

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명 과학 I)

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

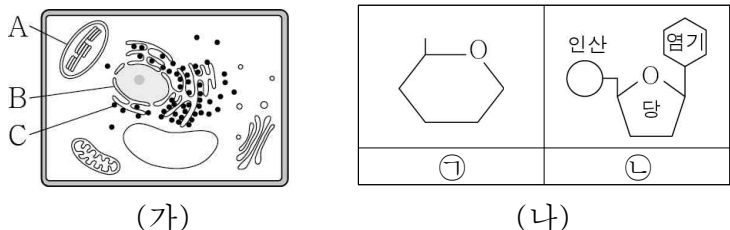
1. 다음은 건조한 지역에 사는 낙타에 대한 설명이다.

낙타의 코 내부는 복잡하고 주름진 구조로 되어 있다. 이러한 구조는 날숨 시 체내로 다시 흡수되는 물의 비율을 높인다. 이로 인해 낙타는 효율적으로 수분 손실을 줄일 수 있다.

이 자료에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 아메바는 이분법으로 증식한다.
- ② 아버지의 특정 형질이 딸에게 전달된다.
- ③ 장구벌레는 변태 과정을 거쳐 모기가 된다.
- ④ 효모가 포도당을 분해하여 에너지를 생성한다.
- ⑤ 북극여우는 사막여우에 비해 귀가 작고 몸집이 크다.

2. 그림 (가)는 식물 세포의 구조를, (나)는 생명체를 구성하는 물질의 기본 단위를 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 핵, 리보솜, 엽록체 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각 포도당과 뉴클레오타이드 중 하나이다.



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

<보 기>

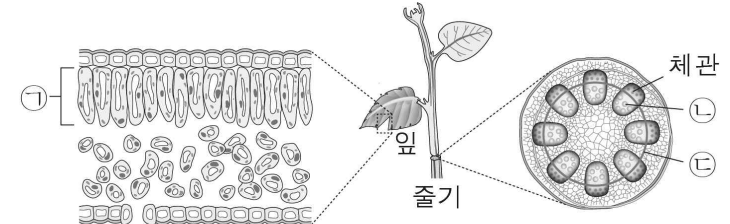
ㄱ. A에서 ㉠이 합성된다.

ㄴ. B에는 ㉡으로 구성된 물질이 있다.

ㄷ. C는 단백질 합성에 관여한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 식물의 잎과 줄기의 단면 구조를 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉣은 각각 물관, 형성층, 율타리 조직 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 형성층이다.

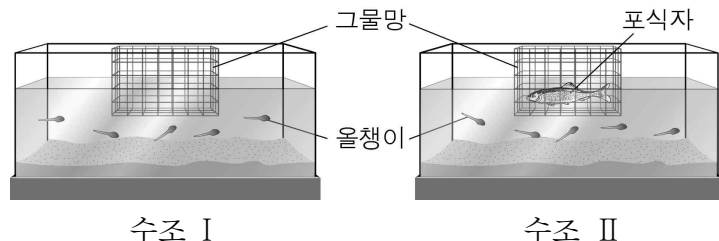
ㄴ. ㉢과 ㉣은 모두 기본 조직계에 속한다.

ㄷ. 줄기는 식물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 다음은 올챙이의 생장에 포식자가 어떤 영향을 주는지를 알아보기 위한 탐구 과정의 일부이다.

- (가) '포식자가 있을 때 올챙이는 먹이 활동 시간이 감소하여 성장률이 낮아질 것이다.'라고 가설을 설정하였다.
- (나) 동일한 크기의 수조 I과 II를 준비하여 같은 수의 올챙이를 넣고 II에만 포식자를 넣은 후, 올챙이의 먹이 활동 시간과 성장률을 일정 기간 동안 측정하였다.



- (다) 수조 I보다 II에서 올챙이의 먹이 활동 시간이 짧았고, 성장률도 낮았다.

이 탐구 과정에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 연역적 탐구 과정이다.

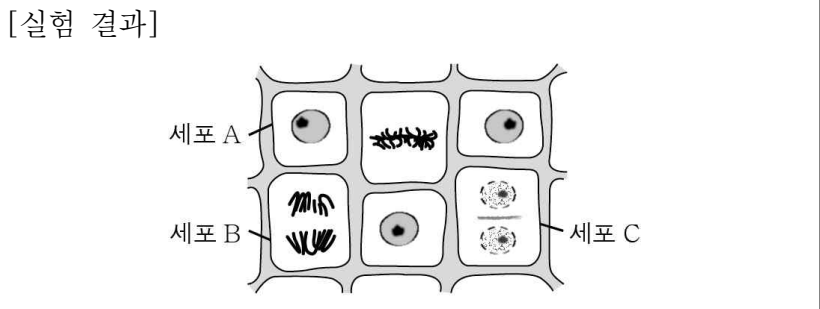
ㄴ. 수조의 크기는 통제 변인에 해당한다.

ㄷ. 포식자의 유무는 종속 변인에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 다음은 세포 분열 관찰 실험이다.

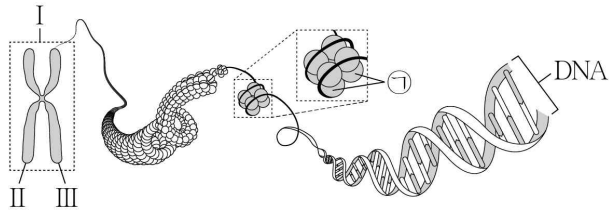
- [실험 과정]
- (가) 양파의 뿌리 끝을 ㉠ 에탄올과 아세트산이 3:1로 섞인 용액에 넣고, 일정 시간 후 증류수로 씻어 묽은 염산에 담가 둔다.
 - (나) 뿌리 끝을 꺼내어 받침 유리 위에 올려놓고 면도칼로 그 끝을 2mm 정도 자른 후 ㉡ 아세트산카민 용액을 떨어뜨리고 잘게 찢는다.
 - (다) 덮개 유리를 덮고 표본을 만들어 현미경으로 관찰한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① ㉠은 핵 또는 염색체를 염색하기 위한 과정이다.
- ② ㉡은 세포 분열을 멈추기 위한 과정이다.
- ③ 세포 A에는 뉴클레오솜이 있다.
- ④ 세포 B는 상동 염색체가 접합된 상태이다.
- ⑤ 세포 C는 중기의 세포이다.

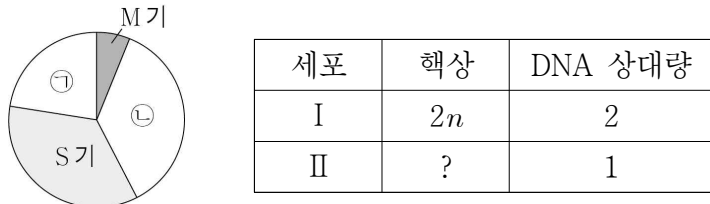
6. 그림은 사람의 체세포에 있는 염색체 구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 히스톤 단백질이다.
 - ㄴ. I은 2가 염색체이다.
 - ㄷ. II와 III은 부모에게서 각각 하나씩 물려받은 것이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 어떤 동물 체세포 Q의 세포 주기를, 표는 Q를 배양하여 얻은 세포 I과 II의 핵상과 핵 1개당 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I은 ㉠의 세포이고 II는 ㉡의 세포이며, ㉠과 ㉡은 각각 G₁기와 G₂기 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. II의 핵상은 2n이다.
 - ㄴ. ㉠은 G₁기이다.
 - ㄷ. 방추사는 ㉡에 나타난다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

8. 다음은 어떤 식물의 키와 꽃 색깔 유전에 대한 자료이다.

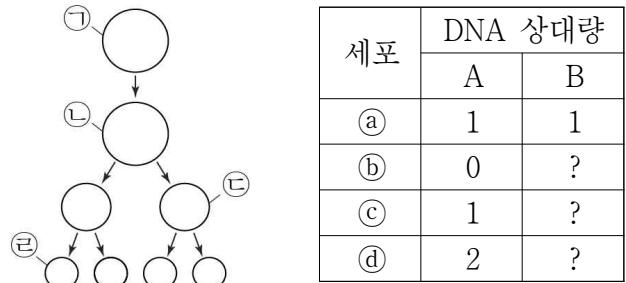
- 키는 대립 유전자 A와 A*, 꽃 색깔은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정된다.
- 키에 대한 표현형은 큰 키와 작은 키 2가지이고, 큰 키 개체끼리 교배하여 작은 키 개체를 얻을 수 있다.
- 꽃 색깔에 대한 표현형은 붉은 꽃, 분홍 꽃, 흰 꽃 3가지이다.
- 작은 키, 분홍 꽃 개체와 ㉠큰 키, 분홍 꽃 개체를 교배하여 얻은 자손(F₁)에서 6가지의 표현형이 나타난다.

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

- <보 기>
- ㄱ. 키와 꽃 색깔 유전자는 서로 다른 염색체에 존재한다.
 - ㄴ. F₁ 중 큰 키, 분홍 꽃 개체와 ㉠의 유전자형은 서로 같다.
 - ㄷ. F₁에서 키에 대한 표현형의 분리비는 큰 키:작은 키 = 3:1이다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 어떤 동물(2n = 8)에 대한 자료이다.

- ㉠은 G₁기 세포이며, 형질 (가)에 대한 유전자형은 AaBb이고, A와 B는 각각 a와 b의 대립 유전자이다.
- A와 b는 하나의 상염색체에 연관되어 있다.
- 그림은 ㉠의 감수 분열 과정을, 표는 세포 ㉡ ~ ㉤에 들어 있는 대립 유전자 A와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉡ ~ ㉤은 각각 ㉠ ~ ㉣ 중 하나이며, ㉢과 ㉤은 중기의 세포이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 각각의 1개당 DNA 상대량은 같으며, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. ㉢는 ㉣이다.
 - ㄴ. ㉣의 염색체 수는 4이다.
 - ㄷ. B의 DNA 상대량은 ㉡와 ㉤이 서로 같다.
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 철수 가족의 유전병 ㉠과 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- 유전병 ㉠은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정되며, T와 T*의 우열 관계는 분명하다.
- 정상인 부모로부터 유전병 ㉠인 철수가 태어났다.
- 표는 철수 가족 구성원에게서 T의 유무를 나타낸 것이다.

구분	아버지	어머니	누나	철수
T의 유무	없음	있음	없음	있음

- 철수 가족의 ABO식 혈액형은 모두 다르고, 철수는 B형이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. T는 T*에 대해 우성이다.
 - ㄴ. 누나의 T*는 X염색체에 있다.
 - ㄷ. 철수의 동생이 태어날 때, 이 동생이 유전병 ㉠이면서 ABO식 혈액형이 B형일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 식물의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)를 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 갖는다.
- (가)에 대한 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 (가)에 대한 표현형이 다르다.
- 유전자형이 AaBbDd인 개체 P를 자가 교배하여 얻은 ① 자손 (F₁) 중 유전자형이 AABbdd인 개체가 있다.

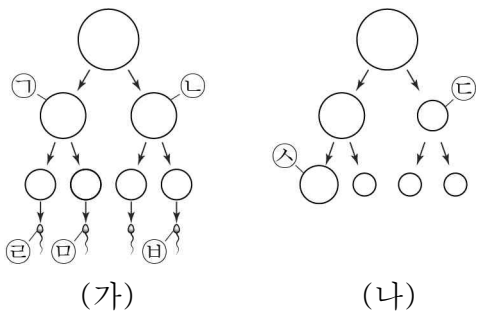
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- <보 기> —
- ㄱ. P에서 a와 D는 연관되어 있다.
 - ㄴ. ①에서 나타나는 (가)에 대한 표현형은 최대 4가지이다.
 - ㄷ. P를 자가 교배하여 자손을 얻을 때, 이 자손이 대립 유전자 A, B, D를 모두 가질 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 어떤 집안의 유전에 대한 자료이다.

- 정상인 부모 사이에서 태어난 A와 B는 모두 적록 색맹이며, A는 터너 증후군이고, B는 클라인펠터 증후군이다.
- 그림 (가)는 A가 태어나는데 관여하는 정자 형성 과정을, (나)는 B가 태어나는데 관여하는 난자 형성 과정을 나타낸 것이다.



- (가)와 (나)에서 비분리는 성염색체에서만 각각 1회씩만 일어났고, ㉠에는 Y 염색체가 없다.
- A는 정자 ㉡과 염색체 수가 정상인 난자가 수정되어 태어났고, B는 난자 ㉢과 염색체 수가 정상인 정자가 수정되어 태어났다.

이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, ㉠ ~ ㉢은 중기의 세포이다.) [3점]

- ① ㉠은 ㉡보다 성염색체가 많다.
- ② ㉡과 ㉢의 염색 분체 수는 다르다.
- ③ ㉡에는 적록 색맹 대립 유전자가 있다.
- ④ ㉡과 ㉢의 성염색체 수의 합은 3이다.
- ⑤ $\frac{\text{성염색체 수}}{\text{상염색체 수}}$ 는 ㉡에서보다 ㉢에서가 작다.

13. 표는 유전 형질 (가)와 (나)의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다.

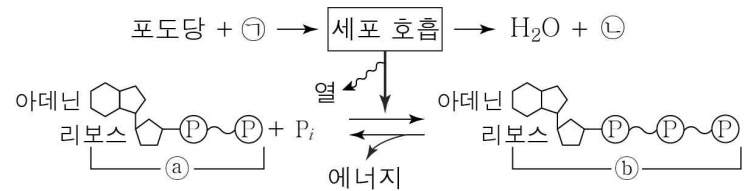
공통점	○ 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며 우열 관계는 분명하다.
차이점	○ (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 우성이다. ○ (나)는 대립 유전자 P, Q, R에 의해 결정되며, PQ와 PR의 표현형은 같고, Q는 R에 대해 우성이다.

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

- <보 기> —
- ㄱ. (가)와 (나)는 모두 단일 인자 유전에 해당한다.
 - ㄴ. (가)에 대한 유전자형의 종류는 3가지이다.
 - ㄷ. (나)에 대한 표현형의 종류는 4가지이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 그림은 사람에서 세포 호흡을 통한 물질대사 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 O₂와 CO₂ 중 하나이고, ㉢과 ㉣은 각각 ADP와 ATP 중 하나이다.

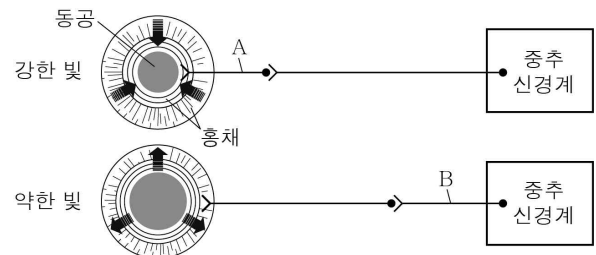


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기> —
- ㄱ. ㉠은 O₂이다.
 - ㄴ. ㉢보다 ㉣에 더 많은 에너지가 저장되어 있다.
 - ㄷ. 세포 호흡 시 포도당의 에너지는 모두 ATP에 저장된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 그림은 중추 신경계로부터 자율 신경을 통해 동공의 크기가 조절되는 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 하나의 뉴런이다.

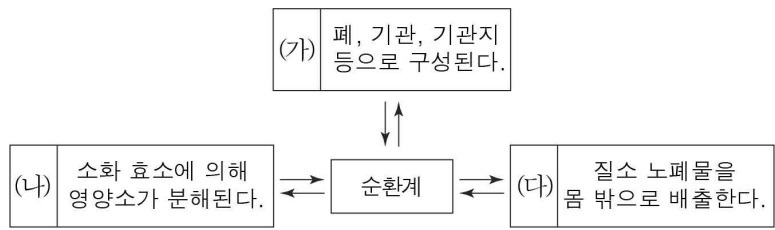


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기> —
- ㄱ. A는 말초 신경계에 속한다.
 - ㄴ. B의 신경 세포체는 중뇌에 있다.
 - ㄷ. A와 B의 축삭돌기 말단에서 모두 아세틸콜린이 분비된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

16. 그림은 사람 몸에 있는 각 기관계의 통합적 작용과 기관계 (가) ~ (다)의 특징을 나타낸 것이다. (가) ~ (다)는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다.

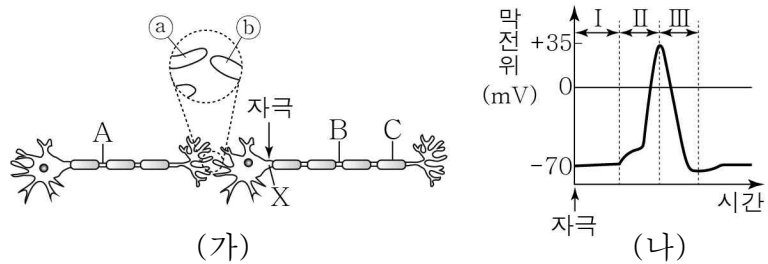


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. (가)는 호흡계이다.
 - ㄴ. 소장은 (나)에 속한다.
 - ㄷ. (가)와 (나)를 통해 체내로 흡수된 물질의 일부는 순환계를 통해 (다)로 운반된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

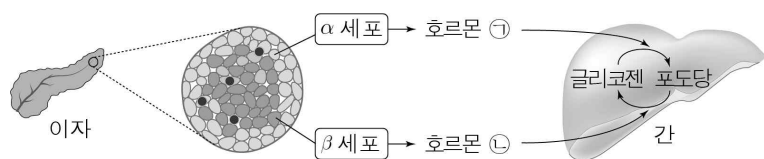
17. 그림 (가)는 시냅스로 연결된 두 개의 뉴런을, (나)는 (가)의 X에 자극을 1회 주었을 때 지점 A ~ C 중 한 지점에서의 시간에 따른 막전위를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것은? [3점]

- ① X에 준 자극은 ⑥에서 ⑤로 전달된다.
- ② (나)는 C의 막전위 변화이다.
- ③ 구간 I에서 이온의 이동에는 에너지가 소모되지 않는다.
- ④ 구간 II에서 Na^+ 은 세포 안으로 유입된다.
- ⑤ 구간 III에서 K^+ 의 농도는 세포 안보다 세포 밖이 높다.

18. 그림은 혈당량 조절에 관여하는 호르몬 ㉠과 ㉡의 작용을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.

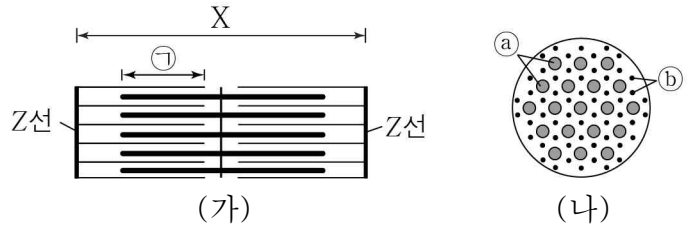


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 인슐린이다.
 - ㄴ. ㉡은 교감 신경에 의해 분비가 촉진된다.
 - ㄷ. ㉠과 ㉡은 간에서 길항 작용한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림 (가)는 근육 원섬유 마디 X의 구조를, (나)는 X의 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 구간 ㉠ 중 한 지점의 단면을 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, A대의 길이는 $1.6 \mu m$ 이다. ㉠과 ㉡는 각각 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트 중 하나이다.



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

- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 마이오신 필라멘트이다.
 - ㄴ. ㉡의 길이는 X의 길이가 $2.2 \mu m$ 일 때보다 $2.0 \mu m$ 일 때가 짧다.
 - ㄷ. ㉠의 길이 A대의 길이는 X의 길이가 $2.2 \mu m$ 일 때보다 $2.4 \mu m$ 일 때가 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

○ (가)는 대립 유전자 H와 H*에 의해, (나)는 대립 유전자 R과 R*에 의해 결정되고, H와 R는 각각 H*와 R*에 대해 완전 우성이다.

○ (가)와 (나)를 결정하는 유전자는 모두 X염색체에 있다.

○ 가계도는 구성원 ①을 제외한 나머지 구성원에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

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

- <보 기>
- ㄱ. 구성원 1은 H를 갖는다.
 - ㄴ. ④에서 H*와 R가 연관되어 있다.
 - ㄷ. 구성원 2과 3 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나) 중 (나)만 발현될 확률은 $\frac{1}{2}$ 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.