

Life Science I 기출 마무리 8주차 해설지

- 'Life Science I 기출 마무리 8주차'에 대한 해설이 제공됩니다.
- 제가 실제로 문제를 풀 과정을 정리했습니다.
- 제 풀이에서 문제 풀이 논리의 일부를 체화하는 것만으로도 도움이 되기에, 가능하면 꼼꼼히 살펴보며 많은 것을 배워 가셨으면 좋겠습니다.
- 만약 본인의 풀이가 더 괜찮은 것 같다고 생각되는 경우, 혹은 본인의 풀이도 괜찮은지 궁금한 경우 등은 제게 피드백을 부탁하면 꼼꼼히 해 드리겠습니다.
- 문제의 조건을 반드시 숙지한 후 해설을 보세요. 문제 조건을 정확히 숙지했다는 전제 하에 해설을 씁니다.

답	1번	2번	3번	4번
	ㄱ, ㄷ	ㄱ	ㄱ	ㄱ, ㄴ, ㄷ
	5번	6번	7번	8번
	ㄱ, ㄴ	ㄱ, ㄴ	ㄷ	ㄱ
	9번	10번	11번	12번
	ㄱ	ㄱ	ㄱ	ㄱ, ㄴ, ㄷ
	13번	14번	15번	16번
	ㄱ, ㄴ	ㄱ	ㄱ, ㄷ	ㄱ

1. 2019년 4월 교육청 모의고사 16번 (답: ㄱ ㄷ)

※ 마더텅 60쪽 49번 문항입니다.

- ① 자극점인 d_1 에서의 막전위가 -60 이므로, 이 -60 은 자극 II에 의한 막전위이다. d_1 은 자극점이므로, 이 -60 이 재분극(\searrow)이더라도, ③은 $2ms$ 보다 커야 한다.
- ② ③가 $2ms$ 보다 크므로 d_3 에서의 막전위 -80 은 자극 I에 의한 막전위이다. 즉 d_3 는 $2/3$ 이고, d_1 (자극점)과 d_3 사이의 거리가 $4\mu m$ 이므로 A의 속도는 2 이다.
- ③ A의 속도가 2 이고 d_1 과 d_2 사이의 거리가 $2\mu m$ 이므로 d_1 과 d_2 의 뒷 시간 차이는 1 이다. 따라서 d_1 에서의 막전위 -60 은 탈분극(\nearrow)으로, 뒷 시간이 1 이다. 따라서 ③은 $4ms$ 이다.

- ㄱ. ③은 $4ms$ 이다. (○)
- ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 2 이다. (x)
- ㄷ. 전체 시간이 $5\mu s$ 일 때 d_4 는 $3/2$ 로, 재분극이 일어나고 있다. (○)

2. 2019년 10월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄱ)

※ 마더텅 62쪽 54번 문항입니다.

- ① 전체 시간이 $4\mu s$ 일 때 A와 B의 d_1 (자극점)에서의 막전위는 -70 으로 같다. 따라서 IV는 d_1 이다.
- ② 전체 시간이 $4\mu s$ 일 때 막전위가 -80 인 지점은 $1/3$ 이고 막전위가 $+30$ 인 지점은 $2/2$ 이다. 이때 A의 속도는 2 , B의 속도는 3 이므로, I은 d_2 , II는 d_3 , III은 d_5 , V는 d_4 이다.
- ③ A의 II(d_3)에서의 앞 시간은 $1.5\mu s$ 이므로, 전체 시간이 $7\mu s$ 일 때 A의 II(d_3)는 $1.5/3$ 이다. 따라서 ㉠은 4.5 이다.

- ㄱ. ㉠은 4.5 이다. (○)
- ㄴ. 전체 시간이 $4\mu s$ 일 때, A의 d_3 는 $1.5/2.5$ 로, 재분극이 일어나고 있다. (x)
- ㄷ. 전체 시간이 ㉠(4.5)일 때, B의 IV(d_1)는 $0/4.5$ 로 막전위가 -70 이고, A의 I(d_2)은 $1/3.5$ 로 막전위가 -70 보다 작다. 따라서 구하는 분수 값은 1 보다 크다. (x)

3. 2017년 10월 교육청 모의고사 10번 (답: ㄱ)

※ 마더텅 75쪽 33번 문항입니다.

- ① X의 변화량을 $-2k$ 라고 하면, t_1 일 때 X의 길이는 2.4이고 t_2 일 때 X의 길이는 2.8이므로, k 는 -0.2 이다.
- ② X의 길이는 ' $A_{\text{대}}+2\text{㉠}$ '과 같은데 t_1 일 때 X의 길이는 2.4이고 A대의 길이는 1.4이므로, ㉠의 길이는 0.5이다.
- ③ t_1 일 때 ㉠, ㉡, ㉢ 각각의 길이의 합이 1.4이므로, ㉡과 ㉢의 길이의 합은 0.9이다. 이때 A대의 길이는 ' $2\text{㉡}+\text{㉢}$ '과 같은데 t_1 일 때 A대의 길이는 1.4이고 $\text{㉡}+\text{㉢}$ 은 0.9이므로, ㉡의 길이는 0.5이다. 자동으로 ㉢의 길이는 0.4가 된다.

ㄱ. ㉢은 골격근이므로 아세틸콜린이 분비되는 체성 신경과 연결되어 있다. (○)

ㄴ. k 가 -0.2 이므로 t_2 일 때 ㉠의 길이는 0.7이고, ㉡의 길이는 0.3이다. 따라서 t_2 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이의 차는 0.4이다. (x)

ㄷ. k 가 -0.2 이므로 t_2 일 때 ㉢의 길이는 0.8이다. 따라서 구하는 분수 값은 t_1 일 때 $4/5$, t_2 일 때 $8/7$ 로, t_1 일 때가 t_2 일 때보다 작다. (x)

4. 2020년 10월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄱ ㄴ ㄷ)

※ 마더텅 78쪽 39번 문항입니다.

- ① X의 변화량을 $-2k_1$ 이라고 하면, ㉡의 변화량은 $+k_1$ 이다. t_1 일 때 ㉡의 길이는 0.6이고 t_2 일 때 ㉡의 길이는 0.5이므로, k_1 은 -0.1 이다. k_1 이 -0.1 이므로 ㉢은 0.4이다.
- ② Y의 변화량을 $-2k_2$ 라고 하면, ㉢의 변화량은 $-k_2$ 이다. t_1 일 때 ㉢의 길이는 0.3이고 t_2 일 때 ㉢의 길이는 0.6이므로, k_2 는 -0.3 이다. k_2 가 -0.3 이므로 ㉣은 0.4이다.

ㄱ. ㉢과 ㉣은 0.4로 같다. (○)

ㄴ. X의 H대 길이는 ' $X-2(\text{㉠}+\text{㉡})$ '과 같다. k_1 이 -0.1 이므로 t_1 일 때 X의 길이는 2.4, ㉠의 길이는 0.4, ㉡의 길이는 0.6이다. 따라서 t_1 일 때 X의 H대 길이는 0.4이다. (○)

ㄷ. X의 A대 길이는 ' $H_{\text{대}}+2\text{㉡}$ '과 같다. t_1 일 때 X의 H대 길이는 0.4이고 ㉡의 길이는 0.6이므로, X의 A대 길이는 1.6이다. Y의 A대 길이는 ' $Y-2\text{㉢}$ '과 같다. t_2 일 때 Y의 길이는 2.6이고 ㉢의 길이는 0.6이므로, Y의 A대 길이는 1.4이다. 따라서 X의 A대 길이에서 Y의 A대 길이를 뺀 값은 0.2이다. (○)

5. 2020년 10월 교육청 모의고사 10번 (답: ㄱ ㄴ)

※ 마더텅 149쪽 72번 문항입니다.

- ① I은 응집원 B를 가지므로 B형 또는 AB형이고, II는 응집소 β 를 가지지 않으므로 B형 또는 AB형이다. III은 응집소 β 를 가지므로 A형 또는 O형이다.
- ② II의 혈액은 II의 혈청에 응집하지 않으므로, ㉠은 II의 혈청이다. I과 II는 각각 B형과 AB형 중 하나인데, I의 혈액은 ㉠(II의 혈청)에 응집하지 않으므로, I은 B형이고 II는 AB형이다.
- ③ III의 혈액은 ㉡에 응집하므로 III은 A형이고, ㉢은 I의 혈장이다. 남은 ㉣은 항 B 혈청이 된다.

ㄱ. ㉣은 항 B 혈청이다. (○)

ㄴ. I의 ABO식 혈액형은 B형이다. (○)

ㄷ. II(AB형)의 혈액에는 응집소 α 가 없다. (x)

6. 2020년 10월 교육청 모의고사 14번 (답: ㄱ ㄴ)

※ 마더텅 171쪽 74번 문항입니다.

- ① (가)의 핵상은 $2n$ 이고, (나)의 핵상은 n 이다.
- ② (가)는 암컷 I의 세포이고, (나)는 Y 염색체를 가지는 수컷 II의 세포이다. (가)와 (나)를 관찰하면, R과 r는 X 염색체에 존재함을 알 수 있다.
- ③ III과 IV의 성별과 상관없이, 암컷 I은 III에게 R를, IV에게 r를 주어야 한다. 따라서 암컷 I은 Rr이다.

ㄱ. (나)는 II의 세포이다. (○)

ㄴ. I의 ㉠의 유전자형은 Rr이다. (○)

ㄷ. III과 IV가 모두 암컷이라면 III과 IV는 수컷 II로부터 같은 X 염색체를 받아야 해서 III은 R와 r 중 R만, IV는 R와 r 중 r만 가진다는 문제의 조건을 만족할 수 없다. 즉 III과 IV 중 최소 한 개체는 수컷이다. (x)

7. 2018학년도 수능 12번 (답: ㄷ)

※ 마더텅 179쪽 25번 문항입니다.

- ① 이 개체는 EeFFHh이므로, $2n(2)$ 인 I에서 $[e, F, h]$ 는 $[1, 2, 1]$ 이고, $2n(4)$ 인 II에서 $[e, F, h]$ 는 $[2, 4, 2]$ 이다. 따라서 ㉡은 I이고 ㉢은 1이며, ㉣은 II이고 ㉤은 2이다.
- ② ㉠과 ㉢은 $n(2)$ 인 III과 $n(1)$ 인 IV 중 하나인데, ㉠에 1이 있으므로 ㉠이 IV이고 ㉢이 III이다.
- ③ $2n(2)$ (I, ㉡)에서 e가 1이므로 e는 ㉠(IV)과 ㉢(III) 중 한 세포에만 있어야 한다. ㉢(III)에 e가 존재하므로, ㉠(IV)에 e는 존재하지 않는다. 즉 ㉣은 0이다.
- ④ $2n(2)$ (I, ㉡)에서 F가 2이므로 F는 모든 세포에 존재해야 한다. ㉢(III)은 $n(2)$ 이므로, ㉢(III)에서 F는 2이다. 즉 ㉤은 2이다.

ㄱ. ㉣은 0이다. (x)

ㄴ. ㉠+㉢+㉣+㉤=5이다. (x)

ㄷ. IV(㉠)는 EFh이므로, 구하는 분수 값은 1이다. (○)

8. 2017년 4월 교육청 모의고사 7번 (답: ㄱ)

※ 마더텅 180쪽 32번 문항입니다.

- ① 체세포 분열 과정의 I은 $2n(4)$ 이고 II는 $2n(2)$ 이다. 한편, 감수 분열 과정의 III은 $2n(4)$ 이고 IV는 $n(2)$ 일 수도 있고, III은 $n(2)$ 이고 IV는 $n(1)$ 일 수도 있다.
- ② ㉠에서 H와 h가 모두 1이므로 ㉠은 $2n(2)$ 이고, ㉡에서 H와 h의 합이 4이므로 ㉡은 $2n(4)$ 이다.
- ③ ㉢은 1이 있고, $2n(2)$ 인 ㉠과 다르므로 $n(1)$ 이고, ㉣은 2가 있고, $2n(2)$ 인 ㉠, $2n(4)$ 인 ㉡과 다르므로 $n(2)$ 이다. 즉, III은 $n(2)$ 이고 IV는 $n(1)$ 이다. 따라서 I은 ㉠, II는 ㉠, III은 ㉡, IV는 ㉢이다.

ㄱ. ㉠은 II이다. (○)

ㄴ. ㉡(I)은 $2n(4)$ 로, $2n(2)$ 인 ㉠(II)의 2배이므로 ㉡(I)에서 T의 DNA 상대량은 4이다. (x)

ㄷ. III이 IV로 되는 과정은 $n(2)$ 가 $n(1)$ 이 되는 감수 2분열 과정이므로, 이 과정에서 상동 염색체가 아니라 염색 분체가 분리된다. (x)

9. 2018학년도 9월 평가원 모의고사 17번 (답: ㄱ)

※ 마더텅 211쪽 3번 문항입니다.

- ① P는 $A(0)|a(1)$, 2|0 이고, Q의 (가)와 (나)의 표현형은 P와 같은 Aa , (3)이다. 편의상 Q를 $A(w)|a(x)$, ylz 라고 하자. w, x, y, z 는 각각 0 이상의 정수이고, $w+x+y+z$ 의 값은 3이다.
- ② ㉠가 AA 이면, ㉡는 반드시 $A(0)|A(w)$ 이므로 ㉡에게서 나타날 수 있는 표현형의 가짓수는 2|0 과 ylz 사이에서 나올 수 있는 대문자 개수의 가짓수와 같다. 또한 ㉠가 aa 이면, ㉡는 반드시 $a(1)|a(x)$ 이므로 ㉡에게서 나타날 수 있는 표현형의 가짓수는 2|0 과 ylz 사이에서 나올 수 있는 대문자 개수의 가짓수와 같다. 하지만 ㉠가 Aa 이면, ㉡는 $A(0)|a(x)$ 일 수도 있고 $A(w)|a(1)$ 일 수도 있기때문에, ㉡에게서 나타날 수 있는 표현형의 가짓수는 2|0 과 ylz 사이에서 나올 수 있는 대문자 개수의 가짓수와 같거나, 그것보다 더 많다.
- ③ 이를 고려하면, 2|0 과 ylz 사이에서 나올 수 있는 대문자 개수의 가짓수는 3이어야 한다. 이 값이 4이면 ㉡에게서 나타날 수 있는 표현형의 가짓수는 최소 12(실제로는 무조건 13가지이나, 계산하지 않고도 최소 12가지라는 것은 알 수 있다)이고, 이 값이 2 이하이면 ㉡에게서 나타날 수 있는 표현형의 가짓수는 최대 8(실제로는 최대 7가지이나, 계산하지 않고도 최대 8가지라는 것은 알 수 있다.)이기 때문이다. 따라서 ylz 는 2|0 이고, $w+x$ 는 1이다.
- ④ Q가 $A(0)|a(1)$, 즉 w 가 0이고 x 가 1이면 $A(0)|a(x)$ 와 $A(w)|a(1)$ 이 같아져 ㉡에게서 나타날 수 있는 표현형의 가짓수가 3이 되므로, Q는 $A(1)|a(0)$ 이어야 한다.

ㄱ. (나)의 유전은 다인자 유전이다. (○)

ㄴ. Q는 $A(1)|a(0)$ 이므로 A와 B, a와 b가 연관되었다. (x)

ㄷ. P는 $A(0)|a(1)$, 2|0 이고 Q는 $A(1)|a(0)$, 2|0 이므로 P와 Q 사이에서 표현형이 P, Q와 같은 Aa , (3)인 자손은 나오지 않는다. 따라서 구하는 확률은 0이다. (x)

10. 2013학년도 9월 평가원 모의고사 19번 (답: ㄱ)

※ 마더텅 212쪽 5번 문항입니다.

- ① 왼쪽 가족에서, 병인 부모에서 정상인 자손이 태어났으므로 병이 정상에 대해서 우성이다. T*가 정상 유전자라면 유전자형이 T*T*일 때만 정상인데, T*T*는 유산되므로 정상인 표현형이 존재할 수 없어서 모순이다. 따라서 T*가 T에 대해서 우성이다.
- ② 1의 오빠가 $\frac{A}{T}|\frac{B}{T}$ 이므로 1의 아빠는 $\frac{A}{T^*}|\frac{B}{T}$ 이고, 1의 엄마는 $\frac{A}{T}|\frac{?}{T^*}$ 이다. 1은 A형이므로 아빠는 1에게 $\frac{A}{T}$ 를 주었고, 1은 T*T*일 수 없으므로 엄마는 1에게 $\frac{A}{T}$ 를 주었다. 따라서 1은 $\frac{A}{T^*}|\frac{A}{T}$ 이다.
- ③ 2의 엄마는 B형이고 2의 여동생은 A형이므로 2의 엄마는 B0이고 2의 여동생은 A0이다. 2의 아빠가 $\frac{A}{T}|\frac{B}{T}$ 이므로 2의 여동생은 $\frac{A}{T}|\frac{O}{T^*}$ 이다. 그러면 2의 여동생의 $|\frac{O}{T^*}$ 는 엄마에게 받은 것이고, 엄마는 T*T*일 수 없으므로 2의 엄마는 $\frac{B}{T}|\frac{O}{T^*}$ 이다. 2는 B형이므로 아빠는 2에게 $|\frac{B}{T}$ 를 주었고, 2는 병이므로 엄마는 2에게 $|\frac{O}{T^*}$ 를 주었다. 따라서 2는 $\frac{B}{T}|\frac{O}{T^*}$ 이다.

ㄱ. 1은 T*를 아버지로부터 물려받았다. (○)

ㄴ. 2는 $\frac{B}{T}|\frac{O}{T^*}$ 로, T*는 0와 연관되어 있다. (x)

ㄷ. 1과 2 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이가 AB형이며 유전병이 나타나려면 2는 아이에게 $\frac{B}{T}$ 를, 1은 아이에게 $|\frac{A}{T^*}$ 를 주어야 하므로 구하는 확률은 1/3이다. (x)

※ 1과 2 사이에서 '아이가 태어날 때', 이 아이가 AB형이며 유전병이 나타날 확률을 구하라고 했으므로 아이가 태어나지 않는, 즉 1과 2가 아이에게 모두 T*를 주는 경우는 확률 계산에서 배제해야 한다. 그래서 확률이 1/4이 아니라 1/3이 되는 것이다.

11. 2016학년도 수능 17번 (답: ㄱ)

※ 마더텅 미수록 평가원 기출 문제 모음집 26번 문항입니다.

※ A*는 a로 표기함.

- ① ㉠에 대해서 1(아빠)은 병인데 6의 엄마(딸)는 정상이므로 ㉠은 우성 X 염색체 반성 유전이 아니다. 또한 ㉡에 대해서 6(딸)은 병인데 3(아빠)은 정상이므로 ㉡은 열성 X 염색체 반성 유전이 아니다. 그리고 ㉢에 대해서 3(아빠)은 병인데 6(딸)은 정상이므로 ㉢은 우성 X 염색체 반성 유전이 아니다. (3과 6 대신, 1과 6의 엄마의 관계를 봐도 된다.)

② 4는 B가 0인데 ㉠에 대해서 병이므로 B는 정상 유전자이다. (5는 B가 2인데 ㉠에 대해서 정상이므로 B는 정상 유전자라고 해도 된다.) 또한 8은 C가 2인데 ㉡에 대해서 병이므로 C는 병 유전자이다.

③ 2(여성)와 7(남성)은 모두 B가 1인데, ㉠에 대한 표현형이 다르므로 ㉠은 X 염색체 반성 유전이다. 자동으로 ㉠, ㉡도 모두 X 염색체 반성 유전이 된다. 위에서 구한 조건에 따라 ㉠은 열성 X 염색체 반성 유전, ㉠은 B가 B에 대해서 우성인 우성 X 염색체 반성 유전, ㉡은 C가 C에 대해서 우성인 열성 X 염색체 반성 유전이다. (4(아빠)에서 B가 0, 5(엄마)에서 B가 2인데, 7(아들)과 8(딸)의 ㉠에 대한 표현형이 서로 다르므로 ㉠은 X 염색체 반성 유전이라고 해도 되고, 2, 5(여성)와 4(남성)는 모두 C가 1인데, ㉡에 대한 표현형이 다르므로 ㉡은 X 염색체 반성 유전이라고 해도 된다.)

7. ㉡은 열성 형질이다. (○)

L. 7이 (ABC*)/Y 이고, 8이 aa, CC이므로 5는 (ABC*)/(aBC) 이다. 즉, 5는 A와 C가 연관된 염색체를 가지지 않는다. (x)

D. 7은 (ABC*)/Y 이다. 3이 (ABC)/Y 이므로 6은 (ABC)/(?B*C) 이다. 한편, 1이 (aB*C)/Y 이므로 6의 엄마는 (aB*C)/(A?C) 이다. 따라서 6의 엄마는 6에게 (A?C)를 물려주었고, 이는 (?B*C)와 같아야 하므로 6은 (ABC)/(AB*C) 이다. 따라서 6과 7 사이에서 태어난 아이에서 ㉠은 발현될 수 없으므로, 구하는 확률은 0이다. (x)

12. 2018학년도 9월 평가원 모의고사 19번 (답: 7 L D)
* 마더텅 미수록 평가원 기출 문제 모음집 15번 문항입니다.

* H'는 h로, T'는 t로 표기함.

① 응집 반응 표를 참고하면 3과 8은 0형, 9는 AB형이다. 5는 B형 또는 AB형인데, 9가 AB형이어서 6은 0형일 수 없으므로 5는 AB형이 아니다. 따라서 5는 B형이고, 6은 A형이며, 1과 2는 각각 AB형과 0형 중 하나이다. 이때 5는 B0이고 6은 A0이다.

② ㉠에 대해서 1과 2(부모)는 정상인데 5(자손)는 병이므로 ㉠은 열성 형질이다. 한편, ㉡에 대해서 6과 7(부모)는 병인데 9(자손)는 정상이므로 ㉡은 우성 형질이다. (1은 ㉡에 대한 유전자형이 이형 접합인데 ㉡에 대한 표현형이 병이므로 ㉡은 우성 형질이라고 해도 된다.)

7. 9가 (A?t)/(B?t) 이므로 6은 (A?t)를 가진다. 따라서 6은 (A?t)/(O?T) 이다. 그런데 2는 T를 가질 수 없으므로 2는 (A?t)를 가진다. 그런데 2는 AB형 또는 0형이므로, 2는 AB형이다. (○)

L. 4가 hh이므로 8은 Hhtt이다. (○)

D. 5는 (Bh?)/(Oh?) 이고 2는 (A?t)/(B?t) 이므로 2는 5에게 (B?t)를 물려주었다. 따라서 2는 (Aht)/(Bht) 이고 5는 (Bht)/(OhT) 이다. 1은 5에게 (OhT)를 물려주었고 1의 ㉠에 대한 유전자형은 이형 접합이므로 1은 (OhT)/(Oht) 이다. 이때 6은 (A?t)/(O?T) 이므로 6은 1로부터 (OhT), 2로부터 (Aht)를 물려받은 (Aht)/(OhT) 이다. 한편, 9의 (B?t)는 7로부터 왔고, 3은 0형이므로, 7은 (Bht)/(OhT) 이다. 따라서 6과 7 사이에서 태어난 자손에서 ㉠과 ㉡ 중 ㉡만 발현될 확률은 6이 (Aht), 7이 (OhT)를 자손에게 물려줄 확률인 1/4이다. (혈액형을 배제하고 ㉠과 ㉡의 유전자만 이동시켜도 무방하다.) (○)

13. 2020년 7월 교육청 모의고사 15번 (답: 7 L)

* 마더텅 196쪽 15번 문항입니다.

* H'는 h로, R'는 r로, T'는 t로 표기함.

① (가)에 대해서 1과 2(부모)는 정상인데, 6(자손)은 병이므로 (가)는 열성 형질이다.

② (가)와 (나) 중 하나는 X 염색체 반성 유전인데, (가)~(다)의 유전자는 모두 서로 다른 염색체에 있으므로, (다)는 일반 유전이다.

③ 문제의 조건에 의하면 6에서는 (가)만, 5, 8, 9에서는 (나)만, 7에서는 (다)만 발현되었다. 또한 문제의 조건과 가계도에 의하면 1과 11에서는 (나)와 (다)만 발현되었다.

④ 4와 10은 모두 여성이고, (나)에 대한 유전자형이 서로 다른데 모두 (나)가 발현되지 않았으므로, (나)는 열성 형질이다. 이때 4에서 (가)가 발현되지 않았고 (다)만 발현된 사람은 7뿐이므로 4에서 (다)는 발현되지 않았다. 또한 10에서 (가)가 발현되었고 (가)만 발현된 사람은 6뿐이므로 10에서 (다)는 발현되었다.

⑤ 2와 3은 (다)에 대한 유전자형이 서로 다르고 각각 T와 t 중 한 종류만 가지므로 각각 TT와 tt 중 하나인데, 3의 자손인 7, 8, 9의 (다)에 대한 표현형이 모두 같지 않으므로 3은 TT가 될 수 없다. 따라서 2가 TT, 3이 tt이고, 2의 자손인 5, 6은 모두 T를 가지는데 모두 (다)가 발현되지 않았으므로 (다)는 열성 일반 유전이다. 즉 2에서 (다)는 발현되지 않았고, (가)도 발현되지 않았는데, (나)만 발현된 사람은 5, 8, 9뿐이므로 2에서 (나)는 발현되지 않았다. 또한 3에서 (다)는 발현되었고, (가)도 발현되었는데, (나)와 (다)가 모두 발현된 사람은 1과 11뿐이므로 3에서 (나)는 발현되지 않았다.

⑥ (나)에 대해서 8(딸)이 병인데 3(아빠)는 정상이므로 (나)는 열성 X 염색체 반성 유전이 아니다. (8과 3의 관계 대신 11과 6의 관계를 봐도 된다.) 따라서 (나)는 열성 일반 유전이다. (가)는 자동으로 열성 X 염색체 반성 유전이 된다.

7. (가)를 결정하는 유전자는 X 염색체에 있다. (○)
 L. (나)는 열성 일반 유전이므로 (나)에 대해서 병인 1, 5, 8, 9, 11은 r를 가지고, 1, 5, 8, 9, 11의 부모 또는 자손인 2, 3, 4, 6, 7 역시 r를 가진다. 4가 Rr여서 문제의 조건에 따라 10은 RR이므로 10은 r를 가지지 않는다. 한편 (다)도 열성 일반 유전이므로 (다)에 대해서 병인 1, 3, 7, 10, 11은 t를 가지고, 1, 3, 7, 10, 11의 부모 또는 자손인 4, 5, 6, 8, 9 역시 t를 가진다. 2는 TT이므로 2는 t를 가지지 않는다. 따라서 1~11 중 r와 t를 모두 가지는 사람은 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11의 9명이다. (○)
 C. 11이 rr, tt이므로 6은 hY, Rr, Tt이고, 10이 hh, 11이 rr이므로 7은 Hh, Rr, tt이다. 따라서 6과 7 사이에서 남자 아이가 태어날 때 (가)가 발현될 확률은 1/2, (나)가 발현되지 않을 확률은 3/4, (다)가 발현될 확률은 1/2이므로 구하는 확률은 세 확률을 모두 곱한 3/16이다. (x)

14. 2021학년도 9월 평가원 모의고사 17번 (답: ㄱ)
 ※ 마더링 223쪽 31번 문항입니다.
 ① 딸은 핵형이 정상이기 때문에 체세포에서 대립 유전자 쌍의 DNA 상대량의 합은 2여야 하므로 V에서 a는 1이고 D는 2이다.
 ② 딸이 d를 가지지 않으므로, ㉠과 ㉡는 d를 가지지 않아야 한다. 따라서 I이 ㉠이고, II가 정상 정자이다. 정상 정자인 II에서 B와 b의 DNA 상대량의 합이 0이므로 B와 b는 성염색체에 존재한다. 따라서 B와 b는 X 염색체에 존재하고, 자동으로 A와 a, D와 d는 상염색체에 존재하게 된다.
 ③ ㉠(I)에 D가 없으므로, ㉡에서 D는 2여야 한다. 따라서 III이 ㉡이고, ㉢은 2이다.
 ④ ㉠(I)은 X 염색체를 가져야 하는데 ㉠(I)에서 b가 0이므로 B는 1이고, ㉡(III)에서 B가 0이므로 b는 1이다. 따라서 V에서 B와 b는 모두 1이다. 즉 ㉣은 1이다.

7. (나)의 유전자는 X 염색체에 있다. (○)
 L. ㉠+㉡=3이다. (x)
 C. 아버지는 B를 가지므로 아버지는 BY이다. 한편 IV는 정상 세포이므로 d가 1이다. 즉, 어머니는 D와 d를 모두 가지므로 어머니는 Dd이다. 따라서 아버지의 체세포 1개당 B의 DNA 상대량과 어머니의 체세포 1개당 D의 DNA 상대량은 1로 같기에, 분수 값은 1이다. (x)

15. 2020학년도 6월 평가원 모의고사 10번 (답: ㄱㄷ)
 ※ 마더링 미수록 평가원 기출 문제 모음집 4번 문항입니다.

① AaBbDd인 부모 사이에서 태어난 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형이 5가지이므로, 부모의 부정형은 2i0, 1i0, 1i0 또는 1i0, 1i0, 1i0, 1i0 이다. (3i0 이 포함되면 부정형은 2개가 되기에 자손의 (가)의 표현형이 5가지가 될 수 없다.) 따라서 대립 유전자의 연관/독립 상태는 3연관도, 3독립도 아닌 2연관 1독립이다. 즉, 부모의 대문자 배치로 가능한 것은 2i0, 1i0 또는 1i1, 1i0 이다. 따라서 자손의 (가)의 표현형이 5가지가 되려면, 부모 중 한 명은 2i0, 1i0 이고 나머지 한 명은 1i1, 1i0 이어야 한다.

② 2i0, 1i0 과 1i1, 1i0 사이에서 (가)의 표현형이 (4)인 자손은 정상적으로 나올 수 있지만, (가)의 표현형이 (7)인 자손은 정상적으로 나올 수 없다. 따라서 돌연변이가 일어나서 만들어진 자손은 자녀 2이다.

③ 2i0, 1i0 과 1i1, 1i0 사이에서 비분리가 1번 일어나 (가)의 표현형이 (7)인 자손이 나오려면 2i0 에서 감수 2분열 비분리가 일어나 총 4개의 대문자가 자손에게 전달되고, 두 개의 1i0 에서는 모두 1개의 대문자가 자손에게 전달되어야 한다. 이때 비분리는 난자가 형성될 때 일어났으므로 2i0, 1i0 은 어머니이고, 1i1, 1i0 은 아버지이며, 어머니의 감수 2분열에서 비분리가 일어나서 자녀 2가 태어난 것이다.

7. (가)의 유전은 다인자 유전이다. (○)
 L. 아버지는 1i1, 1i0 이다. 따라서 아버지에서 A, B, D를 모두 갖는 정자는 형성될 수 없다. (x)
 C. ㉠의 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다. (○)

16. 2020학년도 수능 19번 (답: ㄱ)
 ※ 마더링 미수록 평가원 기출 문제 모음집 3번 문항입니다.

① 아버지와 어머니의 ㉠의 표현형이 모두 (3)인데 비분리가 일어난 정자가 수정되어서 ㉠의 표현형이 (8)인 자녀 1이 태어나려면 아버지는 최소 5개의 대문자를 자녀 1에게 전달해야 한다. 따라서 자녀 1이 태어날 때 수정된 정자는 III이고, III은 5개 이상의 대문자를 가진다.

② 정자 II에 A, B, D가 모두 있으므로 아버지는 AaBbDd 이다. 그런데 정자 II는 A와 a가 모두 1이므로 감수 1분열 비분리에 의해서 생성되었다. 따라서 I과 III은 모두 Q의 감수 2분열에 의해서 생성된 정자이다.

③ I과 III이 모두 Q의 감수 2분열에 의해서 생성된 정자인데 I에서 B는 1이고 III에서 A는 2이므로 A와 a가 들어 있는 염색체에서 비분리가 일어났고, 이 염색체는 B와 b가 들어 있는 염색체와 독립이다.

④ III은 대문자를 5개 이상 가져야 한다. 그러려면 아버지는 2|0, 1|0 이고, A와 a, D와 d가 연관되면서 III이 A와 D를 모두 2개 가져야 한다. 동시에 III은 B도 1개 가져야 한다. 이때 I은 B가 1이므로, I과 III은 같은 $n(2)$ 에서 분열된 정자이다.

⑤ 정자 III이 가지는 대문자는 5개이므로, 어머니는 자녀 1에게 3개의 대문자를 전달해야 한다. 따라서 어머니는 2|0, 1|0 이다.

7. I은 감수 2분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다. (○)

L. 자녀 1은 아버지로부터 A 2개, B 1개, D 2개를 받았고, 어머니로부터 A 1개, B 1개, D 1개를 받았다. 따라서 자녀 1의 체세포 1개당 A의 DNA 상대량은 3, B의 DNA 상대량은 2이다. 즉 구하는 분수 값은 $2/3$ 이다. (x)

D. 아버지와 어머니는 모두 2|0, 1|0 이므로, 아버지와 어머니 사이에서 태어난 아이에게서 나타날 수 있는 ①의 표현형은 (0)~(6)의 7가지이다. (x)