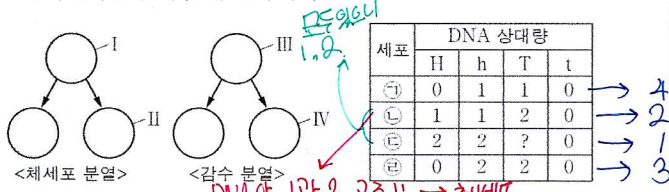


7. 그림은 어떤 사람의 체세포 분열 과정과 감수 분열 과정의 일부를, 표는 이 사람의 세포 ㉠~㉤에서 대립 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉤은 각각 I~IV 중 하나이고, H와 T는 각각 h와 t의 대립 유전자이다.



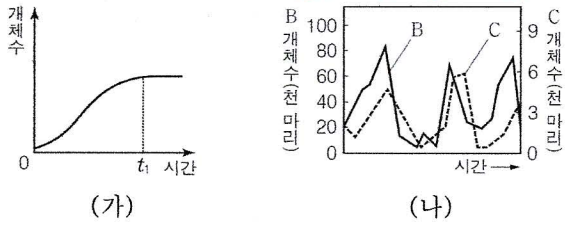
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, I 과 III은 중기의 세포이고, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

㉠, ㉣은 II이다.
 ㉢에서 T의 DNA 상대량은 2이다.
 III이 IV로 되는 과정에서 상동 염색체가 분리된다.
 A에 DNA가 1이 존재하는 2분열이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

8. 그림 (가)는 종 A의 성장 곡선을, (나)는 어떤 생태계에서 종 B와 종 C의 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. B와 C 사이의 상호 작용은 포식과 피식이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉠. t_1 일 때 A는 환경 저항을 받는다.
 ㉡. C는 B의 포식자이다.
 ㉢. (나)에서 B와 C 사이에는 경쟁 배타 원리가 적용된다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

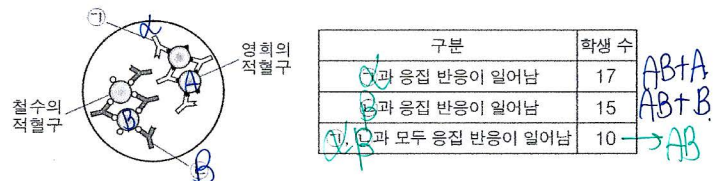
9. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○(가)는 대립 유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 AA, Aa, aa인 개체의 표현형은 서로 다르다. → 중립
 ○(나)는 2쌍의 대립 유전자 B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
 ○(나)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 (나)의 표현형이 다르다. → 피부색이랑 비슷! (최근 드라곤)
 ○(가)와 (나)를 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다.

유전자형이 AaBbDd인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)의 표현형이 부모와 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{3}{16}$ ③ $\frac{9}{32}$ ④ $\frac{3}{8}$ ⑤ $\frac{1}{2}$
- $\frac{2}{4} \times \frac{4}{2^4} = \frac{3}{16}$

10. 그림은 철수의 혈액과 혈액형이 A형인 영희의 혈액을 섞은 결과를 나타낸 것이고, 표는 30명의 학생으로 구성된 집단을 대상으로 ㉠과 ㉡에 대한 응집 반응 여부를 조사한 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 응집소 α 와 응집소 β 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 집단에는 철수와 영희가 포함되지 않고, ABO식 혈액형만 고려한다.)

<보기>

㉠. 철수는 B형이다.
 ㉡. 이 집단에서 A형인 학생은 7명이다.
 ㉢. 이 집단에서 ㉠을 가진 학생은 15명이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

숙장
 $t_1 < t_2$

11. 다음은 골격근의 근육 원섬유 마디 X에 대한 자료이다.

○그림은 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, ㉠은 X에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 두 구간 중 한 구간이다.

○ t_1 일 때 X의 길이는 $3.2\mu\text{m}$ 이고, ㉠의 길이는 $0.2\mu\text{m}$ 이다.
 ○ t_2 일 때 X에서 H대의 길이는 $0.2\mu\text{m}$ 이고, ㉠의 길이는 $0.7\mu\text{m}$ 이다.

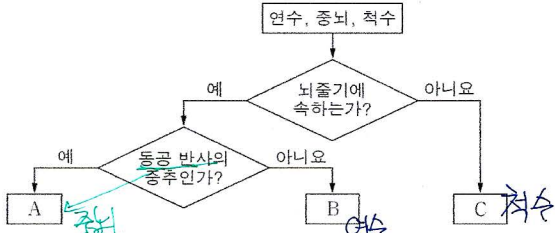
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

㉠. X가 수축할 때 ATP가 소모된다.
 ㉡. t_1 일 때 X에서 마이오신 필라멘트의 길이는 $1.6\mu\text{m}$ 이다.
 ㉢. t_2 일 때 X의 길이는 $2.2\mu\text{m}$ 이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

12. 그림은 중추 신경계를 구성하는 연수, 중뇌, 척수를 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



다음 중 A~C로 옳은 것은?

- | | | | |
|---|----------|----------|----------|
| | A | B | C |
| ① | 연수 | 중뇌 | 척수 |
| ② | 중뇌 | 연수 | 척수 |
| ③ | 중뇌 | 척수 | 연수 |
| ④ | 척수 | 연수 | 중뇌 |
| ⑤ | 척수 | 중뇌 | 연수 |

13. 표 (가)는 사람의 호르몬 A~C에서 특성 ㉠과 ㉡의 유무를, (나)는 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 글루카곤, 에피네프린(아드레날린), 인슐린 중 하나이다.

호르몬	A	B	C
특성 ㉠	○	○	×
특성 ㉡	○	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

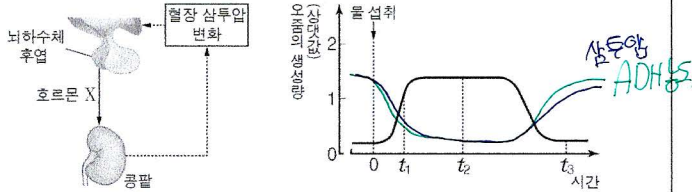
㉠은 '이자의 내분비샘에서 분비된다.'이다.

A는 에피네프린(아드레날린)이다.

B와 C는 길항적으로 작용한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉡ ⑤ ㉠, ㉡, ㉡

14. 그림 (가)는 호르몬 X의 분비와 작용을, (나)는 정상인이 물 1L를 섭취한 후 시간에 따른 오줌의 생성량을 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 없다.) [3점]

<보기>

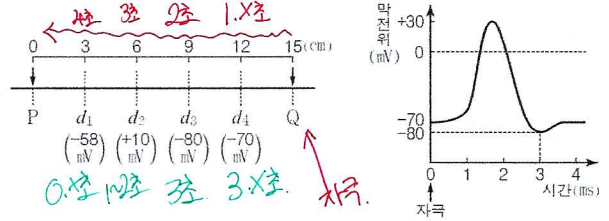
X의 표적 기관은 뇌하수체 후엽이다.

혈중 X의 농도는 물 섭취 시점보다 t_1 일 때가 낮다.

혈장 삼투압은 t_2 일 때보다 t_3 일 때가 낮다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉡ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉡

15. 그림 (가)는 어떤 먼말이집 신경의 P와 Q 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 5ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서 각각 측정된 막전위를 나타낸 것이고, (나)는 이 신경에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이 신경에서 흥분의 전도는 1회 일어났으며, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보기>

㉠ 자극을 준 지점은 Q이다.

이 신경에서 흥분의 전도는 1ms당 2cm씩 이동한다.

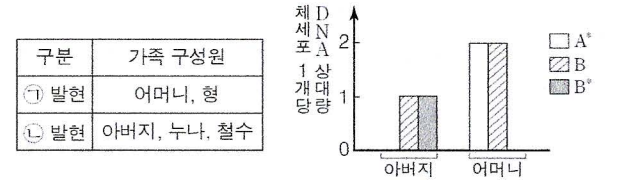
5ms일 때 d_2 에서 K^+ 의 농도는 세포 안보다 세포 밖이 높다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉡ ⑤ ㉠, ㉡, ㉡

16. 다음은 5명으로 구성된 철수네 가족의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

㉠은 대립 유전자 A와 A*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

표는 철수네 가족 구성원에서 ㉠과 ㉡이 발현된 모든 사람들, 그림은 아버지와 어머니의 체세포 1개당 A*, B, B*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.



감수 분열 시 성염색체 비분리가 1회 일어난 정자 ㉠과 정상 난자가 수정되어 철수가 태어났다. 철수의 염색체 수는 47개이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A, A*, B, B* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

<보기>

A는 A*에 대해 우성이다.

철수의 형에서 ㉡의 유전자형은 동형 접합이다.

㉠가 형성될 때 성염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉡ ⑤ ㉠, ㉡, ㉡

17. 다음은 항원 X에 대한 생쥐의 방어 작용 실험이다.

[실험 과정]

(가) 유전적으로 동일하고 X에 노출된 적이 없는 생쥐 A와 B를 준비한다.

(나) A에게 X를 2회에 걸쳐 주사한다.

(다) 일정 시간이 지난 후 A에서 ㉠을 분리한다. ㉠은 혈청과 X에 대한 기억 세포 중 하나이다.

(라) B에게 ㉠을 주사하고 일정 시간이 지난 후 X를 주사한다.

[실험 결과]

A와 B에서 측정된 X에 대한 혈중 항체의 농도 변화는 그림과 같다.

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉠. ㉠은 혈청이다.

㉡. 구간 I에서 X에 대한 2차 방어 작용이 일어난다.

㉢. X에 대한 형질 세포의 수는 구간 II에서보다 구간 III에서가 많다.

- ① ㉠ ② ㉢ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢



18. 표 (가)는 어떤 식물 중에서 유전자형이 RrTtYy인 개체 P1을 자가 교배하여 얻은 자손(F₁) 1600개체의 표현형에 따른 개체수를, (나)는 이 식물 중에서 P1과 유전자형을 알 수 없는 개체 P2를 교배하여 얻은 자손(F₁) 1600개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 대립 유전자 R, T, Y는 대립 유전자 r, t, y에 대해 각각 완전 우성이다.

표현형	개체수
R_T_Y_	600
R_T_yy	300
R_ttY_	200
R_ttyy	100
rrT_Y_	300
rrttyy	100

(가)

표현형	개체수
R_T_Y_	900
R_T_yy	300
R_ttY_	300
R_ttyy	100

(나)

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

<보기>

㉠. P1에서 R과 Y는 연관되어 있다.

㉡. P2에서 유전자형이 Rty인 생식 세포가 형성된다.

㉢. P2를 자가 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손의 표현형은 최대 4가지이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

19. 다음은 어떤 집안의 ABO식 혈액형과 유전 형질 ㉠, ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 D와 d에 의해, ㉡은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다. D는 d에 대해, E는 e에 대해 각각 완전 우성이다.

○ ABO식 혈액형과 ㉠, ㉡을 결정하는 유전자는 모두 하나의 염색체에 연관되어 있다. ⇒ 모두 상!!

○ 그림은 이 집안의 ABO식 혈액형과 ㉠에 대한 가계도이다.

○ ㉡은 구성원 3, 5, 7에서만 발현되었다.

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

<보기>

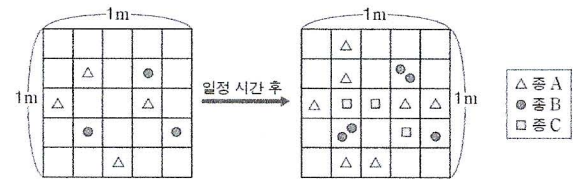
㉠. ㉠은 우성 형질이다.

㉡. 6은 E와 e를 모두 갖는다.

㉢. 9의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현될 확률은 1/4이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

20. 그림은 어떤 지역에 방형구를 설치하여 조사한 식물 중의 분포 변화를 나타낸 것이다.



이 지역에서 식물 중의 분포 변화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방형구에 나타난 각 도형은 식물 1개체를 의미하며, 제시된 종 이외의 종은 고려하지 않는다.)

<보기>

㉠. A의 밀도는 감소했다.

㉡. B의 빈도는 증가했다.

㉢. 종 다양성은 증가했다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉡, ㉢

※ 확인 사항
 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인하시오.