

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명		수험 번호							
----	--	-------	--	--	--	--	--	--	--

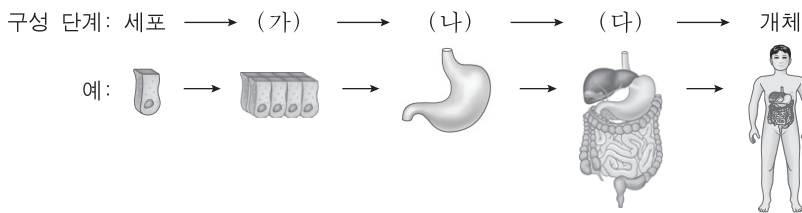
1. 다음은 혈우병에 대한 자료이다.

혈우병은 유전자 돌연변이에 의해 발생하는 병이다. 19세기 영국의 빅토리아 여왕은 혈우병 보인자였는데, ㉠ 빅토리아 여왕의 딸들이 유럽의 다른 왕족과 결혼하여 태어난 아들들에게서 혈우병이 나타났다. 이 과정을 통하여 혈우병이 유럽의 여러 왕가로 퍼지게 되었다.

㉠에 나타난 생명 현상의 특성과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 식물은 광합성을 통해 양분을 합성한다.
- ② 개구리 알은 올챙이를 거쳐 개구리가 된다.
- ③ 엄마가 적록 색맹이면 아들도 적록 색맹이다.
- ④ 지렁이에 빛을 비추면 어두운 곳으로 이동한다.
- ⑤ 선인장에는 잎이 변한 가시가 있어 물의 손실이 최소화된다.

2. 그림은 사람 몸의 구성 단계와 예를 나타낸 것이다.

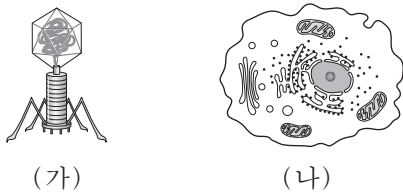


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

㉠. (가)는 조직이다.  
 ㉡. 간은 (나)에 해당한다.  
 ㉢. 식물은 (다)의 구성 단계를 갖는다.

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

3. 그림 (가)와 (나)는 각각 바이러스와 동물 세포 중 하나를 나타낸 것이다.

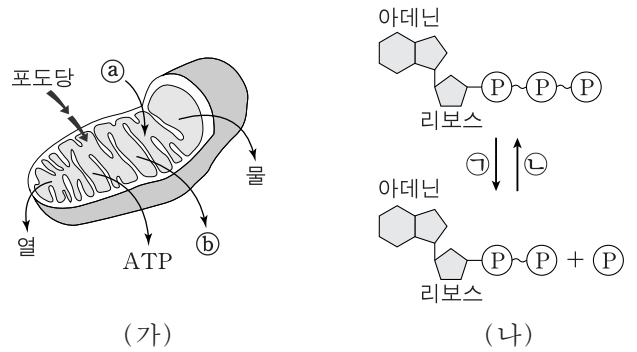


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

㉠. (가)는 세포막을 갖는다.  
 ㉡. (나)는 자신의 효소를 이용하여 물질대사를 한다.  
 ㉢. (가)와 (나)는 모두 핵산을 가지고 있다.

- ① ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉢
- ④ ㉠, ㉡
- ⑤ ㉡, ㉢

4. 그림 (가)는 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을, (나)는 ATP와 ADP 사이의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 O<sub>2</sub>와 CO<sub>2</sub> 중 하나이다.

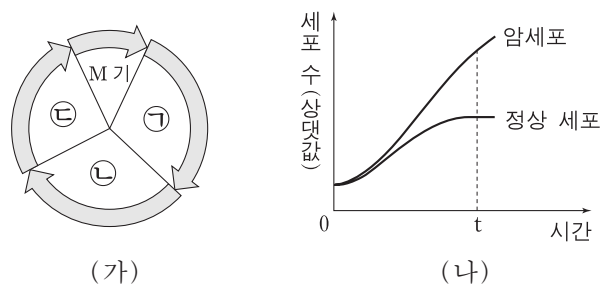


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

㉠. ㉠은 O<sub>2</sub>이다.  
 ㉡. (가)에서 포도당의 에너지는 모두 ATP에 저장된다.  
 ㉢. 미토콘드리아에서 (나)의 ㉢ 반응이 일어난다.

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

5. 그림 (가)는 사람 체세포의 세포 주기를, (나)는 어떤 암 환자의 동일한 조직에서 분리한 정상 세포와 암세포의 배양 시간에 따른 세포 수(상댓값)를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, S기 중 하나이다.

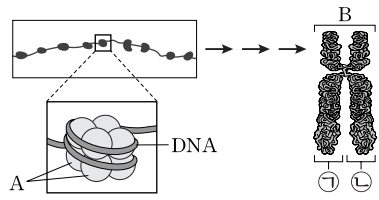


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

㉠. (가)의 M기에서 상동 염색체가 분리된다.  
 ㉡. 암세포의 세포 주기에는 ㉢ 시기가 없다.  
 ㉢. t일 때 세포 증식 속도는 암세포가 정상 세포보다 빠르다.

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

6. 그림은 사람의 DNA가 염색체로 형성되는 과정의 일부를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. A는 히스톤 단백질이다.
  - ㄴ. B는 세포 주기의 S기에 관찰된다.
  - ㄷ. ㉠과 ㉡은 부모에게서 각각 하나씩 물려받은 것이다.

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

7. 표는 사람의 6가지 질병을 (가)~(다)로 구분하여 나타낸 것이다.

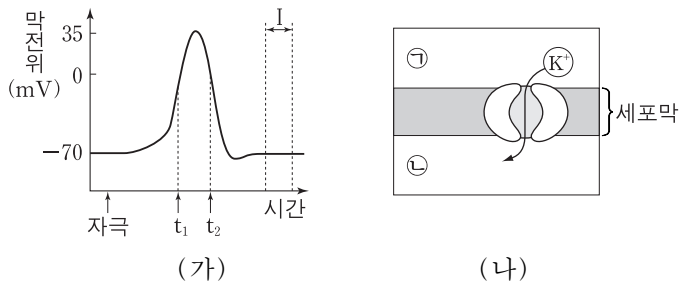
구분	질병
(가)	고혈압, 꽃가루 알레르기
(나)	결핵, 세균성 식중독
(다)	독감, 후천성 면역 결핍 증후군

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —
- ㄱ. (가)의 질병은 다른 사람에게 전염된다.
  - ㄴ. (나)의 질병에 대한 방어 과정에서 비특이적 면역(방어)이 작용한다.
  - ㄷ. (다)의 질병은 병원체의 감염에 의해 생긴다.

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

8. 그림 (가)는 활동 전위가 발생한 신경 세포의 축삭 돌기 한 지점 X에서 측정된 막전위 변화를, (나)는  $t_2$ 일 때 X에서  $K^+$  통로를 통한  $K^+$ 의 이동을 나타낸 것이다.

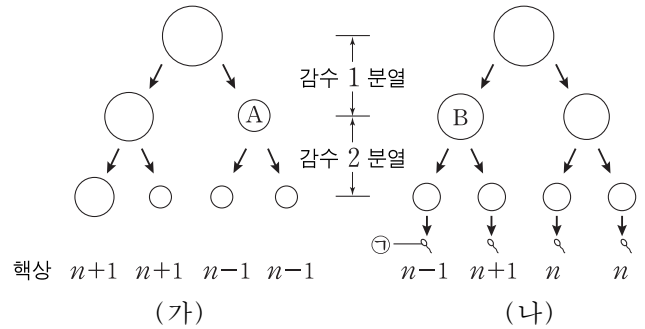


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —
- ㄱ. 구간 I에서 세포막을 통한  $Na^+$ 의 이동이 없다.
  - ㄴ. (나)에서  $K^+$ 의 이동 방식은 확산이다.
  - ㄷ.  $t_1$ 일 때 X에서  $Na^+$ 은  $Na^+$  통로를 통해 ㉠에서 ㉡으로 이동한다.

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

9. 그림 (가)와 (나)는 각각 핵형이 정상인 여성과 남성의 생식 세포 형성 과정을 나타낸 것이다. (가)에서는 21번 염색체가, (나)에서는 성염색체가 비분리되었다.



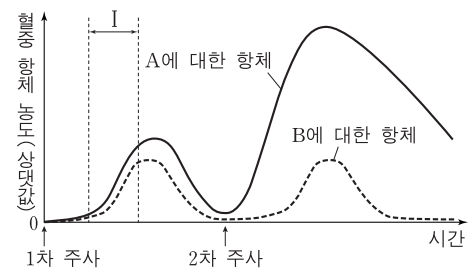
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 비분리는 각각 1회씩 일어났다.) [3점]

- <보기> —
- ㄱ. (가)에서 염색 분체의 비분리가 일어났다.
  - ㄴ. A의 총 염색체 수와 B의 상염색체 수는 같다.
  - ㄷ. ㉠과 정상 난자가 수정되어 아이가 태어날 때, 이 아이는 터너 증후군이다.

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

10. 다음은 어떤 병원체에 대한 백신을 개발하기 위한 후보 물질 A와 B의 특성에 대한 자료이다.

- A를 실험 동물 X에, B를 실험 동물 Y에 1차 주사하고 일정 시간 뒤 A를 X에, B를 Y에 2차 주사하였다. 그림은 X에서 A에 대한 혈중 항체 농도의 변화와 Y에서 B에 대한 혈중 항체 농도의 변화를 나타낸 것이다.



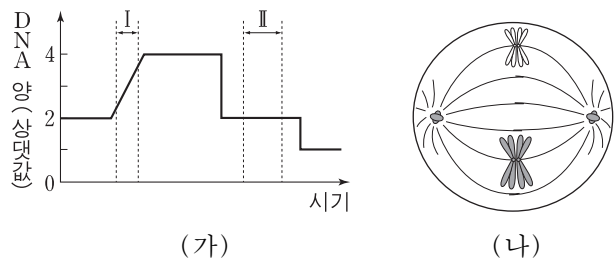
- A를 1차 주사한 후, X에서 A에 대한 형질 세포와 기억 세포가 생성되었다.
- B를 1차 주사한 후, Y에서 B에 대한 형질 세포는 생성되었고 기억 세포는 생성되지 않았다.

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

- <보기> —
- ㄱ. A에 대한 X의 방어 작용에서 체액성 면역 반응이 일어난다.
  - ㄴ. 구간 I에서 A에 대한 형질 세포가 기억 세포로 분화한다.
  - ㄷ. 2차 주사 후 Y에서 B에 대한 2차 면역 반응이 일어난다.

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

11. 그림 (가)는 어떤 동물의 정상적인 세포 분열 과정에서 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 이 세포 분열 과정의 어느 한 시점에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다.

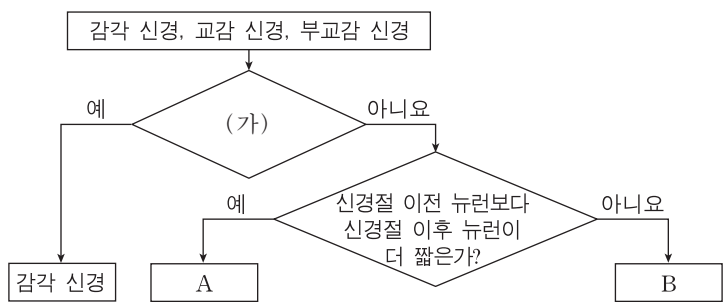


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기> —————
- ㄱ. (나)의 핵상은  $2n$ 이다.
  - ㄴ. (나)의 방추사는 (가)의 구간 I에서 나타난다.
  - ㄷ. (나)는 (가)의 구간 II에서 관찰된다.

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

12. 그림은 3가지 신경을 구분하는 과정을 나타낸 것이다.

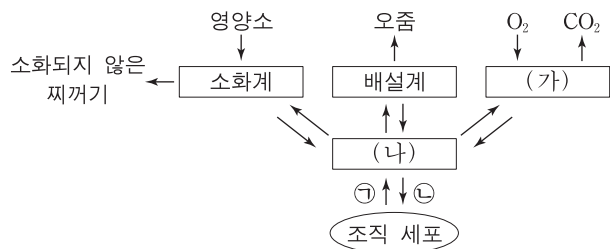


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. '심장 박동을 조절하는가?'는 구분 기준 (가)에 해당된다.
  - ㄴ. A의 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.
  - ㄷ. B가 흥분되면 인슐린의 분비가 촉진된다.

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

13. 그림은 체내에서 일어나는 물질의 이동 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 순환계와 호흡계 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 각각  $O_2$ 와  $CO_2$  중 하나이다.

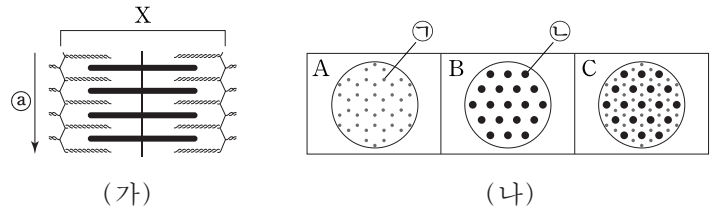


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기> —————
- ㄱ. ㉠은  $CO_2$ 이다.
  - ㄴ. (가)는 호흡계이다.
  - ㄷ. 심장은 (나)에 속한다.

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

14. 그림 (가)는 근육 원섬유 마디 X가 이완된 상태를, (나)의 A~C는 X의 서로 다른 세 지점에서 ㉠ 방향으로 자른 단면을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트 중 하나이다.



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

- <보기> —————
- ㄱ. ㉠은 액틴 필라멘트이다.
  - ㄴ. C는 I대의 단면에 해당한다.
  - ㄷ. X의  $\frac{H대 길이}{A대 길이}$ 는 (가)에서보다 X가 수축된 상태에서 작다.

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

15. 다음은 초파리에 대한 자료와 초파리의 교배 실험이다.

- 초파리에게는 3쌍의 상염색체가 있으며, 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다.
- 초파리의 몸 색깔은 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.

[실험]

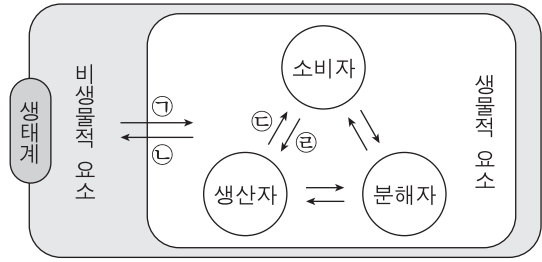
- (가) 회색 몸 수컷과 노란색 몸 암컷을 교배하여 자손 1대( $F_1$ ) 1000마리를 얻는다.  $F_1$ 의 수컷은 모두 노란색 몸, 암컷은 모두 회색 몸을 갖는다.
- (나)  $F_1$ 의 노란색 몸 수컷과 ㉠ 회색 몸 암컷을 교배하여 자손 2대( $F_2$ ) 1000마리를 얻는다.  $F_2$ 에서 회색 몸 수컷, 노란색 몸 수컷, ㉡ 회색 몸 암컷, 노란색 몸 암컷의 비는 1 : 1 : 1 : 1이다.

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

- <보기> —————
- ㄱ. 회색 몸 색깔 유전자는 노란색 몸 색깔 유전자에 대해 우성이다.
  - ㄴ. ㉠은 노란색 몸 색깔 유전자를 가지지 않는다.
  - ㄷ. ㉡과 회색 몸 수컷을 교배하여 자손 3대( $F_3$ )를 얻을 때,  $F_3$ 의 수컷 중에서 몸 색깔이 회색일 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

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

16. 그림은 생태계를 구성하는 요소들 간의 관계를 나타낸 것이다.

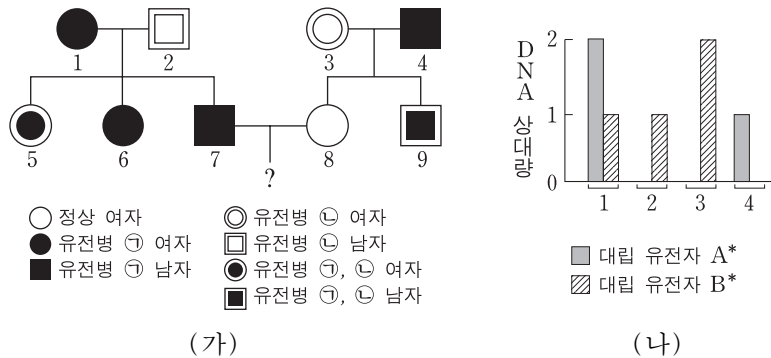


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>——
- ㄱ. 곰팡이는 분해자이다.
  - ㄴ. 숲의 나무가 하천의 수량에 영향을 주는 것은 ㉠에 해당한다.
  - ㄷ. 일조량이 식물의 광합성량에 영향을 주는 것은 ㉡에 해당한다.

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

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]

- ①  $\frac{1}{8}$       ②  $\frac{3}{16}$       ③  $\frac{1}{4}$       ④  $\frac{3}{8}$       ⑤  $\frac{1}{2}$

18. 표는 생물 다양성의 3가지 의미를 설명한 것이다. (가)~(다)는 각각 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성 중 하나이다.

구분	의미
(가)	사막, 초원, 삼림, 강, 습지 등 생태계가 다양하게 형성되는 것을 의미한다.
(나)	어떤 생태계에 존재하는 생물 종의 다양한 정도를 의미한다.
(다)	동일한 생물 종이라도 형질이 각 개체 간에 다르게 나타나는 것을 의미한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>——
- ㄱ. (가)는 생태계 다양성이다.
  - ㄴ. (나)는 지구 상의 모든 지역에서 동일하다.
  - ㄷ. 사람에게 따라 눈동자 색이 다른 것은 (다)에 해당한다.

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

19. 다음은 어떤 식물의 교배 실험에 대한 자료이다.

- 이 식물의 꽃 색깔은 대립 유전자 A와 a, 종자 모양은 대립 유전자 B와 b, 줄기 길이는 대립 유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- AA는 붉은색 꽃, Aa는 분홍색 꽃, aa는 흰색 꽃의 표현형을 나타낸다.
- B와 D는 b와 d에 대해 각각 완전 우성이다.
- 표는 표현형이 분홍색 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기인 개체 P를 자가 교배하여 얻은 자손(F<sub>1</sub>) 1600개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

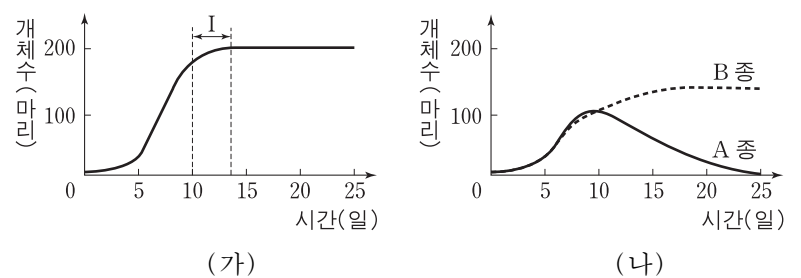
F <sub>1</sub> 표현형	개체수
붉은색 꽃, 주름진 종자, 긴 줄기	300
붉은색 꽃, 주름진 종자, 짧은 줄기	100
흰색 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기	300
흰색 꽃, 둥근 종자, 짧은 줄기	100
㉠ 분홍색 꽃, 둥근 종자, 긴 줄기	600
분홍색 꽃, 둥근 종자, 짧은 줄기	200

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 P의 생식 세포 형성 시 교차는 일어나지 않는다.) [3점]

- <보기>——
- ㄱ. P에서 대립 유전자 A와 대립 유전자 B는 연관되어 있다.
  - ㄴ. ㉠ 개체들의 유전자형은 2가지이다.
  - ㄷ. 표현형이 흰색 꽃, 주름진 종자, 짧은 줄기인 개체와 P를 교배하여 얻은 자손의 표현형은 4가지이다.

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

20. 그림 (가)는 짙진벌레 A종을 단독으로 배양했을 때, (나)는 짙진벌레 A종과 B종을 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다.



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

- <보기>——
- ㄱ. (가)에서 A종의 성장 곡선은 이론적 성장 곡선이다.
  - ㄴ. (가)의 구간 I에서 환경 저항이 A종의 개체수 증가에 영향을 미친다.
  - ㄷ. (나)에서 A종과 B종은 상리 공생 관계이다.

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

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