

제 4 교시

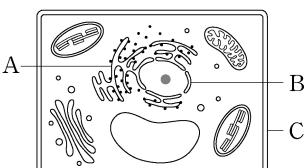
과학탐구 영역(생명 과학 I)

성명

수험 번호

1. 그림은 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. A~C는 각각 핵, 세포벽, 소포체 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. A는 동물 세포에도 존재한다.
 - ㄴ. B에는 히스톤이 들어 있다.
 - ㄷ. C의 구성 성분에는 셀룰로스가 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 표 (가)는 생명체에 있는 물질 A~C에서 특징 ⑦~⑩의 유무를 나타낸 것이고, (나)는 ⑦~⑩을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 물, 단백질, 인지질을 순서 없이 나타낸 것이다.

물질	특징		
	⑦	⑧	⑨
A	○	○	×
B	○	○	○
C	×	○	×

(가)

특징(⑦~⑩)		
• 펩타이드 결합이 존재한다.		
• 구성 원소에 수소가 있다.		
• 세포막의 구성 성분이다.		

(나)

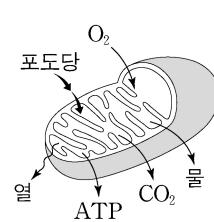
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보기>
- ㄱ. A는 인지질이다.
 - ㄴ. B의 기본 단위는 아미노산이다.
 - ㄷ. ⑩은 ‘세포막의 구성 성분이다.’이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

3. 그림은 사람의 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 미토콘드리아에서 이화 작용이 일어난다.
 - ㄴ. ATP의 구성 원소에는 인(P)이 포함된다.
 - ㄷ. 포도당이 분해되어 생성된 에너지의 일부는 체온 유지에 이용된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 식물의 구성 단계의 일부와 예를 나타낸 것이다. I~III은 각각 기관, 조직, 조직계 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

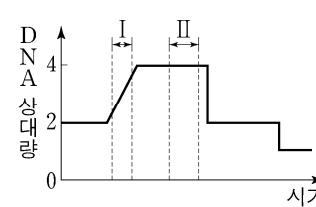
구성 단계	예
I	뿌리
II	① 관다발 조직계
III	⑥ 해면 조직

<보기>

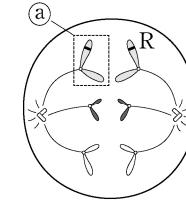
- ㄱ. 열매는 I의 예에 해당한다.
- ㄴ. ①에는 물관이 있다.
- ㄷ. ⑥는 표피 조직계에 속한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 어떤 동물($2n=6$)의 세포가 분열하는 동안 핵 1개당 DNA 양을, (나)는 이 세포 분열 과정의 어느 한 시기에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다. 이 동물의 특정 형질에 대한 유전자형은 Rr이며, R와 r는 대립 유전자이다.



(가)



(나)

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

- <보기>
- ㄱ. ①에는 R가 있다.
 - ㄴ. 구간 I에서 2가 염색체가 관찰된다.
 - ㄷ. (나)는 구간 II에서 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

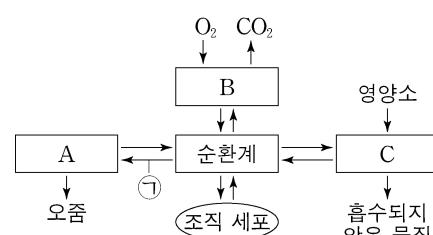
6. 그림은 사람 몸에 있는

순환계와 기관계 A~C의

통합적 작용을 나타낸 것이다.

A~C는 각각 배설계, 소화계,

호흡계 중 하나이다.



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

- <보기>
- ㄱ. ⑦에는 요소의 이동이 포함된다.
 - ㄴ. B는 호흡계이다.
 - ㄷ. C에서 흡수된 물질은 순환계를 통해 운반된다.

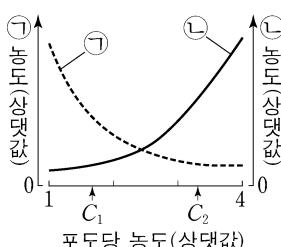
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 (생명 과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림은 정상인의 혈중 포도당 농도에 따른 ⑦과 ⑨의 혈중 농도를 나타낸 것이다. ⑦과 ⑨은 각각 인슐린과 글루카곤 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



<보기>

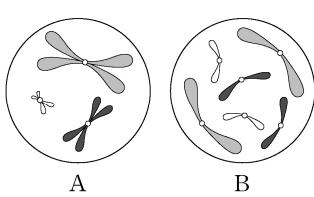
- ㄱ. ⑦은 이자의 α 세포에서 분비된다.
- ㄴ. ⑨의 분비를 조절하는 중추는 연수이다.
- ㄷ. 혈중 인슐린 농도는 C_2 일 때가 C_1 일 때보다 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 같은 종인 동물($2n = 6$) I의 세포 (가)와 (나), II의 세포 (다)와 (라)에서 유전자 ⑦~⑩의 유무를, 그림은 세포 A와 B 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. 이 동물 종의 특정 형질은 2쌍의 대립 유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정되며, ⑦~⑩은 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다. A와 B는 각각 I과 II의 세포 중 하나이고, I과 II의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.

유전자	I의 세포		II의 세포	
	(가)	(나)	(다)	(라)
⑦	×	○	×	×
⑨	×	×	×	○
⑩	○	○	×	○
⑩	○	○	○	×

(○: 있음, ×: 없음)



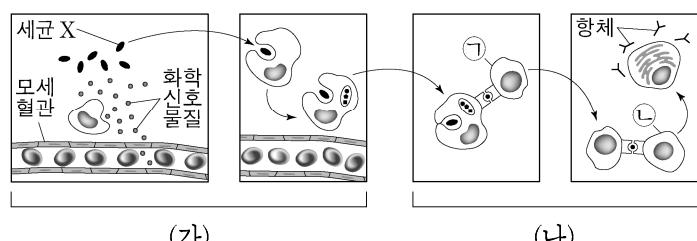
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ⑩은 ⑨과 대립 유전자이다.
- ㄴ. A는 II의 세포이다.
- ㄷ. (라)에는 X 염색체가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 그림 (가)와 (나)는 어떤 사람이 세균 X에 처음 감염된 후 나타나는 면역 반응을 순차적으로 나타낸 것이다. ⑦과 ⑨은 B 림프구와 보조 T 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㄱ. (가)에서 X에 대한 비특이적 면역 반응이 일어났다.
- ㄴ. ⑨은 가슴샘(흉선)에서 성숙되었다.
- ㄷ. (나)에서 X에 대한 2차 면역 반응이 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- ㅇ (가)를 결정하는 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 가진다.
- ㅇ (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립 유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- ㅇ (가)의 유전자형이 AaBbDd인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 5가지이다.
- ㅇ 감수 분열 시 염색체 비분리가 1회 일어나 ⑧ 염색체 수가 비정상적인 난자가 형성되었다. ⑨와 정상 정자가 수정되어 아이가 태어났고, 이 아이는 자녀 1과 2 중 한 명이다. 이 아이를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- ㅇ 표는 이 가족 구성원 중 자녀 1과 2의 (가)에 대한 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수를 나타낸 것이다.

구성원	대문자로 표시되는 대립 유전자의 수
자녀 1	4
자녀 2	7

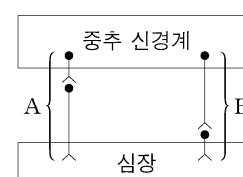
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보기>

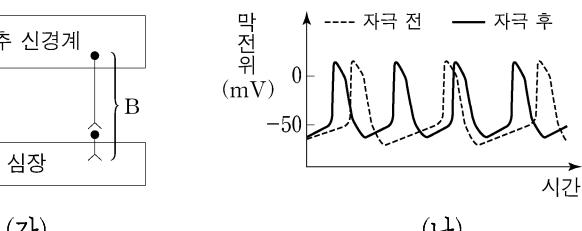
- ㄱ. (가)의 유전은 다인자 유전이다.
- ㄴ. 아버지에서 A, B, D를 모두 갖는 정자가 형성될 수 있다.
- ㄷ. ⑧의 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 2 분열에서 일어났다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 그림 (가)는 심장 박동을 조절하는 자율 신경 A와 B를, (나)는 A와 B 중 하나를 자극했을 때 심장 세포에서 활동 전위가 발생하는 빈도의 변화를 나타낸 것이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. A는 말초 신경계에 속한다.
- ㄴ. B의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 존재한다.
- ㄷ. (나)는 A를 자극했을 때의 변화를 나타낸 것이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 다음은 사람의 항상성에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

- 체온이 떨어지면, 교감 신경이 작용하여 피부의 모세 혈관이 이완(확장) 됩니다.
- 땀을 많이 흘리면, 항이뇨 호르몬(ADH)이 작용하여 콩팥에서의 수분 재흡수가 촉진됩니다.
- 혈중 티록신 농도가 증가하면, 뇌하수체 전엽에서 갑상샘 자극 호르몬(TSH)의 분비가 촉진됩니다.

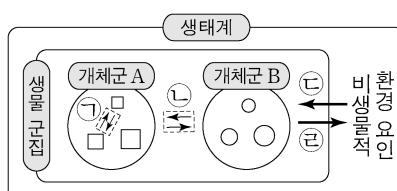


제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A ② B ③ A, C ④ B, C ⑤ A, B, C

13. 그림은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?



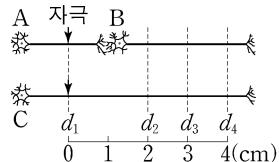
<보기>

- ㄱ. 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 ㉠에 해당한다.
 ㄴ. 분서는 ㉡에 해당한다.
 ㄷ. 질소 고정 세균에 의해 토양의 암모늄 이온(NH_4^+)이 증가하는 것은 ㉢에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

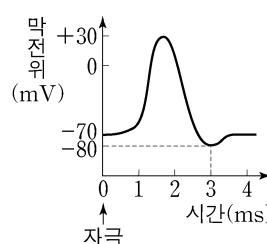
- 그림은 A와 C의 지점 d_1 으로부터 세 지점 $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를 표는 ㉠ A와 C의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 6ms일 때 $d_2 \sim d_4$ 에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다.



신경	6 ms일 때 측정한 막전위(mV)		
	d_2	d_3	d_4
B	-80	?	+10
C	?	-80	?

- B와 C의 흥분 전도 속도는 각각 1 cm/ms, 2 cm/ms 중 하나이다.

- A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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

<보기>

- ㄱ. d_1 에서 발생한 흥분은 B의 d_4 보다 C의 d_4 에 먼저 도달한다.
 ㄴ. ㉠이 4ms일 때, C의 d_3 에서 Na^+ 이 세포 안으로 유입된다.
 ㄷ. ㉠이 5ms일 때, B의 d_2 에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 동물의 몸 색 유전에 대한 자료이다.

- 몸 색은 상염색체에 있는 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 A, B, D, E가 있고, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 몸 색의 표현형은 4 가지이며, 갈색, 회색, 검은색, 붉은색이다.
- 유전자형이 AD인 개체와 BD인 개체의 몸 색은 서로 같고, 유전자형이 AE인 개체, ㉠ BB인 개체, BE인 개체는 몸 색이 각각 서로 다르다.
- 회색 몸 암컷과 검은색 몸 수컷을 교배하여 자손(F_1) 800 개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 검은색 : 붉은색 = 1:1이다.
- 갈색 몸 암컷과 ㉡ 붉은색 몸 수컷을 교배하여 자손(F_1) 800 개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 ② 붉은색 : 회색 : 갈색 = 2:1:1이다.

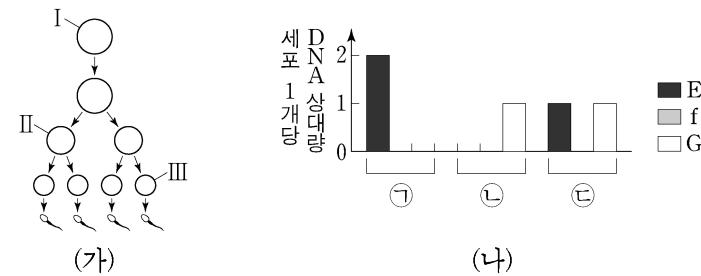
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ㉠의 몸 색은 갈색이다.
 ㄴ. ㉡의 유전자형은 AB이다.
 ㄷ. Ⓐ의 수컷과 유전자형이 DE인 암컷을 교배하여 자손(F_1)을 얻을 때, 이 자손이 붉은색 몸을 가질 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 사람의 유전 형질 Ⓐ는 3쌍의 대립 유전자 E와 e, F와 f, G와 g에 의해 결정되며, Ⓐ를 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다. 그림 (가)는 어떤 사람의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 이 사람의 세포 ㉠~㉢이 갖는 대립 유전자 E, f, G의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 I~III을 순서 없이 나타낸 것이고, II는 중기의 세포이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, E, e, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. I에서 세포 1개당 $\frac{\text{E의 DNA 상대량} + \text{G의 DNA 상대량}}{\text{F의 DNA 상대량}}$ 은 1이다.
 ㄴ. II의 염색 분체 수는 23이다.
 ㄷ. III은 ㉢이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

4 (생명 과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 식물 종에서 유전자형이 AaBbDdEe인 개체 P1과 P2의 유전 형질 ①~⑤에 대한 자료이다.

- ①은 대립 유전자 A와 a에 의해, ②은 대립 유전자 B와 b에 의해, ③은 대립 유전자 D와 d에 의해, ④은 대립 유전자 E와 e에 의해 결정된다.
- ①~⑤ 중 2가지 형질은 각 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자가 소문자로 표시되는 대립 유전자에 대해 완전 우성이다. 나머지 2가지 형질은 각 형질을 결정하는 대립 유전자 사이의 우열 관계가 분명하지 않으며 각각 3가지 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- P1을 자가 교배하여 얻은 ① 자손(F_1) 1600 개체의 표현형은 9가지이고, 이 개체들에서 유전자형이 aaBBddEE인 개체와 ⑤ AABBddee인 개체가 있다.
- P2를 자가 교배하여 얻은 ② 자손(F_1) 1600 개체의 표현형은 9가지이고, 이 개체들에서 유전자형이 aaBBDDee인 개체와 AABBDDEE인 개체가 있다.
- ③에서 유전자형이 AaBBddEe인 개체와 ④에서 유전자형이 AABbDdEE인 개체를 교배하여 ⑤ 자손(F_1)을 얻을 때, 이 자손에게서 나타날 수 있는 ①의 표현형의 최대 가짓수는 ①의 표현형의 최대 가짓수보다 많다.

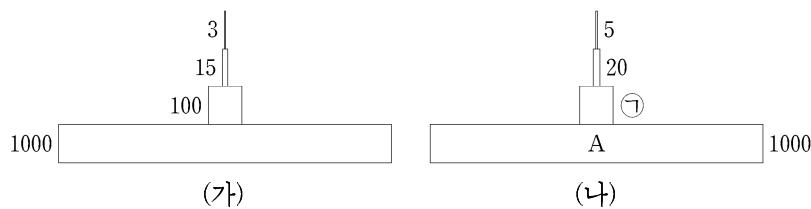
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. ⑤에서 A와 d는 연관되어 있다.
- ㄴ. ④은 유전자형에 따른 표현형이 모두 다르다.
- ㄷ. ③에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 8가지이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 그림 (가)와 (나)는 각각 서로 다른 생태계에서 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자, 3차 소비자의 에너지양을 상댓값으로 나타낸 생태 피라미드이다. (가)에서 2차 소비자의 에너지 효율은 15%이고, (나)에서 1차 소비자의 에너지 효율은 10%이다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 에너지 효율은 전 영양 단계의 에너지양에 대한 현 영양 단계의 에너지양을 백분율로 나타낸 것이다.)

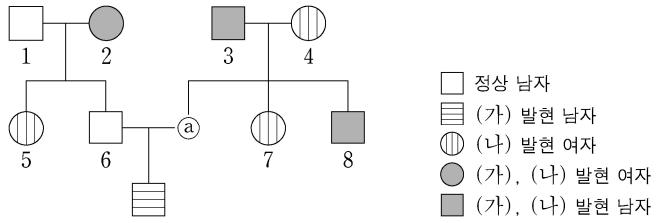
<보기>

- ㄱ. A는 3차 소비자이다.
- ㄴ. ⑦은 100이다.
- ㄷ. (가)에서 에너지 효율은 상위 영양 단계로 갈수록 증가한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

- (가)는 대립 유전자 H와 H*에 의해, (나)는 대립 유전자 R와 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 ①를 제외한 나머지 구성원 1~9에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



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

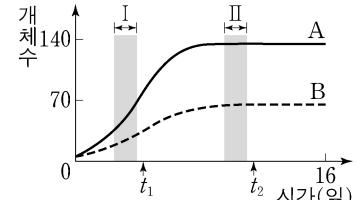
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H와 H* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보기>

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

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

20. 그림은 먹이의 양이 서로 다른 두 조건 A와 B에서 종 ①를 각각 단독 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 먹이의 양은 A가 B보다 많다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㄱ. 구간 I에서 증가한 ①의 개체수는 A에서 B에서보다 많다.
- ㄴ. A의 구간 II에서 ①에게 환경 저항이 작용한다.
- ㄷ. B의 개체수는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 많다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

* 확인 사항

- 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.