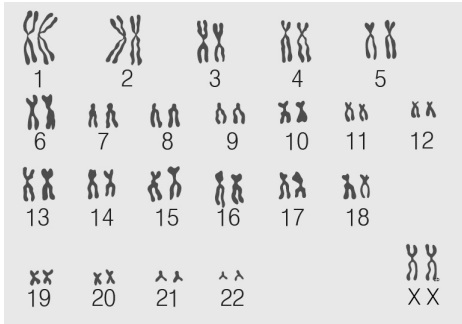




◇「콘텐츠산업 진흥법 시행령」제33조에 의한 표시
1) 제작연월일 : 2021-06-22
2) 제작자 : 교육지대㈜
3) 이 콘텐츠는 「콘텐츠산업 진흥법」에 따라 최초
제작일부터 5년간 보호됩니다.

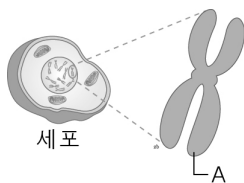
◇「콘텐츠산업 진흥법」외에도「저작권법」에 의하여 보호
되는 콘텐츠의 경우, 그 콘텐츠의 전부 또는 일부를 무
단으로 복제하거나 전송하는 것은 콘텐츠산업 진흥법
외에도 저작권법에 의한 법적 책임을 질 수 있습니다.

1. 그림은 어떤 사람의 염색체 구성을 나타낸 것이
다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



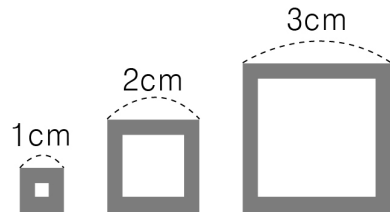
- ① 여자의 생식세포이다.
- ② 23쌍의 상염색체를 가지고 있다.
- ③ 생식세포의 염색체 수는 46개이다.
- ④ 아버지로부터 받은 염색체 수는 23개이다.
- ⑤ XX 염색체는 모두 어머니로부터 물려받았다.

2. 그림의 A는 세포분열 시 나타나는 구조물이다.
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① A는 염색체이다.
- ② A의 염색분체는 2개다.
- ③ 유전 물질인 DNA로 이루어져 있다.
- ④ 유전 물질이 꼬이고 뭉쳐서 만들어졌다.
- ⑤ 사람의 몸에 있는 모든 세포에는 46개의 염색체가 들어있다.

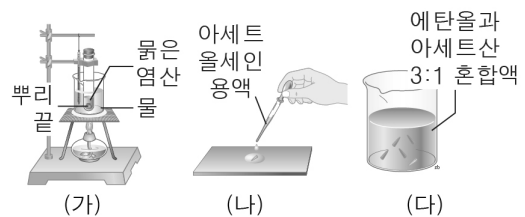
3. 크기가 다른 정육면체의 우무 조각을 같은 시간
동안 식용 색소 용액에 담갔다가 꺼내어 단면을 관
찰하였더니 그림과 같았다.



우무 조각을 세포라 가정했을 때, 이에 대한 설명으로
옳지 않은 것은?

- ① 세포가 커져도 붉게 물든 부분의 두께는 같다.
- ② 세포가 클수록 단위 부피당 표면적의 비율이 커진다.
- ③ 세포가 작을수록 물질이 세포 전체에 골고루 흡수된다.
- ④ 세포가 클수록 색소가 중심부까지 흡수되는 시간이 많
이 걸린다.
- ⑤ 세포 분열을 하면 세포가 작아져 부피에 대한 표면적의
비가 커진다.

4. 다음 그림은 양파 뿌리의 체세포 분열 관찰 과정
중 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가) 과정을 고정 과정이라고 한다.
- ② (나) 과정은 핵과 염색체를 붉게 염색시킨다.
- ③ (다) 과정은 조직을 연하게 만드는 과정이다.
- ④ (다)→(나)→(가) 순으로 진행한다.
- ⑤ 양파의 잎 부위를 이용해서도 체세포 분열을 관찰할 수
있다.

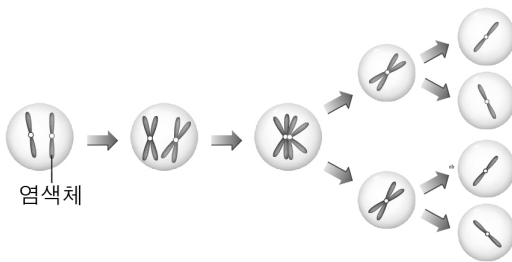
5. 다음은 양파 뿌리 끝 부분을 이용한 체세포 분열을 관찰하는 실험 과정에서 사용되는 용액을 나타낸 것이다.

- ㄱ. 아세트산카민 용액
 ㄴ. 60℃ 정도의 묽은 염산
 ㄷ. 에탄올과 아세트산을 3:1로 섞은 용액

이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① ㄱ은 세포의 핵을 염색하는데 사용한다.
 ② ㄴ의 과정은 직접 가열하여도 무방하다.
 ③ ㄴ은 양파세포의 염색체를 고정한다.
 ④ ㄷ은 양파의 조직을 연하게 한다.
 ⑤ ㄷ의 용액에서 양파의 뿌리를 기른다.

6. 그림은 어떤 생물의 세포 분열을 나타낸 것이다. 이 세포 분열의 특징을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

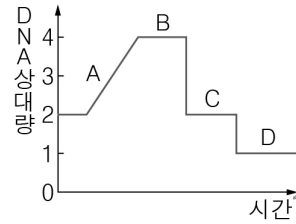


<보기>

- ㄱ. 결합한 상동 염색체가 나타난다.
 ㄴ. 정자와 난자가 수정할 때 일어난다.
 ㄷ. 분열 결과 생장, 재생 등이 일어난다.
 ㄹ. 1번의 분열로 4개의 딸세포가 형성된다.
 ㅁ. 세대를 거듭하여도 염색체 수가 일정하게 유지되도록 한다.

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

7. 그래프는 감수 분열 과정에서 세포 1개에 들어 있는 DNA 상대량의 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A 구간에서 DNA가 복제된다.
 ㄴ. 이 세포는 연속 2회 분열한다.
 ㄷ. 딸세포는 2개가 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ
 ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ
 ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 체세포분열과 감수분열의 비교로 옳지 않은 것은?

	체세포 분열	감수 분열
① 분열 횟수	1회	연속 2회
② 딸세포 수	2개	4개
③ 2가 염색체	형성 안함	형성함
④ 염색체 수	절반으로 감소	변화 없음
⑤ 분열 결과	생장, 일부생물에서의 생식	생식세포형성

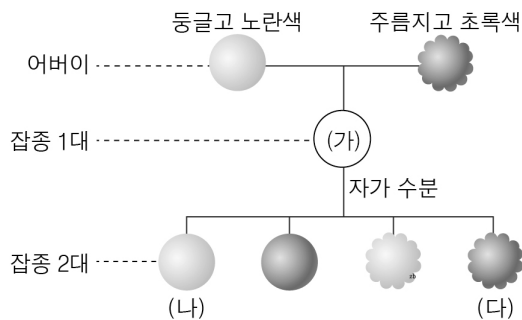
9. 어떤 동물의 체세포 분열 전기에 16개의 염색 분체가 관찰되었다. 이 동물의 체세포에 들어 있는 염색체 수와 생식세포에 들어 있는 염색체 수를 옳게 짝지은 것은?

	체세포 염색체 수	생식세포 염색체 수
①	16	8
②	16	4
③	8	4
④	8	2
⑤	4	2

10. 사람의 발생 과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수정은 수란관에서 이루어진다.
- ② 수정란은 2주 만에 포배 상태로 착상된다.
- ③ 난할이 진행되는 동안 배아를 이루는 세포의 수는 많아진다.
- ④ 수정 후 약 8주가 지나면 대부분의 중요한 기관이 완성되기 때문에 태아라고 한다.
- ⑤ 태아는 일반적으로 수정된 지 약 266일 지나면 출산과정을 거쳐 모체 밖으로 나온다.

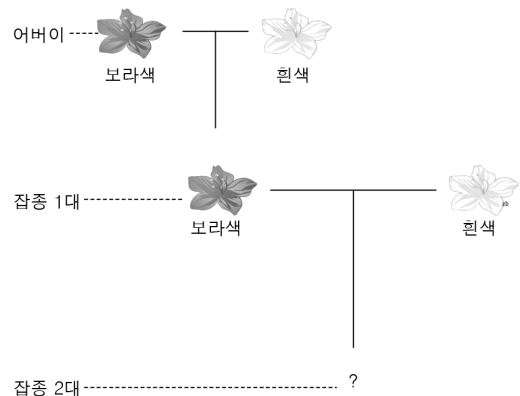
11. 순종의 등골고 노란색인 완두(RRYY)와 순종의 주름지고 초록색인 완두(rryy)를 교배하여 잡종 1대(가)를 얻었고, (가)를 자가 수분하여 잡종 2대를 얻은 결과를 나타낸 그림이다.



이를 바르게 분석한 것은?

- ① 잡종 2대에서 나타나는 둥근 완두와 주름진 완두의 비는 3:1이다.
- ② (가)를 자가 수분시킬 때 형성되는 생식 세포는 RY, ry 두 종류이다.
- ③ 잡종 2대에서 (가)와 같은 유전자형을 나타내는 완두는 전체의 50%이다.
- ④ 잡종 1대에는 우열의 원리에 따라 우성 형질과 열성 형질이 일정한 비로 나타난다.
- ⑤ 잡종 2대에서 240개의 완두를 얻었다면 그 중 주름지고 노란색인 완두의 이론적인 개수는 80개이다.

12. 그림은 멘델의 유전 원리를 따르는 완두의 꽃 색깔에 대한 교배 실험으로, 순종의 어버이로부터 얻은 잡종 1대를 흰색 꽃을 가진 완두와 교배시켜 잡종 2대를 얻는 과정을 나타낸 것이다.



이에 관한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로
고르면 모두 몇 가지인가?

<보기>

- ㉠ 꽃 색깔은 보라색이 흰색에 대해 열성이다.
- ㉡ 잡종 1대가 만들 수 있는 생식세포의 유전자형은 2종류이다.
- ㉢ 잡종 2대에서 표현형이 우성인 것과 열성인 것의 비율은 3:1이다.
- ㉣ 잡종 2대에서 보라색 꽃 중 유전자형이 순종인 것과 잡종인 것의 비율은 1:1이다.
- ㉤ 잡종 2대의 모든 꽃은 흰색 대립유전자를 가지고 있다.

- ① 1가|지 ② 2가|지
 ③ 3가|지 ④ 4가|지
 ⑤ 5가|지

13. 표는 순종의 등골과 노란색인 완두(RRYY)와 순종의 주름지고 초록색인 완두(rryy)를 교배하여 잡종 1대를 얻은 후, 잡종 1대를 자가 수분하여 얻은 잡종 2대의 표현형과 개수를 나타낸 것이다.

어버이	잡종 1대	잡종 2대	
		표현형	개수
<div> <div>둥글고 노란색 × 주름지고 초록색</div> </div>	<div> <div>둥글고 노란색</div> </div>	둥글고 노란색	3600
		둥글고 초록색	1200
		주름지고 노란색	1200
		주름지고 초록색	400

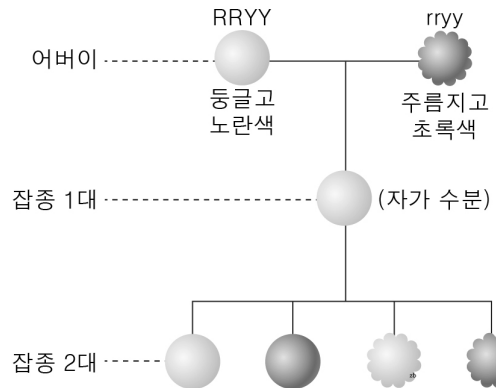
이를 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

7. 완두 색깔이 노란색인 것은 초록색인 것에 대해 우성이다.
- 나. 완두 모양에 대한 서로 다른 대립 형질을 결정하는 유전자는 상동염색체의 같은 위치에 있다.
- 다. 잡종 2대의 등글고 노란색인 완두 중 잡종 1대와 유전자형이 같은 것은 1600개이다.

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| ① \neg | ② \neg, \perp |
| ③ \neg, \sqsubset | ④ \perp, \sqsubset |
| ⑤ \neg, \perp, \sqsubset | |

14. 그림은 순종의 등글고 노란색인 완두(RRYY)와 주름지고 초록색인 완두(rryy)를 교배하여 얻은 잡종 1대를 자가 수분한 결과를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로
고른 것은?

<보기>

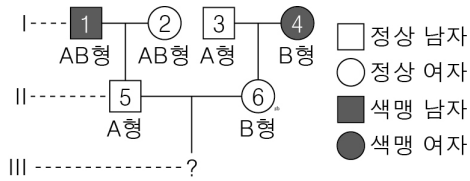
7. 잡종 1대에서 우열의 원리가 적용된다.
- 나. 잡종 2대에서는 둥근 완두 : 주름진 완두가 3:1의 비율로 나타난다.
- 다. 잡종 2대에서 잡종 1대와 유전자형이 같은 완두가 나타날 확률은 $\frac{9}{16}$ 이다.

- ① \neg
② \sqsubset
③ \neg, \perp
④ \neg, \sqsubset
⑤ \neg, \perp, \sqsubset

15. 사람의 유전연구가 어려운 이유로 옳지 않은 것은?

- ① 연구목적에 따라 인위적인 교배 실험이 불가능하다.
- ② 유전자의 수가 적지만 형질이 복잡해 결과를 분석하기 어렵다.
- ③ 한 부모에게서 태어나는 자손의 수가 적어 통계적인 분석이 어렵다.
- ④ 한 세대가 길어 여러 세대에 걸친 유전 현상을 직접 관찰하기 어렵다.
- ⑤ 환경요인이 형질 발현에 영향을 미치는 경우가 많아 형질의 발현이 유전에 의한 것인지 환경에 의한 것인지 구별하기 어렵다.

※ 그림은 어느 가족의 혈액형과 색맹 유전을 조사하여 나타낸 것이다.



16. 가계도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 3번과 5번의 혈액형에 대한 유전자형은 같다.
- ② 4번과 6번의 혈액형에 대한 유전자형은 BB이다.
- ③ 6번의 색맹에 대한 유전자형은 정확히 알 수 없다.
- ④ 색맹에 대한 유전자형을 정확히 알 수 없는 사람은 2번이다.
- ⑤ 5번과 6번 사이에 태어난 아들이 색맹이라면 색맹 유전자는 1번에게서 온 것이다.

17. 5번과 6번 사이에서 태어난 아들이 A형이면서 색맹일 확률은 얼마인가?(단, 돌연변이는 없다.)

- ① 12.5%
- ② 25%
- ③ 50%
- ④ 75%
- ⑤ 100%

※ 다음은 사람의 유전 형질 중 머리카락 모양 형질을 설명한 것이다.

사람의 머리카락 모양 형질은 ‘곱슬머리’와 ‘곧은 머리’가 있으며, 멘델의 유전원리에 따라 유전된다.

경진이네 가족 중 어머니, 아버지, 오빠, 언니는 모두 ‘곱슬머리’이고, 경진이는 ‘곧은 머리’이다. 오빠는 ‘곧은 머리’인 사람과 결혼하여 아들과 딸 순으로 1명씩 낳았으며, 아들은 ‘곧은 머리’이고, 딸은 ‘곱슬머리’이다. 언니는 ‘곱슬머리’인 사람과 결혼하여 딸을 2명 낳았으며, 모두 ‘곧은 머리’이다.

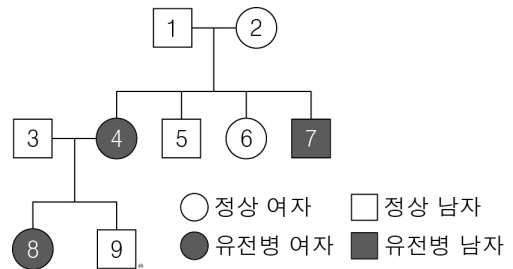
18. 위의 조건에 맞는 가계도를 분석하여 머리카락 모양 형질이 어떤 방식으로 유전되는지 ‘머리카락 모양 대립 형질 중 우성과 열성의 형질을 각각 쓰고’, ‘반성유전의 여부에 대해 근거를 포함’하여 서술하시오.

19. 머리카락 모양 형질에 관한 경진이네 가족의 가계도를 아래의 조건에 맞게 작성하시오.

<조건>

1. 남자는 네모, 여자는 동그라미로 표시한다.
2. ‘곱슬머리’를 가진 경우는 □, ○, ‘곧은 머리’를 가진 경우는 ■, ●로 표시한다.
3. 가계도에 경진이를 표시한다.

20. 그림은 어떤 집안의 유전병 가계도를 나타낸 것이다.



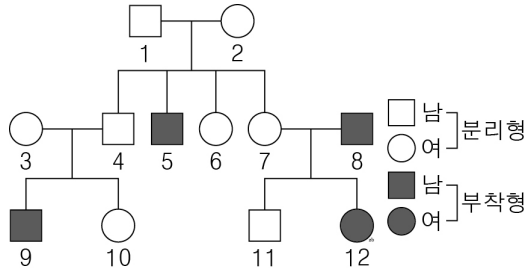
이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 이 유전병은 정상에 대해 열성 형질이다.
- ㄴ. 유전병 유전자는 X 염색체에 있다.
- ㄷ. 1과 2는 잡종으로 유전자형이 같다.
- ㄹ. 5와 6은 유전병 유전자를 가지고 있다.

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

21. 그림은 어느 집안의 컷볼 유전의 가계도이다.(단, 우성 유전자는 E로, 열성 유전자는 e로 표시한다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 1, 2의 유전자형은 순종이다.
- ㄴ. 6의 유전자형은 잡종이다.
- ㄷ. 7의 유전자형은 잡종이다.
- ㄹ. 분리형이 부착형에 대해 우성이다.

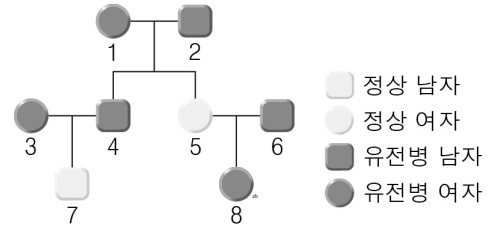
- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄴ, ㄷ
- ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

22. 표는 ABO식 혈액형의 유전자형과 표현형을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 유전자 A와 B는 O에 대해 우성이고, A와 B 사이에는 우열의 관계가 없다.)

표현형	A형	B형	AB형	O형
유전자형				

- ① (나)는 순종이다.
- ② 멘델의 법칙 중 분리의 법칙을 따른다.
- ③ 유전자형이 AO일 때 표현형은 A형이다.
- ④ 표현형은 4가지이고 유전자형은 6가지이다.
- ⑤ (가)와 (나)의 부모에게서 AB형 자녀가 태어날 수 있다.

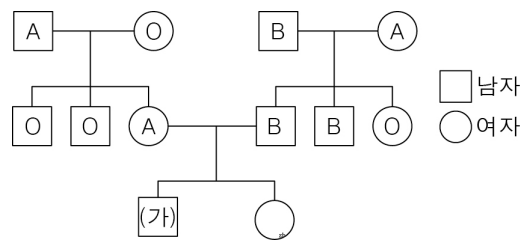
23. 그림은 어느 집안의 유전병 유전 가계도를 나타낸 것이다.



위 가계도의 우열관계를 판단하고 그렇게 판단한 까닭과 함께 서술하시오.

- ㉠ 서술형으로 풀어서 작성할 것
- ㉡ 어떤 사람을 분석했을 때 그런 결론이 나왔는지 서술할 것
- ㉢ 답이 아닌 것이 왜 아닌지를 설명해서 답을 도출해 내는 것도 가능

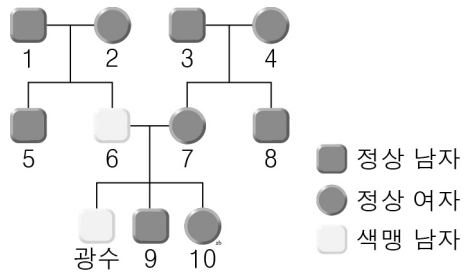
24. 그림은 두 집안의 ABO식 혈액형에 대한 가계도이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① (가)의 혈액형이 B형일 확률은 50%이다.
- ② (가)의 어머니 혈액형의 유전자형은 AO이다.
- ③ (가)의 아버지와 삼촌의 유전자형은 모두 BB이다.
- ④ ABO식 혈액형을 결정짓는 대립 유전자는 X염색체에 있다.
- ⑤ 대립 유전자 O는 대립 유전자 A와 B에 대해 열성이며 A는 B에 대해 우성이다.

25. 그림은 광수네 가족의 색맹 가계도이다.



(1) 다음 중 7번의 유전자형은 무엇인지 쓰시오.

XX, XX', X'X'

(2) 광수의 여동생이 정상인 남자와 결혼했을 때 색맹인 아들을 낳을 확률을 구하고 그 이유를 서술하시오.



정답 및 해설

1) [정답] ④

[해설] 그림은 여자의 체세포 염색체로, 22쌍의 상염색체, 1쌍의 성염색체를 가지고 있다. 두 개의 X 염색체는 아버지, 어머니로부터 각각 하나씩 물려받은 것이다.

2) [정답] ⑤

[해설] 사람의 몸에 있는 세포 중 생식세포는 23개의 염색체를 갖는다.

3) [정답] ②

[해설] 1) 세포가 커져도 붉게 물든 부분의 두께는 같고, 커질수록 물들지 않은 부분이 증가한다. 2) 세포가 클수록 단위 부피당 표면적 비율이 작아진다.

4) [정답] ②

[해설] 가는 해리, 나는 염색, 다는 고정이다. 3) 조직을 연하게 하는 과정은 해리로 가이다. 4) 다-가-나 순으로 진행한다. 5) 양파 뿌리에 생장점이 존재하므로 앞에서는 관찰 할 수 없다. 식물에서는 생장점과 형성층에서만 체세포 분열이 일어난다.

5) [정답] ①

[해설] ㄱ은 식물세포의 핵과 염색체를 염색할 때 사용한다. ㄴ은 해리에 사용되는 용액으로, 물로 중탕하여 가열한다. ㄷ은 염색체의 고정에 사용되는 용액이다.

6) [정답] ①

[해설] 문제의 세포 분열은 생식세포가 만들어지는 과정에서 일어나는 감수분열이다. 분열 결과 정자, 난자와 같은 생식세포가 만들어진다. 2번의 분열로 4개의 딸세포가 형성된다.

7) [정답] ④

[해설] 그림은 감수 분열이고, 분열 결과 딸세포는 4개가 생성된다.

8) [정답] ④

[해설] 4) 체세포 분열은 염색체 수 변화 없고, 감수 분열은 염색체 수가 절반으로 감소한다. 단세포생물의 경우 체세포 분열을 통해 개체수를 늘리는 생식을 하기도 한다.

9) [정답] ③

[해설] 체세포 분열 전기는 염색체가 2배로 복제된 상태로 원래 염색체 수는 8개이며, 생식세포는 그 절반에 해당하므로 4개이다.

10) [정답] ②

[해설] 2) 수정란은 수정 후 약 일주일의 지나면 포배 상태가 되어 착상된다.

11) [정답] ①

[해설] 2) (가)의 생식세포는 RY, Ry, rY, ry이다. 3) 잡종 2대에서 (가)와 같은 유전자형을 나타내는 완두는 25%이다. 4) 잡종 1대에서는 우성형질만 나타난다. 5) 240개 중 주름지고 노란완두는 45개이다.

12) [정답] ②

[해설] 옳은 것은 ㉠과 ㉡, 2가지이다. 꽃 색깔은 보라색이 우성, 흰색이 열성이다. 잡종 2대에서 표현형이 우성인 것과 열성인 것의 비율은 1:1이다. 잡종 2대에서 보라색 꽃 중 유전자형이 순종인 것은 없다.

13) [정답] ⑤

[해설] 잡종 2대에 등글고 노란색:등글고 초록색:주름지고 노란색:주름지고 초록색의 비가 9:3:3:1로 나타났으므로 잡종 1대의 유전자형은 RrYy이다. 완두 모양에 대한 서로 다른 대립형질을 결정하는 유전자인 R과 r은 상동 염색체의 같은 위치에 존재한다. 잡종 2대에 잡종 1대와 유전자형이 같은 것은 $6400 \times \frac{4}{16} = 1600$ 개이다.

14) [정답] ③

[해설] 잡종 2대에서 잡종 1대와 유전자형이 같은 완두가 나타날 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다. 표현형이 같은 완두가 나타날 확률은 $\frac{9}{16}$ 이다.

15) [정답] ②

[해설] 사람의 유전자 수는 매우 많고, 형질도 다양하고 복잡하게 나타난다.

16) [정답] ④

[해설] 1) 3은 AO, 5는 AA로 유전자형이 다르다. 2) 6은 BO, 4는 정확히 알 수 없다. 3) 6은 어머니에게서 색맹 유전자를 물려받아 보인자(XX')이다. 5) 3대의 아들이 색맹이라면 이는 외할머니인 4에게서 온 것이다.

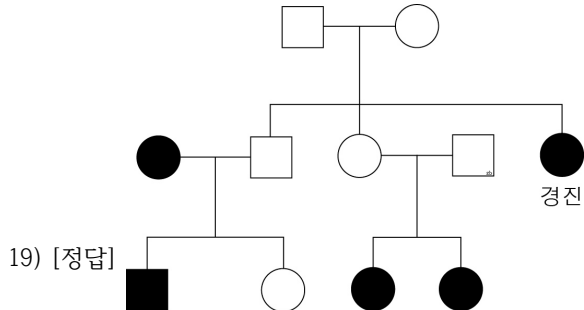
17) [정답] ②

[해설] 5(AA,XY)와 6(BO,XX')의 아들이 A형일 확률이 50%, 색맹일 확률이 50%이므로 A형이면서 색맹일 확률은 25%이다.

18) [정답] 우성형질 : 곱슬머리, 열성형질 : 곧은 머리
반성유전이 아니다. 곱슬머리 부모에게서 곧은 머리가 나왔으므로 곱슬머리가 우성이고 곧은 머리가 열성이다. 곧은 머리가 열성 반성유전이라면

딸이 곧은 머리를 가지면 아버지도 곧은 머리를 나타내야 하는데 언니의 딸은 곧은 머리인데 언니와 결혼한 사람이 곱슬머리이므로 반성유전이 아니다.

[해설] 유전 형질이 나타나는 빈도가 남녀에 따라 차이가 없으므로 상염색체 열성 유전이다.



[해설] 문제의 조건에 맞춰 가계도를 그린다.

20) [정답] ②

[해설] 정상 부모에서 유전병 자녀가 태어났으므로 유전병은 열성이다. 아버지가 정상인데 딸이 유전병인 것으로 보아 유전병은 상염색체에 존재하고, 1과 2는 잡종이다. 이 자료만 가지고는 5, 6의 유전자형은 확인할 수 없다.

21) [정답] ③

[해설] 1과 2의 자녀로부터 부착형인 자녀 5가 나왔으므로 부착형은 열성으로 유전된다. 1과 2의 유전자형은 Ee로 잡종이다. 6은 EE일수도 있고, Ee일수도 있다.

22) [정답] ⑤

[해설] 5) AB형과 O형이 결혼하면 A형 또는 B형 자식만 태어날 수 있다.

23) [정답] 유전병 부모 3번과 4번 사이에서 정상의 자녀가 나왔으므로 정상은 열성이고, 유전병은 우성이다.

[해설] 유전병 부모 사이에서 정상의 자녀가 태어났으므로 정상이 유전병에 대해 열성이다.

24) [정답] ②

[해설] 1) (가)의 혈액형이 B형일 확률은 25%이다. 3) 아버지와 삼촌은 모두 BO이다. 4) 혈액형을 결정짓는 대립 유전자는 상염색체에 있다. 5) 대립 유전자 A와 B는 우열의 구분이 없다.

25) [정답] (1) XX', (2) 광수 엄마의 유전자형이 XX'이고, 아빠의 유전자형이 X'Y이므로 광수 여동생은 정상이지만 XX'이고, 정상인 남자와 결혼을 하게 되면 태어나는 자녀는 XX, XY, XX', X'Y이므로 색맹인 아들을 낳을 확률은 25%이다.

[해설] 7은 정상이지만 광수가 색맹이므로 7번의 유전자형은 XX'이다. 광수 엄마의 유전자형이 XX'이고, 아빠의 유전자형이 X'Y이므로 광수 여동생

은 정상이지만 XX'이고, 정상인 남자와 결혼을 하게 되면 태어나는 자녀는 XX, XY, XX', X'Y이다.