

2023년 7월 교육청 모의고사 주요 문항 해설지

총평: 쉽지 않았던 시험이었습니다. 문제 하나하나만 보면 어렵다고 할 만한 문제가 많지는 않았지만, 준킬러, 킬러 문제들이 낯선 형태로 출제되어서 현역 기준으로는 체감 난이도가 높았을 겁니다. 12번 방형구 문제를 얼마나 빠르게 풀어냈는지도 점수에 영향을 미쳤을 것 같습니다. 수능 때 볼 생1 시험지도 이번처럼 새로운 느낌이 드는 시험지일 가능성이 높습니다. 전체적으로 문제들의 퀄리티는 좋은 편이니, 꼼꼼하게 피드백해보시는 것을 추천드립니다.

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

1. 2023년 7월 교육청 모의고사 10번 (답: ㄱ ㄴ)

- ① 자녀 1은 AaBbDd이고, 자녀 2는 AaBBDD이다. 따라서 아버지의 (가)의 표현형은 (3), (나)의 표현형은 우성이고, 어머니의 (가)의 표현형은 (2), (나)의 표현형은 우성이다. 또한 아버지와 어머니는 모두 B를 갖는다.
- ② (가)와 (나)의 유전자는 모두 상염색체에 있으므로 아버지와 어머니에서 A+a, B+b, D+d는 모두 2이다. 따라서 ㉠과 ㉡, ㉢과 ㉣, ㉤과 ㉥이 각각 대립유전자이다.
- ③ 아버지의 (가)의 표현형이 (3)이므로 아버지의 (가)의 유전자형은 '대대', '대소'이다. 따라서 ㉤과 ㉥은 (가)의 유전자이다. 이때 어머니의 (가)의 표현형은 (2)인데, 어머니는 ㉤과 ㉥ 중 ㉥만 2개 가지므로, 어머니의 (가)의 유전자형은 '대대', '소소'이다. 즉 ㉢과 ㉣은 (가)의 유전자가 될 수 없다. 따라서 ㉢과 ㉣은 (나)의 유전자이고, 남은 ㉠과 ㉡은 (가)의 유전자이다.
- ④ 어머니는 B를 가지므로 aa, BB이다. 그런데 자녀 1은 Bb이므로, 아버지는 b를 갖는다. 즉 아버지는 AA, Bb이다. 이를 고려하면, ㉠은 Aa이고, ㉡은 aa이며, ㉢은 b이고, ㉣은 B이다. 또한 아버지와 어머니는 모두 D를 가지므로 ㉤은 Dd이고, 남은 ㉥은 dd이다. 즉 아버지는 Dd이고, 어머니는 Dd이다.

- ㄱ. ㉠은 Aa이다. (○)
- ㄴ. ㉢과 ㉣은 (나)의 대립유전자이다. (○)
- ㄷ. 아버지는 AA, Bb, Dd이고, 어머니는 aa, BB, Dd이다. 따라서 아버지와 어머니 사이에서 태어난 아이의 (가)의 표현형이 어머니와 같은 (2)일 확률은 1/2이고, (나)의 표현형이 어머니와 같은 우성일 확률은 1이다. 따라서 구하는 확률은 두 확률을 곱한 1/2이다. (x)

2. 2023년 7월 교육청 모의고사 14번 (답: ㄴ ㄷ)

- ① ㉠+㉢과 ㉡+㉣의 길이는 모두 일정하다. 따라서 길이가 일정하지 않은 ㉡+㉥은 ㉠+㉣인데, ㉡에는 액틴 필라멘트가 있으므로, ㉡는 ㉠이고, ㉥는 ㉣이며, 남은 ㉢는 ㉣이다.
- ② t_1 에서 t_2 로 될 때 X의 변화량을 $-2k$ 라고 하면, ㉡+㉥(㉠+㉣)의 변화량도 $-2k$ 이므로, k 는 0.1이다.

- ㄱ. ㉥는 ㉣이다. (x)
- ㄴ. ㉢(㉣)는 Aa의 일부이다. (○)
- ㄷ. k 가 0.1이므로, X의 길이는 t_1 일 때보다 t_2 일 때보다 0.2 길다. (○)

3. 2023년 7월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄱ)

- ① ㉡~㉣에 해당하는 2, 3, 4, 7 중 3명이 (가)에 대해서 병이다. 2가 (가)에 대해서 병이면 (가)에 대해서 병인 1과 2 사이에서 (가)에 대해서 정상인 5가 태어난 것이고, 7이 (가)에 대해서 병이면 (가)에 대해서 병인 6과 7 사이에서 (가)에 대해서 정상인 9가 태어난 것인데, 조건에 따라 2와 7 중 최소 한 명은 (가)에 대해서 병이므로, (가)는 우성 형질이다.
- ② 6이 $H_t || h_T$ 이므로, 9는 $h_T || h$ 이다. 따라서 6의 (나)의 표현형인 ㉠과 9의 (나)의 표현형인 ㉡이 각각 TT와 Tt 중 하나이므로, ㉢은 tt이다. 따라서 1은 $H_t || h_T$ 이므로, 6은 $h_t || h_T$ 이다. 즉 ㉠은 Tt이고, 남은 ㉡은 TT이다. (1-6-9 관계에서 ㉠이 Tt라는 것을 먼저 구해도 된다.) 이때 1은 $H_t || h_T$ 인데, 5는 $h_t || h_T$ 이고 6은 $h_t || h_T$ 이므로, 2는 $h_T || h_t$ 이다. 따라서 2는 ㉥이다.
- ③ ㉡, ㉢, ㉣에 해당하는 3, 4, 7은 모두 (가)에 대해서 병이다. 그런데 8과 9가 hh이므로, 3, 4, 7은 모두 Hh이다. 이때 3, 4, 7의 (나)의 표현형은 모두 다르므로, 3과 4는 각각 TT와 tt 중 하나이고, 7은 Tt이다. 그런데 3은 h와 T가 연관된 염색체를 가지므로, 3은 TT이고 4는 tt이다. 즉 ㉡는 7이고, ㉢는 4이며, ㉣는 3이다.

- ㄱ. ㉡는 7이다. (○)
- ㄴ. (나)의 표현형이 ㉠인 사람의 유전자형은 Tt이다. (x)
- ㄷ. 6은 $H_t || h_T$ 이고, 9가 $h_T || h$ 이므로 7은 $H_t || h_T$ 이다. 따라서 6과 7 사이에서 태어난 아이의 (가)의 표현형이 3과 같은 우성이고, (나)의 표현형이 3과 같은 TT일 확률은 0이다. (x)

4. 2023년 7월 교육청 모의고사 18번 (답: L C)

① ㉓가 1이고 ㉔가 2이면 전체 시간이 5일 때 A의 d_3 과 C의 d_6 이 모두 $2/3$ 으로 막전위가 -80 인데, 전체 시간이 5일 때 막전위가 -80 인 지점은 하나뿐이므로, ㉓가 2이고 ㉔가 1이다. 즉 전체 시간이 5일 때 A의 d_3 은 $1/4$ 로 막전위가 -70 이고, C의 d_6 은 $2/3$ 으로 막전위가 -80 이며, C의 d_6 은 $4/1$ 로 막전위가 -60 이다. 따라서 전체 시간이 5일 때 B의 d_5 에서의 막전위는 -50 이다.

② 전체 시간이 4일 때 A의 d_3 은 $1/3$ 으로 막전위가 -80 이므로, ㉑은 -80 이다. 전체 시간이 4일 때 C의 d_6 은 $2/2$ 로 막전위가 0이고, C의 d_6 은 $4/0$ 으로 막전위가 -70 이다. 따라서 전체 시간이 4일 때 B의 d_5 에서의 막전위는 $+10$ 이다.

ㄱ. ㉓는 2이다. (x)

ㄴ. ㉑은 -80 이다. (○)

ㄷ. B의 d_5 에서의 막전위는 전체 시간이 4일 때 $+10$ 이고, 전체 시간이 5일 때 -50 이다. 따라서 이 $+10$ 과 -50 은 뒷 시간의 차이가 1이어야 하므로, $+10$ 은 탈분극(↗)이고, -50 은 재분극(↘)이다. 따라서 전체 시간이 4일 때 B의 d_5 에서는 탈분극이 일어나고 있다. (○)

5. 2023년 7월 교육청 모의고사 20번 (답: ㄱ)

① 아버지가 $\frac{A}{B} \parallel \frac{a}{b}$, Dd인데 세포 I에서 $A+b+D$ 가 0이므로 (또는 I이 ㉑와 ㉒를 모두 갖지 않으므로) I의 핵상은 n이다. 이때 I에서 $A+b+D$ 가 0이므로 I은 ㉑와 ㉒를 갖는다. 즉 ㉑은 ㉒이고, 어머니의 세포 II에는 ㉓과 ㉔이 있으므로 ㉔은 ㉑이다.

② 어머니의 세포 II는 ㉓과 ㉔, 즉 ㉑와 ㉒를 갖는다. 세포 II에서 $A+b+D$ 는 3인데, ㉑에는 B가 있으므로, 세포 II는 $n(1)$ 이 아니라 $2n(2)$ 이다.

③ 자녀 1의 세포 III은 ㉑(㉒)과 ㉔(㉑)을 모두 갖는데 ㉓과 ㉔ 중 하나도 가지므로 $n(1)$ 이 아니라 $2n(2)$ 이다. 이때 ㉑(㉒)과 ㉔(㉑)에는 A, b, d가 있으므로, 자녀 1은 어머니에게 A, b, D 중 하나만을, 즉 ABd, abd, aBD 중 하나를 물려받아야 한다.

④ 자녀 1은 ㉓과 ㉔ 중 하나만 가지므로, 어머니로부터 ㉑'와 ㉒' 또는 ㉑와 ㉒'를 물려받는다. 그런데 자녀 1은 어머니로부터 $A+b+D$ 가 1인 염색체들을 물려받으므로, ㉑'가 B, ㉒'가 d를 갖는 것을 고려할 때, 만약 자녀 1이 어머니로부터 ㉑'와 ㉒'를 물려받으면 어머니에서 $A+b+D$ 가 3이 될 수 없다. 따라서 자녀 1은 어머니로부터 ㉑와 ㉒'를 물려받아야 하므로, ㉓은 ㉒'이고, ㉔은 ㉑'이며, 자녀 1이 어머니로부터 물려받은 것은 ABd이고, ㉑'에는 A가 있다.

⑤ 자녀 2의 세포 IV는 d가 있는 ㉑(㉒)과 AB가 있는 ㉔(㉑)을 갖는다. IV가 d가 있는 ㉒'와 aB가 있는 ㉑'를 갖는다고 해도 $A+b+D$ 는 1이기 때문에, IV에서 $A+b+D$ 가 3이 되기 위해서는 반드시 A와 b가 연관된 ㉑'가 있어야 한다. 자녀 2는 ㉑(㉒)와 ㉑'를 모두 가지므로, 어머니에게서 감수 1분열 비분리가 일어났다. 또한 어머니는 AB가 있는 ㉑'를 가지면서 $A+b+D$ 가 3이 되어야 하므로, 어머니는 $\frac{A}{B} \parallel \frac{A}{b}$, dd이다.

ㄱ. ㉓은 ㉒'이다. (○)

ㄴ. 어머니의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 AABbddd이다. (x)

ㄷ. ㉓는 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자이다. (x)