

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

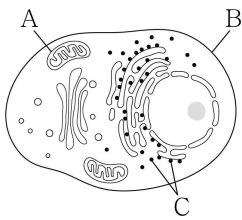
성명

수험번호

3

제 [] 선택

1. 그림은 동물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 리보솜, 세포막, 미토콘드리아 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. A는 식물 세포에도 있다.
 ㄴ. B의 주성분은 셀룰로스이다.
 ㄷ. C는 리보솜이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표는 생명체를 구성하는 물질 ㉠과 ㉡에서 탄소(C)와 질소(N)의 유무를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 녹말과 단백질 중 하나이다.

원소	C	N
물질		
㉠	○	○
㉡	?	×

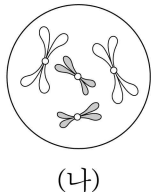
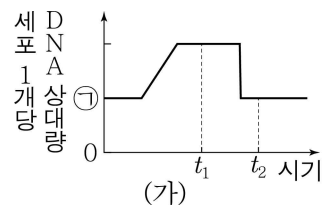
(○: 있음, ×: 없음)

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

- < 보 기 >
 ㄱ. ㉠은 효소의 주성분이다.
 ㄴ. ㉡은 탄소 화합물이다.
 ㄷ. ㉡의 기본 단위는 아미노산이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림 (가)는 어떤 동물($2n=4$)의 체세포 분열에서 세포 1개당 DNA 상대량 변화를, (나)는 t_1 과 t_2 중 한 시점일 때 관찰되는 세포에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 이 세포의 DNA 상대량은 2이다.



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

- < 보 기 >
 ㄱ. ㉠은 2이다.
 ㄴ. 세포의 핵상은 t_1 과 t_2 일 때 모두 $2n$ 이다.
 ㄷ. t_1 과 t_2 사이에서 염색 분체의 분리가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 사람의 질병을 A~C로 구분하여 나타낸 것이다. A~C는 세균성 질병, 바이러스성 질병, 비감염성 질병을 순서 없이 나타낸 것이다.

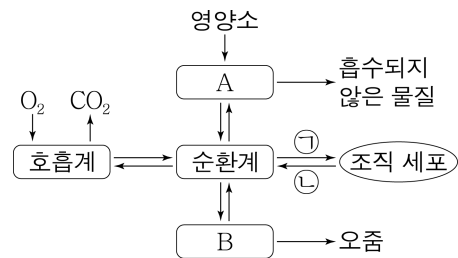
구분	질병
A	혈우병
B	결핵, 탄저병
C	독감, AIDS

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. 고혈압은 A에 해당한다.
 ㄴ. B는 바이러스성 질병이다.
 ㄷ. C의 병원체는 세포 분열로 증식한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

5. 그림은 사람의 몸에서 일어나는 기관계의 통합적 작용을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 배설계와 소화계 중 하나이다.

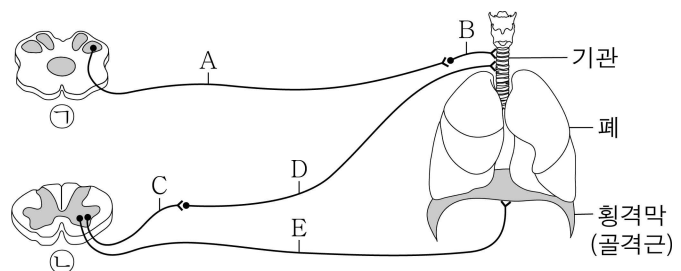


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
 ㄱ. A는 소화계이다.
 ㄴ. B에서 물의 재흡수가 일어난다.
 ㄷ. 단위 부피당 O_2 의 양은 ㉠ 방향으로 이동하는 혈액에서가 ㉡ 방향으로 이동하는 혈액에서보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 중추 신경계와 호흡계를 연결하는 뉴런 A~E를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 척수와 연수 중 하나이다.

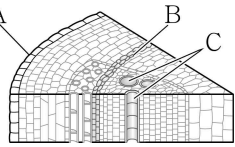


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
 ㄱ. ㉠은 척수이다.
 ㄴ. A와 E는 모두 체성 신경계에 속한다.
 ㄷ. 축삭 돌기 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 B와 C가 같다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

7. 그림은 식물 줄기의 단면 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 물관, 형성층, 표피 조직 중 하나이다.

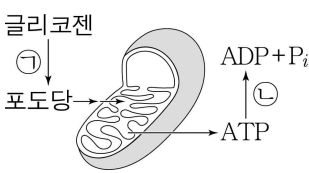


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A는 표피 조직계에 속한다.
 ㄴ. B는 형성층이다.
 ㄷ. C는 통도 조직에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 그림은 사람의 간세포에서 일어나는 반응 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다.



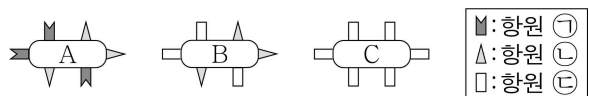
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 인슐린에 의해 촉진된다.
 ㄴ. ㉡에서 방출되는 에너지가 생명 활동에 이용된다.
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 모두 동화 작용에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 병원체 A~C를 이용한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

- A~C에 있는 항원은 그림과 같으며, A를 약화시켜 만든 백신 X에 A의 모든 항원이 포함되어 있다.



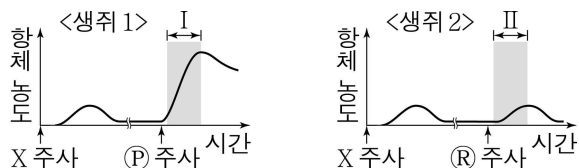
- 병원체 ㉠과 ㉡는 각각 B와 C 중 하나이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) A~C에 노출된 적이 없고, 유전적으로 동일한 생쥐 1과 생쥐 2에 각각 X를 주사한다.

(나) 일정 시간 후 생쥐 1에 ㉠을, 생쥐 2에 ㉡를 주사한다.

(다) 생쥐 1과 생쥐 2에서 혈중 항체 농도 변화는 그림과 같다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시한 항원과 조건 이외는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡에 ㉠~㉢ 중 2가지 항원이 있다.
 ㄴ. 구간 I의 생쥐 1에서 ㉡에 대한 기억 세포가 형질 세포로 분화되었다.
 ㄷ. 구간 II의 생쥐 2에서 특이적 방어 작용이 일어났다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 표는 유전자형이 DdHhRr인 어떤 동물($2n=6$)의 세포 (가)~(다)에서 염색체 ㉠~㉣과 유전자 ㉡~㉤의 유무를 나타낸 것이다. ㉡~㉤는 각각 D, d, H, h, R, r 중 하나이며, 3쌍의 대립 유전자는 서로 다른 염색체에 있다. (가)~(다)는 모두 중기의 세포이다.

구분	염색체				유전자			
	㉠	㉡	㉢	㉣	㉡	㉢	㉣	㉤
(가)	○	○	○	×	○	×	○	○
(나)	×	×	?	○	×	○	?	○
(다)	○	×	○	○	×	×	○	○

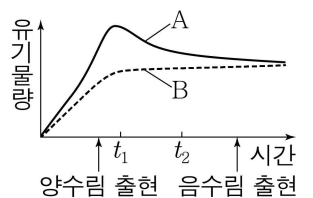
(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, D는 d와, H는 h와, R는 r와 각각 대립 유전자이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠에 ㉢이 있다.
 ㄴ. (나)에 ㉢이 있다.
 ㄷ. ㉢은 ㉢과 대립 유전자이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림은 어떤 식물 군집에서 유기물량의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 호흡량과 총생산량 중 하나이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. 고사량은 B에 포함된다.
 ㄴ. 순생산량은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
 ㄷ. t_2 일 때 극상을 이룬다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 근육 원섬유 마디 X에 대한 자료이다.

- 그림은 좌우 대칭인 X의 구조를 나타낸 것이다. ㉠은 마이오신 필라멘트가 있는 부분, ㉡은 마이오신 필라멘트만 있는 부분, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이, X에서 ㉡의 2배를 뺀 길이($X-2a$), ㉢에서 ㉢을 뺀 길이($a-b$)를 나타낸 것이다. ㉡~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	X의 길이	$X-2a$	$a-b$
t_1	3.0	1.6	0.6
t_2	?	1.6	1.2

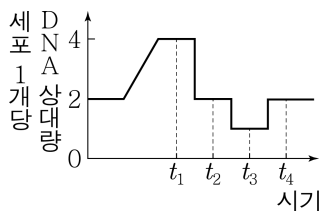
(단위: μm)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉢은 A대이다.
 ㄴ. t_2 일 때 X의 길이는 $2.4 \mu\text{m}$ 이다.
 ㄷ. X에서 ㉢을 뺀 길이는 t_1 일 때와 t_2 일 때 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림은 유전자형이 AABb인 어떤 동물($2n=6$)에서 난자 ㉠이 형성되고, ㉠이 정자 ㉡과 수정하여 수정란을 형성하는 과정에서 세포 1개당 DNA 상대량의 변화를, 표는 I~IV에서 A, a, B, b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV는 $t_1 \sim t_4$ 중 서로 다른 시점의 한 세포를 순서 없이 나타낸 것이며, I~IV 중 ㉠이 있다.



구분	A	a	B	b
I	2	㉠	2	?
II	?	1	1	1
III	?	0	㉡	2
IV	㉢	0	?	0

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A는 a, B는 b와 각각 대립 유전자이고, 유전자 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠ + ㉡ + ㉢ = 3이다.
- ㄴ. 상염색체 수는 II와 IV가 같다.
- ㄷ. ㉡에 b가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 어떤 식물 중에서 유전자형이 AaBbDd인 개체 (가)의 유전 형질 ㉠~㉣에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립 유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- ㉠~㉣ 중 2가지 형질은 대립 유전자 사이의 우열 관계가 분명하지 않고, 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다. 나머지 한 형질은 대문자로 표시되는 대립 유전자와 소문자로 표시되는 대립 유전자에 대해 완전 우성이다.
- (가)를 자가 교배하여 얻은 ㉠ 자손(F_1) 1600개체에서 나타나는 표현형은 9가지이고, ㉡의 표현형의 가짓수는 ㉢의 표현형의 가짓수와 같다. ㉠에 유전자형이 AABbDd인 개체가 있다.

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

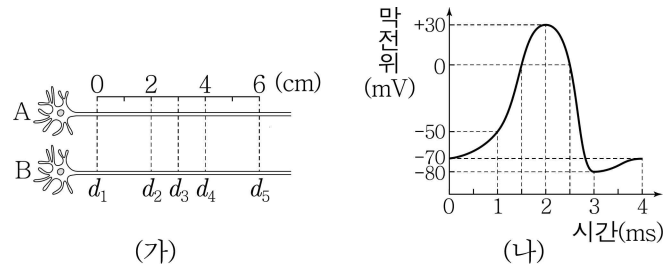
< 보 기 >

- ㄱ. A는 a에 대해 완전 우성이다.
- ㄴ. (가)에서 B와 d가 연관되어 있다.
- ㄷ. ㉠에서 유전자형이 (가)와 같은 개체의 비율은 $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림 (가)는 A와 B의 지점 $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, (나)는 A와 B에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



- 흥분 전도 속도는 A에서 2 cm/ms, B에서 3 cm/ms이다.
- 표는 ㉠ A와 B의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때와 ㉡ ms일 때, 지점 I~V의 막전위를 나타낸 것이다. I~V는 $d_1 \sim d_5$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분		막전위(mV)				
		I	II	III	IV	V
4 ms일 때	A	-80	?	-50	-70	+30
	B	?	-80	+30	-70	?
㉠ ms일 때	A	?	-80	0	-70	0
	B	?	?	0	?	?

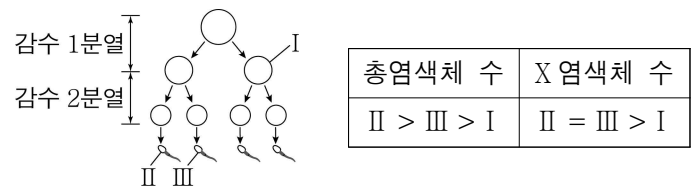
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉡은 4.5이다.
- ㄴ. ㉠가 4 ms일 때, A의 d_3 에서 탈분극이 일어나고 있다.
- ㄷ. ㉠가 ㉡ ms일 때, $\frac{\text{A의 I에서의 막전위}}{\text{B의 IV에서의 막전위}}$ 는 1보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 어떤 동물($2n=6$)에서 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 I~III의 총염색체 수와 X염색체 수를 비교하여 나타낸 것이다. 감수 1분열과 감수 2분열에서 염색체 비분리가 각각 1회씩 일어났다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이며, III에 Y염색체가 있다. I은 증기의 세포이다.



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

< 보 기 >

- ㄱ. I의 상염색체 수와 II의 성염색체 수의 합은 4이다.
- ㄴ. 감수 1분열에서 상염색체 비분리가 일어났다.
- ㄷ. $\frac{\text{X염색체 수}}{\text{총염색체 수}}$ 는 II가 III보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

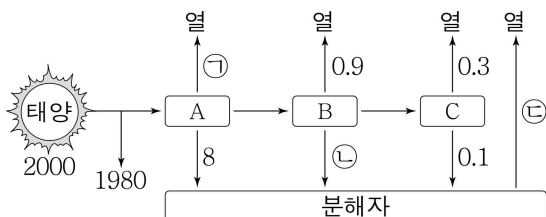
17. 다음은 유전자형이 AaBbDdEeFfGg인 사람 ㉠과 ㉡의 유전 형질 ㉢~㉤에 대한 자료이다.

- ㉢은 4쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d, E와 e에 의해 결정되며, 이 중 3쌍의 대립 유전자는 1번 염색체에, 나머지 1쌍의 대립 유전자는 7번 염색체에 있다.
- ㉣은 대립 유전자 F와 f에 의해, ㉤은 대립 유전자 G와 g에 의해 결정되며, 모두 20번 염색체에 있다.
- ㉢의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- ㉣과 ㉤은 각각 대립 유전자 사이의 우열 관계가 분명하지 않고, 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- ㉠과 ㉡ 사이에서 ㉢ 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 ㉢~㉤의 표현형은 최대 28가지이다.

㉢에서 ㉢~㉤ 중 2가지 형질의 표현형이 ㉠과 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

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

18. 그림은 어떤 안정된 생태계의 에너지 흐름을 나타낸 것이다. A~C는 각각 1차 소비자, 2차 소비자, 생산자 중 하나이다. A에서 B로 전달되는 에너지량은 B에서 C로 전달되는 에너지량의 5배이며, 에너지량은 상댓값이다.

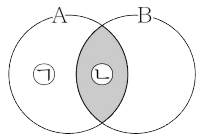


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. ㉣과 ㉤의 합은 ㉢보다 크다.
 ㄴ. A는 빛에너지를 화학 에너지로 전환한다.
 ㄷ. B에서 C로 유기물이 이동한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 그림은 상호 작용 A와 B의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다. ㉢은 '상호 작용하는 생물이 모두 이익을 얻는다.'이며, A와 B는 각각 상리 공생, 포식과 피식 중 하나이다.



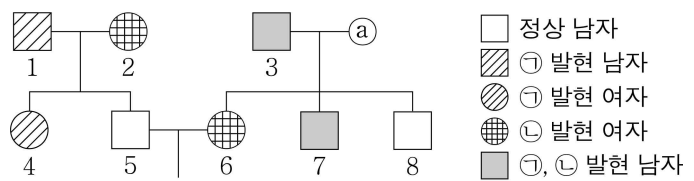
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. A는 상리 공생이다.
 ㄴ. 콩과식물과 뿌리혹박테리아의 상호 작용은 B의 예이다.
 ㄷ. '개체군 내의 상호 작용이다.'는 ㉣에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 다음은 어떤 집안의 ABO식 혈액형, 유전 형질 ㉢과 ㉣에 대한 자료이다.

- ㉢은 대립 유전자 D와 D*에 의해, ㉣은 대립 유전자 H와 H*에 의해 결정된다. D는 D*에 대해, H는 H*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉢과 ㉣의 유전자 중 하나는 ABO식 혈액형 유전자와 연관되어 있고, 나머지 하나는 X 염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ㉠을 제외한 나머지 구성원 1~8에게서 ㉢과 ㉣의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원의 혈액 응집 반응 결과이다.

구분	1	2	3	㉠	4	5	6	7	8
항 A 혈청	+	?	+	-	-	?	+	+	-
항 B 혈청	?	+	+	+	-	-	+	-	+

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

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

- ㄱ. ㉠에게서 ㉢이 발현된다.
 ㄴ. 2와 3은 체세포 1개당 D*의 수와 H*의 수를 더한 값이 같다.
 ㄷ. 5와 6 사이에서 A형인 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉢과 ㉣이 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

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