

개념문제 9:00
 문제풀이 10:20 + 시험내 긴장에 따른 비박빙 문제 5:00 } 28:00
 정리 4:00

2021학년도 대학수학능력시험 9월 모의평가 문제지

1

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 I)

성명 [] 수험 번호 [] 제 [] 선택

1. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

(가) 서식 환경과 비슷한 털색을 갖는 생쥐가 포식자의 눈에 잘 띄지 않아 생존에 유리할 것이라고 생각했다.
 (나) ① 갈색 생쥐 모형과 ② 흰색 생쥐 모형을 준비해서 지역 A와 B 각각에 두 모형을 설치했다. A와 B는 각각 갈색 모래 지역과 흰색 모래 지역 중 하나이다.
 (다) A에서는 ①이 ②보다, B에서는 ②이 ①보다 포식자로부터 더 많은 공격을 받았다.
 (라) ③ 서식 환경과 비슷한 털색을 갖는 생쥐가 생존에 유리하다는 결론을 내렸다.

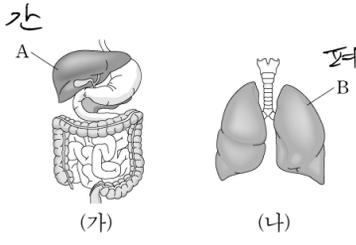
이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉠ A는 갈색 모래 지역이다.
 ㉡ 연역적 탐구 방법이 이용되었다.
 ㉢ ③는 생물의 특성 중 적응과 진화의 예에 해당한다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

2. 그림 (가)와 (나)는 각각 사람의 소화계와 호흡계를 나타낸 것이다. A와 B는 각각 간과 폐 중 하나이다.



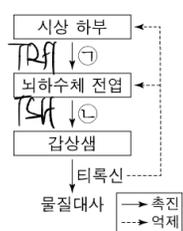
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

㉠ A에서 동화 작용이 일어난다.
 ㉡ B에서 기체 교환이 일어난다.
 ㉢ (가)에서 흡수된 영양소 중 일부는 (나)에서 사용된다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

3. 그림은 티록신 분비 조절 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 TRH와 TSH 중 하나이다.



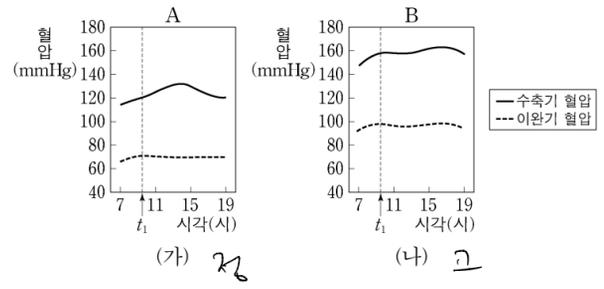
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉠ ㉠은 혈액을 통해 표적 세포로 이동한다.
 ㉡ ㉡는 TRH이다.
 ㉢ 티록신의 분비는 음성 피드백에 의해 조절된다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉢ ⑤ ㉡, ㉢

4. 그림 (가)와 (나)는 각각 사람 A와 B의 수축기 혈압과 이완기 혈압의 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 정상인과 고혈압 환자를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉠ 대사성 질환 중에는 고혈압이 있다.
 ㉡ t1일 때 수축기 혈압은 A가 B보다 높다.
 ㉢ B는 고혈압 환자이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

5. 표는 사람의 4가지 질병을 A와 B로 구분하여 나타낸 것이다.

구분	질병
A	천연두, 홍역
B	결핵, 콜레라

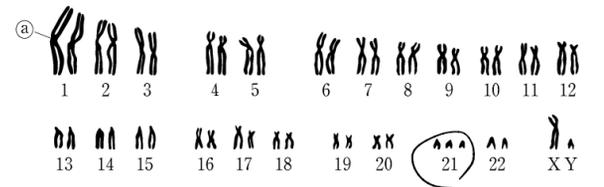
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉠ A의 병원체는 원생생물이다.
 ㉡ 결핵의 치료에는 항생제가 사용된다.
 ㉢ A와 B는 모두 감염성 질병이다.

① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

6. 그림은 어떤 사람의 핵형 분석 결과를 나타낸 것이다. ㉠은 세포 분열 시 방추사가 부착되는 부분이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉠ ㉠은 동원체이다.
 ㉡ 이 사람은 다운 증후군의 염색체 이상을 보인다.
 ㉢ 이 핵형 분석 결과에서 상염색체의 염색 분체 수 = $\frac{45 \times 2}{2}$ 이다.

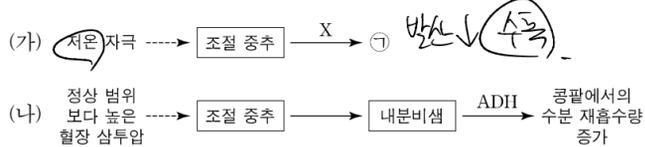
① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

제 4 교시

2 (생명과학 I)

과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 자율 신경 X에 의한 체온 조절 과정을, (나)는 항이뇨 호르몬(ADH)에 의한 체내 삼투압 조절 과정을 나타낸 것이다. ㉠은 '피부 근처 혈관 수축'과 '피부 근처 혈관 확장' 중 하나이다.



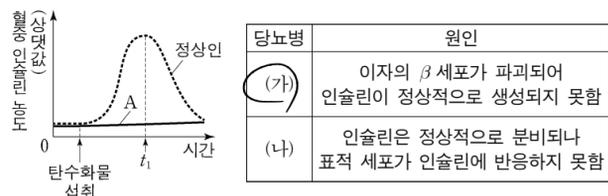
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

㉠. ㉠은 '피부 근처 혈관 수축'이다.
 ㉡. 혈중 ADH의 농도가 증가하면, 생성되는 오줌의 삼투압이 감소한다.
 ㉢. (가)와 (나)에서 조절 중추는 모두 연수이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉢ ④ ㉠, ㉡ ⑤ ㉠, ㉢

8. 그림은 정상인과 당뇨병 환자 A가 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 인슐린 농도를, 표는 당뇨병 (가)와 (나)의 원인을 나타낸 것이다. A의 당뇨병은 (가)와 (나) 중 하나에 해당한다.



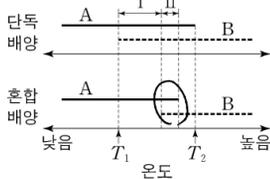
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

㉠. A의 당뇨병은 (가)에 해당한다.
 ㉡. 인슐린은 세포로의 포도당 흡수를 촉진한다.
 ㉢. t_1 일 때 혈중 포도당 농도는 A가 정상인보다 낮다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

9. 그림은 서로 다른 종으로 구성된 개체군 A와 B를 각각 단독 배양했을 때와 혼합 배양했을 때, A와 B가 서식하는 온도의 범위를 나타낸 것이다. 혼합 배양했을 때 온도의 범위가 $T_1 \sim T_2$ 인 구간에서 A와 B 사이의 경쟁이 일어났다.



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

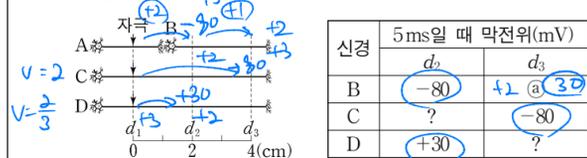
<보기>

㉠. A가 서식하는 온도의 범위는 단독 배양했을 때와 혼합 배양했을 때보다 넓다.
 ㉡. 혼합 배양했을 때, 구간 I에서 B가 생존하지 못한 것은 경쟁 배양의 결과이다.
 ㉢. 혼합 배양했을 때, 구간 II에서 A는 B와 균점을 이룬다.

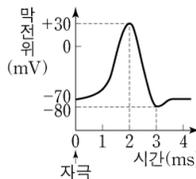
- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

10. 다음은 민말이집 신경 A~D의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 A, C, D의 지점 d_1 으로부터 두 지점 d_2, d_3 까지의 거리를, 표는 ㉠ A, C, D의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 5ms일 때 d_2 와 d_3 에서의 막전위를 나타낸 것이다.



- B와 C의 흥분 전도 속도는 같다.
 ○ A~D 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위의 변화는 그림과 같다.



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

<보기>

㉠. 흥분의 전도 속도는 C에서가 D에서보다 빠르다.
 ㉡. ㉠은 +30이다.
 ㉢. ㉠이 3ms일 때 C의 d_2 에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉡ ④ ㉡, ㉢ ⑤ ㉠, ㉡, ㉢

11. 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, F, G가 있고, 각 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다. (다)의 표현형은 4가지이다.
 ○ 유전자형이 ㉠ AA*BB*DE인 아버지와 AA*BB*FG인 어머니 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 12가지이다. $2 \times 3 \times 2$
 ○ 유전자형이 AABB*DF인 아버지와 AA*BBDE인 어머니 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 표현형이 어머니와 같을 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다. $1 \times \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \rightarrow \frac{3}{8}$

유전자형이 AA*BB*DF인 아버지와 AA*BB*EG인 어머니 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 표현형이 ㉠과 같을 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

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

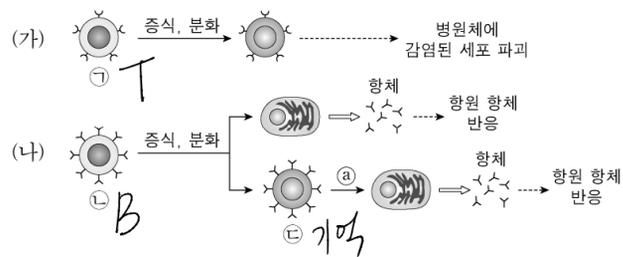
$$[A B B' D] \quad \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{16}$$

$t=5$

㉠ $A > A'$
 ㉡ $B = B'$
 ㉢ DEFG

DE T FG
 2가지 (EF=EG)
 DF T DE
 $\frac{3}{4} = [DE]$
 D > EF
 D > E > F > G?

12. 그림 (가)와 (나)는 사람의 면역 반응을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 세포성 면역와 체액성 면역 중 하나이며, ㉠~㉣은 기억 세포, 세포독성 T 림프구, B 림프구를 순서 없이 나타낸 것이다.

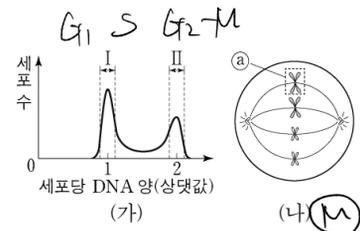


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
 가. (가)는 체액성 면역이다.
 나. 보조 T 림프구는 ㉣에서 ㉥으로의 분화를 촉진한다.
 다. 2차 면역 반응에서 과정 ㉤가 일어난다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

13. 그림 (가)는 어떤 동물의 체세포 Q를 배양한 후 세포당 DNA 양에 따른 세포 수를, (나)는 Q의 체세포 분열 과정 중 ㉠ 시점에서 관찰되는 세포를 나타낸 것이다.

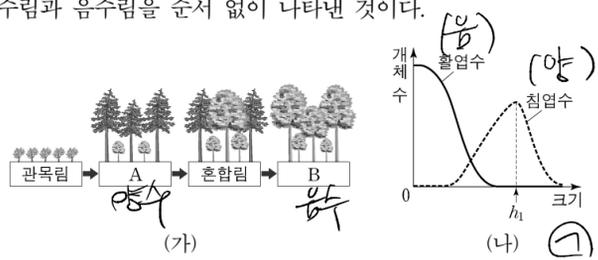
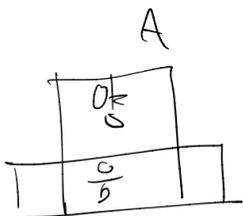


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 가. ㉠에는 히스톤 단백질이 있다.
 나. 구간 II에는 ㉠ 시기의 세포가 있다.
 다. (G1)의 세포 수는 구간 II에서가 구간 I에서보다 많다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

14. 그림 (가)는 어떤 식물 군집의 천이 과정 일부를, (나)는 이 과정 중 ㉠에서 조사한 침엽수(양수)와 활엽수(음수)의 크기(높이)에 따른 개체 수를 나타낸 것이다. ㉠은 A와 B 중 하나이며, A와 B는 양수림과 음수림을 순서 없이 나타낸 것이다.



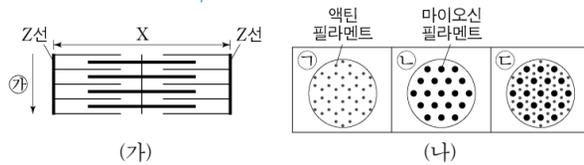
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>
 가. ㉠은 양수림이다.
 나. ㉠에서 h_1 보다 작은 활엽수는 없다.
 다. 이 식물 군집은 혼합림에서 극상을 이룬다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 가, 다

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림 (가)는 근육 원섬유 마디 X의 구조를, (나)의 ㉠~㉣은 X를 ㉡ 방향으로 잘랐을 때 관찰되는 단면의 모양을 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 각 시점의 한 쪽 Z선으로부터의 거리가 각각 l_1, l_2, l_3 인 세 지점에서 관찰되는 단면의 모양을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이며, X의 길이는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 짧다.

거리	단면의 모양	
	t_1	t_2
l_1	㉠	㉡
l_2	㉢	㉣
l_3	㉤	㉥

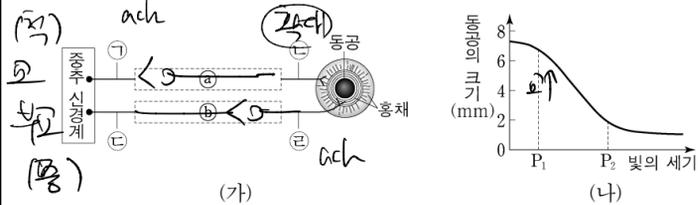
○ $l_1 \sim l_3$ 은 모두 t_2 일 때 X의 길이 보다 작다.

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

<보기>
 가. 마이오신 필라멘트의 길이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 같다.
 나. ㉠은 ㉡이다.
 다. $l_3 < l_1$ 이다.

- ① 가 ② 나 ③ 다 ④ 가, 나 ⑤ 나, 다

16. 그림 (가)는 동공의 크기 조절에 관여하는 교감 신경과 부교감 신경이 중추 신경계에 연결된 경로를, (나)는 빛의 세기에 따른 동공의 크기를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡에 각각 하나의 신경절이 있으며, ㉢과 ㉣의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>
 가. ㉠의 신경 세포체는 액수의 회색질에 있다.
 나. ㉠의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질의 양은 P_2 일 때가 P_1 일 때보다 많다.
 다. ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 노르에피네프린이다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다 ⑤ 가, 나, 다

4 (생명과학 I)

과학탐구 영역

17. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 서로 다른 상염색체에, 나머지 1개는 X염색체에 있다.
- 표는 아버지의 정자 I과 II, 어머니의 난자 III과 IV, 딸의 체세포 V가 갖는 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구분	세포	DNA 상대량					
		A	a	B	b	D	d
아버지의 정자	I	1	0	?	0	0	?
어머니의 난자	II	0	1	?	?	?	?
딸의 체세포	V	1	?	?	?	?	?

- I과 II 중 하나는 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된
- ④ 염색체 수가 비정상적인 정자이고, 나머지 하나는 정상 정자이다. III과 IV 중 하나는 염색체 비분리가 1회 일어나 형성된
- V는 ④와 ⑤가 수정되어 태어난 딸의 체세포이며, 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

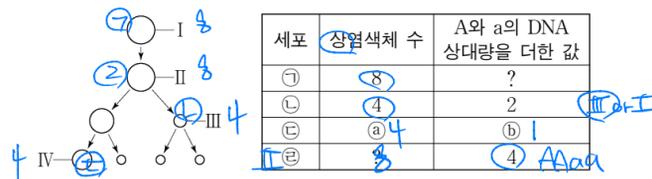
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

- ㉠ (나)의 유전자는 X염색체에 있다.
- ㉡ ①+④=2이다.
- ㉢ 아버지의 체세포 1개당 B의 DNA 상대량 = $\frac{1}{2}$ 이다.
- ㉣ 어머니의 체세포 1개당 D의 DNA 상대량 = $\frac{1}{2}$ 이다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉠, ㉡, ㉣

18. 그림은 유전자형이 Aa인 어떤 동물(2n=?의 G₁기 세포 I로부터 생식세포가 형성되는 과정을, 표는 세포 ①~④의 상염색체 수와 대립유전자 A와 a의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ①~④은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이고, 이 동물의 상염색체는 XX이다.



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]

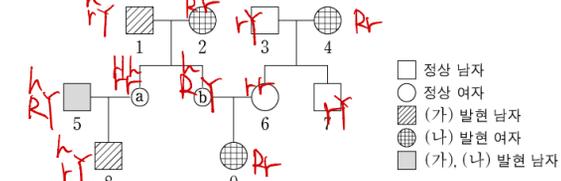
<보기>

- ㉠ ①은 I이다.
- ㉡ ③+④=5이다.
- ㉢ II의 2가 염색체 수는 5이다. 2n=10

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉠, ㉡, ㉣

19. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R은 r에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)와 (나)의 유전자는 모두 X염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ①과 ②를 제외한 구성원 1~9에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- ①과 ② 중 한 사람은 (가)와 (나)가 모두 발현되었고, 나머지 한 사람은 (가)와 (나)가 모두 발현되지 않았다.

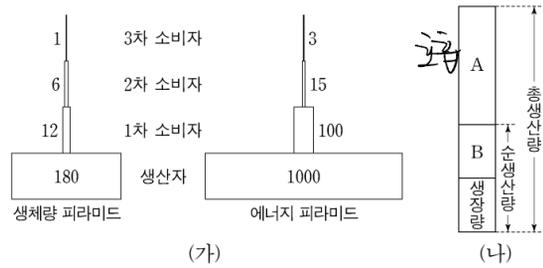
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

- ㉠ ①에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되었다.
- ㉡ 2의 (가)에 대한 유전자형은 이형 접합성이다.
- ㉢ 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 4가지이다. [HR] [hR] [hr] [Hr]

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉠, ㉡, ㉣

20. 그림 (가)는 어떤 생태계에서 영양 단계의 생체량(생물량)과 에너지양을 상대값으로 나타낸 생태 피라미드를, (나)는 이 생태계에서 생산자의 총생산량, 순생산량, 성장량의 관계를 나타낸 것이다.



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

<보기>

- ㉠ 1차 소비자의 생체량은 A에 포함된다.
- ㉡ 2차 소비자의 에너지 효율은 20%이다. 15%
- ㉢ 상위 영양 단계로 갈수록 에너지양은 감소한다.

- ① ㉠ ② ㉡ ③ ㉠, ㉢ ④ ㉡, ㉣ ⑤ ㉠, ㉡, ㉣

* 확인 사항
○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.