

2025년 3월 교육청 모의고사 생1 주요 문항 해설지

총평: 3월 모의고사답게, 전체적으로 쉽게 출제되었습니다. 비킬러의 경우 어려운 문제가 없었으나, 경험이 부족한 고3 학생들 기준으로는 7번, 15번에서 어려움을 겪은 학생들이 있을 것 같습니다. 준킬러, 킬러 문항은 18번, 20번을 제외하고는 매우 쉬웠습니다. 18번은 '단일인자+다인자 연관(복합 다인자)' 유형 문제 풀이에 익숙하지 않은 학생들에게는 어렵게 느껴졌을 수 있지만, 실제 추론할 것은 많지 않기에 어렵지는 않은 문제입니다. 20번은 문제 풀이의 시작점만 잘 잡는다면 무난하게 해결할 수 있는 문제이고, 시작점을 잡지 못했더라도 귀류를 쓰기에 유리한 문제입니다. 3월 모의고사는 결과가 중요한 시험이 아닙니다. 시험을 잘 봤든 못 봤든, 부족한 부분을 잘 피드백하는 데 초점을 맞추시기 바랍니다.

- 문제의 조건을 반드시 숙지한 후 해설을 보세요. 문제 조건을 정확히 숙지했다는 전제 하에 해설을 씁니다.

1. 2025년 3월 교육청 모의고사 8번 (답: ㄱ)

① t_1 일 때 ㉠의 길이를 x 라고 하면, ㉡의 길이는 $1.4-x$ 이고, ㉢의 길이는 $x-0.4$ 이다. t_1 일 때 X의 길이는 3.1인데 이는 $㉠+2㉡+㉢$, 즉 $2.0+x$ 와 같으므로, x 는 1.1이다. 즉 t_1 일 때 ㉠, ㉡, ㉢의 길이는 순서대로 1.1, 0.3, 0.7이다. $((㉠+㉡)-(㉠-㉢)=㉡+㉢$ 이므로, 축끼리 빼서 한쪽 액틴의 길이가 1.0임을 먼저 구할 수도 있다.)

② t_1 에서 t_2 로 될 때 X의 변화량을 $-2k$ 라고 하면, ㉠+㉡의 변화량은 $-k$ 이다. 따라서 k 는 0.2이다. 표를 채우면 다음과 같다.

t_1	0.7	0.3	1.1	0.3	0.7	3.1
t_2	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	2.7
			㉠	㉡	㉢	

ㄱ. t_2 일 때 $㉠-㉢=0.2$ 이므로, ㉢는 0.2이다. (○)

ㄴ. t_1 일 때 A대의 길이는 1.7이다. (x)

ㄷ. t_1 일 때 ㉡의 길이와 t_2 일 때 ㉢의 길이는 서로 다르다. (x)

2. 2025년 3월 교육청 모의고사 10번 (답: ㄱㄷ)

① 적록 색맹은 열성 X 염색체 반성 유전이다. 따라서 6은 aY 이고, 클라인펠터 증후군인 7은 $aaYY$ 이다.

② 비분리는 6에게서 일어났으므로, 6은 7에게 감수 1분열 비분리를 통해 aY 를 주었고, 5는 7에게 정상적으로 a 를 주었다. 즉 5는 Aa 이다.

ㄱ. ㉠에는 a 가 있다. (○)

ㄴ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다. (x)

ㄷ. 1이 AY 이고 5가 Aa 이므로 2는 Aa 이다. 또한 6이 aY 이므로 4는 Aa 이다. 따라서 2와 4의 적록 색맹에 대한 유전자형은 서로 같다. (○)

3. 2025년 3월 교육청 모의고사 12번 (답: ㄴ)

① ㉠에서 F와 f가 모두 1이므로 ㉠은 $2n(2)$ 인 I이다. 남자의 $2n(2)$ 에서 F와 f의 합이 2이므로, F와 f는 상염색체에 있다.

② ㉡은 1이 있으므로 $n(1)$ 인 IV이고, H와 h가 모두 0이므로 H와 h는 성염색체에 있다.

③ ㉢에서 F와 f가 모두 2이므로 ㉢은 $2n(4)$ 인 II이다. 남은 ㉣은 $n(2)$ 인 III이 된다.

④ ㉠(I, $2n(2)$)에서 F와 f가 모두 1인데 ㉡(IV, $n(1)$)에 f가 있으므로, 반대 방향의 ㉢(III, $n(2)$)에는 F가 있다. 따라서 ㉢는 2이다. 또한 ㉣(III)에 H가 있으므로 I에도 H가 있는데, 남자의 $2n(2)$ 에서 성염색체 유전자인 H와 h의 합은 1이므로, ㉠(I, $2n(2)$)에서 H는 1이고 h는 0이다. 따라서 ㉢(II, $2n(4)$)에서 H는 2이고 h는 0이다. 즉 ㉢는 1이고, ㉣는 0이다.

ㄱ. ㉣은 III이다. (x)

ㄴ. $㉠+㉢+㉣=3$ 이다. (○)

ㄷ. (나)의 유전자는 성염색체에 있다. (x)

4. 2025년 3월 교육청 모의고사 14번 (답: ㄱ)

① A의 d_1 에서의 막전위는 -80 이므로 A의 d_1 은 $1/3$ 이고, C의 d_1 에서의 막전위는 $+30$ 이므로 C의 d_1 은 $2/2$ 이다. 따라서 A의 흥분 전도 속도는 2이고, C의 흥분 전도 속도는 1이다. 즉 ㉡는 C이고, ㉢와 ㉣는 각각 A와 B 중 하나이며, v는 1이다. 따라서 B의 흥분 전도 속도는 2이다.

ㄱ. v는 1이다. (○)

ㄴ. B의 흥분 전도 속도는 2이므로, B의 d_1 은 $1/3$ 이다. 따라서 ㉢는 -80 이다. (x)

ㄷ. C에서 흥분은 오른쪽 뉴런에서 왼쪽 뉴런으로만 전달된다. 따라서 C의 d_2 에 자극을 주었을 때, C의 d_3 으로는 자극이 전달되지 않는다. 즉 전체 시간이 5일 때 C의 d_3 은 분극 상태이다. (x)

5. 2025년 3월 교육청 모의고사 18번 (답: 1/4)

① AA와 AD의 표현형이 같고, BB와 BD의 표현형이 같으며, (가)의 표현형은 4가지이므로 (가)의 우열 관계는 $A = B > D$ 이다.

② I은 A(1)|D(?), 1|1 이고, II는 D(0)|?(0), 1|0 이다. 편의상 (가)와 (나)의 유전자가 연관되어 있는 염색체를 1번 염색체, (나)의 유전자만 있는 염색체를 2번 염색체라고 하자. 부모의 2번 염색체 사이에서 나올 수 있는 자손의 표현형 가짓수가 2이므로, 도수분포표를 고려하면 부모의 1번 염색체 사이에서 나올 수 있는 자손의 (가)의 표현형 가짓수는 2 이하이다. II가 DB이면 자손의 (가)의 표현형 가짓수가 4가 되므로, II는 DB가 아니다.

③ II가 DD인 경우, 자손의 (가)의 표현형이 A일 때와 D일 때의 표현형 가짓수가 같다. ②의 (가)와 (나)의 표현형은 5가지가 나와야 하므로, 대칭성에 의해 II는 DD일 수 없다. 따라서 II는 DA이다.

④ I이 A(1)|D(1)이면, 부모의 1번 염색체 사이에서 나올 수 있는 자손의 (나)의 표현형이 (1)로 고정되므로, 1번 염색체 사이에서 나오는 자손의 표현형은 A(1)과 D(1) 뿐이다. 이 경우 ②의 (가)와 (나)의 표현형을 5가지로 만들 수 없으므로, I은 A(1)|D(0)이다.

⑤ 도수분포표를 그려보면 다음과 같다.

		1	1
		(2)	(1)
2	A(1)	A(3)	A(2)
1	A(0)	A(2)	A(1)
1	D(0)	D(2)	D(1)

따라서 ②의 (가)와 (나)의 표현형이 I과 같은 A(3)일 확률은 1/4이다.

6. 2025년 3월 교육청 모의고사 19번 (답: ㄱㄷ)

① (가)에 대해서 4(엄마)는 병인데 6(아들)은 정상이므로 (가)는 열성 X 염색체 반성 유전이 아니다. (4와 6의 관계 대신 5와 3의 관계를 봐도 된다.) 또한 (나)에 대해서 6(아들)은 병인데 4(엄마)는 정상이므로 (나)는 우성 X 염색체 반성 유전이 아니다.

② (가)에 대해서 병인 1과 (가)에 대해서 정상인 6이 모두 hh가 될 수 없으므로, (가)는 우성 일반 유전도 아니고 열성 일반 유전도 아니다. 따라서 (가)는 우성 X 염색체 반성 유전이다. 자동으로 (나)는 일반 유전이 된다.

③ 1은 HY이고, 4는 Hh이며, 6은 hY이다. 따라서 1, 4, 6에서 ㉠의 DNA 상대량은 각각 1, 1, 0이다. 6은 ㉠을 갖지 않는데 (나)에 대해서 병이므로 ㉠은 정상 유전자이고, 1과 4는 (나)의 유전자형이 이형 접합인데 (나)에 대해서 정상이므로 (나)는 열성 형질이다. 따라서 ㉠은 T이 다.

④ 2가 hh이므로 ②는 h를 갖는다. 따라서 ②는 h가 1이고, ㉠(T)이 0이다. 즉 ②는 hY, tt이다.

ㄱ. (나)의 유전자는 상염색체에 있다. (○)

ㄴ. 이 가계도 구성원 중 H와 T를 모두 갖는 사람, 즉 (가)에 대해서는 병이고 (나)에 대해서는 정상인 사람은 1, 4, 7의 3명이다. (x)

ㄷ. ②는 hY, tt이고, 3이 hY이므로 5는 Hh, tt이다. 따라서 ②와 5 사이에서 태어난 아이에게서 (가)가 발현될 확률은 1/2, (나)가 발현될 확률은 1이므로 구하는 확률은 두 확률을 곱한 1/2이다. (○)

※ 다음과 같이 풀 수도 있다.

① (가)에 대해서 4(엄마)는 병인데 6(아들)은 정상이므로 (가)는 열성 X 염색체 반성 유전이 아니다. (4와 6의 관계 대신 5와 3의 관계를 봐도 된다.) 또한 (나)에 대해서 6(아들)은 병인데 4(엄마)는 정상이므로 (나)는 우성 X 염색체 반성 유전이 아니다.

② 6은 4와 (가)의 표현형이 다르므로, 4로부터 h를 물려받았다. 따라서 6은 h가 1이고, ㉠이 0이다. 6은 (나)에 대해서 병이므로 ㉠은 정상 유전자이다. 1은 (나)에 대해서 정상이므로 ㉠을 갖는다. 따라서 1은 h가 0이고, ㉠이 1이다.

③ 1은 H와 h 중 H만 갖는데, (가)에 대해서 병이므로 (가)는 우성 형질이다. 이때 6은 h를 1개만 갖는데도 (가)에 대해서 정상이므로, (가)는 X 염색체 반성 유전이다. 자동으로 (나)는 일반 유전이 된다. 이때 1은 (나)에 대해서 이형 접합인데 정상이므로, (나)는 열성 일반 유전이다. 따라서 (나)의 정상 유전자인 ㉠은 T이다.

④ 2가 hh이므로 ②는 h를 갖는다. 따라서 ②는 h가 1이고, ㉠(T)이 0이다. 즉 ②는 hY, tt이다.