

Life Science I 2023 EBS 수능완성 선별 문항 해설지

- 경우에 따라서는 여러분의 풀이 또는 답지의 풀이가 더 우수할 수 있으나, 여러 가지 풀이를 보고 익히는 것, 그리고 제 풀이에서 문제 풀이 논리의 일부를 체화하는 것만으로도 도움이 되기에, 가능하면 꼼꼼히 살펴보고 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.

	1번	2번	3번	4번
	③	②	④	③
	5번	6번	7번	8번
	⑤	①	⑤	⑤
	9번	10번	11번	12번
답	②	⑤	⑤	④
	13번	14번	15번	16번
	④	④	④	③
	17번	18번	19번	20번
	④	③	③	④

1. 수능완성 4강 수능 3점 테스트 6번 (답: ③)

① A의 길이는 t_1 일 때 0.6이고 t_2 일 때 1.2이므로 t_1 에서 t_2 로 될 때 X는 이완한다.

② X가 이완할 때 M선으로부터의 거리에 따른 단면의 변화를 따져보면, 이완 전의 단면이 H대이면 이완 후의 단면도 H대이고, 이완 전의 단면이 겹대이면 이완 후의 단면은 겹대 또는 H대이며, 이완 전의 단면이 I대이면 이완 후의 단면도 I대이다. 그런데 M선으로부터의 거리가 l_2 일 때의 단면이 t_1 일 때 ⑥이고, t_2 일 때 ③이므로, ⑥는 겹대인 ⑤이고 ③은 H대인 ④이다. 자동으로 ②는 ⑦이 된다.

ㄱ. A의 길이가 t_1 일 때 0.6이고 t_2 일 때 1.2인데, t_2 일 때 C의 길이가 0.7이므로 t_1 일 때 C의 길이는 0.4이다. (○)
ㄴ. ③은 ④이다. (x)

ㄷ. t_1 일 때의 단면은 M선으로부터의 거리가 l_2 일 때 ⑤(⑥, 겹대)이고 l_3 일 때 ④(③, H대)이므로, l_2 가 l_3 보다 크다. (○)

2. 수능완성 7강 수능 3점 테스트 4번 (답: ②)

① 응집원 ②과 응집 반응을 일으키는 혈액을 가진 학생이 응집소 ④를 가진 학생이 될 수는 없으므로, 응집원 ②과 응집 반응을 일으키는 혈액을 가진 학생은 응집소 ③을 가진 학생과 같다. 이를 이용해서 ABO식 혈액형 표를 채우면 다음과 같다.

	응집원 ②	응집소 ③	합계
응집원 ②		z	78
응집소 ④	y	18	
합계		60	x

② 위 표에 따라 z는 42이고, y와 z의 합이 56이므로 y는 14이다. x는 $y+18+78$ 과 같은 110이다. 위 표의 빈칸을 모두 채우면 다음과 같다.

	응집원 ②	응집소 ③	합계
응집원 ②	36	42	78
응집소 ④	14	18	32
합계	50	60	110

③ A형인 학생 수가 B형인 학생 수보다 많으므로, ①은 β , ④은 α , ⑤은 A, ②은 B이다. 표를 완성하면 다음과 같다.

	응집원 B	응집소 β	합계
응집원 A	36(A형)	42(A형)	78
응집소 α	14(B형)	18(O형)	32
합계	50	60	110

7. $x-z = 68$ 이다. (x)

ㄴ. ⓐ(응집소 ①(β)을 가진 학생) 중에는 응집원이 없는 혈액을 가진 학생, 즉 O형인 학생이 있다. (○)

ㄷ. 표를 참고하면 항 A 혈청에 응집되는 혈액을 가진 학생은 응집원 A를 가지는 78명, 항 B 혈청에 응집되는 혈액을 가진 학생은 응집원 B를 가지는 50명이다. 따라서 구하는 분수 값은 25/39이다. (x)

3. 수능완성 8강 수능 3점 테스트 6번 (답: ④)

① (가)는 D와 d를 모두 가지므로 핵상이 2n이고, (나)에는 G가 있는데 (다)에는 g가 없으므로 (다)의 핵상은 n이다. (가)를 통해 이 사람의 D/d와 F/f에 대한 유전자형은 DdFF임을 알 수 있고, (나)와 (다)를 통해 이 사람의 G/g에 대한 유전자형은 Gg임을 알 수 있다. 즉 이 사람의 유전자형은 DdFFGg이다.

② (가)의 핵상은 2n이므로 (가)에서 $d+F+G$ 는 4 또는 8이다. 따라서 ㉠은 (가)이고, (가)(㉠)는 $2n(2)$ 이다. 한편 ㉡과 ㉢에서 $d+F+G$ 는 홀수인데, ㉠과 ㉢은 $2n(2)$ 일 수 없으므로 모두 n(1)이다. 이때 (나)의 유전자형은 dFG이고, (다)의 유전자형은 DFg이므로, ㉠은 (다)이고 ㉢은 (나)이다.

7. (나)는 ㉢이다. (x)

ㄴ. ㉠((가))은 $2n(2)$, 즉 G_1 기의 세포이다. (○)

ㄷ. (다)(㉠)의 유전자형은 DFg이므로, 구하는 분수 값은 1이다. (○)

4. 수능완성 8강 수능 3점 테스트 9번 (답: ③)

① 구간 I, II, III, IV에서 관찰되는 세포는 각각 $2n(2)$, $2n(4)$, $n(2)$, $n(1)$ 이다.

② ㉠과 ㉢은 모두 [F, f]가 [ⓐ, ⓑ]이다. ⓐ가 1이면 ㉠과 ㉢은 모두 $2n(2)$ 가 되어야 하고, ⓑ가 2이면 ㉠과 ㉢은 모두 $2n(4)$ 가 되어야 하므로 ⓐ는 0이고, F와 f는 상염색체 유전자이다. ㉠과 ㉢에는 F가 존재하므로 이 사람은 남자이고, ㉠과 ㉢의 핵상은 모두 n이다.

③ ㉠에는 ⓐ와 ⓑ, 즉 1과 2가 모두 존재하므로 ㉠은 $2n(2)$ 이다. 남은 ㉢은 $2n(4)$ 가 되고, ⓑ는 2가 된다. 남은 ⓐ는 1이 된다. (㉠과 ㉢에 모두 ⓑ가 존재하므로 ⓑ는 2이고, 남은 ⓐ는 1이며, 1이 있는 ㉠이 $2n(2)$ 이고 남은 ㉢이 $2n(4)$ 라고 해도 된다.) ⓐ가 1이고 ⓑ가 2이므로 ㉠은 $n(2)$ 이고, ㉢은 $n(1)$ 이다.

7. 구간 I에서 ㉠($2n(2)$)이 관찰된다. (○)

ㄴ. 이 사람의 유전자형은 eeFYGg(eeXFGg)이다. 즉 ㉠($2n(4)$)의 유전자형은 e^ee^fF^YG^g(e^ee^xX^FG^g)이므로, 구하는 분수 값은 1이다. (○)

ㄷ. ㉠과 ㉢에서 모두 [F, f]가 [0, 0]인데 ㉠에는 G가 있고, ㉢에는 g가 있다. 따라서 1개의 G_1 기 세포로부터 생식 세포가 형성되는 과정에서 ㉠~㉢이 모두 나타날 수는 없다. (x)

5. 수능완성 8강 수능 3점 테스트 10번 (답: ⑤)

① ㉠은 4가 있으므로 $2n(4)$ 이다. ㉠($2n(4)$)에서 B와 b의 합이 2이므로 B와 b는 상염색체 유전자이고, ㉠은 아버지의 중기 세포 이다. 이때 ㉠에서 D가 4이므로 D와 d는 상염색체 유전자이다.

② ㉡은 1과 2가 모두 있으므로 $2n(2)$ 이다. 즉 ㉡은 아들의 G_1 기 세포 V이다. 이때 ㉡에서 A와 a의 합은 2이므로 A와 a는 상염색체 유전자이다.

③ ㉠, ㉡, ㉢ 중에는 n(1)이 2개 있어야 하는데, ㉠에는 2가 있으므로 ㉡과 ㉢이 n(1)인 II와 IV 중 하나이다. 자동으로 ㉠은 어머니의 중기 세포 III이 된다. 이때 ㉠(I, 아버지의 $2n(4)$)에서 D가 4인데 ㉡에서 D가 0이므로 ㉡은 남자 IV이고, 자동으로 ㉢은 정자 II가 된다. ㉡(남자 IV)에 B가 존재하므로 B와 b는 X 염색체 유전자이다.

④ ㉠(II)과 ㉡(IV)이 수정되어 아들이 태어났으므로, ㉠(II)과 ㉡(IV)의 DNA 상대량을 더하면 ㉢(V)과 같아야 한다. 따라서 ㉠(II)의 유전자형은 aYD이고, ㉡(IV)의 유전자형은 aBd이다.

7. (나)의 유전자는 X 염색체에, (다)의 유전자는 상염색체에 있다. (x)

ㄴ. ㉠(IV)에서 B가 1인데 ㉠(III)에서 B가 0이므로 ㉠(III)은 $n(2)$ 이다. 이때 ㉠(III)의 유전자형은 A^bb^D이고, ㉡(IV)의 유전자형은 aBd이므로 어머니의 (가)~(다)의 유전자형은 AaBbDd, 즉 모두 이형 접합성이다. (○)

ㄷ. V는 ㉢이다. (○)

6. 수능완성 9강 수능 3점 테스트 2번 (답: ①)

① I의 6가지는 $3 \times 2 \times 1$ 로 분해되는데, I의 아이에게서 표현형이 3가지가 나타날 수 있는 형질은 (가)~(다) 중 (나)뿐이다. 따라서 ㉠은 b이고, ㉡은 B이다.

② II의 8가지는 $2 \times 2 \times 2$ 로 분해되는데, II의 아이에게서 (다)의 표현형이 2가지 나타나려면 ㉢은 F여야 한다.

③ III의 4가지는 $2 \times 2 \times 1$ 로 분해되는데, III의 아이에게서 (가)의 표현형이 2가지 나타나려면 ㉠은 a가 되어야 한다. 자동으로 ㉠은 A가 된다. 한편 III의 아이에게서 (다)의 표현형이 2가지 나타나려면 ㉡이 D가 되어서는 안 된다. 따라서 ㉡은 E이고, 남은 ㉢은 D이다.

7. ㉠은 a이다. (x)

ㄴ. ㉡(E)은 ㉢(F)에 대해 완전 우성이다. (○)

ㄷ. AaBBDE(A^LB[ⓐ]ⓑⓓ)와 AAbbDE 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 유전자형은 2가지, (나)의 유전자형은 1가지, (다)의 유전자형은 3가지이다. 따라서 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)~(다)의 유전자형은 최대 6가지이다. (x)

7. 수능완성 9강 수능 3점 테스트 5번 (답: ⑤)

- ① D가 E와 F에 대해 각각 완전 우성인데 (다)의 표현형은 4가지이므로, (다)의 우열 관계는 $D > E = F$ 이다.
- ② I에서 형성될 수 있는 생식 세포의 (가)~(다)의 유전자형이 최대 8가지이므로, (가)~(다)의 유전자는 모두 서로 다른 염색체에 있고, I의 (가)~(다)의 유전자형은 모두 이형 접합이다. 한편 II에서 형성될 수 있는 생식 세포의 (가)~(다)의 유전자형은 최대 4가지이므로, II는 (가)~(다) 중 두 형질에 대해 이형 접합이고, 나머지 한 형질에 대해 동형 접합이다.
- ③ ②의 유전자형이 AABBFF일 수 있으므로 I과 II는 모두 A, B, F를 갖는다. 이때 I의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 모두 이형 접합이므로, I은 AA^*BB^*DF 또는 AA^*BB^*EF 이다.
- ④ ③에서 6가지는 $3 \times 2 \times 1$ 로 분해되는데, I의 유전자형을 고려하면 ③에게서 표현형이 1가지만 나타날 수 있는 형질은 (가)~(다) 중 (가)뿐이다. 따라서 II의 (가)의 유전자형은 AA이고, A는 A*에 대해 우성이다.
- ⑤ II는 (가)~(다) 중 두 형질에 대해 이형 접합이고, 나머지 한 형질에 대해 동형 접합이므로 II는 $AABB^*DF$ 또는 $AABB^*EF$ 이다. I과 II의 유전자형을 고려하면 ③에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형은 3가지이므로, ③에게서 나타날 수 있는 (다)의 표현형은 2가지가 되어야 하는데, 이 조건을 만족하려면 I과 II의 (다)의 유전자형은 모두 DF여야 한다.

- 가. A는 A*에 대해 완전 우성이다. (○)
 나. I과 II의 (다)의 유전자형은 DF로 같다. (○)
 다. I은 AA^*BB^*DF 이고 II는 $AABB^*DF$ 이다. 따라서 ③의 표현형이 I과 같을 확률은 (가)에 대해서 1, (나)에 대해서 1/2, (다)에 대해서 3/4이므로, 구하는 확률은 세 확률을 모두 곱한 3/8이다. (○)

8. 수능완성 9강 수능 3점 테스트 7번 (답: ⑤)

- ① (가)의 표현형이 ㉠인 5와 ㉡인 6 사이에서 ㉢인 7이 태어났으므로, ㉠과 ㉡은 각각 AA와 A*A* 중 하나이고, ㉢은 AA*이다. 그런데 1~8 각각의 A의 합이 A*의 합보다 작으므로, ㉠이 A*A*이고 ㉡이 AA이다.
- ② 3, 4, 5의 표현형은 (나)에 대해서 모두 다르므로 1과 2는 (나)에 대해서 이형 접합이다. 따라서 1의 (나)의 표현형인 ㉠과 2의 (나)의 표현형인 ㉡는 D가 아니다. 따라서 ㉢은 DD이다.
- ③ 7의 (나)의 표현형은 ㉠이고, 8은 DD이다. 그런데 7과 8 사이에서 (나)의 표현형이 2와 같은 ㉢인 아이가 태어났다면 ㉠가 B이고 ㉡가 C여야 한다. 이때 7과 8 사이에서 태어난 아이의 (나)의 표현형이 ㉢(C)일 확률이 1/2이므로, 7은 BC이다.

- 가. 3의 (가)의 유전자형은 AA*이다. (x)
 나. (나)의 유전자형이 BC인 사람의 (나)의 표현형은 ㉠(B)이다. (○)
 다. (나)의 표현형이 ㉢(C)인 2와 5만 (나)의 유전자형이 CD일 가능성이 있다. 4가 DD이므로 2는 CD이고, 1과 2가 각각 BD와 CD이므로 5도 CD이다. 따라서 1~8 중 (나)의 유전자형이 CD인 사람은 2과 5의 2명이다. (○)

9. 수능완성 9강 수능 3점 테스트 10번 (답: ②)

- ① (가)에 대해서 5(아버지)는 병인데 7(딸)은 정상이므로 (가)는 우성 X 염색체 반성 유전이 아니다.
- ② 염색체 그림을 참고하면 A와 a는 X 염색체에 있고, B와 b, D와 d는 상염색체에 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 (가)는 열성 X 염색체 반성 유전이다. 이때 ㉠가 AY이므로 2는 A를 갖는데, 2는 (가)에 대해서 열성 동형 접합이어야 하므로 (가)는 A*가 A에 대해 우성인 열성 X 염색체 반성 유전이다. 또한 ㉡는 B[Ⓣ], Dd이므로 ㉢은 (2) 또는 (3)이다.
- ③ ㉠가 d를 가지므로 1과 2 중 적어도 한 사람은 d를 가져야 해서 ㉣은 (4)가 아니고, 조건에 따라 ㉠과 ㉡도 (4)가 아니다. 그런데 조건에 따라 ㉣, ㉠, ㉡은 모두 (0)도 아니다. 따라서 ㉢과 ㉡이 각각 (0)과 (4) 중 하나이고, (나)의 표현형은 5가 ㉢, 6이 ㉡이므로 7의 표현형인 ㉢은 (2)가 된다. 따라서 조건에 따라 ㉣이 (3), ㉠이 (1)이 되어야 한다. 이때 1과 2의 (나)의 표현형은 모두 ㉣이므로 6의 (나)의 표현형인 ㉢이 (4), 남은 ㉢이 (0)이 되어야 한다.

- 가. ㉠의 (나)의 표현형은 ㉢((2))이므로 ㉡는 BbDd이다. 따라서 ㉣는 b이다. (x)
 나. A*는 A에 대해 완전 우성이다. (○)
 다. 6의 (나)의 표현형은 ㉢((4))이므로 6은 BBDD이다. (x)

10. 수능완성 10강 수능 3점 테스트 1번 (답: ⑤)

- ① 비분리가 일어나더라도 I~III이 모두 X 염색체를 가질 수는 없으므로, III에서 X 염색체 수는 0이다. 이때 I과 II는 모두 X 염색체를 가지므로 (가)에서 성염색체 비분리는 왼쪽의 감수 2분열에서 일어난 것이 아니고, I과 II의 분수 값이 서로 다르므로 (가)에서 성염색체 비분리는 오른쪽의 감수 2분열에서 일어난 것도 아니다. 따라서 (가)에서 성염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어나서 성염색체는 왼쪽으로 물렸다. 이때 I의 분수 값이 II보다 크려면, (가)에서 상염색체 비분리는 왼쪽의 감수 2분열에서 일어나서 오른쪽으로 21번 염색체가 물려야 한다.
- ② I과 V에서 분수 값이 같으므로, (나)의 감수 1분열에서 21번 염색체는 왼쪽으로 물려야 하고, 성염색체 비분리는 왼쪽의 감수 2분열에서 일어나야 한다. 이때 IV의 분수 값이 V보다 크려면, (나)의 왼쪽 감수 2분열에서 왼쪽으로 X 염색체가 물려야 한다.

가. (가)에서 21번 염색체의 비분리는 감수 2분열에서 일어났다. (○)

나. V는 X 염색체 1개를 갖고 있다. (○)

다. III은 21번 염색체를 1개, IV는 21번 염색체를 2개 갖고 있다. 따라서 III과 IV가 수정되어 아이가 태어날 때, 이 아이는 다운 증후군의 염색체 이상을 보인다. (○)

11. 수능완성 10강 수능 3점 테스트 3번 (답: ⑤)

① 주어진 표를 ㉠~㉣에서 ㉠~㉣의 DNA 상대량을 나타낸 표로 재배치하면 다음과 같다.

세포	DNA 상대량			
	㉠	㉡	㉢	㉣
㉠	2	2	0	0
㉡	1	2	1	0
㉢	0	2	2	?
㉣	0	1	2	0

② 1이 있는 ㉡과 ㉣은 $2n(2)$ 또는 $n(1)$ 인데, ㉠이 ㉡에서 1인데 ㉣에서 0이므로 ㉡이 $2n(2)$ 인 I이고, ㉣이 $n(1)$ 인 IV이다. (이 사람의 유전자형이 HhRr이므로 ㉠~㉣의 합이 4인 ㉡이 $2n(2)$ 인 I이고, 남은 ㉣이 $n(1)$ 인 IV라고 해도 된다.) 이때 이 사람의 유전자형은 HhRr이므로 ㉡가 R이고, ㉣가 r이며, ㉠과 ㉢는 각각 H와 h 중 하나이다.

③ ㉣(IV)에 ㉢가 존재하므로, ㉢가 0인 ㉠은 II가 될 수 없다. 따라서 ㉣이 II이고, ㉠이 III이다. 이때 ㉢(II)에서 ㉢가 2인데 ㉣(IV)에서도 ㉢가 2이므로 21번 염색체의 비분리는 위쪽의 감수 2분열에서 일어나서 21번 염색체가 위쪽으로 물러갔다는 것을 알 수 있다.

가. ㉡는 R이다. (○)

나. 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다. (x)

다. 정자 ㉠은 21번 염색체를 2개 가지므로, 정자 ㉠과 정상 난자가 수정되어 태어난 아이는 다운 증후군의 염색체 이상을 보인다. (○)

12. 수능완성 10강 수능 3점 테스트 6번 (답: ④)

① (가)와 (나)에 대해서 모두 1(아빠)은 병인데 6(딸)은 정상이므로 (가)와 (나)는 모두 우성 X 염색체 반성 유전이 아니다. ((가)에 대해서 1과 6의 관계 대신 7과 3의 관계를 봐도 된다.)

② 분수 조건에서 분자가 4이고 분모가 6이려면 3, 4, 7이 모두 AA가 되어야 한다. 이는 불가능하므로 분수 조건에서 분자가 2이고 분모가 3이다. 이때 3, 4, 7에 A가 3개 있어야 하는데, 3과 7의 (가)의 표현형이 병이고 4의 (가)의 표현형이 정상이므로 3과 7이 A를 갖고 4가 A를 갖지 않아야 한다. 따라서 (가)는 우성 형질인데, 우성 X 염색체 반성 유전이 아니므로 (가)는 우성 일반 유전이다. 자동으로 (나)는 열성 X 염색체 반성 유전이 된다.

③ 3, 4, 7에는 A가 3개 있어야 하는데, 4는 aa이고 7은 Aa이므로, 3은 AA이다. 한편 1, 2, 6에는 B가 2개 있어야 하는데, 1은 bY이고 6은 Bb이므로, 2는 Bb이다.

④ 3이 BY이고 4가 bb인데 8이 BY이므로 5와 8 중 비분리가 일어나서 태어난 사람은 8이다. 3은 8에게 BY를 물려주어야 하므로, 8이 태어날 때 3의 감수 1분열에서 비분리가 일어났다.

가. (나)는 열성 형질이다. (x)

나. ㉠의 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다. (○)

다. 6은 aa, Bb이고, 7은 Aa, bY이다. 따라서 6과 7 사이에서 태어난 아이에게서 (가)가 발현될 확률은 $1/2$, (나)가 발현되지 않을 확률도 $1/2$ 이므로, 구하는 확률은 두 확률을 곱한 $1/4$ 이다. (○)

13. 수능완성 실전 모의고사 1회 7번 (답: ④)

① ㉠과 ㉢는 t_1 일 때의 길이보다 t_2 일 때의 길이가 길고, ㉡는 t_1 일 때의 길이가 t_2 일 때의 길이보다 길다. 따라서 ㉡는 ㉡이고, ㉠과 ㉢는 각각 ㉠과 ㉢ 중 하나이며, t_1 에서 t_2 로 될 때 X는 이완한다.

② t_1 일 때의 ㉡(㉢)의 길이를 $3x$, t_2 일 때의 ㉡(㉢)의 길이를 $2x$ 라고 두면 t_1 일 때의 ㉢의 길이는 $2x$ 이고, t_2 일 때의 ㉠의 길이는 $3x$ 이다. 이때 A대의 길이와 같은 ' $2 \times ㉡ + ㉢$ '의 값은 t_1 일 때 $8x$ 이므로, x 는 0.2 이다.

③ 구한 정보를 이용해서 근수축 문제 풀이 표를 채우면 다음과 같다.

시점	$I_{\text{외반}}$	$I_{\text{내반}}$	H	$I_{\text{외반}}$	$I_{\text{내반}}$	X
t_1	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	2.4
t_2	0.6	0.4	0.8	0.4	0.6	2.8
	㉠	㉡	㉢			

따라서 분수 값이 $1/2$ 인 ㉠은 ㉢이고, 분수 값이 $2/3$ 인 ㉡는 ㉠이다.

가. ㉡는 ㉠이다. (○)

나. t_1 일 때, X의 길이는 2.4이다. (x)

다. t_2 에서 t_1 으로 될 때 X는 수축하므로, ATP에 저장된 에너지가 사용된다. (○)

14. 수능완성 실전 모의고사 1회 9번 (답: ④)

① II의 d_4 에서의 막전위 -60 이 탈분극 과정의 -60 이라면, d_3 에서의 막전위 -80 과 뒷 시간이 2 차이이어서, II의 흥분 전도 속도가 0.5가 되어야 한다. 따라서 이 -60 은 재분극 과정의 -60 이고, -80 과 뒷 시간은 0.5 차이이므로 II의 흥분 전도 속도는 2이다. 즉 II는 B이다.

② I의 d_3 에서의 막전위 -80 과 d_4 에서의 막전위 -72 사이의 간격은 II(B)의 d_3 에서의 막전위 -80 과 d_4 에서의 막전위 -60 사이의 간격보다 짧다. 따라서 I은 II(B)보다 흥분 전도 속도가 빠르다. 즉 I은 C이다. 자동으로 III은 A가 된다.

③ I(C)과 II(B)의 d_3 에서의 막전위가 모두 -80 이므로, 흥분 전도 속도를 고려하면 I(C)의 자극 지점은 d_1 , II(B)의 자극 지점은 d_2 가 되어야 한다. 따라서 I(C)과 II(B)의 d_3 는 모두 $1/3$ 이므로, t_1 은 $4ms$ 이다. 한편 III(A)의 d_4 에서의 막전위도 -80 , 즉 $1/3$ 이므로 III(A)의 자극 지점은 d_4 로부터 1 만큼 떨어진 d_3 가 되어야 한다.

ㄱ. C는 I이다. (○)

ㄴ. t_1 일 때 II(B)의 d_4 에서의 막전위는 -60 으로, 재분극이 일어나고 있다. (x)

ㄷ. II(B)의 자극 지점은 d_2 이고 III(A)의 자극 지점은 d_3 이므로, ㉔와 ㉕는 같다. (○)

15. 수능완성 실전 모의고사 1회 15번 (답: ④)

① (가)와 (나)에 대해서 모두 6(딸)은 병인데 3(아빠)은 정상이므로 (가)와 (나)는 모두 열성 X 염색체 반성 유전이 아니다. ((가)에 대해서 6과 3의 관계 대신 2와 5의 관계를 봐도 되고, (나)에 대해서 6과 3의 관계 대신 6과 8의 관계를 봐도 된다.)

② 5, 6, 7 중 6만 (가)에 대해서 병이므로, A의 유무는 5와 7이 서로 같고, 6과는 달라야 한다. 따라서 A는 ㉑이고, (가)는 우성 형질이다. 한편 5, 6, 7 중 7만 (나)에 대해서 정상이므로, B의 유무는 5와 6이 서로 같고, 7과는 달라야 한다. 따라서 B는 ㉒이고, 남은 d는 ㉓이며, (나)는 열성 형질이다. 이때 (나)는 열성 X 염색체 반성 유전이 아니므로, 열성 일반 유전이다. 자동으로 (가)와 (다)는 모두 X 염색체 반성 유전이 된다.

③ 5는 DY, 6은 dd, 7은 Dd인데 5, 6, 7, 9 중 (다)가 발현된 사람은 1명이므로 (다)는 열성 X 염색체 반성 유전이고, 6이 ddi이므로 9는 Ddi이다.

ㄱ. ㉓은 d이다. (x)

ㄴ. 6이 ddi이므로 3은 $\frac{a}{a}||Y$ 이다. 3이 $\frac{a}{a}||Y$ 이므로 6은 $\frac{A}{a}||\frac{a}{a}$ 이고, 7은 $\frac{g}{b}||\frac{a}{a}$ 이다. 따라서 4는 $\frac{A}{a}||\frac{g}{b}$ 로, (가)와 (다)의 유전자형이 모두 이형 접합성이다. (○)

ㄷ. 6은 $\frac{A}{a}||\frac{a}{a}$, bb이다. 2가 bb이고 6이 $\frac{A}{a}||\frac{a}{a}$, bb이며 9가 $\frac{g}{b}||\frac{a}{a}$, Bb이므로 ㉔는 $\frac{g}{b}||Y$, Bb이다. ㉔와 6 사이에서 (가)와 (다) 중 하나의 형질만 발현된 아이가 태어날 확률은 $1/2$ 이고, (가)와 (다)가 모두 발현되지 않은 아이가 태어날 확률은 $1/4$ 이다. 또한 ㉔와 6 사이에서 (나)가 발현된 아이가 태어날 확률은 $1/2$ 이고, (나)가 발현되지 않은 아이가 태어날 확률도 $1/2$ 이다. 따라서 구하는 확률은 $(1/2) \times (1/2) + (1/4) \times (1/2)$, 즉 $3/8$ 이다. (○)

16. 수능완성 실전 모의고사 4회 14번 (답: ③)

① 1이 있는 ㉑, ㉒, ㉓는 각각 $n(1)$ 인 III, V, VI 중 하나이고, 나머지 ㉔, ㉕, ㉖는 각각 I, II, IV 중 하나이다. III의 염색체 수는 23, 즉 핵상은 no 이므로 (가)에서 18번 염색체의 비분리는 오른쪽 감수 2분열에서 일어났다.

② ㉒는 B와 D가 모두 2이므로 여자의 $n(1)$ 이고, B와 b는 21번 염색체에 존재한다. 자동으로 A와 a는 18번 염색체에 존재하게 된다. 이때 ㉒에는 X 염색체가 있는데 V에는 X 염색체가 없으므로, ㉒는 VI이다.

③ ㉒(VI)에서 B와 D가 모두 2이려면, (나)에서 21번 염색체의 비분리와 X 염색체의 비분리는 각각 감수 1분열 또는 오른쪽 감수 2분열에서 일어나야 한다. 즉 IV가 V로 정상적으로 분열되므로, IV는 ㉕이고 V는 ㉖이다. 그런데 V(㉖)에는 X 염색체가 없으므로 X 염색체의 비분리는 감수 1분열에서 일어나서 오른쪽으로 X 염색체가 물린 것이고, IV(㉕), V(㉖), VI(㉒)에는 모두 B가 있으므로 21번 염색체 비분리는 오른쪽 감수 2분열에서 일어나서 오른쪽으로 21번 염색체가 물린 것이다.

④ $n(1)$ 인 III은 ㉑이다. 또한 ㉔와 ㉖ 중 $2n(4)$ 인 I이 될 수 있는 세포는 ㉖이므로 ㉖는 I이고, 남은 ㉔는 II이다.

ㄱ. IV(㉕)와 V(㉖)에는 a와 B가 있고, VI(㉒)에는 A와 B가 있으므로, Q의 ㉔와 ㉕의 유전자형은 $AaBB$ 로, ㉖의 유전자형이 동형 접합성이다. (x)

ㄴ. II는 ㉔이다. (x)

ㄷ. III(㉑)은 21번 염색체와 Y 염색체를 1개씩 갖고, VI(㉒)은 21번 염색체와 X 염색체를 2개씩 갖는다. 따라서 III(㉑)과 VI(㉒)이 수정되면, 다운 증후군과 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 모두 보이는 아이가 태어난다. (○)

17. 수능완성 실전 모의고사 4회 15번 (답: ④)

* I^A 는 A로, I^B 는 B로, i는 0로 표기함.

① 3은 D가 없는데 (가)에 대해서 정상이므로 D는 병 유전자, D^* 는 정상 유전자이다. 7은 병 유전자인 D를 갖는데 (가)에 대해서 정상이므로 7은 DD^* 이고, D^* 는 D에 대해 우성이다. 즉 (가)는 D^* 가 D에 대해 우성인 열성 일반 유전이다.

② (나)의 우열 관계는 $E = F > G$ 이다. 1~4의 (나)의 표현형이 서로 다른데, 6이 GG이므로 1은 EG, 2는 FG이고, 4는 EF이므로 3은 GG이다.

③ 1~4의 ABO식 혈액형이 서로 다른데, 1~4 중 AB형이 될 수 있는 사람은 4뿐이고, 5에 0가 없으므로 1~4 중 0형이 될 수 있는 사람은 3뿐이다. 2는 A가 없으므로 B형이고, 남은 1은 A형이다.

④ 3과 ㉔의 모든 형질에 대한 표현형이 같고 1이 DD이므로 ㉔는 DD^* , $\frac{G}{g}||\frac{G}{g}$ 이다. ㉔가 $\frac{G}{g}||\frac{G}{g}$ 이므로 1은 $\frac{E}{A}||\frac{G}{O}$ 이고 2는 $\frac{F}{B}||\frac{G}{O}$ 이다. 또한 3이 $\frac{G}{g}||\frac{G}{g}$ 이므로 7은 $\frac{E}{A}||\frac{G}{O}$ 이고, 7이 $\frac{E}{A}||\frac{G}{O}$ 이므로 4는 $\frac{E}{A}||\frac{F}{B}$ 이다.

⑤ 마지막 조건에서 $3/8$ 은 $(3/4) \times (1/2)$ 로 분해되는데, ②가 GG이므로 ②와 ⑥ 사이에서 태어나는 아이의 (가)의 표현형이 2와 같은 정상일 확률이 $3/4$, (나)의 표현형이 2와 같은 F일 확률이 $1/2$ 이 되어야 한다. 따라서 ⑥는 $DD^*, \frac{F}{B} || \frac{G}{O}$ 이다.

7. ⑥는 4로부터 F와 B를 함께 물려받았다. (x)
 L. 1~7 중 (가)의 표현형이 정상인 2, 3, 5, 7만 (가)의 유전자형이 이형 접합성일 가능성이 있다. 1, 4, 6이 DD이므로 2, 5, 7은 모두 DD^* 이지만, 표에 의해 3은 D^*D^* 이다. 따라서 1~7 중 (가)의 유전자형이 이형 접합성인 사람은 3명이다. (○)
 C. 2와 ⑥의 (나)의 표현형과 ABO식 혈액형은 각각 F, B형으로 모두 서로 같다. (○)

18. 수능완성 실전 모의고사 4회 16번 (답: ③)

① I과 II 사이에서 태어난 아이에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형이 8가지이려면, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 4가지, (나)의 표현형은 2가지가 되어야 한다. 한편 III과 IV 사이에서 태어난 아이에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형이 3가지이려면, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 3가지, (나)의 표현형은 1가지가 되어야 한다.
 ② I과 II 사이에서 태어난 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형이 4가지이므로, I과 II의 (가)의 유전자형에서 이형 접합은 총 3개이다. 즉 I과 II 중 한 명의 (가)의 유전자형에서 이형 접합은 2개이고, 나머지 한 명의 (가)의 유전자형에서 이형 접합은 1개이다. 한편 III과 IV 사이에서 태어난 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형이 3가지이므로, III과 IV의 (가)의 유전자형에서 이형 접합은 총 2개이다. 그런데 모든 사람의 (가)의 유전자형은 서로 다르므로 III과 IV는 모두 (가)의 유전자형에서 이형 접합이 1개이다. 이때 II와 IV의 (가)의 표현형은 서로 같으므로, I과 II 중 (가)의 유전자형에서 이형 접합이 2개인 사람, 즉 $AaBb$ 인 사람은 I이고, (가)의 유전자형에서 이형 접합이 1개인 사람은 II이다. 또한 모든 부부의 (가)의 유전자형에서의 대문자 수는 아버지에서 어머니에서보다 크므로, III의 (가)의 표현형은 (3)이고, II와 IV의 (가)의 표현형은 (1)이다.
 ③ 분수 조건을 만족하려면 I, II, III에 D는 총 4개, IV, V, VI에 d는 총 5개 있어야 한다. 그런데 I과 II 사이에서 태어난 아이에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형은 2가지이므로 I과 II는 모두 Dd 이고, 자동으로 III은 DD 가 된다. 이때 II와 IV의 (나)의 표현형은 서로 다르므로 IV는 dd 이고, 자동으로 V와 VI은 각각 Dd 와 dd 중 하나가 된다. 즉 V와 VI 사이에서 태어난 아이에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형이 2가지이므로, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 1가지이다.

7. I의 (가)의 유전자형은 $AdBb$ 이다. (○)
 L. (나)의 표현형의 최대 가짓수는 III과 IV 사이에서 태어나는 아이에서 1가지, V와 VI 사이에서 태어나는 아이에서 2가지이므로, III과 IV 사이에서 태어난 아이에서보다 V와 VI 사이에서 태어난 아이에서가 더 크다. (x)
 C. III의 (가)의 표현형은 (3), IV의 (가)의 표현형은 (1)이다. 따라서 III과 IV 사이에서 태어난 아이의 (가)의 표현형이 III과 같은 (3)일 확률은 $2C_2/2^2$, 즉 $1/4$ 이다. (○)

19. 수능완성 실전 모의고사 5회 7번 (답: ③)

① X의 변화량을 $-2k$ 라고 하면, A와 C의 변화량은 $-2k$ 이고, B의 변화량은 $+2k$ 이다. 그런데 $X-(\ominus/2)$ 과 $\ominus+\omin�$ 의 변화량의 비가 3 : 4 이므로, \ominus 은 B이고, $\omin�$ 과 $\omin�$ 은 각각 A와 C중 하나이다.
 ② t_1 에서 t_2 로 될 때 k 는 0.1이고, $X-(\ominus/2)$ 의 값은 $\omin�+\omin�$ 에서 $\ominus/2$ 만큼을 더한 값과 같다. 이를 이용해서 t_1 과 t_2 에서의 근수축 문제 풀이 표를 채우면 다음과 같다.

시점	I _{좌반}	겹 _{좌반}	H	겹 _{우반}	I _{우반}	X
t_1	0.4	0.3	1.0	0.3	0.4	2.4
t_2	0.3	0.4	0.8	0.4	0.3	2.2
		$\ominus/2$		$\ominus/2$		

t_2 일 때 $\omin�$ 의 길이가 $\omin�$ 의 길이보다 길어야 하므로, A가 $\omin�$ 이고 C가 $\omin�$ 이다.

7. $\omin�(B)$ 의 길이와 $\omin�(A)$ 의 길이를 더한 값은 t_1 일 때와 t_2 일 때가 같다. (○)
 L. X에서 단면이 C와 같은 부분의 전체 길이는 H대의 길이와 같다. (○)
 C. t_1 에서 t_3 로 될 때 k 는 0.3이므로(또는 t_2 에서 t_3 로 될 때 k 는 0.2이므로), t_3 일 때 X의 길이는 1.8이다. (x)

20. 수능완성 실전 모의고사 5회 14번 (답: ④)

① (가)의 우열 관계는 $A = B > D$ 이다.
 ② $\omin�$ 에서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형이 15가지이므로, $\omin�$ 에서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 3가지이고, (나)의 표현형은 5가지이다.
 ③ $\omin�$ 의 유전자형이 AA일 수 있으므로 부모는 모두 A를 갖는데, 부모의 (가)의 표현형이 서로 같으면서 $\omin�$ 에서 나타날 수 있는 (가)의 표현형이 3가지이려면 부모는 모두 AB여야 한다. 따라서 $\omin�$ 에서 (가)의 표현형이 부모와 같을 확률이 $1/2$ 이므로, (나)의 표현형이 부모와 같을 확률은 $3/8$ 이다.

④ ㉠에서 나타날 수 있는 (나)의 표현형은 5가지이므로, 부모의 기본 부정형은 2i0, 1i0, 1i0 또는 1i0, 1i0, 1i0, 1i0 이다. 표현형 출현 비율은 전자가 1 : 2 : 2 : 2 : 1 이고, 후자가 1 : 4 : 6 : 4 : 1 이므로, ㉠의 (나)의 표현형이 부모와 같을 확률이 3/8이라면 부모의 기본 부정형은 1i0, 1i0, 1i0, 1i0 이어야 한다. 이때 ㉠의 유전자형이 EEFfgg일 수 있으므로 부모 중 최소 1명은 E와 F가 연관된 염색체를 가져야 하는데, 부모의 (나)의 표현형이 서로 같으므로 부모는 모두 2i1, 1i0 이어야 한다.

ㄱ. (가)의 유전자형이 AB인 사람과 BD인 사람의 표현형은 서로 다르다. (x)

ㄴ. ㉠에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형은 (6)~(2)이다. eeffGG의 (나)의 표현형은 (2)이므로, ㉠에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형 중에는 eeffGG인 사람과 동일한 표현형이 있다. (○)

ㄷ. 부모는 모두 AB, 2i1, 1i0 이고, 유전자형이 ABEeFFGG인 사람의 (가)와 (나)의 표현형은 AB, (5)이다. 따라서 ㉠에서 (가)의 표현형이 AB일 확률은 1/2, (나)의 표현형이 (5)일 확률은 표현형 출현 비율을 고려하면 1/4이므로, 구하는 확률은 두 확률을 곱한 1/8이다. (○)