

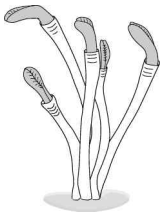
제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명		수험번호				3				제 ( ) 선택
----	--	------	--	--	--	---	--	--	--	----------

1. 다음은 심해 열수구에 서식하는 관벌레에 대한 자료이다.

(가) 붓 모양의 ㉠ 관벌레에는 세균이 서식하는 영양체라는 기관이 있다.  
 (나) 관벌레는 영양체 내 세균에게 서식 공간을 제공하고, 세균이 합성한 ㉡ 유기물을 섭취하여 에너지를 얻는다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. ㉠은 세포로 구성된다.  
 ㄴ. ㉡ 과정에서 이화 작용이 일어난다.  
 ㄷ. (나)는 상리 공생의 예이다.

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

2. 다음은 대사성 질환에 대한 자료이다.

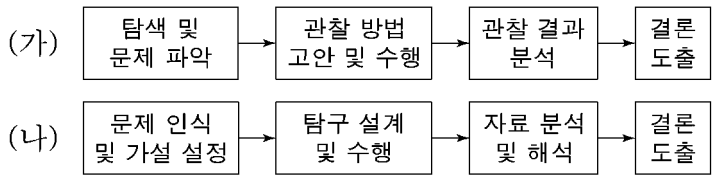
㉠ 에너지 섭취량이 에너지 소비량보다 많은 상태가 지속 되면 비만이 되기 쉽다. 비만이 되면 ㉡ 혈당량 조절 과정에 이상이 생겨 나타나는 당뇨병과 같은 ㉢ 대사성 질환의 발생 가능성이 높아진다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. ㉠은 에너지 균형 상태이다.  
 ㄴ. ㉡에서 혈당량이 감소하면 인슐린 분비가 촉진된다.  
 ㄷ. 고혈압은 ㉢의 예이다.

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

3. 그림 (가)와 (나)는 연역적 탐구 방법과 귀납적 탐구 방법을 순서 없이 나타낸 것이다.

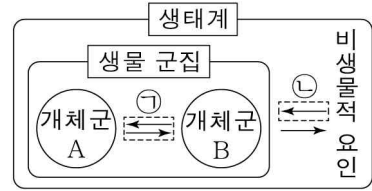


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보 기 >  
 ㄱ. (가)는 귀납적 탐구 방법이다.  
 ㄴ. 여러 과학자가 생물을 관찰하여 생물은 세포로 이루어져 있다는 결론을 내리는 과정에 (가)가 사용되었다.  
 ㄷ. (나)에서는 대조 실험을 하여 결과의 타당성을 높인다.

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

4. 그림은 생태계 구성 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



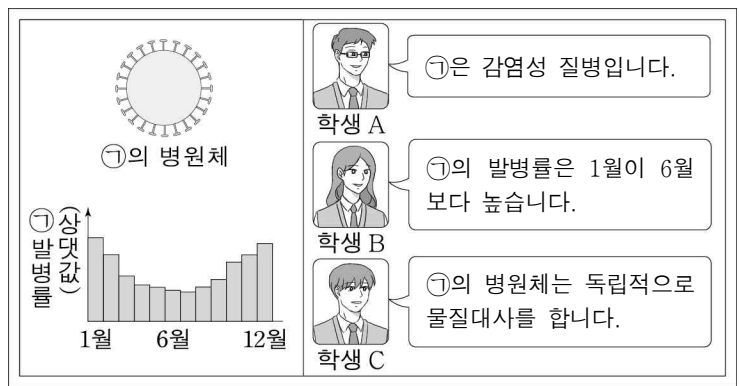
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

< 보 기 >  
 ㄱ. A는 여러 종으로 구성되어 있다.  
 ㄴ. 분서(생태 지위 분화)는 ㉠의 예이다.  
 ㄷ. 음수림에서 층상 구조의 발달이 높이에 따른 빛의 세기에 영향을 주는 것은 ㉡에 해당한다.

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

5. 다음은 질병 ㉠의 병원체와 월별 발병률 자료에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다. ㉠은 독감과 헌팅턴 무도병 중 하나이다.



제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② B    ③ C    ④ A, B    ⑤ B, C

6. 그림은 사람 체세포의 세포 주기를, 표는 시기 ㉠~㉢에서 핵 1개당 DNA 양을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 G<sub>1</sub>기, G<sub>2</sub>기, S기를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠은 1과 2 중 하나이다.

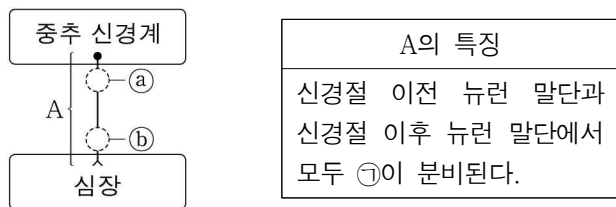


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >  
 ㄱ. ㉠은 2이다.  
 ㄴ. ㉠의 세포에서 염색 분체의 분리가 일어난다.  
 ㄷ. ㉡의 세포와 ㉢의 세포는 핵상이 같다.

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

7. 그림은 중추 신경계와 심장을 연결하는 자율 신경 A를, 표는 A의 특징을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡ 중 하나에 신경절이 있고, ㉢은 노르에피네프린과 아세틸콜린 중 하나이다.

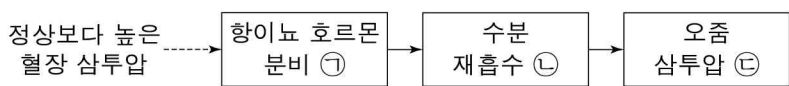


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에 신경절이 있다.
  - ㄴ. ㉢은 노르에피네프린이다.
  - ㄷ. A에서 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 심장 박동 속도가 감소한다.

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

8. 그림은 정상인에게서 일어나는 혈장 삼투압 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 증가와 감소 중 하나이다.

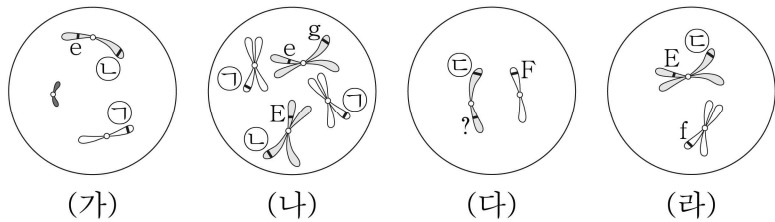


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠~㉣은 모두 증가이다.
  - ㄴ. 콩팥은 항이뇨 호르몬의 표적 기관이다.
  - ㄷ. 짠 음식을 많이 먹었을 때 이 과정이 일어난다.

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

9. 어떤 동물 종( $2n = ?$ )의 특정 형질은 3쌍의 대립유전자 E와 e, F와 f, G와 g에 의해 결정된다. 그림은 이 동물 종의 개체 A와 B의 세포 (가)~(라) 각각에 있는 염색체 중 X 염색체를 제외한 나머지 모든 염색체와 일부 유전자를 나타낸 것이다. (가)는 A의 세포이고, (나)~(라) 중 2개는 B의 세포이다. 이 동물 종의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. ㉠~㉣은 F, f, G, g 중 서로 다른 하나이다.



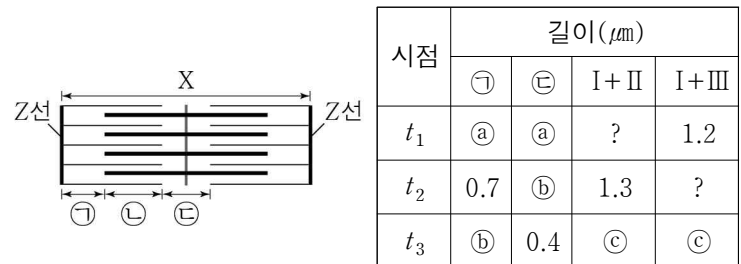
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (가)의 염색체 수는 4이다.
  - ㄴ. (다)는 B의 세포이다.
  - ㄷ. ㉣은 g이다.

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

10. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 골격근 수축 과정의 시점  $t_1 \sim t_3$ 일 때 ㉠의 길이, ㉡의 길이, I의 길이와 II의 길이를 더한 값(I+II), I의 길이와 III의 길이를 더한 값(I+III)을 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, I~III은 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다.



○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ.  $t_1$ 일 때 ㉡의 길이는  $0.4 \mu\text{m}$ 이다.
  - ㄴ. ㉣은 1.0이다.
  - ㄷ. II는 ㉢이다.

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

11. 다음은 생태계에서 일어나는 탄소 순환 과정에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 생산자와 소비자를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉢과 ㉣은 유기물과  $\text{CO}_2$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

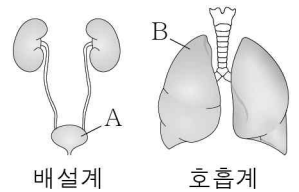
○ 탄소는 먹이 사슬을 따라 ㉠에서 ㉡으로 이동한다.  
○ 식물은 광합성을 통해 대기 중 ㉢로부터 ㉣을 합성한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 식물은 ㉠에 해당한다.
  - ㄴ. 대기에서 탄소는 주로 ㉢의 형태로 존재한다.
  - ㄷ. 분해자는 사체나 배설물에 포함된 ㉣을 분해한다.

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

12. 그림은 사람의 배설계와 호흡계를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 폐와 방광 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. 간은 배설계에 속한다.
  - ㄴ. B를 통해  $\text{H}_2\text{O}$ 이 몸 밖으로 배출된다.
  - ㄷ. B로 들어온  $\text{O}_2$ 의 일부는 순환계를 통해 A로 운반된다.

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

13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 E, F, G에 의해 결정되고, 표현형은 4가지이다. 유전자형이 EE인 사람과 EG인 사람의 표현형은 같고, 유전자형이 FF인 사람과 FG인 사람의 표현형은 같다.
- (가)와 (나)의 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- P의 유전자형은 AaBbDdEF이고 P와 Q 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 8가지이다.
- ㉠가 유전자형이 AABBDDDEG인 사람과 같은 표현형을 가질 확률과 AABBDDDFG인 사람과 같은 표현형을 가질 확률은 각각 0보다 크다.

㉠가 유전자형이 AaBbDdFG인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

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

14. 다음은 학생 A와 B가 면적이 서로 다른 방형구를 이용해 어떤 지역에서 같은 식물 군집을 각각 조사한 자료이다.

○ 이 지역에는 토끼풀, 민들레, 꽃잔디가 서식한다.

○ 그림 (가)는 A가 면적이 같은 8개의 방형구를, (나)는 B가 면적이 같은 2개의 방형구를 설치한 모습을 나타낸 것이다.

(가)

(나)

○ 표는 B가 구한 각 종의 상대 피도를 나타낸 것이다.

종	토끼풀	민들레	꽃잔디
상대 피도(%)	27	?	52

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방형구에 나타낸 각 도형은 식물 1개체를 의미하며, 제시된 종 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. A가 구한 꽃잔디의 상대 밀도는 50%이다.  
 ㄴ. B가 구한 민들레의 상대 피도는 21%이다.  
 ㄷ. A와 B가 구한 토끼풀의 상대 빈도는 서로 같다.

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

15. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B에서 지점  $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 A의  $d_1$ 과 B의  $d_3$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과한 시간이  $t_1 \sim t_4$ 일 때 A의 ㉠과 B의 ㉡에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은  $d_2$ 와  $d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이고,  $t_1 \sim t_4$ 는 1 ms, 2 ms, 4 ms, 5 ms를 순서 없이 나타낸 것이다.

신경	지점	막전위(mV)			
		$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$
A	㉠	?	㉠	+20	?
B	㉡	-80	-70	?	㉡

○ A와 B의 흥분 전도 속도는 모두 1 cm/ms이다.

○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ.  $t_3$ 은 5 ms이다.  
 ㄴ. ㉡은  $d_4$ 이다.  
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 -70이다.

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

16. 사람의 유전 형질 (가)는 대립유전자 E와 e에 의해, (나)는 대립유전자 F와 f에 의해, (다)는 대립유전자 G와 g에 의해 결정되며, (가)~(다)의 유전자 중 2개는 서로 다른 상염색체에, 나머지 1개는 X 염색체에 있다. 표는 어떤 사람의 세포 I~III에서 E, e, G, g의 유무를, 그림은 ㉠~㉢에서 F와 g의 DNA 상대량을 더한 값(F+g)을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉣에는 X 염색체가 있다.

세포	대립유전자			
	E	e	G	g
I	×	㉠	×	?
II	?	○	×	?
III	○	?	?	×

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 '○'이다.  
 ㄴ. ㉡은 III이다.  
 ㄷ. II에서 e, F, g의 DNA 상대량을 더한 값은 3이다.

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

17. 다음은 병원체 P와 Q에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

○ Q에 항원 ㉠과 ㉡이 있다.

[실험 과정 및 결과]

(가) 유전적으로 동일하고, P와 Q에 노출된 적이 없는 생쥐 I ~ V를 준비한다.

(나) I에게 P를, II에게 Q를 각각 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	생존 여부
I	죽는다
II	산다

(다) (나)의 II에서 혈청을, ㉠에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포 ㉢, ㉡에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포 ㉣를 분리한다.

(라) III에게 (다)의 혈청을, IV에게 (다)의 ㉢를, V에게 (다)의 ㉣를 주사한다.

(마) (라)의 III ~ V에게 P를 각각 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	생존 여부
III	산다
IV	죽는다
V	산다

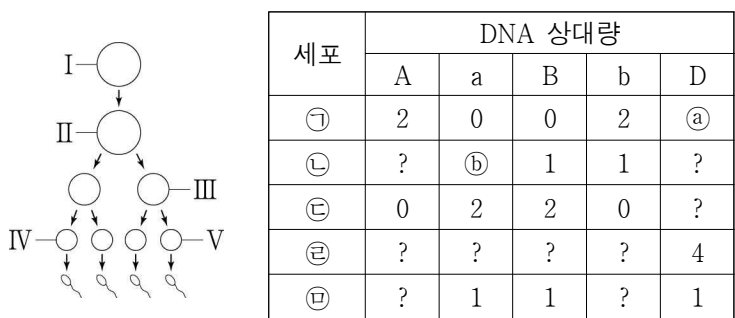
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. (나)의 II에서 1차 면역 반응이 일어났다.  
 ㄴ. (마)의 III에서 P와 항체의 결합이 일어났다.  
 ㄷ. (마)의 V에서 ㉢가 형질 세포로 분화했다.

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

18. 사람의 특정 형질은 1번 염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 그림은 어떤 사람의 G<sub>1</sub>기 세포 I로부터 생식세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉥에서 A, a, B, b, D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 이 생식세포 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어났다. ㉠~㉥은 I~V를 순서 없이 나타낸 것이고, II와 III은 중기 세포이다.



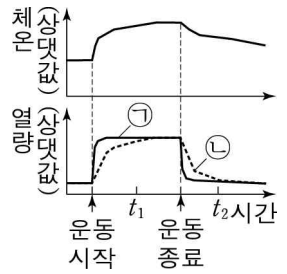
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 III이다.  
 ㄴ. ㉡ + ㉢ = 3이다.  
 ㄷ. V의 염색체 수는 24이다.

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

19. 그림은 정상인이 운동할 때 체온의 변화와 ㉠, ㉡의 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 열 발산량(열 방출량)과 열 발생량(열 생산량) 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 열 발산량(열 방출량)이다.  
 ㄴ. 체온 조절 중추는 간뇌의 시상 하부이다.  
 ㄷ. 피부 근처 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량은 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 적다.

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

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

○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)와 (나)의 유전자 중 1개는 상염색체에 있고, 나머지 1개는 X 염색체에 있다.

○ 가계도는 구성원 1~7에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○ 표는 구성원 2, 3, 5, 7의 체세포 1개당 A와 b의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉡~㉣는 1, 2, 3을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	2	3	5	7
A와 b의 DNA 상대량을 더한 값	㉡	㉢	㉣	㉡

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. (나)는 우성 형질이다.  
 ㄴ. 1의 체세포 1개당 a와 B의 DNA 상대량을 더한 값은 ㉡이다.  
 ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나) 중 (가)만 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

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

\* 확인 사항

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