

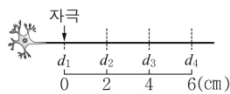
Life Science I 기출 마무리 8주차

- 흥분 전도(막전위) 2문제, 근수축 2문제, 혈액형 1문제, 세포 분열 3문제, 여러 가지 유전 1문제, 가계도 4문제, 돌연변이 3문제, 총 16문제로 구성되어 있습니다.
- 빠르게 풀거나 답을 내는 데 집중하기보다는, 문제 풀이 과정에 집중하면서, 즉 어떤 지식, 논리, 귀류를 사용하여 기출 문제를 풀어야 하는지 생각해 보면서 문제를 풀어보세요. 시간이 된다면 자신의 문제 풀이 과정과 해설지를 비교해 보는 것을 권장합니다.

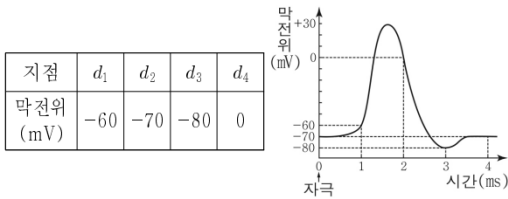
1. 2019년 4월 교육청 모의고사 16번

16. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A의 축삭 돌기에서 지점 d_1 로부터 세 지점 $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를 나타낸 것이다.



- d_1 에 역치 이상의 자극 I 을 주고 경과된 시간이 ①일 때 d_1 에 역치 이상의 자극 II 를 주었다.
- 표는 ① I 을 주고 경과된 시간이 5 ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서 측정된 막전위를, 그림은 I 과 II 각각에 의해 $d_1 \sim d_4$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I 과 II 에 의해 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

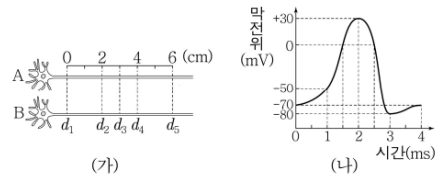
< 보 기 >

- ㄱ. ①은 4 ms이다.
- ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 3 cm/ms이다.
- ㄷ. ①일 때 d_4 에서 재분극이 일어나고 있다.

2. 2019년 10월 교육청 모의고사 15번

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 ② A와 B의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때와 ① 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	?
① 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. ①은 4.5이다.
- ㄴ. ②가 4 ms일 때, A의 d_3 에서 탈분극이 일어나고 있다.
- ㄷ. ②가 ① ms일 때, $\frac{A의 I에서의 막전위}{B의 IV에서의 막전위}$ 는 1보다 작다.

3. 2017년 10월 교육청 모의고사 10번

10. 다음은 근육 원섬유 마디 X에 대한 자료이다.

○ 그림은 어떤 ㉔ 골격근을 구성하는 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

○ 구간 ㉑~㉒은 각각 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분, 액틴 필라멘트만 있는 부분, 마이오신 필라멘트만 있는 부분 중 하나이다.

○ X의 길이는 시점 t_1 일 때 $2.4 \mu\text{m}$, t_2 일 때 $2.8 \mu\text{m}$ 이다.

○ t_1 일 때 ㉑~㉒ 각각의 길이의 합과 A대의 길이는 모두 $1.4 \mu\text{m}$ 이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 아세틸콜린이 분비되는 뉴런이 ㉔에 연결되어 있다.
 - ㄴ. t_2 일 때 ㉑의 길이와 ㉒의 길이의 차는 $0.2 \mu\text{m}$ 이다.
 - ㄷ. ㉒의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.
 - ㄹ. ㉑의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

4. 2020년 10월 교육청 모의고사 15번

15. 다음은 동물 (가)와 (나)의 골격근 수축에 대한 자료이다.

○ 그림은 (가)의 근육 원섬유 마디 X와 (나)의 근육 원섬유 마디 Y의 구조를 나타낸 것이다. 구간 ㉑과 ㉒은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉓은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉔은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다. X와 Y는 모두 좌우 대칭이다.

○ 표는 시점 t_1 과 t_2 일 때 X, ㉑, ㉒, Y, ㉓, ㉔의 길이를 나타낸 것이다.

구분	X	㉑	㉒	Y	㉓	㉔
t_1	?	㉔	0.6	?	0.3	㉔
t_2	2.6	0.5	0.5	2.6	0.6	1.0

(단위 : μm)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉔와 ㉔는 같다.
 - ㄴ. t_1 일 때 X의 H대 길이는 $0.4 \mu\text{m}$ 이다.
 - ㄷ. X의 A대 길이에서 Y의 A대 길이를 뺀 값은 $0.2 \mu\text{m}$ 이다.

5. 2020년 10월 교육청 모의고사 10번

10. 표 (가)는 사람 I~III의 혈액에서 응집원 B와 응집소 β 의 유무를, (나)는 I~III의 혈액을 혈청 ㉠~㉢과 각각 섞었을 때의 ABO식 혈액형에 대한 응집 반응 결과를 나타낸 것이다. I~III의 ABO식 혈액형은 모두 다르며, ㉠~㉢은 I의 혈청, II의 혈청, 항B 혈청을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	응집원 B	응집소 β
I	○	?
II	?	×
III	?	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

구분	㉠	㉡	㉢
I의 혈액	-	?	?
II의 혈액	?	+	+
III의 혈액	?	+	-

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

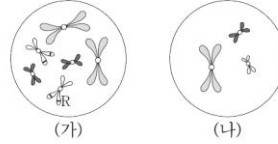
[3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉢은 항B 혈청이다.
- ㄴ. I의 ABO식 혈액형은 B형이다.
- ㄷ. II의 혈액에는 응집소 α 가 있다.

6. 2020년 10월 교육청 모의고사 14번

14. 어떤 동물($2n = 6$)의 유전 형질 @는 대립유전자 R과 r에 의해 결정된다. 그림 (가)와 (나)는 이 동물의 암컷 I의 세포와 수컷 II의 세포를 순서 없이 나타낸 것이다. I과 II를 교배하여 III과 IV가 태어났으며, III은 R과 r 중 R만, IV는 r만 갖는다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



(가)

(나)

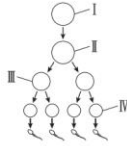
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

< 보 기 >

- ㄱ. (나)는 II의 세포이다.
- ㄴ. I의 @의 유전자형은 Rr이다.
- ㄷ. III과 IV는 모두 암컷이다.

7. 2018학년도 수능 12번

12. 그림은 유전자형이 EeFFHh 인 어떤 동물에서 G₁기의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉑~㉔의 세포 1개당 유전자 e, F, h의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉑~㉔은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, E는 e와 대립 유전자이며, H는 h와 대립 유전자이다.



세포	DNA 상대량		
	e	F	h
㉑	㉒	1	1
㉒	1	2	㉓
㉓	2	㉔	0
㉔	㉕	?	2

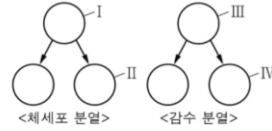
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, H, h 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

<보기>

- ㄱ. ㉔은 III이다.
- ㄴ. ㉒ + ㉓ + ㉔ + ㉕ = 4이다.
- ㄷ. IV에서 세포 1개당 $\frac{F \text{의 DNA 상대량}}{E \text{의 DNA 상대량} + H \text{의 DNA 상대량}}$ 은 1이다.

8. 2017년 4월 교육청 모의고사 7번

7. 그림은 어떤 사람의 체세포 분열 과정과 감수 분열 과정의 일부를, 표는 이 사람의 세포 ㉑~㉔에서 대립 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉑~㉔은 각각 I~IV 중 하나이고, H와 T는 각각 h와 t의 대립 유전자이다.



세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
㉑	0	1	1	0
㉒	1	1	2	0
㉓	2	2	?	0
㉔	0	2	2	0

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

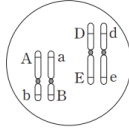
<보기>

- ㄱ. ㉒은 II이다.
- ㄴ. ㉓에서 T의 DNA 상대량은 2이다.
- ㄷ. III이 IV로 되는 과정에서 상동 염색체가 분리된다.

9. 2018학년도 9월 평가원 모의고사 17번

17. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (나)를 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 B와 b, D와 d, E와 e를 갖는다.
- (나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 그림은 어떤 남자 P의 체세포에 들어 있는 일부 염색체와 유전자를 나타낸 것이다.
- 어떤 여자 Q에서 (가)와 (나)의 표현형은 P와 같다. P와 Q 사이에서 @가 태어날 때, @에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 10가지이다.



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

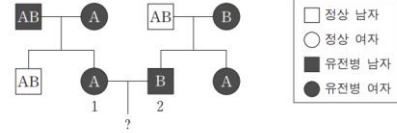
—<보기>—

- ㄱ. (나)의 유전은 다인자 유전이다.
- ㄴ. Q는 A와 b가 연관된 염색체를 갖는다.
- ㄷ. @에서 (가)와 (나)의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{10}$ 이다.

10. 2013학년도 9월 평가원 모의고사 19번

19. 다음은 어떤 유전병 유전에 대한 자료이다.

- 유전병 유전자와 ABO 식 혈액형 유전자는 연관되어 있다.
- 유전병은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다.
- 유전병 유전자형이 T*T*인 태아는 자연 유산된다.
- 그림은 어떤 집안의 유전병과 ABO 식 혈액형에 대한 가계도이다.



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

—<보기>—

- ㄱ. 1은 T*를 아버지로부터 물려받았다.
- ㄴ. 2에서 T*는 혈액형 대립 유전자 B와 연관되어 있다.
- ㄷ. 1과 2 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이가 AB형이며 유전병이 나타날 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

11. 2016학년도 수능 17번

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠~㉢에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해, ㉢은 대립 유전자 C와 C*에 의해 결정된다. 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하고, A는 A*에 대해 완전 우성이다.

○ ㉠~㉢을 결정하는 유전자는 모두 하나의 염색체에 연관되어 있다.

○ 가계도는 ㉠~㉢ 중 ㉠과 ㉡의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○ 구성원 1, 3, 4, 8에서 ㉢이 발현되었고, 2, 5, 6, 7에서는 ㉢이 발현되지 않았다.

○ 표 (가)는 2, 4, 5, 7에서 체세포 1개당 B의 DNA 상대량을, (나)는 2, 4, 5, 8에서 체세포 1개당 C의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	B의 DNA 상대량	구성원	C의 DNA 상대량
2	1	2	1
4	0	4	1
5	2	5	1
7	1	8	2

(가) (나)

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

<보기>

- ㄱ. ㉢은 열성 형질이다.
 ㄴ. 5는 A와 C가 연관된 염색체를 가지고 있다.
 ㄷ. 6과 7사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

12. 2018학년도 9월 평가원 모의고사 19번

19. 다음은 어떤 집안의 ABO 식 혈액형과 유전 형질 ㉠, ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 H와 H*에 의해, ㉡은 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.

○ ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자는 모두 ABO 식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.

○ 구성원 1의 ㉡에 대한 유전자형은 이형 접합이다.

○ 구성원 1, 2, 5, 6의 ABO 식 혈액형은 모두 다르다.

○ 표는 구성원 3, 5, 8, 9의 혈액 응집 반응 결과이다.

구분	3의 적혈구	5의 적혈구	8의 적혈구	9의 적혈구
항 A 혈청	-	?	-	+
항 B 혈청	-	+	-	+

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

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

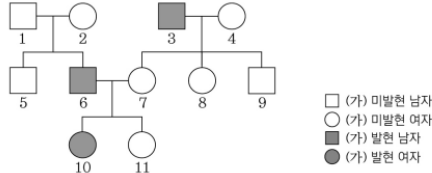
<보기>

- ㄱ. 2의 ABO 식 혈액형은 AB형이다.
 ㄴ. 8의 ㉠과 ㉡에 대한 유전자형은 HH*T*T*이다.
 ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉡만 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

13. 2020년 7월 교육청 모의고사 15번

15. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가) ~ (다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 H와 H*에 의해, (나)는 대립유전자 R과 R*에 의해, (다)는 대립유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, R는 R*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가) ~ (다)의 유전자는 모두 서로 다른 염색체에 있고, (가)와 (나) 중 한 형질을 결정하는 유전자는 X염색체에 존재한다.
- 가계도는 (가) ~ (다) 중 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 구성원 1 ~ 11 중 (가)만 발현된 사람은 6이고, (나)만 발현된 사람은 5, 8, 9이고, (다)만 발현된 사람은 7이다.
- 1과 11에서만 (나)와 (다)가 모두 발현되었다.
- 4와 10은 (나)에 대한 유전자형이 서로 다르며 두 사람에서 모두 (나)가 발현되지 않았다.
- 2와 3은 (다)에 대한 유전자형이 서로 다르며 각각 T와 T* 중 한 종류만 갖는다.

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

<보 기>

- ㄱ. (가)를 결정하는 유전자는 X염색체에 있다.
- ㄴ. 1 ~ 11 중 R*와 T*를 모두 갖는 사람은 총 9명이다.
- ㄷ. 6과 7 사이에서 남자 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (다)만 발현될 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

14. 2021학년도 9월 평가원 모의고사 17번

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 서로 다른 상염색체에, 나머지 1개는 X염색체에 있다.
- 표는 아버지의 정자 I과 II, 어머니의 난자 III과 IV, 딸의 체세포 V가 갖는 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구분	세포	DNA 상대량					
		A	a	B	b	D	d
아버지의 정자	I	1	0	?	0	0	?
	II	0	1	0	0	?	1
어머니의 난자	III	?	1	0	?	⑦	0
	IV	0	?	1	?	0	?
딸의 체세포	V	1	?	?	⑧	?	0

- I과 II 중 하나는 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 ⑨ 염색체 수가 비정상적인 정자이고, 나머지 하나는 정상 정자이다. III과 IV 중 하나는 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 ⑩ 염색체 수가 비정상적인 난자이고, 나머지 하나는 정상 난자이다.
- V는 ⑨와 ⑩가 수정되어 태어난 딸의 체세포이며, 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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

<보 기>

- ㄱ. (나)의 유전자는 X염색체에 있다.
- ㄴ. ⑦+⑧=2이다.
- ㄷ. 아버지의 체세포 1개당 B의 DNA 상대량 = $\frac{1}{2}$ 이다.
- ㄹ. 어머니의 체세포 1개당 D의 DNA 상대량 = $\frac{1}{2}$ 이다.

15. 2020학년도 6월 평가원 모의고사 10번

10. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)를 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 가진다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (가)의 유전자형이 AaBbDd인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 5가지이다.
- 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어나 ② 염색체 수가 비정상적인 난자가 형성되었다. ②와 정상 정자가 수정되어 아이가 태어났고, 이 아이는 자녀 1과 2 중 한 명이다. 이 아이를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 이 가족 구성원 중 자녀 1과 2의 (가)에 대한 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수를 나타낸 것이다.

구성원	대문자로 표시되는 대립 유전자의 수
자녀 1	4
자녀 2	7

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. (가)의 유전은 다인자 유전이다.
- ㄴ. 아버지에서 A, B, D를 모두 갖는 정자가 형성될 수 있다.
- ㄷ. ②의 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

16. 2020학년도 수능 19번

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉠에 대한 자료이다.

- ㉠을 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 모두 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 갖는다.
- ㉠의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 표 (가)는 이 가족 구성원의 ㉠에 대한 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수를, (나)는 아버지로부터 형성된 정자 I~III이 갖는 A, a, B, D의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~III 중 1개는 세포 P의 감수 1분열에서 염색체 비분리가 1회, 나머지 2개는 세포 Q의 감수 2분열에서 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자이다. P와 Q는 모두 G₁기 세포이다.

구성원	대문자로 표시되는 대립 유전자의 수
아버지	3
어머니	3
자녀 1	8

(가)

정자	DNA 상대량			
	A	a	B	D
I	0	?	1	0
II	1	1	1	1
III	2	?	?	?

(나)

- I~III 중 1개의 정자와 정상 난자가 수정되어 자녀 1이 태어났다. 자녀 1을 제외한 나머지 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <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.)

<보기>

- ㄱ. I은 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.
- ㄴ. 자녀 1의 체세포 1개당 $\frac{B\text{의 DNA 상대량}}{A\text{의 DNA 상대량}} = 1$ 이다.
- ㄷ. 자녀 1의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 ㉠의 표현형은 최대 5가지이다.