

Life Science I 기출 마무리 4주차

- 흥분 전도(막전위) 2문제, 근수축 2문제, 혈액형 1문제, 세포 분열 3문제, 여러 가지 유전 1문제, 가계도 4문제, 돌연변이 3문제, 총 16문제로 구성되어 있습니다.
- 빠르게 풀거나 답을 내는 데 집중하기보다는, 문제 풀이 과정에 집중하면서, 즉 어떤 지식, 논리, 귀류를 사용하여 기출 문제를 풀어야 하는지 생각해 보면서 문제를 풀어보세요. 시간이 된다면 자신의 문제 풀이 과정과 해설지를 비교해 보는 것을 권장합니다.

1. 2016년 3월 교육청 모의고사 16번

16. 그림은 민말이집 신경 (가)와 (나)를, 표는 (가)와 (나)에 동일한 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t_1 일 때 측삭돌기의 세 지점 ㉠ ~ ㉢에서 측정된 막전위를 각각 나타낸 것이다. (가)와 (나)에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어나고, 휴지전위는 -70mV 이다. (가)와 (나) 중 하나에만 시냅스가 있으며, 이외의 조건은 동일하다.

(가) 자극 →	
(나) 자극 →	

신경	t_1 일 때 측정된 막전위(mV)		
	㉠	㉡	㉢
(가)	-80	+6	-70
(나)	-80	-72	+30

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)에 시냅스가 있다.
 - ㄴ. t_1 일 때 (나)의 ㉡에서 K^+ 농도는 세포 안에서보다 세포 밖에서가 낮다.
 - ㄷ. t_1 이후에 (가)의 ㉢에서 세포막을 통한 Na^+ 의 이동은 없다.

2. 2018년 10월 교육청 모의고사 12번

12. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

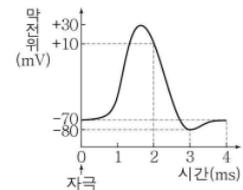
○ 그림은 신경 A와 B의 d_1 지점으로부터 $d_2 \sim d_5$ 까지의 거리를 나타낸 것이다. A와 B에서의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms 와 2cm/ms 이다.

○ 표는 A와 B에서 $d_1 \sim d_5$ 중 동일한 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과한 시간이 4ms 일 때 $d_1 \sim d_5$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I ~ V는 $d_1 \sim d_5$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

0	2	4	6 (cm)
A			
B			
	d_1	d_2	d_3
	d_4	d_5	

신경	4 ms일 때 측정된 막전위(mV)				
	I	II	III	IV	V
A	?	-70	+10	-70	-80
B	-80	㉠	?	-70	?

○ A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지전위는 -70mV 이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 자극을 준 지점은 d_2 이다.
 - ㄴ. 4ms 일 때, d_1 에서 $\frac{\text{B의 막전위}}{\text{A의 막전위}}$ 의 값은 1보다 크다.
 - ㄷ. 6ms 일 때, d_1 에서 A의 막전위는 ㉠과 같다.

3. 2015년 10월 교육청 모의고사 18번

18 다음은 근육 원섬유 마디에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를, 표는 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 부위별 길이를 나타낸 것이다.

(단위: μm)

시점	X의 길이	㉠+㉡의 길이	H대의 길이
t_1	?	0.2	0.2
t_2	2.2	0.6	?

○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이고, 구간 ㉡과 ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. t_1 일 때 X의 길이는 $1.6\mu\text{m}$ 이다.
 - ㄴ. t_2 일 때 H대의 길이는 $0.4\mu\text{m}$ 이다.
 - ㄷ. 구간 ㉠의 길이는 t_1 일 때보다 t_2 일 때가 짧다.

4. 2020년 7월 교육청 모의고사 11번

11. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이며, 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 X의 길이, ㉠의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값(㉠+㉢), ㉡의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값(㉡+㉢)을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

시점	X의 길이	㉠+㉢	㉡+㉢
t_1	$2.4\mu\text{m}$	$1.0\mu\text{m}$	$0.8\mu\text{m}$
t_2	?	$1.3\mu\text{m}$	$1.7\mu\text{m}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 ㉡이다.
 - ㄴ. t_1 일 때 $\frac{\text{A대의 길이}}{\text{H대의 길이}}$ 는 4이다.
 - ㄷ. t_2 일 때 X의 길이는 $3.2\mu\text{m}$ 이다.

5. 2018학년도 6월 평가원 모의고사 16번

16. 표는 200명의 학생 집단을 대상으로 ABO식 혈액형에 대한 응집원 ①, ②과 응집소 ㉔, ㉕의 유무와 Rh식 혈액형에 대한 응집원의 유무를 조사한 것이다. 이 집단에는 A형, B형, AB형, O형이 모두 있고, A형인 학생 수가 O형인 학생 수보다 많다. Rh⁺형인 학생들 중 A형인 학생과 AB형인 학생은 각각 1명이다.

구분	학생 수
응집원 ①을 가진 학생	74
응집소 ㉔을 가진 학생	110
응집원 ①과 응집소 ㉔을 모두 가진 학생	70
Rh 응집원을 가진 학생	198

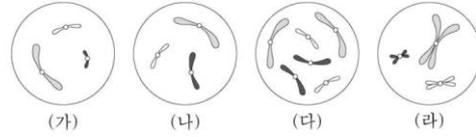
이 집단에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

- ㄱ. O형인 학생 수가 B형인 학생 수보다 많다.
- ㄴ. Rh⁺형인 학생들 중 AB형인 학생 수는 20이다.
- ㄷ. 항A 혈청에 응집되는 혈액을 가진 학생 수가 항A 혈청에 응집되지 않는 혈액을 가진 학생 수보다 많다.

6. 2019학년도 수능 5번

5. 그림은 같은 종인 동물($2n=6$) I과 II의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 1개만 I의 세포이며, 나머지는 II의 G₁기 세포로부터 생식 세포가 형성되는 과정에서 나타나는 세포이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



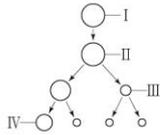
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. (가)는 세포 주기의 S기를 거쳐 (라)가 된다.
- ㄴ. (나)와 (라)의 핵상은 같다.
- ㄷ. (다)는 II의 세포이다.

7. 2021학년도 9월 평가원 모의고사 18번

18. 그림은 유전자형이 Aa인 어떤 동물($2n=?$)의 G_1 기 세포 I로부터 생식세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣의 상염색체 수와 대립유전자 A와 a의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, 이 동물의 성염색체는 XX이다.



세포	상염색체 수	A와 a의 DNA 상대량을 더한 값
㉠	8	?
㉡	4	2
㉢	㉠	㉡
㉣	?	4

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, A와 a 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다. II와 III은 중기의 세포이다.) [3점]

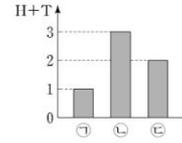
- <보 기>
- ㄱ. ㉠은 I이다.
 - ㄴ. ㉠+㉡=5이다.
 - ㄷ. II의 2가 염색체 수는 5이다.

8. 2021학년도 수능 10번

10. 사람의 유전 형질 ㉠은 3쌍의 대립유전자 H와 h, R과 r, T와 t에 의해 결정되며, ㉠의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다. 표는 사람 (가)의 세포 I~III에서 h, R, t의 유무를, 그림은 세포 ㉠~㉣의 세포 1개당 H와 T의 DNA 상대량을 더한 값(H+T)을 각각 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	대립유전자		
	h	R	t
I	?	○	×
II	○	×	?
III	×	×	?

(○: 있음, ×: 없음)



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. (가)에는 h, R, t를 모두 갖는 세포가 있다.
 - ㄴ. II는 ㉠이다.
 - ㄷ. III의 $\frac{T \text{의 DNA 상대량}}{H \text{의 DNA 상대량} + r \text{의 DNA 상대량}} = 1$ 이다.

9. 2021학년도 수능 13번

13. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 대립유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (다)는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있고, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- (나)와 (다)의 유전자형이 BB*DF인 아버지와 BB*EF인 어머니 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 (가)~(다)의 표현형은 최대 12가지이고, (가)~(다)의 표현형이 모두 아버지와 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.
- 유전자형이 AA*BBDE인 아버지와 A*A*BB*DF인 어머니 사이에서 ㉡이 태어날 때, ㉡의 (가)~(다)의 표현형이 모두 어머니와 같을 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

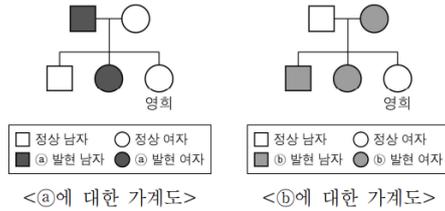
< 보 기 >

- ㄱ. D는 E에 대해 완전 우성이다.
- ㄴ. ㉠이 가질 수 있는 (가)의 유전자형은 최대 3가지이다.
- ㄷ. ㉡의 (가)~(다)의 표현형이 모두 아버지와 같을 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

10. 2014년 3월 교육청 모의고사 14번

14. 다음은 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 열성 형질이며, (가)를 결정하는 유전자는 X 염색체에 있다.
- (나)는 우성 형질이며, (나)를 결정하는 유전자는 상염색체에 있다.
- 그림은 영희네 가족의 형질 ㉠과 ㉡에 대한 가계도이다. ㉠과 ㉡는 각각 (가)와 (나) 중 하나이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. ㉠은 (가)이다.
- ㄴ. 영희는 (가)의 유전자형이 동형 접합이다.
- ㄷ. 영희의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (나)가 나타날 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.

11. 2020년 3월 교육청 모의고사 16번

16. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정되며, T는 t에 대해 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 1~10에게서 (가)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

- 7, 8, 9 각각의 체세포 1개당 t의 DNA 상대량을 더한 값은 4의 체세포 1개당 t의 DNA 상대량의 3배이다.
- 1, 2, 5, 6의 혈액형은 서로 다르며, 1의 혈액과 항 A 혈청을 섞으면 응집 반응이 일어난다.
- 1과 10의 혈액형은 같으며, 6과 7의 혈액형은 같다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

< 보 기 >

- ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
- ㄴ. 2의 ABO식 혈액형에 대한 유전자형은 이형 접합성이다.
- ㄷ. 10의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)가 발현되고 이 아이의 ABO식 혈액형이 10과 같을 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

12. 2016년 7월 교육청 모의고사 20번

20. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠~㉢의 유전에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해, ㉢은 대립 유전자 D와 D*에 의해 결정된다. 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- ㉠~㉢을 결정하는 유전자 중 2가지는 하나의 염색체에 연관되어 있다.
- 그림은 이 집안의 ㉠과 ㉡에 대한 가계도를 나타낸 것이다.

- ㉢은 3과 5만 가지고 있고, 5에서 생식 세포가 생성되었을 때, 이 생식 세포가 유전자 A, B, D를 모두 가질 확률은 50%이다.

구성원	DNA 상대량	
	A	B
1	1	?
2	1	0
4	?	2
5	?	1

- 표는 1, 2, 4, 5에서 G₁기의 체세포 1개 당 유전자 A와 B의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 교차와 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

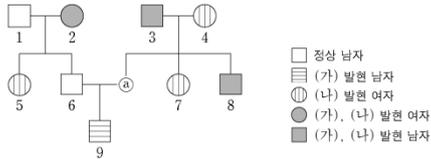
< 보 기 >

- ㄱ. 대립 유전자 A는 A*에 대해 우성이다.
- ㄴ. 1은 대립 유전자 B를 가지고 있다.
- ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이가 유전병 ㉠, ㉡, ㉢을 모두 가질 확률은 25%이다.

13. 2020학년도 6월 평가원 모의고사 19번

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 H와 H*에 의해, (나)는 대립 유전자 R과 R*에 의해, (다)는 대립 유전자 T와 T*에 의해 결정된다. H는 H*에 대해, R는 R*에 대해, T는 T*에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 X 염색체에 있다.
- (다)의 유전자는 X 염색체에 있고, (다)는 열성 형질이다.
- 가계도는 구성원 ㉔를 제외한 나머지 구성원 1~9에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- ㉔를 제외한 나머지 1~9 중 3, 6, 9에서만 (다)가 발현되었다.
- 체세포 1개당 H의 DNA 상대량은 1과 ㉔가 서로 같다.

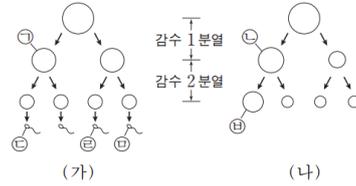
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H와 H* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보기>

- ㄱ. (가)는 우성 형질이다.
- ㄴ. ㉔에서 (다)가 발현되었다.
- ㄷ. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다)가 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

14. 2015학년도 수능 18번

18. 정상 부모 사이에서 태어난 철수는 적록 색맹이며, 클라인펠터 증후군이다. 그림 (가)는 철수 아버지의 정자 형성 과정을, (나)는 어머니의 난자 형성 과정을 나타낸 것이다. 정자 ㉑와 난자 ㉒이 수정되어 철수가 태어났으며, (가)와 (나)에서 비분리는 성염색체에서만 각각 1회씩 일어났다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 철수의 체세포 1개당 염색체 수는 47개이며, 제시된 비분리 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. (나)에서 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.
- ㄴ. ㉑와 ㉒의 염색체 수는 같다.
- ㄷ. ㉑와 ㉒은 모두 X 염색체를 가진다.

15. 2016년 7월 교육청 모의고사 15번

15. 다음은 철수 가족의 유전병 (가)에 대한 자료이다.

- 어머니와 아버지는 각각 정상 대립 유전자 H와 유전병 (가) 대립 유전자 H* 중 한 가지만 가지고 있고, H와 H*의 우열 관계는 분명하다.
- 대립 유전자 H와 H*의 DNA 상대량은 서로 같다.
- 철수가 태어날 때 부모 중 한 사람의 생식 세포 형성 과정에서 염색체 비분리가 일어났고, 누나는 결실이 일어난 X 염색체를 1개 가지고 있다.
- 표는 철수와 철수의 누나, 형, 여동생의 체세포에 들어 있는 X 염색체 수와 유전병 (가)의 유무를 나타낸 것이다.

구분	X 염색체 수	유전병 (가) 유무
철수	2	없음
누나	2	없음
형	1	없음
여동생	2	있음

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 다른 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

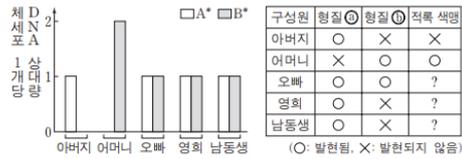
—<보 기>—

- ㄱ. 어머니는 유전병 (가)를 가지고 있다.
- ㄴ. 체세포 1개 당 H의 DNA 상대량은 철수가 누나의 2배이다.
- ㄷ. 감수 2분열에서 비분리가 일어나 형성된 정자가 수정되어 철수가 태어났다.

16. 2017학년도 수능 11번

11. 다음은 영희네 가족의 유전 형질 ㉠, ㉡와 적록 색맹에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡는 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 그림은 영희네 가족 구성원에서 체세포 1개당 A*와 B*의 DNA 상대량을, 표는 ㉠, ㉡, 적록 색맹의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된 정자와 정상 난자가 수정되어 영희의 남동생이 태어났다. 남동생의 염색체 수는 47개이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

—<보 기>—

- ㄱ. A*는 A에 대해 우성이다.
- ㄴ. 영희의 남동생은 적록 색맹이다.
- ㄷ. ㉠과 ㉡ 중 ㉡만 발현된 적록 색맹 남자와 영희 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠, ㉡, 적록 색맹이 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.