

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명 수험번호 3 제 () 선택

1. 다음은 사막에 서식하는 식물 X에 대한 자료이다.

X는 낮과 밤의 기온 차이로 인해 생기는 이슬을 흡수하여 ㉠ 광합성에 이용한다. ㉡ X는 주변의 돌과 모양이 비슷하여 초식 동물의 눈에 잘 띄지 않는다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. X는 세포로 구성된다. 9
 ㄴ. ㉠에 효소가 이용된다. 9
 ㄷ. ㉡은 적응과 진화의 예이다. 9

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 다음은 사람에서 일어나는 물질대사에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 ADP, ATP, 단백질을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) ㉠은 세포 호흡을 통해 물, 이산화 탄소, 암모니아로 분해된다. **ADP ATP**
 (나) 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 통해 ㉡이 ㉢으로 전환된다.

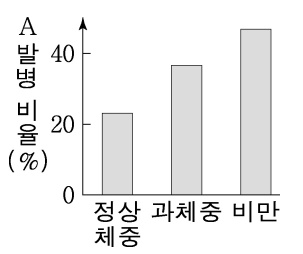
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. ㉠은 ATP이다. X
 ㄴ. (가)에서 이화 작용이 일어난다. 9
 ㄷ. ㉢에 저장된 에너지는 생명 활동에 사용된다. 9

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 다음은 사람의 질환 A에 대한 자료이다. A는 고지혈증과 당뇨병 중 하나이다. **고지혈증**

A는 혈액 속에 콜레스테롤과 중성 지방 등이 많은 질환이다. 콜레스테롤이 혈관 내벽에 쌓이면 혈관이 좁아져 ㉠ 고혈압이 발생할 수 있다. 그림은 비만도에 따른 A의 발병 비율을 나타낸 것이다.

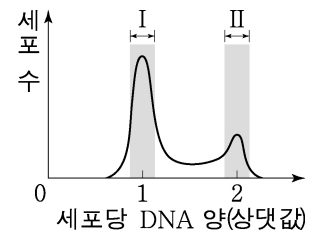


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. A는 고지혈증이다. 9
 ㄴ. A의 발병 비율은 비만에서가 정상 체중에서보다 높다. 9
 ㄷ. 대사성 질환 중에는 ㉠이 있다. 9

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림은 어떤 동물의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를 나타낸 것이다.

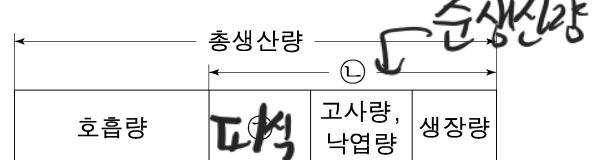


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >
 ㄱ. 구간 I에는 간기의 세포가 있다. 9
 ㄴ. 구간 II에는 염색 분체가 분리되는 세포가 있다. 9
 ㄷ. 핵막이 소실된 세포는 구간 II에서가 구간 I에서보다 많다. 9

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림은 어떤 생태계의 식물 군집에서 물질 생산과 소비의 관계를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 순생산량과 피식량 중 하나이다.

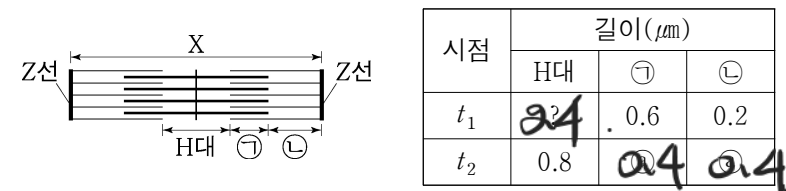


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >
 ㄱ. 식물 군집의 광합성량이 증가하면 총생산량이 증가한다. 9
 ㄴ. 1차 소비자의 생장량은 ㉠과 같다. 9
 ㄷ. 분해자의 호흡량은 ㉡에 포함된다. 9

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 그림은 좌우 대칭인 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 시점 t_1 과 t_2 일 때 H대, ㉠, ㉡ 각각의 길이를 나타낸 것이다. 구간 ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.



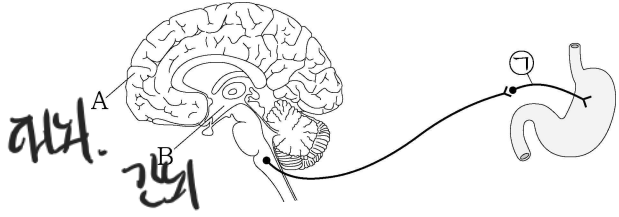
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

< 보기 >
 ㄱ. ㉡은 0.4이다. 9
 ㄴ. t_1 일 때 X의 길이는 $2.2 \mu\text{m}$ 이다. X
 ㄷ. H대의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 길다. X

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

제4교시 I

7. 그림은 사람의 중추 신경계와 위가 자율 신경으로 연결된 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 간뇌와 대뇌 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. A의 길질은 회색질이다. **Q**
 - ㄴ. B는 뇌줄기에 속한다. **X**
 - ㄷ. ㉠의 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 위액 분비가 **증가**된다. **X**

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

①

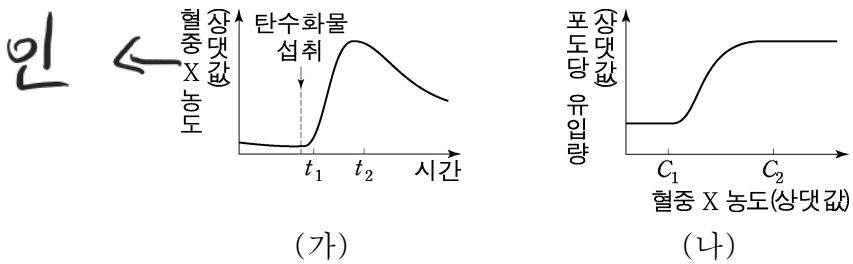
8. 사람의 질병에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보기 >
- ㄱ. 결핵은 감염성 질병이다. **Q**
 - ㄴ. 말라리아의 병원체는 원생생물이다. **Q**
 - ㄷ. 독감의 병원체는 세포 분열을 통해 증식한다. **X**

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

③

9. 그림 (가)는 정상인이 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 X의 농도를, (나)는 이 사람에서 혈중 X의 농도에 따른 단위 시간당 혈액에서 조직 세포로의 포도당 유입량을 나타낸 것이다. X는 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.



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

- < 보기 >
- ㄱ. X는 이자의 β 세포에서 분비된다. **Q**
 - ㄴ. 단위 시간당 혈액에서 조직 세포로의 포도당 유입량은 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 많다. **Q**
 - ㄷ. 간에서 글리코젠의 분해는 C_2 에서가 C_1 에서보다 활발하다. **X**

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

글루카곤

③

10. 다음은 어떤 학생이 수행한 탐구의 일부이다.

- (가) 밀웜이 스티로폼을 먹을 것이라고 생각했다. **가림**
- (나) 상자 A와 B에 각각 스티로폼 50.00 g을 넣고 표와 같이 밀웜을 넣었다.
- | | | |
|------------|-----|---|
| 상자 | A | B |
| 밀웜의 수 (마리) | 100 | 0 |
- (다) 한 달간 매일 ㉠ 스티로폼의 질량을 측정된 결과, A에서만 ㉠이 하루 평균 0.03 g씩 감소했다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

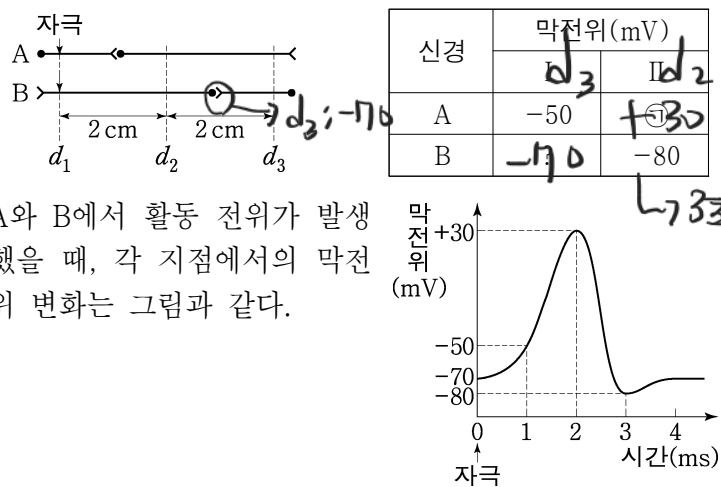
- < 보기 >
- ㄱ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다. **Q**
 - ㄴ. 대조 실험이 수행되었다. **Q**
 - ㄷ. ㉠은 조작 변인이다. **나름속(X)**

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

③

11. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- A와 B는 각각 2개의 뉴런으로 구성되고, 각 뉴런의 흥분 전도 속도는 ④로 같다.
- 그림은 A와 B에서 지점 $d_1 \sim d_3$ 의 위치를, 표는 A와 B의 d_1 이 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 I과 II에서의 막전위를 나타낸 것이다. I과 II는 d_2 와 d_3 을 순서 없이 나타낸 것이다.



- A와 B에서 활동 전위가 발생했을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다. **가림 (3초에 20mV감)**

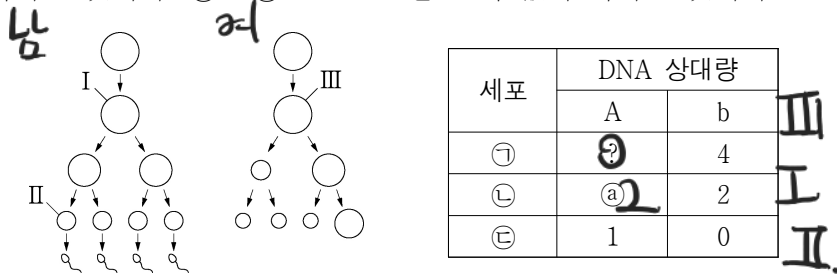
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

- < 보기 >
- ㄱ. I은 d_3 이다. **Q**
 - ㄴ. ②는 2 cm/ms이다. **Q**
 - ㄷ. ㉠은 +30이다. **Q**

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⑤

12. 사람의 유전 형질 (가)는 Y 염색체에 있는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 X 염색체에 있는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. 그림은 어떤 남자와 여자의 G₁기 세포로부터 생식세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣에서 A와 b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

ㄱ. ㉡는 2이다.

ㄴ. ㉠에 2가 염색체가 있다.

ㄷ. II에서 상염색체 수와 X 염색체 수를 더한 값은 28이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

Handwritten notes: $\frac{1}{8} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ (4칸은 정해짐) (이바키 증명) $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$

13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

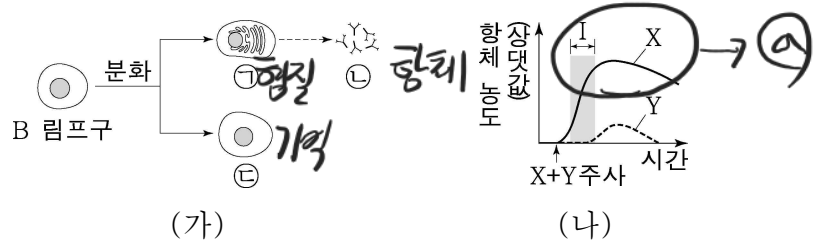
- (가)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다. (다염색)
- (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다. E=e.
- P의 유전자형은 AaBbDDEe이고, P와 Q는 (가)의 표현형이 서로 같다. 대문자 4
- P와 Q 사이에서 ㉡가 태어날 때, ㉡가 유전자형이 AABbDdEE인 사람과 (가)와 (나)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다. 대문자 4

㉡가 유전자형이 AaBbDdEe인 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 $\frac{3}{8}$

Handwritten notes: A-B-D, Ee, $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$

14. 그림 (가)는 항원 X와 Y에 노출된 적이 없는 생쥐 A에게 ㉡를 주사했을 때 일어나는 면역 반응의 일부를, (나)는 일정 시간이 지난 후 A에게 X와 Y를 함께 주사했을 때 A에서 X와 Y에 대한 혈중 항체 농도 변화를 나타낸 것이다. ㉡는 X와 Y 중 하나이고, ㉠~㉣은 각각 항체, 기억 세포, 형질 세포 중 하나이다.



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

< 보기 >

ㄱ. ㉣에 의한 방어 작용은 체액성 면역에 해당한다.

ㄴ. ㉡는 X이다.

ㄷ. 구간 I에서 ㉠이 ㉣으로 분화한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 그림은 어떤 사람에서 세포 A의 핵형 분석 결과 관찰된 10번 염색체와 성염색체를 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

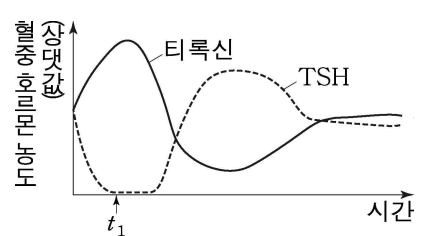
ㄱ. 이 사람은 여자이다.

ㄴ. A는 22쌍의 상염색체를 가진다.

ㄷ. ㉠과 ㉡의 유전 정보는 서로 다르다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

16. 그림은 정상인에서 티록신 분비량이 일시적으로 증가했다가 회복되는 과정에서 측정된 혈중 티록신과 TSH의 농도를 시간에 따라 나타낸 것이다.



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

< 보기 >

ㄱ. t₁일 때 이 사람에게 TSH를 투여하면 투여 전보다 티록신의 분비가 억제된다.

ㄴ. 티록신의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.

ㄷ. 갑상샘은 TSH의 표적 기관이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ (가)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. E는 D와 F에 대해 각각 완전 우성이다. $E > F > D$

○ (가)의 표현형은 3가지이고, ㉠, ㉡, ㉢이다.

○ 가계도는 구성원 ㉠과 ㉡를 제외한 구성원 1~7에서 (가)의 표현형을, 표는 3, 6, 7에서 체세포 1개당 D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	D의 DNA 상대량
3	2 DD ㉠
6	1 DF ㉡
7	0 FF ㉢

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

< 보기 >

ㄱ. D는 F에 대해 완전 우성이다. X

ㄴ. ㉡의 표현형은 ㉢이다. O

ㄷ. 7의 동생이 태어날 때, 이 아이가 ㉠와 표현형이 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다. $\frac{1}{4}$

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 표는 어떤 지역에 면적이 1m^2 인 방형구를 200개 이용한 식물 군집 조사 결과를 나타낸 것이다.

종	개체 수	개체당 지표물 덮는 면적(m^2)	상대 빈도(%)
A	30	0.8	30
B	60	0.4	15
C	40	0.6	35
D	70	0.4	20

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 개체는 서로 겹쳐 있지 않으며, A~D 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠은 15이다. O

ㄴ. A의 상대 빈도는 D의 상대 빈도보다 크다. X

ㄷ. 우점종은 C이다. O

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

19. 그림은 동일한 배양 조건에서 종 A와 B를 혼합 배양했을 때와 B를 단독 배양했을 때 시간에 따른 B의 개체 수를 나타낸 것이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

< 보기 >

ㄱ. 혼합 배양했을 때 구간 I에서 A와 B는 한 군집을 이룬다. O

ㄴ. 구간 II에서 B에 작용하는 환경 저항은 단독 배양했을 때보다 크다. X

ㄷ. A와 B 사이의 상호 작용은 상리 공생이다. X

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 가족의 ABO식 혈액형과 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- ABO식 혈액형을 결정하는 유전자는 9번 염색체에 있다.
- (가)는 2쌍의 대립유전자 R과 r, T와 t에 의해 결정된다. (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다. 다양자
- R과 r은 9번 염색체에, T와 t는 X 염색체에 있다.
- 아버지의 정자 형성 과정과 ㉠ 어머니의 난자 형성 과정에서 각각 9번 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자와 난자가 수정되어 핵형이 정상인 ㉡ 아들이 태어났다.
- 표는 모든 구성원의 ABO식 혈액형과 체세포 1개당 R과 T의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다.

구성원	아버지	어머니	아들
ABO식 혈액형	AB형	B형	O형
R과 T의 DNA 상대량을 더한 값	3	1	2

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

< 보기 >

ㄱ. ㉠의 감수 분열에서 염색체 비분리가 발생했다. X

ㄴ. 어머니에서 (가)의 유전자형은 $RrX^T X^t$ 이다. O

ㄷ. ㉡의 동생이 태어날 때, 이 아이가 아버지와 (가)의 표현형이 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다. X

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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

아버지: $\begin{matrix} A & B \\ R & R \end{matrix}$

어머니: $\begin{matrix} B & O \\ r & R \end{matrix}$

아들: $\begin{matrix} T & Y \\ t & t \end{matrix}$

OO → 임의 개체 똑같은 개체에게
RR
tY