

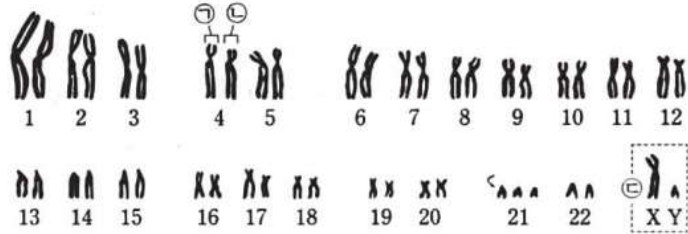
Chapter 7
주간 TEST 정답
: 1회

[빠른 정답]

번호	정답	번호	정답	번호	정답	번호	정답
1	3	6	4	11	4	16	3
2	2	7	4	12	5	17	1
3	3	8	3	13	2	18	4
4	1	9	2	14	5	19	2
5	1	10	2	15	5	20	4

1.

그림은 ㉠ 사람 P의 근육 세포의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기> —
- ㄱ. ㉠와 P의 간세포 내 유전 정보는 동일하다.
 - ㄴ. ㉠에는 ㉡의 특정 유전자에 대한 대립유전자가 있다.
 - ㄷ. ㉡은 유전체이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[Comment 1] 유전체의 정의를 제대로 이해하고 있는지 질문하기 위해 출제된 비킬러 문항 선지에서부터 자료로 올라가는 것이 타당하며, ㄷ 선지 외에 특별한 부분이 보이지 않는 문항

[Comment 2] 한 개체의 모든 세포 내 유전 정보는 동일하다. 간세포와 근육 세포의 역할이 다른 이유는 세포 분화가 다르게 일어났기 때문이다.

[Comment 3] 유전체는 생명체가 가지고 있는 모든 유전적 정보의 총합으로 한 세포 내 모든 유전 정보를 포괄해야 한다.

㉡은 일부 염색체(성염색체)만 지칭하고 있으므로 유전체가 아니다.

[Comment 4] 상동 염색체쌍에는 각각 특정 유전자에 대한 대립유전자가 있다.

답은 ㄱ, ㄴ 3번

2.

그림은 사람의 체세포에 있는 염색체의 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————

㉠. ㉠은 2가 염색체이다.

㉡. ㉢에 펩타이드 결합이 존재한다.

㉢. 뉴클레오솜은 ㉡과 ㉢으로 구성된다.

- ① ㉡ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

[Comment 1] DNA와 단백질 내에 세부적인 결합에 대해 알고 있는지 질문하기 위해 출제한 문항

[Comment 2] ㉠은 서로 자매 염색 분체이며 하나의 염색체이다.

2가 염색체는 감수 1분열 중기에 나타나며
모양과 크기가 같은 상동염색체가 두 개(하나는 아버지, 나머지 하나는
어머니로부터 유전되었음)가 붙어서 만들어지는 염색체를 말한다.

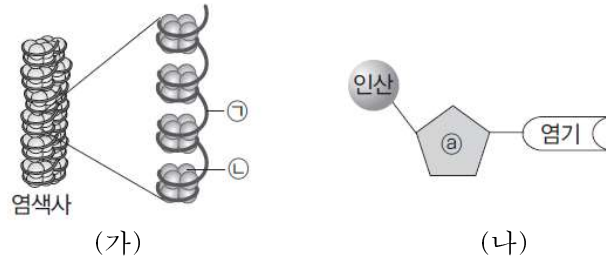
[Comment 3] DNA에는 수소 결합과 공유 결합은 존재하지만 펩타이드 결합은 존재하지 않는다. 펩타이드 결합은 히스톤 단백질에 있다.

[Comment 4] 뉴클레오솜은 DNA와 히스톤 단백질로 구성된다.

답은 2번 ㉢

3.

그림 (가)는 염색사의 구조를, (나)는 ㉠과 ㉡ 중 하나의 기본 단위를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기> —
- ㉠. ㉡은 히스톤 단백질이다.
 - ㉡. (나)는 ㉠의 기본 단위이다.
 - ㉢. a는 리보스이다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

[Comment 1] ㉠은 DNA, ㉡은 히스톤 단백질이다.

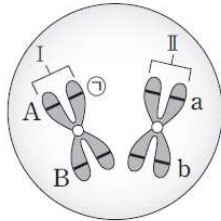
[Comment 2] 뉴클레오타이드는 ㉠(DNA)의 기본 단위이다.
단백질의 기본 단위는 아미노산이다.

[Comment 3] DNA의 당인 a는 디옥시리보스이다.
리보스는 RNA의 당이다.

[Comment 4] 염색사의 구조와 뉴클레오타이드의 구조에 대해 이해하고 있는지 질문하기 위해 출제된 문항

4.

그림은 어떤 동물($2n$) P의 세포 분열 중 관찰되는 한 쌍의 염색체를 나타낸 것이다. A는 a와 대립유전자이며, B는 b와 대립유전자이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— < 보 기 > —————

ㄱ. I은 II의 상동 염색체이다.

ㄴ. ①은 a이다.

ㄷ. P로부터 생식 세포(n)가 형성될 때, 이 생식 세포는 B와 b를 모두 갖는다.

- ㄱ
 ㄴ
 ㄷ
 ㄱ, ㄴ
 ㄱ, ㄷ

[Comment 1] I은 II의 상동 염색체이고

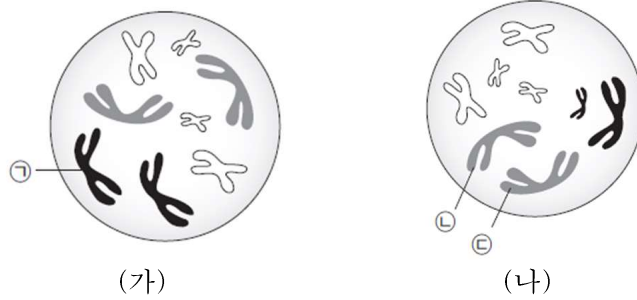
I에 있는 2개의 염색 분체의 유전 정보는 서로 같으므로 ①은 A이고 P로부터 생식 세포(n)가 형성될 때, 이 생식 세포는 B와 b 중 하나만 갖는다.

답은 1번 ㄱ

뒷페이지 난이도 조절을 위한 비킬러 문항!

5.

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



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㉠. ㉠은 성염색체이다.
 ㉡. ㉡과 ㉢은 모두 부계로부터 유래한 것이다.
 ㉢. $\frac{\text{(가)에 들어 있는 상염색체 수}}{\text{B의 생식 세포에 들어있는 성염색체 수}} = 2$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

[Comment 1] 이 역시 뒷페이지 시간 배분을 위한 문항

같은 종 A와 B인데 ㉠의 구성이 (가)와 (나)가 다르므로
 ㉠은 성염색체이고, ㉡과 ㉢ 중 하나는 부계로부터 다른 하나는 모계로부터
 유래한 것이고 $\frac{\text{(가)에 들어 있는 상염색체 수}}{\text{B의 생식 세포에 들어있는 성염색체 수}} = 2$ 이다.

[Comment 2] ㉠ 선지 → 그림 → ㉡ 선지 → 그림 → ㉢ 선지 → 그림의 행위를
 간결하고 빠르게 하는 게 중요한 문항

b.

㉠염색체와 ㉡DNA에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

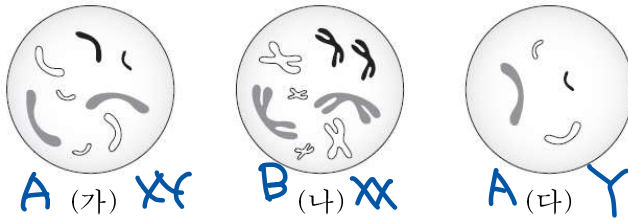
ㄱ. 1 개의 ㉠에는 여러 개의 유전자가 올 수 있다.
 ㄴ. 체세포 분열 시 2가 염색체가 나타난다.
 ㄷ. ㉡의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[Comment 1] 1개의 ㉠에는 여러 개의 유전자가 올 수 있다.
 체세포 분열 시 2가 염색체가 나타나지 않으며다
 ㉡(DNA)의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.

ㄱ.

그림은 세포 (가)~(다)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 각각 수컷 A와 암컷 B의 세포 중 하나이다. A와 B는 같은 종이고, A의 성염색체는 XY, B의 성염색체는 XX이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

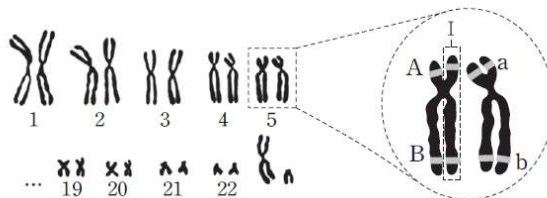
ㄱ. (가)와 (나)의 핵상은 모두 $2n$ 이다. ·
 ㄴ. (가)와 (다)는 모두 A의 세포이다. ·
 ㄷ. (가)와 (나)에 들어 있는 X 염색체 수는 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[Comment 1] (가)와 (나)는 같은 종의 $2n$ 세포인데 검은색 염색체 조합이 다르므로 검은색 염색체는 성염색체이다. (다)의 성염색체 조합이 Y이므로 (가)와 (다)는 수컷 A의 세포, (나)는 암컷 B의 세포이다. 답은 4번 ㄱ, ㄴ

8.

그림은 어떤 정상인의 세포 (가)를 채취하여 핵형 분석을 한 결과 중 일부와 5번 염색체에 존재하는 일부 유전자를 나타낸 것이다. A는 a와 대립유전자이며, B는 b와 대립유전자이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

————— <보 기> —————

ㄱ. (가)는 생식 세포이다.

ㄴ. I에는 a와 b가 모두 존재한다.

ㄷ. 이 사람은 남성이다.

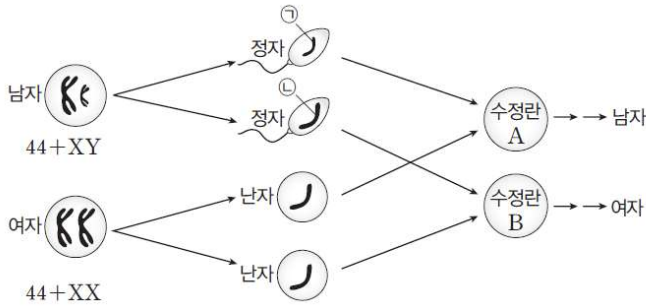
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[Comment 1] (가)는 상동 염색체가 함께 있으므로 핵상이 2n이다>
따라서 (가)는 생식 세포가 아니고

I에는 A와 B가 존재하며
이 사람은 핵형 분석 결과로 보아 남성이다.

9.

그림은 사람의 성 결정 과정을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 X 염색체와 Y 염색체 중 하나이고, 성염색체를 제외한 나머지 염색체는 나타내지 않았다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㉠. ㉡은 Y 염색체이다.
 - ㉡. A에 들어 있는 X 염색체 수는 1이다.
 - ㉢. $\frac{\text{난자 1개에 들어 있는 상염색체 수}}{\text{B에 들어 있는 성염색체 수}} = 22$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

[Comment 1] 사람의 성 결정 과정 그리고 성염색체 간 상대적 크기 비교는 알고 있어야 하는 기반 지식이다.

- ㉠은 ㉡에 비해 상대적으로 크기가 작으므로 Y염색체
- ㉡은 X염색체이다.

A에 들어 있는 X 염색체 수는 1이고
 $\frac{\text{난자 1개에 들어 있는 상염색체 수}}{\text{B에 들어 있는 성염색체 수}} = 11$ 이다.

따라서 답은 2번 ㉡이다.

10.

표는 4종의 생물($2n$)과 각 생물의 체세포 1개당 염색체 수를 나타낸 것이다.

생물	초파리	벼	토마토	사람
염색체 수	8	24	24	46

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

<보 기>

ㄱ. 초파리의 생식 세포 1개에는 8개의 염색체가 있다.
 ㄴ. 벼와 토마토의 핵형은 서로 같다.
 ㄷ. 사람의 체세포 1개에는 22쌍의 상염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[Comment 1] 초파리의 체세포 1개에 8개의 염색체가 있으므로
초파리의 생식 세포 1개에는 4개의 염색체가 있다.

벼와 토마토의 염색체 수는 같지만 종이 다르므로 핵형은 다르다.

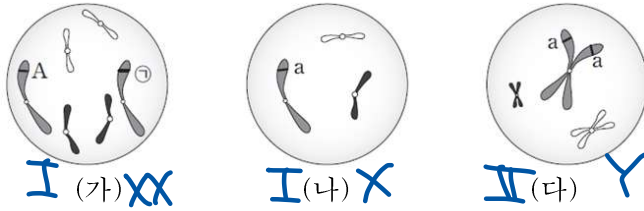
[Comment 2] 염색체 수가 같아도 염색체의 모양과 크기가 다르면 핵형이 다르며
같은 종이더라도 성별에 따라 핵형이 다르다. 상염색체는 동일하지만 성염색체의
구성이 다르기 때문이죠. 남자는 XY, 여자는 XX

핵형이 같다는 선지가 맞으려면
같은 종이면서 같은 성이고 같은 체세포이어야 한다.

[Comment 3] 사람의 체세포 1개에는 22쌍의 상염색체와 1쌍의 성염색체가 있다.
따라서 답은 2번 ㄷ이다.

11.

그림은 동물 I의 세포 (가), (나)와 동물 II의 세포 (다)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. I과 II는 같은 종이며, 암컷의 성염색체는 XX, 수컷의 성염색체는 XY이다. I과 II의 특정 형질에 대한 유전자형은 모두 Aa이며, A는 a와 대립유전자이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. II는 암컷이다. ✓

ㄴ. ㉠은 a이다. ✓

ㄷ. (나)와 (다)의 핵상은 서로 같다. ✓

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[Comment 1] 검은색 염색체가 성염색체이고 (가)의 성염색체 조합은 XX, (나)의 성염색체 조합은 X, (다)의 성염색체 조합은 Y임을 알 수 있다.

따라서 동물 I은 수컷, II는 암컷이다.

I과 II의 유전자형은 모두 Aa이므로 ㉠은 a이고 (나)와 (다)는 각각 성염색체가 1개만 존재하므로 핵상도 서로 같다.

답은 ㄴ, ㄷ 4번이다.

12.

다음은 어떤 동물 종($2n=8$)의 염색체에 대한 자료이다.

- 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.
- 표는 이 동물 종의 개체 P를 구성하는 세포 ㉠과 개체 Q를 구성하는 세포 ㉡에서 염색체 ㉢~㉤의 존재 여부를 나타낸 것이다. ㉡의 핵상은 $2n$ 이다.

염색체 세포	㉢	㉣	㉤	㉥
㉠	○	○	○	○
㉡	○	○	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

- ㉢~㉤는 각각 이 동물 종의 체세포에 존재하는 8개의 염색체 중 한 개이고, 크기와 모양은 서로 다르다.

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

— <보 기> —

- ㉠. ㉤은 Y 염색체이다. .
- ㉡. ㉡에 존재하는 상동 염색체 쌍의 수는 4이다. .
- ㉢. 세포당 $\frac{\text{상염색체 수}}{\text{X 염색체 수}}$ 는 ㉠이 ㉡의 2 배이다. .

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

[Comment 1] 개체 P를 구성하는 세포 ㉠과 개체 Q를 구성하는 세포 ㉡에서 유무가 다를 수 있는 염색체는 Y 염색체 뿐이다. 따라서 ㉤은 Y 염색체이다.

X염색체와 Y염색체는 서로 상동 염색체 관계에 있으므로
㉡에 존재하는 상동 염색체 쌍의 수는 4이고

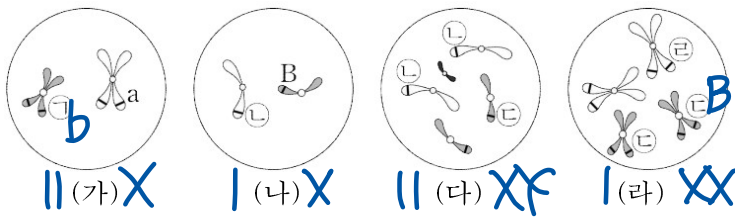
세포당 $\frac{\text{상염색체 수}}{\text{X 염색체 수}}$ 에서 상염색체 수는 항상 같으므로 분모의 비례 관계만 판단하면 된다. ㉠의 X 염색체 수는 1개이고 ㉡의 X 염색체 수는 2개이므로

세포당 $\frac{\text{상염색체 수}}{\text{X 염색체 수}}$ 는 ㉠이 ㉡의 2배이다.

답은 ㉠, ㉡, ㉢ 5번

13.

어떤 동물 종($2n=6$)의 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정된다. 그림은 이 동물 종의 암컷 I과 수컷 II의 세포 (가)~(라) 각각에 있는 염색체 중 X 염색체를 제외한 나머지 염색체와 일부 유전자를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 2개는 II의 세포이다. 이 동물 종의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. ㉡~㉣은 A, a, B, b를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

— <보 기> —

㉡. (가)는 ~~I~~의 세포이다.

㉢. ㉣은 B이다.

㉣. II는 ㉠의 유전자형이 ~~aaBB~~이다.

- ① ㉡ ② ~~㉢~~ ③ ㉣ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉢, ㉣

[Comment 1] (다)와 (라)의 핵상은 $2n$ 이고,
(다)에는 5개의 염색체가 (라)에는 4개의 염색체가 있으므로
(다)는 수컷인 II의 세포, (라)는 암컷인 I의 세포이다.

㉡은 (가)에 있고 (라)에 없으므로 (가)는 II의 세포, (나)는 I의 세포이다.
(나)에 B가 있으므로 ㉣은 B, ㉡은 b이다. (가)에 a가 있으므로 ㉢은 a, ㉣은 A이다.
II는 ㉠의 유전자형이 aaBb이다.

따라서 답은 ㉢, 2번이다.

[Comment 2] X염색체를 제외했을 때,
핵상이 $2n$ 인 세포의 염색체 수가 홀수이면 수컷의 세포이고 성염색체 조합은 XY이고
핵상이 $2n$ 인 세포의 염색체 수가 짝수이면 암컷의 세포이고 성염색체 조합은 XX이다.

14.

핵심 문항(다인자 유전 + 염색체 그림 추론)

다음은 같은 종인 동물($2n=6$) I ~ III과 유전 형질 ①에 대한 자료이다.

- 수컷 I과 암컷 II 사이에서 III이 태어났다. 이 동물의 성염색체는 수컷이 XY, 암컷이 XX이다.
- ①는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되고, 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 그림은 세포 (가)~(라)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라)는 각각 I~III의 세포 중 하나이고, I~III의 ①의 표현형은 모두 다르다. ㉠은 B와 b 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

ㄱ. ㉠은 b이다.

ㄴ. (다)는 I의 세포이다. .

ㄷ. I과 II 사이에서 IV가 태어날 때, IV의 ①의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수가 1일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다. .

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[Comment 1] 수컷 I 과 암컷 II 사이에서 III이 태어났으므로, III은 I 과 II로부터 염색체를 절반씩 물려받았다. (나)와 (라)를 비교하면, (나)에서는 가장 진한 색으로 관찰되는 염색체의 크기와 모양이 같지만, (라)에서는 크기와 모양이 다르다. 따라서 이 염색체는 성염색체이고, (나)는 XX, (라)는 XY를 갖는다.

[Comment 2] (라)의 Y 염색체와 모양과 크기가 같은 염색체를 (가)도 갖고 있으므로, (가) 역시 수컷의 세포이다. 핵상이 2n인 (라)에서 ①의 일부 유전자형이 dd인데, (가)에 D가 있으므로 (가)와 (라)는 서로 다른 수컷의 세포이고, III의 성별은 수컷이다. (다)에서 a와 b를 갖는 염색체가 핵상이 2n인 (나)에서 관찰되지 않으므로, (다)는 I 과 III의 세포 중 하나이다.

[Comment 3] I ~III의 ②의 표현형이 모두 다른데, II(나)의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수가 3이므로, I 과 III의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수는 3이 아니다.

(가)와 (다)가 같은 개체의 세포일 경우, 핵상이 2n인 상태의 유전자형이 AaBbDd이므로 조건을 만족하지 않는다. 따라서 (다)와 (라)는 같은 개체의 세포이다. (가)가 I의 세포이고, (다), (라)가 III의 세포일 경우 III은 I로부터 a, b, d를, II(나)로부터 A, b(③), d를 물려받았다.

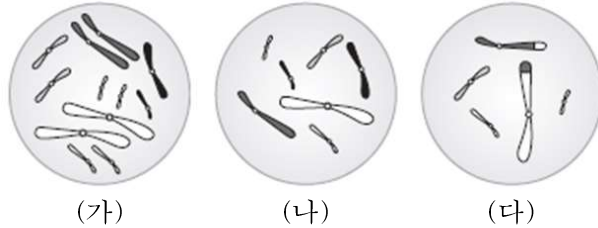
이 경우 I의 ②의 유전자형이 AaBbDd가 되므로, I과 II의 ②의 표현형이 같아 문제에 제시된 조건이 성립하지 않는다. 따라서 (가)는 III의 세포이고, (다), (라)가 I의 세포이다. III은 I로부터 A와 B를 물려받았으므로, ③은 B이다.

[Comment 4] ③은 B이고, (다)는 I의 세포이며, ②의 유전자형이 AaBbdd인 I과 AaBbDd인 II 사이에서 IV가 태어날 때, IV의 ②의 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수가 1일 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이다.

답은 ㄴ, ㄷ 5번이다.

15.

그림은 어떤 동물($2n=12$) I의 세포 (가)~(다)에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)로부터 감수 분열을 통해 (나)와 (다)가 형성되었으며, (나)의 형성 과정에서 1회의, (다)의 형성 과정에서 2회의 염색체 돌연변이가 일어났다. I의 성염색체는 XY이다.



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

— <보 기> —

- ㄱ. (나)가 형성되는 과정의 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어났다. ·
- ㄴ. (다)에는 염색체 구조 이상이 일어난 염색체가 있다. ·
- ㄷ. (나)의 성염색체 수+(다)의 상염색체 수=7이다. ·

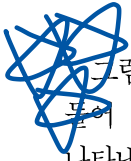
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[Comment 1] (나)는 $n+1=7$ 이고 성염색체가 XY 쌍으로 있으므로 감수 1분열에서 비분리가 일어났고, (다)는 $n-1=5$ 로 염색체 구조 이상 돌연변이(전좌)와 염색체 수 이상 돌연변이가 모두 일어난 것을 알 수 있다.

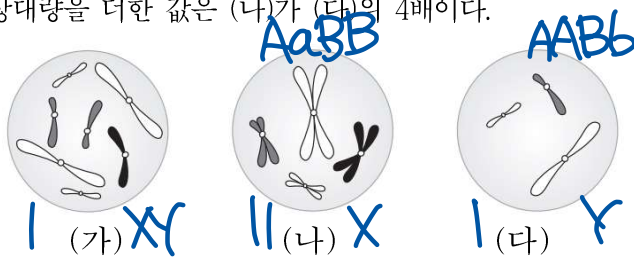
(나)의 성염색체 수는 2, (다)의 상염색체 수는 5로 합하면 7이다.

답은 ㄱ, ㄴ, ㄷ 5번이다.

1b.



그림은 같은 종인 동물($2n=?$) I과 II의 세포 (가)~(다) 각각에 포함되어 있는 염색체 중 Y염색체를 제외한 나머지 염색체를 모두 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 1개는 II의 세포이며, I과 II의 성은 서로 다르다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. 이 동물 종의 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정되고, I과 II에서 ㉠의 유전자형은 하나는 AABb이고, 다른 하나는 AaBB이다. a와 B의 DNA 상대량을 더한 값은 (나)가 (다)의 4배이다.



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

- <보 기> —
- ㉠. I의 ㉠의 유전자형은 AABb이다. •
 - ㉡. X염색체의 수는 (나)가 (가)의 2배이다. ✓
 - ㉢. (다)에는 A와 B가 모두 있다. •

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

[Comment 1] (가)는 Y 염색체를 제외하고 나머지 염색체가 2개씩 상동 염색 체 쌍을 이루고 있으므로 핵상과 염색체 수가 $2n=8$ 인 세포이고, 성 염색체 구성은 XY이다. (다)는 상동 염색체 중 1개씩만 있으며 표시 되지 않은 Y 염색체를 합하면 핵상과 염색체 수가 $n=4$ 인 세포이고, 성염색체로 Y를 가지고 있다. 따라서 (가)와 (다)는 I의 세포이고, (나)는 II의 세포이다. a와 B의 DNA 상대량을 더한 값이 (나)가 (다)의 4배인 것을 통해 (나)에는 a와 B가 각각 2개씩 있고, (다)에는 a는 없고 B만 있음을 알 수 있다. 따라서 I의 ㉠의 유전자형은 AABb, II의 ㉠의 유전자형은 AaBB이다.

[Comment 2] I의 ㉠의 유전자형은 AABb이고, (가)와 (나)에서 X 염색체의 수는 모두 1이며, (다)는 I의 세포(AABb)로부터 감수 2분열이 완료된 상태의 세포이므로, (다)의 유전자 구성은 AB 또는 Ab이다. (다)는 a와 B의 DNA 상대량을 더한 값이 1이므로, (다)에는 A와 B가 모두 있다. 답은 ㉠, ㉢ 3번

17.

그림은 어떤 가족의 자녀 1과 자녀 2의 체세포에 들어 있는 21번 염색체, 성염색체, 유전자를 나타낸 것이다. 어머니로부터 염색체 구조 이상이 1회 일어나 형성된 남자 ㉓와 아버지로부터 형성된 정상 정자가 수정되어 자녀 1이 태어났다. 아버지의 특정 형질에 대한 유전자형은 AaBb이며, A와 a, B와 b, D와 d는 각각 대립유전자이다.



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

- < 보 기 > —
- ㄱ. ㉓가 형성될 때 일어난 염색체 구조 이상은 전좌이다.
 - ㄴ. ㉑은 아버지로부터 물려받은 염색체이다.
 - ㄷ. 자녀 1에서 교양이 울음 증후군의 유전병이 나타난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[Comment 1] ㉓가 형성될 때 일어난 염색체 구조 이상은 전좌이고

어머니로부터 염색체 구조 이상이 1회 일어났으므로
어머니의 염색체에는 AB가, 아버지의 염색체에는 Ab가 연관되어 있다.

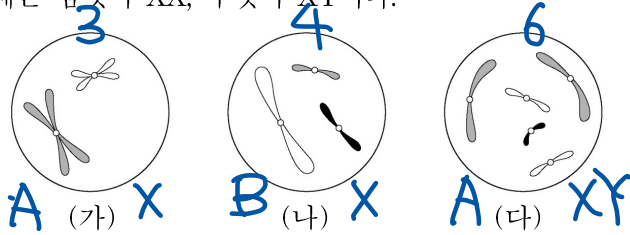
따라서 ㉑은 어머니로부터 물려받은 염색체이다.

교양이 울음 증후군은 5번 염색체 결실에 의해 나타난다.
제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으므로 자녀 1에게서
교양이 울음 증후군이 나타나지 않는다.

답은 ㄱ, 1번

18.

그림은 서로 다른 종인 동물 A($2n=?$)와 B($2n=?$)의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 염색체 중 X 염색체를 제외한 나머지 염색체를 모두 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 2 개는 A의 세포이고, 나머지 1개는 B의 세포이다. A와 B는 성이 다르고, A와 B의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)와 (다)의 핵상은 같다.
 - ㄴ. A는 수컷이다.
 - ㄷ. B의 체세포 분열 중기의 세포 1개 당 염색 분체 수는 16이다.

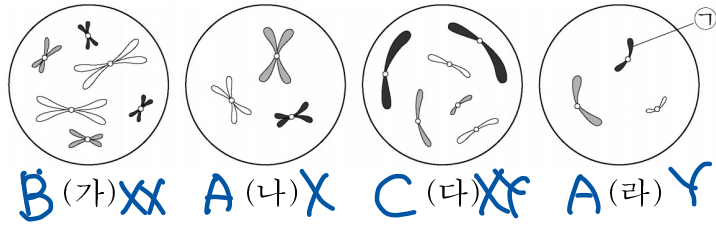
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[Comment 1] (다)의 염색체 수는 5개이므로 (다)는 $2n=4+XY$ 이다.
가장 큰 염색체의 모양으로 보아 (가)와 (다)는 A의 세포, (나)는 B의 세포이다.
이때 (가)의 염색체 수가 2개이므로 (가)는 $n=2+X$ 이다.
A와 B는 성이 다르므로 (나)는 암컷이다.
따라서 (나)는 $n=3+X$ 이다.

[Comment 2] (가)와 (다)의 핵상은 다르고
A는 수컷이며 B의 체세포 분열 중기의 세포 1개 당 염색 분체 수는 16이다.
답은 ㄴ, ㄷ 4번이다.

19.

그림은 서로 다른 종인 동물($2n=?$) A~C의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 A의 세포이고, A와 B의 성은 서로 다르다. 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. (가)는 ~~C~~의 세포이다.

ㄴ. ①은 상염색체이다. •

ㄷ. $\frac{\text{(다)의 성염색체 수}}{\text{(나)의 염색 분체 수}} = \frac{2}{3}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[Comment 1] (가)와 (라) 중 2개는 A의 세포이고, (나)와 (라)의 염색체 종류가 같으므로 (나)와 (라)는 A의 세포이다. A의 (나)와 (라)에서 흰색 염색체의 크기가 다르므로 A의 성염색체는 XY이다.

성염색체 구성으로 (가)는 XX는, (다)는 XY를 갖고
A와 B의 성은 서로 다르므로 (가)는 B의 세포이고, 나머지 (다)는 C의 세포이다.

[Comment 2] (가)는 B의 세포, (다)는 C의 세포이고
(나)와 (라)에서 ①과 회색 염색체는 모두 상염색체이고, 흰색 염색체는 성염색체이며 (다)의 성염색체 수는 2, (나)의 염색 분체 수는 6이므로
 $\frac{\text{(다)의 성염색체 수}}{\text{(나)의 염색 분체 수}} = \frac{1}{3}$ 이다. 답은 ㄴ, 2번이다.

다음은 핵상이 $2n$ 인 동물 A~C의 세포 (가)~(라)에 대한 자료이다.

○ A와 B는 서로 같은 종이고, B와 C는 서로 다른 종이며, B와 C의 체세포 1개당 염색체 수는 서로 다르다.
 ○ (가)~(라) 중 2개는 암컷의, 나머지 2개는 수컷의 세포이다. A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.
 ○ 그림은 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 X 염색체와 Y 염색체 중 하나이다.

(가) XY (나) Y (다) X (라) X

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

————— < 보 기 > —————

ㄱ. ㉠은 Y 염색체이다.
 ㄴ. (가)와 (라)는 서로 다른 개체의 세포이다.
 ㄷ. C의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 상염색체의 염색 분체 수는 8이다.

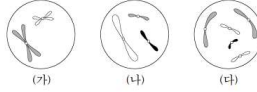
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[Comment 1] 핵심 문항 중 상대적으로 어렵지 않게 여겨지는 염색체 그림 추론 유형이고 23학년도 EBS 경향에서 예고된 문항임에도 불구하고 20% 이하의 정답률을 기록한 문항이다.

철저한 분석과 성찰을 통해 유사한 Point의 문항이 24학년도 수능에 출제되었을 때 가볍게 넘어갈 수 있을 정도로 대비해보자.

[Comment 2] 선지나 조건이 교묘하게 동어 치환되어 있을 때 오독에 주의하자.

6. 그림은 서로 다른 종인 동물 A($2n=?$)와 B($2n=?$)의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 염색체 중 X염색체를 제외한 나머지 염색체를 모두 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 2개는 A의 세포이고, 나머지 1개는 B의 세포이다. A와 B는 성이 다르고, A와 B의 상염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)와 (다)의 핵상은 같다.
 - ㄴ. A는 수컷이다.
 - ㄷ. B의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 16이다.

21학년도 수능

16. 다음은 핵상이 $2n$ 인 동물 A-C의 세포 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- A와 B는 서로 같은 종이고, B와 C는 서로 다른 종이며, B와 C의 체세포 1개당 염색체 수는 서로 다르다.
- (가)~(라) 중 2개는 암컷의, 나머지 2개는 수컷의 세포이다. A~C의 상염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.
- 그림은 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 상염색체와 ㉠을 나타낸 것이다. ㉠은 X염색체와 Y염색체 중 하나이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 Y염색체이다.
 - ㄴ. (가)와 (라)는 서로 다른 개체의 세포이다.
 - ㄷ. C의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 상염색체의 염색 분체 수는 8이다.

23학년도 수능

21학년도 수능 문항에서는 ‘X염색체를 제외한’ 어구로 상염색체와 Y염색체의 존재성을 시사하고 있고

23학년도 수능 문항에서는 ‘모든 상염색체와 ㉠을 나타낸 것이다’의 어구로 상염색체와 ㉠ 염색체의 존재를 시사하고 있다.

21학년도 수능 문항과 그에 준하는 여러 변형 문항에 대한 관성으로

1) 조건 해석 & 자료 해석 과정에서 ㉠ 염색체가 그림에 없네!
라고 생각했거나

2) 선지 해석에서 “상염색체의 염색 분체”를 관성적으로 염색 분체만 읽었다면 주의하도록 하자.

[Comment 3] 당해 경향(평가원, EBS)에 민감하게 반응하고 공부하도록 하자.

11 [22025-0175]
그림은 서로 다른 종인 동물 I ($2n=?$)과 II ($2n=?$)의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 염색체 중 Y 염색체를 제외한 나머지 염색체를 모두 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 1개는 II의 세포이다. I과 II의 상염색체는 알맞이 XX, 수컷이 XY이다.



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

- 보기
- ㄱ. I은 수컷이다.
 - ㄴ. 세포 1개당 X 염색체 수는 (나)가 (다)의 2배이다.
 - ㄷ. I의 감수 1분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.

23학년도 수능특강

09 [22025-0193]
그림은 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 동물 개체 A, B, C는 2가지 종류로 구분되고, 모두 $2n=80$ 이다. (가)~(라) 중 A의 세포는 2개이고, B의 세포와 C의 세포는 각각 1개이다. (가)~(라) 중 B의 세포와 C의 세포의 핵상은 디플로이드이고, C의 세포에는 X 염색체가 없다. A~C의 상염색체는 수컷이 XY, 암컷이 XX이다.



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

- 보기
- ㄱ. (가)는 A의 세포이다.
 - ㄴ. B와 C는 같은 종이다.
 - ㄷ. A~C는 모두 수컷이다.

23학년도 수능특강

02 [22068-014]
그림은 같은 종인 동물($2n=?$) I과 II의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 염색체 중 X 염색체를 제외한 나머지 상염색체를 모두 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 1개는 I의 세포이고, 나머지는 II에서 하나의 G₁ 세포로부터 상염색체 형성하는 과정에서 나타나는 세포이다. 이 동물의 상염색체는 알맞이 XX, 수컷이 XY이다.



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

- 보기
- ㄱ. I에서 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.
 - ㄴ. (나)와 (다)는 모두 암컷의 세포이다.
 - ㄷ. (가)의 ㉠이 복제되어 (라)의 ㉡이 형성되었다.

23학년도 수능완성

01 [22025-0195]
그림은 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 염색체 중 X 염색체를 제외한 나머지 염색체를 모두 나타낸 것이다. (가)~(라)는 각각 동물 개체 I~II의 세포 중 하나이다. I과 II는 같은 종이고, (다)는 II의 세포이다. I~II은 모두 $2n=60$ 이고, I~II의 상염색체는 알맞이 XX, 수컷이 XY이다.



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

- 보기
- ㄱ. (나)는 II의 세포이다.
 - ㄴ. (가)와 (라)는 모두 수컷의 세포이다.
 - ㄷ. (다)의 X 염색체 수와 (라)의 상염색체 수는 같다.

23학년도 수능특강

11 [22068-0331]
그림은 같은 종인 동물($2n=?$) I과 II의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 염색체 중 Y 염색체를 제외한 나머지 염색체를 모두 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 1개는 II의 세포이며, I과 II의 성은 서로 다르다. 이 동물의 상염색체는 알맞이 XX, 수컷이 XY이다. 이 동물 종의 유전 형질 ㉠은 2쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b에 의해 결정되고, I과 II에서 ㉠의 유전자형은 하나는 AaBb이고, 다른 하나는 AaBB이다. a와 B의 DNA 상대량을 다한 값은 (나)가 (다)의 4배이다.



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

- 보기
- ㄱ. I의 ㉠의 유전자형은 AaBb이다.
 - ㄴ. X 염색체의 수는 (나)가 (가)의 2배이다.
 - ㄷ. (다)에는 A와 B가 모두 있다.

23학년도 수능완성

23학년도 수능을 대비하며 올해 EBS에 일부 염색체만 제시하는 유형의 문항이 다른 해에 비해 유독 많이 출제되었다는 점을 강조하여 얘기한 바 있으며

23학년도에서 함정 선지로 활용되었던 “상염색체”에 대한 내용도 이미 23학년도 EBS에서 다뤄진 바 있었던 내용으로

24학년도 수능을 대비할 때 당해 평가원과 EBS가 반영된 교재와 수업을 조금 더 꼼꼼히 분석하는 것이 바람직할 것으로 여겨진다.

[Comment 4] 핵상은 필요하다면 언제든 알 수 있다.

(가)~(다)에서 각각 가장 큰 염색체의 크기와 모양을 비교해보면
(가), (나), (라)는 한 종의 개체에서 얻은 세포이고,
(다)는 다른 종의 개체에서 얻은 세포임을 알 수 있다.

따라서 (다)는 C의 세포이다.

[Comment 5] 성염색체 조합을 파악해보자.

(가)에서 3쌍의 염색체는 크기와 모양이 같은 상동 염색체이고,
가장 어두운 색의 염색체는 크기와 모양이 같은 상동 염색체 없이
하나만 있으므로 가장 어두운 색의 염색체가 성염색체이고, (가)는 수컷의 세포이다.

∴ (가)와 (라)에는 ①이 있다.

이때 B와 C의 체세포 1개당 염색체 수는 서로 다르므로
(다)에도 성염색체가 있다.

∴ (다)에는 ①이 있다.

[Comment 6] Y염색체가 있는 세포와 일부 염색체가 있는 핵상이 2n인 세포에서
염색체 수가 홀수인 세포는 모두 수컷의 세포이다.

(가)~(라) 중 2개는 암컷의, 나머지 2개는 수컷의 세포이므로
①은 X염색체이다.

[Comment 7] (나)는 일부 염색체가 생략되어 있으므로 Y염색체를 갖는다.
따라서 (다)와 (라)는 암컷의 세포이다.

ㄱ. ①은 X 염색체이다.

ㄴ. (가)는 수컷의 세포이고, (라)는 암컷의 세포이다.

ㄷ. C의 체세포 분열 중기의 세포에는 4개의 상염색체가 있고 각 염색체는
2개의 염색 분체를 갖는다. 따라서 C의 체세포 분열 중기의 세포 1개당
상염색체의 염색 분체 수는 8이다.

답은 ㄴ, ㄷ 4번이다.