

2023년 3월 교육청 모의고사 주요 문항 해설지

총평: 3월 교육청 모의고사 생1 시험은 항상 쉬웠고, 이번에도 마찬가지였습니다. 특별히 코멘트할 게 없을 것 같습니다. 깔끔하게 풀리지 않은 문제들이 있다면, 해설지를 참고해서 공부해보세요.

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

1. 2023년 3월 교육청 모의고사 13번 (답: ㄱ ㄷ)

① 대립 유전자가 A, B, D의 3가지인데, 표현형이 4가지이므로, (가)는 우열 관계가 분명하지 않은 복대립 유전이다. 이때 AA와 AB의 표현형이 같으므로 $A > B$ 이고, AD와 DD의 표현형이 다르므로 $A > D$ 또는 $A = D$ 이다. 따라서 (가)의 우열 관계는 $A > B = D$ 또는 $A = D > B$ 이다.

② AB(아버지)와 BD(어머니) 사이에서 나올 수 있는 자손은 AB, AD, BB, BD이다. 이 중 표현형이 아버지와 같은 A인 자손은 AB, AD, BB, BD 중 AB뿐이어야 하므로, AD의 표현형은 A가 아니라 AD이다. 따라서 (가)의 우열 관계는 $A = D > B$ 이다.

③ BD와 AD 사이에서 나올 수 있는 자손은 BA, BD, DA, DD이다. 이들의 표현형은 순서대로 A, D, AD, D이므로, ③는 3이다.

- ㄱ. (가)는 복대립 유전 형질이다. (○)
- ㄴ. A는 D에 대해 완전 우성이 아니다. (x)
- ㄷ. ③는 3이다. (○)

2. 2023년 3월 교육청 모의고사 14번 (답: ㄱ ㄴ ㄷ)

① ㉠~㉣은 I~III 중 하나이므로, 1이 있는 ㉡은 $2n(2)$ 인 I이고, 4가 있는 ㉣은 $2n(4)$ 인 II이다. 남은 ㉠은 $n(2)$ 인 III이 된다.

② ㉣($2n(4)$, II)에서 a가 4이므로 P는 aa이고, ㉡($2n(2)$, I)에서 B가 1이므로 P는 Bb이다. 즉 P의 유전자형은 aaBb이고, ③는 2이다. 남은 ④는 0이 된다.

- ㄱ. ㉠은 III이다. (○)
- ㄴ. P의 유전자형은 aaBb이다. (○)
- ㄷ. P가 Bb인데, 세포 III(㉠)에 B가 없으므로, 세포 IV에 B가 있다. (○)

3. 2023년 3월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄴ ㄷ)

① t_1 에서 t_2 로 될 때 X의 변화량이 -0.2 이므로, ㉠의 변화량은 -0.1 , ㉡의 변화량은 $+0.1$ 이다. t_1 일 때는 (가)와 (나)의 길이가 ③로 같은데 t_2 일 때는 (가)의 길이가 0.6, (나)의 길이가 0.4가 되었으므로, ③는 0.5이고, (가)는 ㉡이며, (나)는 ㉠이다. 표를 채우면 다음과 같다.

t_1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5
t_2	0.4	0.6	0.3	0.6	0.4	2.3
	㉠ =(나)	㉡ =(가)				

- ㄱ. (가)는 ㉡이다. (x)
- ㄴ. t_1 일 때 ㉡과 H대의 길이는 같다. (○)
- ㄷ. t_2 일 때 A대의 길이는 1.5이다. (○)

4. 2023년 3월 교육청 모의고사 16번 (답: ㄱ ㄴ ㄷ)

① 전체 시간이 4일 때 d_3 에서의 막전위가 $+30$, 즉 $2/2$ 이므로, d_2 에서 d_3 까지 자극이 전달되는 데 걸리는 시간은 2이다.

② B의 흥분 전도 속도는 2이므로, d_2 에서 d_4 까지 자극이 전달되는 데 걸리는 시간은 3이다. 따라서 전체 시간이 ③일 때 d_4 에서의 막전위 -80 은 $3/3$ 이므로, ③는 6이다.

- ㄱ. ③는 6이다. (○)
- ㄴ. 전체 시간이 5일 때, d_4 는 $3/2$ 로, 막전위는 $+30$ 이다. (○)
- ㄷ. 전체 시간이 3일 때 d_1 과 d_3 는 모두 $2/1$ 로, 탈분극이 일어나고 있다. (○)

5. 2023년 3월 교육청 모의고사 17번 (답: ㄱㄷ)

① (가)에 대해서 1(아빠)은 병인데 5(딸)는 정상이고, 4(엄마)는 병인데 8(아들)은 정상이므로, (가)는 일반 유전이다. 또한 남자인 8이 F를 2개 가지므로 (나)의 유전자는 상염색체에 있다.

② 5가 F를 하나만 갖고, 7이 F를 갖지 않는데, 5와 7의 (나)의 표현형은 같으므로, 5는 EF이고, 7은 EE 또는 EG이다.

③ 6이 FF이므로 5, 6, 7에서 G의 합은 0 또는 1인데, 5, 6, 7의 (가)의 표현형이 모두 같지는 않아서 5, 6, 7에서 A의 합이 0이 될 수는 없으므로, 5, 6, 7에서 A의 합은 1이다. 따라서 7은 EG이고, 5, 6, 7에서 A의 합이 1이 되려면 (가)의 표현형이 5, 7과 다른 6이 Aa, 나머지 5와 7이 aa가 되어야 한다. 즉 (가)는 우성 일반 유전이다.

④ 만약 (가)와 (나)가 연관이면 7이 $\frac{a}{E}||\frac{a}{G}$, 8이 $\frac{a}{F}||\frac{a}{F}$ 라서 3과 4가 각각 $\frac{a}{E}||\frac{a}{F}$ 또는 $\frac{a}{G}||\frac{a}{F}$ 가 되고, 이 경우 3과 4가 모두 (가)에 대해서 정상이 되어야 하므로 모순이다. 즉 (가)와 (나)는 독립이다.

ㄱ. (가)는 우성 형질이다. (○)

ㄴ. (가)와 (나)는 독립이다. (x)

ㄷ. 6은 Aa, FF이고, 7은 aa, EG이다. 따라서 6과 7 사이에서 태어난 아이의 (가)의 표현형이 7과 같은 열성일 확률은 1/2, (나)의 표현형이 7과 같은 E일 확률도 1/2이므로, 구하는 확률은 두 확률을 곱한 1/4이다. (○)

6. 2023년 3월 교육청 모의고사 19번 (답: ㄴ)

① II에서 상염색체 유전자인 A와 a의 합이 1이므로, 중복을 고려하더라도 세포 II는 n(1)이다. (중복이 일어나도 위에서 0이면 밑에서 0이어서, I에는 a가 있는데 II에는 a가 없으므로 II의 핵상은 n이고, II에 1이 있으므로 중복을 고려하더라도 II가 n(1)이라고 해도 된다.)

② II는 n(1)인데, ㉠과 ㉡, 즉 1과 2가 모두 있으므로 II는 중복이 일어난 염색체가 있는 세포이다. 따라서 I과 III은 모두 정상 세포이다.

③ I은 정상 세포인데, 1과 2가 모두 있으므로 2n(2)이다. 이때 2n(2)에서 상염색체 대립 유전자 쌍의 합은 2가 되어야 하므로 A는 1이다. 즉 ㉠은 1이고, 남은 ㉡은 2이다. 따라서 P의 유전자형은 AabbDd이다.

④ n(1)인 II에서 b가 2이다. 따라서 II에서 중복이 일어난 유전자는 b이다. 즉 ㉢는 b이다.

ㄱ. ㉠은 1이다. (x)

ㄴ. ㉢는 b이다. (○)

ㄷ. P의 유전자형은 AabbDd이다. (x)

7. 2023년 3월 교육청 모의고사 20번 (답: ㄱ)

① (가)~(다)의 핵상은 순서대로 n, n, 2n이다.

② (가)를 α종의 세포, (나)를 β종의 세포라고 하면, (다)는 α종의 세포이다.

③ (다)에는 총 5개의 염색체가 있으므로, (다)는 ㉠이 하나 있는 2n=6인 세포, 즉 수컷 B의 세포이다. A와 B의 성은 다르므로 A는 암컷이다.

④ (가)~(다)는 A와 B의 세포로 구분되므로, (다)와 같은 종의 세포인 (가)는 수컷 B의 세포이다. 자동으로 (나)는 암컷 A의 세포가 된다.

⑤ (가)는 수컷 B의 핵상이 n인 세포이므로 n=3, (나)는 암컷 A의 핵상이 n인 세포이므로 n=4이다. 즉 (가)와 (나)에는 모두 ㉠이 있어야 하는데, 암컷 A의 세포인 (나)에 ㉠이 있으므로 ㉠은 X 염색체이다.

ㄱ. ㉠은 X 염색체이다. (○)

ㄴ. (가)는 n=3이므로, 상염색체의 수는 2이다. (x)

ㄷ. (나)는 암컷 A의 세포이다. (x)