

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명 과학 I)

성명		수험번호				2			
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--

1. 다음은 산호뱀이 서식하는 지역에 사는 왕뱀의 띠무늬에 대해 알아보기 위한 탐구 과정을 순서 없이 나열한 것이다. 산호뱀은 치명적인 독이 있어 포식자의 공격을 거의 받지 않는다.

- (가) 왕뱀이 산호뱀과 유사한 띠무늬를 갖고 있기 때문에 포식자의 공격을 덜 받을 것이라고 생각하였다.
- (나) 산호뱀이 서식하는 지역에 사는 왕뱀이 산호뱀과 유사한 띠무늬를 갖는 것을 관찰하였다.
- (다) 4주 후 산호뱀과 유사한 띠무늬가 없는 왕뱀 모형이 띠무늬가 있는 왕뱀 모형보다 포식자의 공격을 더 많이 받은 것을 확인하였다.
- (라) 띠무늬가 있는 왕뱀 모형과 띠무늬가 없는 왕뱀 모형을 산호뱀 서식지에 각각 설치하였다.
- (마) 왕뱀은 산호뱀과 유사한 띠무늬를 갖고 있기 때문에 포식자의 공격을 덜 받는다고 결론지었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. (가)는 가설 설정 단계이다.
 ㄴ. (라)에서 왕뱀 모형의 크기는 동일해야 한다.
 ㄷ. 탐구 과정의 순서는 (나) → (가) → (라) → (다) → (마)이다.

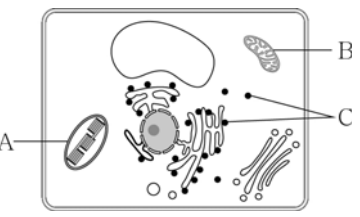
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 식충 식물인 네뿔데스에 대한 자료이다.

네뿔데스는 자라면서 포충낭에 무늬가 생기고 뚜껑이 열린다. 포충낭의 입구에는 꿀샘이 있고 미끄럽기 때문에 곤충들은 포충낭으로 유인되어 쉽게 빠진다. 그 후에 네뿔데스는 포충낭에 있는 ㉠ 소화액으로 곤충을 분해하여 영양분을 흡수한다.

- ㉠에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?
- ① 파리지옥의 잎에 벌레가 앉으면 잎이 접힌다.
 - ② 효모는 출아법으로 자신과 닮은 개체를 만든다.
 - ③ 사람의 간에서 글리코젠이 포도당으로 전환된다.
 - ④ 부착형 킷불의 부모에게서 부착형 킷불의 자녀가 태어난다.
 - ⑤ 살충제를 지속적으로 살포하면 살충제 저항성 모기의 비율이 증가한다.

3. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 리보솜, 엽록체, 미토콘드리아 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

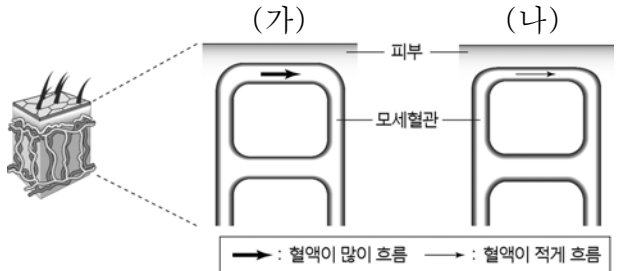


<보 기>

ㄱ. A에서 동화 작용이 일어난다.
 ㄴ. B는 2중막 구조를 갖는다.
 ㄷ. C는 세포 내 소화를 담당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)와 (나)는 체온이 정상보다 낮을 때와 높을 때 피부 근처 모세혈관의 상태를 순서 없이 나타낸 것이다.



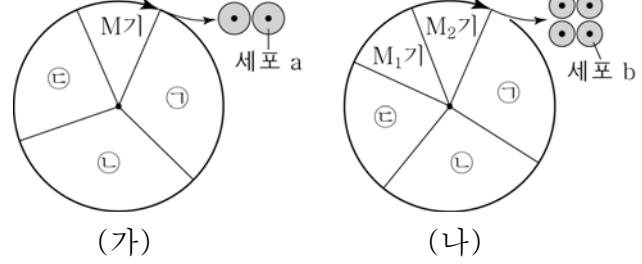
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 체온 이외의 다른 요인은 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 체온 조절 중추는 간뇌이다.
 ㄴ. (가)는 체온이 정상보다 낮을 때의 상태이다.
 ㄷ. 피부의 열 방출량은 (가)보다 (나)에서 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)와 (나)는 어떤 사람의 체세포 분열과 감수 분열의 세포 주기를 각각 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉣은 각각 G₁기, G₂기, S기 중 하나이다.



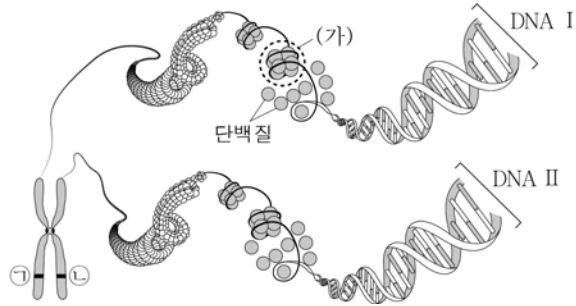
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉣ 시기에 DNA 복제가 일어난다.
 ㄴ. (가)의 세포 a와 (나)의 세포 b의 핵상은 서로 같다.
 ㄷ. (나)에서 세포 b의 DNA 양은 ㉠ 시기 세포의 DNA 양과 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

6. 그림은 염색체의 구조를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡에는 특정 형질에 대한 유전 정보가 있다.

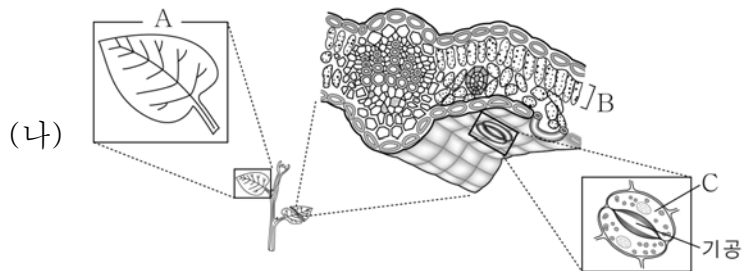
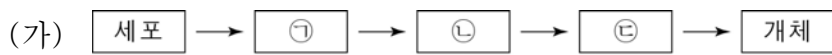


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>
 ㄱ. (가)는 뉴클레오솜이다.
 ㄴ. ㉠은 ㉡의 대립 유전자이다.
 ㄷ. DNA I과 DNA II의 유전자 구성은 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 식물의 구성 단계를, (나)는 어떤 식물체의 일부를 나타낸 것이다.

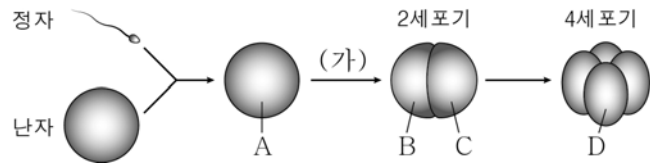


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>
 ㄱ. A는 ㉡에 해당한다.
 ㄴ. B에서 광합성이 일어난다.
 ㄷ. 세포 C는 표피 조직에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 사람의 정자와 난자가 수정되어 초기 발생이 일어나는 과정을 나타낸 것이다. A ~ D는 모두 중기의 세포이고, 핵상이 동일하다.



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

<보 기>
 ㄱ. (가)에서 염색 분체가 분리된다.
 ㄴ. DNA 상대량은 A가 D의 4배이다.
 ㄷ. B와 C에는 모두 X 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 표는 분꽃의 꽃색 유전에 대한 교배 실험 결과이다. 꽃색을 결정하는 대립 유전자의 종류는 2가지이다.

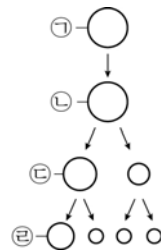
교배 실험	부모 세대의 표현형	자손의 표현형에 따른 개체수		
		붉은색	분홍색	흰색
(가)	붉은색 × 흰색	0	400	0
(나)	분홍색 × 분홍색	100	200	100
(다)	분홍색 × 흰색	?	㉠	㉡

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

<보 기>
 ㄱ. ㉠ : ㉡ = 3 : 1이다.
 ㄴ. 분꽃의 꽃색 유전은 중간 유전이다.
 ㄷ. 분꽃의 꽃색 유전은 분리의 법칙을 따른다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 어떤 동물의 털색은 대립 유전자 A와 a에 의해서만 결정된다. 그림은 이 동물의 G₁기 세포 ㉠으로부터 감수 분열을 통해 난자가 형성되는 과정을, 표는 세포 (가) ~ (라)가 갖는 대립 유전자 A와 a의 세포당 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 세포 (가) ~ (라)는 각각 ㉠ ~ ㉣ 중 하나이며, A 1개와 a 1개의 DNA 상대량은 같다.



세포	세포당 DNA 상대량	
	A	a
(가)	2	0
(나)	㉠	0
(다)	?	1
(라)	2	㉡

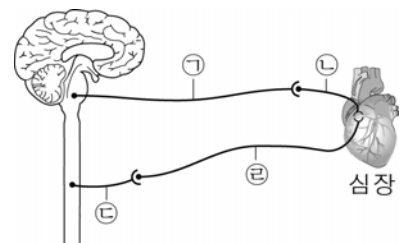
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>
 ㄱ. 이 동물의 털색 유전자형은 AA이다.
 ㄴ. (가)와 (라)의 핵상은 같다.
 ㄷ. ㉠ + ㉡ = 3이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 그림은 신경계에 의한 심장 박동 조절 경로를 나타낸 것이다.

뉴런 ㉠ ~ ㉣에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]



<보 기>
 ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 척수에 있다.
 ㄴ. ㉡이 흥분했을 때보다 ㉣이 흥분했을 때 심장 박동이 빠르다.
 ㄷ. ㉣의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 아드레날린 (노르에피네프린)이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 표는 꽃색과 줄기 길이가 같은 완두 (가)와 (나)를 각각 자가 교배하여 얻은 자손(F₁)의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 꽃색과 줄기 길이를 결정하는 대립 유전자는 각각 2가지이며, 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

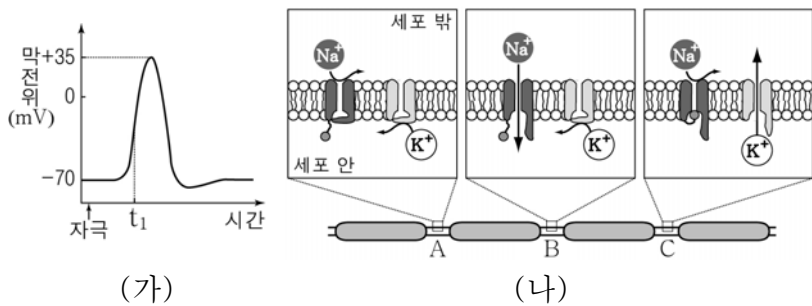
자손(F ₁)의 표현형	개체수	
	(가) × (가)	(나) × (나)
보라색 꽃·긴 줄기	120	90
보라색 꽃·짧은 줄기	0	30
흰색 꽃·긴 줄기	40	30
흰색 꽃·짧은 줄기	0	10

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

<보기>
 ㄱ. (가)에서 꽃색을 결정하는 유전자와 줄기 길이를 결정하는 유전자는 연관되어 있다.
 ㄴ. (나)의 표현형은 보라색 꽃·긴 줄기이다.
 ㄷ. (가)와 (나)를 교배하면 보라색 꽃·짧은 줄기의 자손을 얻을 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 말이집 신경의 어떤 부위에 역치 이상의 자극을 1회 준 후 이 신경의 세 지점 A~C 중 한 곳에서의 막전위 변화를, (나)는 (가)의 t₁일 때 A~C에서 막의 통로를 통한 이온의 이동 상태를 나타낸 것이다.

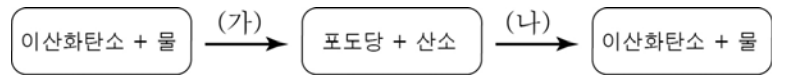


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자극을 준 지점에서 활동 전위는 1회만 발생하였다.) [3점]

<보기>
 ㄱ. (가)는 B에서의 막전위 변화이다.
 ㄴ. 흥분의 전도는 A에서 C 방향으로 진행된다.
 ㄷ. (나)의 C에서 Na⁺의 농도는 세포막 바깥쪽보다 안쪽이 높다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 식물 세포에서 일어나는 물질대사 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 세포 호흡과 광합성 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 ㄱ. (가)에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다.
 ㄴ. (나)에서 ATP가 생성된다.
 ㄷ. (가)와 (나)에는 모두 효소가 필요하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 표 (가)는 근육 원섬유 마디 X의 서로 다른 세 지점의 단면 ㉠~㉢에서 관찰되는 마이오신 필라멘트와 액틴 필라멘트의 분포를, (나)는 근육 이완 시와 수축 시 X의 길이, H대의 길이, A대의 길이를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

구분	X의 길이	H대의 길이	A대의 길이
이완 시	2.2 μm	0.2 μm	㉠
수축 시	2.0 μm	㉡	1.6 μm

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
 ㄱ. ㉠에서 관찰되는 필라멘트는 액틴 필라멘트이다.
 ㄴ. ㉡과 ㉢은 모두 A대에서 관찰되는 단면이다.
 ㄷ. ㉠ + ㉡ = 1.8 μm이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 다음은 어떤 동물의 털색 유전에 대한 자료이다.

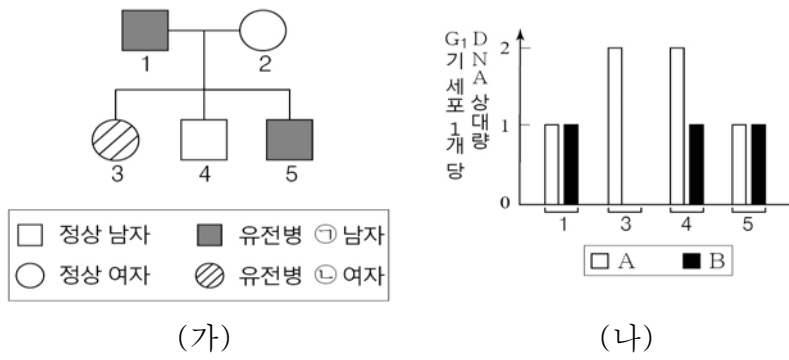
- 털색을 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, 대립 유전자 B와 b, 대립 유전자 C와 c를 갖는다.
- 털색의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 대문자로 표시되는 대립 유전자가 많을수록 더 짙은 색을 나타낸다.

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

<보기>
 ㄱ. 이 동물의 털색 유전은 복대립 유전이다.
 ㄴ. 유전자형이 AaBBCc인 개체가 생성할 수 있는 생식 세포의 유전자형은 최대 4가지이다.
 ㄷ. 유전자형이 AaBbCc인 수컷과 AAbbcc인 암컷 사이에서 태어나는 자손의 표현형은 최대 5가지이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 유전병 ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, 유전병 ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다. ㉠과 ㉡의 유전자는 같은 염색체에 있다. 그림 (가)는 유전병 ㉠과 ㉡에 대한 가계도를, (나)는 (가)의 1, 3, 4, 5에서 G₁기 세포 1개 당 A와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



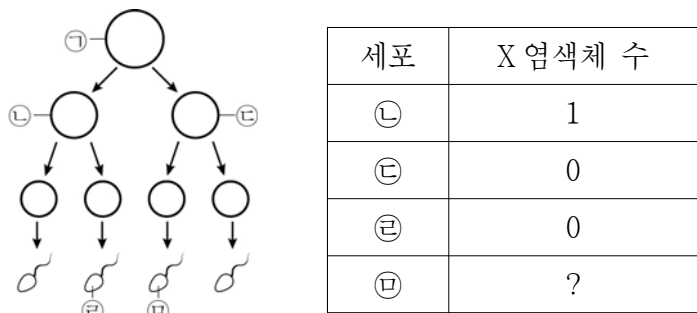
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. A*는 A에 대해 우성이다.
 ㄴ. 5는 A와 B가 연관된 염색체를 갖는다.
 ㄷ. ㉡에 대한 유전자형은 2와 4가 서로 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 그림은 어떤 남자의 세포 ㉠으로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉡ ~ ㉤의 X 염색체 수를 나타낸 것이다. 정자 형성 과정 중 염색체 비분리는 성염색체에서만 1회 일어났다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉠으로부터 정자가 형성되는 과정 중 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어났다.
 ㄴ. 세포당 $\frac{\text{상염색체 수}}{\text{총 염색체 수}}$ 는 ㉡이 ㉢보다 크다.
 ㄷ. ㉤이 정상 남자와 수정되어 태어난 아이는 터너 증후군을 나타낸다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 표 (가)는 기관계 A ~ C에서 특징 ㉠ ~ ㉢의 유무를, (나)는 ㉠ ~ ㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 호흡계, 배설계, 소화계 중 하나이다.

기관계 특징	A	B	C	특징 ㉠ ~ ㉢
㉠	○	×	×	
㉡	○	×	○	
㉢	○	○	○	

(○ : 있음, × : 없음)

(가)

(나)

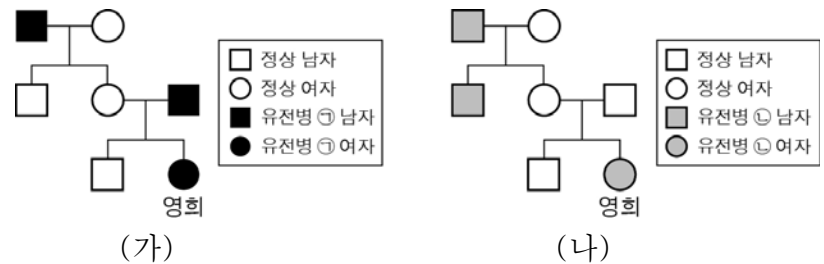
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A에서 흡수된 물질은 순환계를 통해 B와 C로 운반된다.
 ㄴ. B는 영양소의 소화와 흡수를 담당하는 기관으로 구성된다.
 ㄷ. 콩팥은 C에 속하는 기관이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림 (가)와 (나)는 영희 집안의 유전병 ㉠과 ㉡에 대한 가계도를 각각 나타낸 것이다. ㉠은 정상 대립 유전자 A와 유전병 대립 유전자 A*에 의해, ㉡은 정상 대립 유전자 B와 유전병 대립 유전자 B*에 의해 결정된다. ㉠과 ㉡ 중 하나는 반성 유전된다.



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

<보 기>

ㄱ. A는 X 염색체에 있다.
 ㄴ. B는 우성 대립 유전자이다.
 ㄷ. 영희의 동생이 한 명 태어날 때, 이 아이가 유전병 ㉠과 ㉡을 모두 가지고 있을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.