9. 2020년 7월 교육청 모의고사 10번

10. 다음은 사람의 유전 형질 ㉠에 대한 자료이다.

- ㉠은 서로 다른 4개의 상염색체에 있는 4쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정된다.
- ㉠의 표현형은 ㉠에 대한 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정된다.
- 표는 사람 (가) ~ (마)의 ㉠에 대한 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수와 동형접합을 이루는 대립유전자 쌍의 수를 나타낸 것이다.

| 사람 | 대문자로 표시되는 대립유전자 수 | 동형접합을 이루는 대립유전자 쌍의 수 |
|-----|-------------------|----------------------|
| (가) | 2 | ? |
| (나) | 4 | 2 |
| (다) | 3 | 1 |
| (라) | 7 | ? |
| (마) | 5 | 3 |

- (가) ~ (라) 중 2명은 (마)의 부모이다.
- (가) ~ (마)는 B와 b 중 한 종류만 갖는다.
- (가)와 (나)는 e를 갖지 않고, (라)는 e를 갖는다.

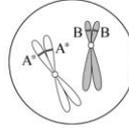
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (마)의 부모는 (나)와 (다)이다.
- ㄴ. (가)에서 생성될 수 있는 생식 세포의 ㉠에 대한 유전자형은 최대 2가지이다.
- ㄷ. (마)의 동생이 태어날 때, 이 아이의 ㉠에 대한 표현형이 (나)와 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

10. 2019년 7월 교육청 모의고사 7번

7. 그림은 철수네 가족 구성원 중 한 명의 세포 (가)에 들어 있는 염색체 중 일부를, 표는 철수네 가족 구성원에서 G₁기의 체세포 1개당 유전자 A, A*, B, B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. A의 대립 유전자는 A*만 있으며, B의 대립 유전자는 B*만 있다.



| 구성원 | DNA 상대량 | | | |
|-----|---------|----|---|----|
| | A | A* | B | B* |
| 아버지 | 1 | 0 | ㉠ | ㉡ |
| 어머니 | ? | ? | 1 | ? |
| 형 | 1 | ? | ㉢ | 0 |
| 철수 | 0 | ㉣ | ? | 2 |

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

<보기>

- ㄱ. ㉠ + ㉡ + ㉢ + ㉣ = 5이다.
- ㄴ. (가)는 어머니의 세포이다.
- ㄷ. A*는 성염색체에 존재한다.

11. 2016학년도 9월 평가원 모의고사 20번

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 | 구성원 | B의 DNA 상대량 |
|-----|------------|-----|------------|
| 1 | 0 | 3 | 2 |
| 2 | 2 | 4 | 1 |
| 6 | 1 | 5 | 1 |

(가) (나)

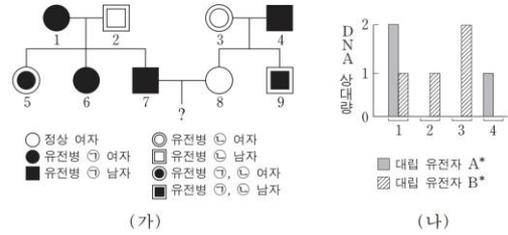
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

— <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.

12. 2015학년도 6월 평가원 모의고사 17번

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.

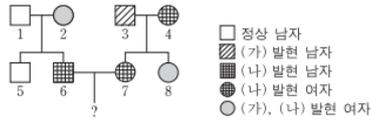


7과 8 사이에서 남자 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타날 확률은? [3점]

13. 2018학년도 수능 17번

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

- (가)는 대립 유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 B*에 의해, (다)는 대립 유전자 D와 D*에 의해 결정된다. A는 A*에 대해, B는 B*에 대해, D는 D*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있고, (가)의 유전자와 (다)의 유전자는 연관되어 있다.
- 가계도는 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 구성원 1, 4, 7, 8에게서 (다)가 발현되었고, 구성원 2, 3, 5, 6에게서는 (다)가 발현되지 않았다. 1은 D와 D* 중 한 종류만 가지고 있다.
- 표는 구성원 ㉑~㉔에서 체세포 1개당 A와 A*의 DNA 상대량과 구성원 ㉕~㉗에서 체세포 1개당 B와 B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉑~㉔은 1, 2, 5를 순서 없이, ㉕~㉗은 3, 4, 8을 순서 없이 나타낸 것이다.

| 구성원 | DNA 상대량 | | 구성원 | DNA 상대량 | |
|-----|---------|----|-----|---------|----|
| | A | A* | | B | B* |
| ㉑ | ㉑ | 1 | ㉕ | ? | 0 |
| ㉒ | ? | 0 | ㉖ | ㉒ | 1 |
| ㉓ | 0 | 2 | ㉗ | 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 같다.)

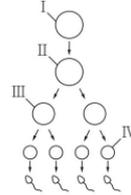
<보기>

- ㄱ. ㉑ + ㉒ = 1이다.
- ㄴ. 구성원 1~8 중 A, B, D를 모두 가진 사람은 2명이다.
- ㄷ. 6과 7 사이에서 남자 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (나)와 (다)만 발현될 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

14. 2020년 4월 교육청 모의고사 17번

17. 다음은 사람 P의 정자 형성 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 P의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉑~㉔에서 세포 1개당 대립유전자 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. A는 a와, B는 b와, D는 d와 각각 대립유전자이고, ㉑~㉔은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



| 세포 | DNA 상대량 | | | | | |
|----|---------|---|---|---|---|---|
| | A | a | B | b | D | d |
| ㉑ | 0 | ? | ㉑ | 0 | 0 | 0 |
| ㉒ | ㉒ | 2 | 0 | 1 | ? | 1 |
| ㉓ | ? | 1 | 2 | ㉓ | ? | 1 |
| ㉔ | 0 | ? | 4 | ? | 2 | ㉔ |

- I은 G₁기 세포이며, I에는 중복이 일어난 염색체가 1개만 존재한다. I이 II가 되는 과정에서 DNA는 정상적으로 복제되었다.
- 이 정자 형성 과정의 감수 1분열에서는 상염색체에서 비분리가 1회, 감수 2분열에서는 성염색체에서 비분리가 1회 일어났다.

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

<보기>

- ㄱ. ㉑ + ㉒ + ㉓ + ㉔ = 5이다.
- ㄴ. P에서 a는 성염색체에 있다.
- ㄷ. IV에는 중복이 일어난 염색체가 있다.

15. 2020년 10월 교육청 모의고사 20번

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

- (가)는 대립유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- (가)와 (나)의 유전자 중 하나는 상염색체에, 나머지 하나는 X 염색체에 있다.
- 표는 이 가족 구성원의 (가)와 (나)의 발현 여부와 A, A*, B, B*의 유무를 나타낸 것이다.

| 구성원 | 형질 | | 대립유전자 | | | |
|-----|-----|-----|-------|----|---|----|
| | (가) | (나) | A | A* | B | B* |
| 아버지 | - | + | × | ○ | ○ | × |
| 어머니 | + | - | ○ | ? | ? | ○ |
| 형 | + | - | ? | ○ | × | ○ |
| 누나 | - | + | × | ○ | ○ | ? |
| ㉠ | + | + | ○ | ? | ? | ○ |

(+: 발현됨, -: 발현 안 됨, ○: 있음, ×: 없음)

- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ② 염색체 수가 비정상적인 생식세포가 형성되었다. ②가 정상 생식세포와 수정되어 태어난 ㉠에게서 클라인펠터 증후군이 나타난다. ㉠을 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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

< 보 기 >

- ㄱ. (가)의 유전자는 X 염색체에 있다.
- ㄴ. ②는 감수 1분열에서 상염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.
- ㄷ. ㉠의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

16. 2018년 4월 교육청 모의고사 17번

17. 다음은 철수네 가족의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 A*에 의해, (나)는 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 표는 철수네 가족 구성원에서 (가)와 (나)의 발현 여부와 체세포 1개당 A*와 B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 구성원 ㉠~㉣은 아버지, 어머니, 누나를 순서 없이 나타낸 것이다.

| 구성원 | 유전 형질 | | DNA 상대량 | |
|-----|-------|-----|---------|----|
| | (가) | (나) | A* | B* |
| ㉠ | × | ○ | 1 | 1 |
| ㉡ | ○ | × | 2 | 0 |
| ㉢ | ○ | ○ | 1 | 1 |
| 형 | ○ | × | 1 | 0 |
| 철수 | × | ○ | 1 | 2 |

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어난 정자 ②와 정상 난자가 수정되어 철수가 태어났다. 철수의 체세포 1개당 염색체 수는 47개이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (나)의 유전자는 상염색체에 있다.
- ㄴ. 누나는 어머니에게서 A*와 B를 물려받았다.
- ㄷ. ②가 형성될 때 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.