1. [문항코드]
다음은 식물 X에 대한 자료이다.

> X는 ㉠ 잎에 있는 털에서 달콤한 점액을 분비하여 곤충을 유인한다. ㉡X는 털에 곤충이 닿으면 잎을 구부려 곤충을 잡는다.
> X는 효소를 분비하여 곤충을 분해하고 영양분을 얻는다.

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

〈보 기〉

> ㄱ. ㉠은 세포로 구성되어 있다.
> ㄴ. ㉡은 자극에 대한 반응의 예에 해당한다.
> ㄷ. X와 곤충 사이의 상호 작용은 상리 공생에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. ㉠은 세포로 구성되어 있다.
ㄴ. ㉡은 자극에 대한 반응의 예이다.
ㄷ. X와 곤충 사이의 상호작용은 포식과 피식의 예에 해당한다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

2. [문항코드]

표 (가)는 질병 A~C에서 특징 ㉠~㉢의 유무를, (나)는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 결핵, 말라리아, 헌팅턴 무도병을 순서 없이 나타낸 것이다.

(가)

질병 \ 특징	㉠	㉡	㉢
A	○	×	?
B	○	?	×
C	?	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

(나)

특징(㉠~㉢)
○ 비감염성 질병이다.
○ 병원체가 원생생물이다.
○ 병원체가 세포 구조로 되어 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. A는 모기를 매개로 전염된다.
ㄴ. B의 치료에는 항생제가 사용된다.
ㄷ. C는 헌팅턴 무도병이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

㉠ 병원체가 세포 구조로 되어 있다.
㉡ 비감염성 질병이다.
㉢ 병원체가 원생생물이다.

ㄱ. A(말라리아)는 모기를 매개로 전염된다.
ㄴ. B(결핵)의 병원체는 세균이므로 치료에 항생제가 사용된다.
ㄷ. C는 헌팅턴 무도병이다.

이 문제지에 관한 저작권은 모킹버드 팀에 있습니다.

3. [문항코드]
다음은 플랑크톤에서 분비되는 독소 ㉠과 세균 S에 대해 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

(가) S의 밀도가 낮은 호수에서보다 높은 호수에서 ㉠의 농도가 낮은 것을 관찰하고, S가 ㉠을 분해할 것이라고 생각했다.
(나) 같은 농도의 ㉠이 들어 있는 수조 Ⅰ과 Ⅱ를 준비하고 한 수조에만 S를 넣었다. 일정 시간이 지난 후 Ⅰ과 Ⅱ 각각에 남아 있는 ㉠의 농도를 측정했다.
(다) 수조에 남아 있는 ㉠의 농도는 Ⅰ에서가 Ⅱ에서보다 높았다.
(라) S가 ㉠을 분해한다는 결론을 내렸다.

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

〈보 기〉
ㄱ. (나)에서 대조 실험이 수행되었다.
ㄴ. 조작 변인은 수조에 남아 있는 ㉠의 농도이다.
ㄷ. S를 넣은 수조는 Ⅰ이다.

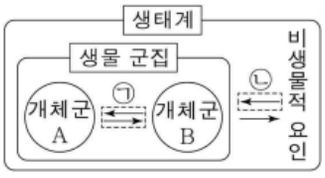
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. (나)에서 대조 실험이 수행되었다.
ㄴ. 조작 변인은 S를 넣었는지의 여부이다.
ㄷ. S가 ㉠을 분해하고, ㉠의 농도는 Ⅰ > Ⅱ 이므로 S를 넣은 수조는 Ⅱ이다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

4. [문항코드]

그림은 생태계 구성 요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.



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

〈보 기〉

ㄱ. A는 여러 종으로 구성되어 있다.
ㄴ. 분서(생태 지위 분화)는 ㉠의 예이다.
ㄷ. 음수림에서 층상 구조의 발달이 높이에 따른 빛의 세기에 영향을 주는 것은 ㉡에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. 개체군은 한 종으로 구성된다.

ㄴ. 분서는 군집 내 개체군 사이의 상호작용인 ㉠의 예이다.

ㄷ. 생물적 요인이 비생물적 요인에 영향을 주는 것은 ㉡에 해당하지 않는다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

5. [문항코드]

다음은 효모를 이용한 실험 과정을 나타낸 것이다.

(가) 증류수에 효모를 넣어 효모액을 만든다.
(나) 발효관 Ⅰ과 Ⅱ에 표와 같이 용액을 넣는다.

발효관	용액
Ⅰ	증류수 15mL+효모액 15mL
Ⅱ	3% 포도당 용액 15mL+효모액 15mL

(다) Ⅰ과 Ⅱ를 모두 항온기에 넣고 각 발효관에서 10분 동안 발생한 ㉠기체의 부피를 측정한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. ㉠에 이산화 탄소가 있다.
ㄴ. Ⅱ에서 이화 작용이 일어난다.
ㄷ. (다)에서 측정한 ㉠의 부피는 Ⅰ에서가 Ⅱ에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. 효모가 포도당을 분해하면 이산화탄소가 발생하므로 ㉠에 이산화탄소가 있다.

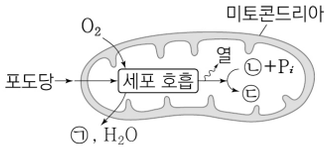
ㄴ. 효모에 의한 포도당의 분해는 이화작용이다.

ㄷ. ㉠의 부피는 Ⅰ<Ⅱ

이 문제지에 관한 저작권은 모킹버드 팀에 있습니다.

6. [문항코드]

그림은 사람의 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 ADP, ATP, CO_2 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 순환계를 통해 ㉠이 운반된다.
ㄴ. ㉡의 구성 원소에는 인(P)이 포함된다.
ㄷ. 근육 수축 과정에는 ㉢에 저장된 에너지가 사용된다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ ✓

㉠ : CO_2 ㉡ : ADP ㉢ : ATP

ㄱ. 순환계를 통해 CO_2가 운반된다.

ㄴ. ADP의 구성 원소에는 인(P)이 포함된다.

ㄷ. 근육 수축 과정에서 ATP에 저장된 에너지가 사용된다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

11. [문항코드]

어떤 동물 종(2n=6)의 유전 형질 ㉠은 대립유전자 A와 a에 의해, ㉡은 대립유전자 B와 b에 의해, ㉢은 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. ㉠~㉢의 유전자 중 2개는 서로 다른 상염색체에, 나머지 1개는 X 염색체에 있다. 표는 이 동물 종의 개체 P와 Q의 세포 Ⅰ~Ⅳ에서 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을, 그림은 세포 (가)와 (나) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 각각 Ⅰ~Ⅳ 중 하나이다. P는 수컷이고 성염색체는 XY이며, Q는 암컷이고 성염색체는 XX이다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
Ⅰ	0	ⓐ	?	2	4	0
Ⅱ	2	0	ⓑ	2	?	2
Ⅲ	0	0	1	?	1	ⓒ
Ⅳ	0	2	?	1	2	0

(가)

(나)

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

〈보 기〉

ㄱ. (가)는 Ⅰ이다.
ㄴ. Ⅳ는 Q의 세포이다.
ㄷ. ⓐ+ⓑ+ⓒ=6이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

(가)에 Y염색체가 있다. → 수컷 P의 세포
(나)에 상동염색체가 모두 존재 → 암컷 Q의 세포

Ⅲ에 A, a가 모두 없으므로 ㉠ 유전자는 X염색체에 존재하고, Ⅲ은 Y염색체를 갖는 P의 n 세포이다.
P는 B와 D를 갖는다.

㉡, ㉢ 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
Ⅰ에서 D의 DNA 상대량이 4
→ DNA 복제 후의 2n 세포이므로 B의 상대량도 2

Ⅳ에서 DNA 상대량 合 1과 2가 공존
→ DNA 복제 전의 2n 세포이므로 B의 상대량도 1,
a의 상대량이 2이므로 암컷 Q의 세포 (나)이다.
Q의 유전자형은 aaBbDD이다.
Ⅰ는 Q의 DNA 복제 후의 2n 세포이므로 ⓐ=4이다.

A를 갖는 Ⅱ는 P의 세포 (가)이며,
P의 유전자형은 AYBbDd이다.

ㄱ. (가) Ⅱ (나) Ⅳ
ㄴ. Ⅱ, Ⅲ은 P의, Ⅰ, Ⅳ는 Q의 세포이다.
ㄷ. ⓐ=4, ⓑ=2, ⓒ=0
∴ ⓐ+ⓑ+ⓒ=6

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

11. [문항코드]

다음은 생태계에서 일어나는 탄소 순환 과정에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 생산자와 소비자를 순서 없이 나타낸 것이고, ⓐ와 ⓑ는 유기물과 CO_2를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ 탄소는 먹이 사슬을 따라 ㉠에서 ㉡으로 이동한다. ○ 식물은 광합성을 통해 대기 중 ⓐ로부터 ⓑ를 합성한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. 식물은 ㉠에 해당한다.
ㄴ. 대기에서 탄소는 주로 ⓐ의 형태로 존재한다.
ㄷ. 분해자는 사체나 배설물에 포함된 ⓑ를 분해한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

㉠ : 생산자, ㉡ : 소비자

ⓐ : CO_2, ⓑ : 유기물

ㄱ. 식물은 ㉠(생산자)에 해당한다.

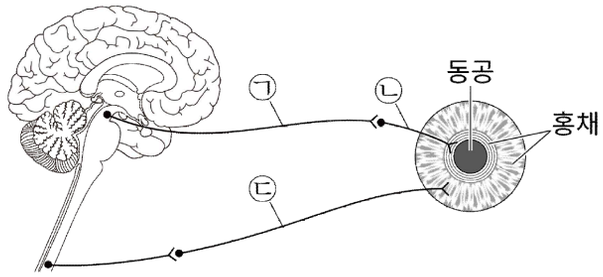
ㄴ. 대기에서 탄소는 주로 ⓐ(CO_2)의 형태로 존재한다.

ㄷ. 분해자는 사체나 배설물에 포함된 ⓑ(유기물)을 분해한다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

8. [문항코드]

그림은 사람의 중추 신경계와 홍채가 자율 신경으로 연결된 경로를 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. ㉠의 신경 세포체는 뇌줄기에 있다.
ㄴ. ㉠과 ㉡의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 같다.
ㄷ. ㉢의 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 동 공이 작아진다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. 동공 반사에 관여하는 ㉠(부교감 신경)의 신경 세포체는 뇌줄기에 속하는 중간뇌에 있다.

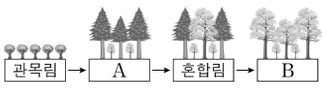
ㄴ. 부교감 신경을 구성하는 ㉠과 ㉡의 말단에서는 아세틸콜린이 분비된다.

ㄷ. ㉢(교감 신경)의 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 동공이 커진다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

9. [문항코드]

그림은 어떤 지역의 식물 군집에서 산불이 난 후의 천이 과정 일부를, 표는 이 과정 중 ㉠에서 방형구법을 이용하여 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다. ㉠은 A와 B 중 하나이고, A와 B는 양수림과 음수림을 순서 없이 나타낸 것이다. 종 Ⅰ과 Ⅱ는 침엽수(양수)에 속하고, 종 Ⅲ과 Ⅳ는 활엽수(음수)에 속한다.



구분	침엽수		활엽수	
	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
상대 밀도(%)	30	42	12	16
상대 빈도(%)	32	38	16	14
상대 피도(%)	34	38	17	11

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

〈보 기〉

ㄱ. ㉠은 B이다.
ㄴ. 이 지역에서 일어난 천이는 2차 천이이다.
ㄷ. 이 식물 군집은 혼합림에서 극상을 이룬다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

A : 양수림 , B : 음수림

ㄱ. ㉠에서 침엽수(양수)가 활엽수(음수)보다 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도가 모두 높으므로 ㉠은 양수림(A)이다.

ㄴ. 산불이 난 후 일어난 천이는 2차 천이이다.

ㄷ. 이 식물 군집은 음수림에서 극상을 이룬다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

14. [문항코드]

그림은 어떤 생태계에서 각 영양 단계의 에너지양을 나타낸 것이다. 에너지 효율은 3차 소비자가 1차 소비자의 2배이다.

영양 단계	에너지양 (상댓값)
생산자	1000
1차 소비자	ⓐ
2차 소비자	15
3차 소비자	3

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

〈보 기〉

ㄱ. ⓐ는 100이다.
ㄴ. 1차 소비자의 에너지는 모두 2차 소비자에게 전달된다.
ㄷ. 소비자에서 상위 영양 단계로 갈수록 에너지 효율은 증가한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. ○. 에너지 효율 . 3차 소비자 : $\frac{3}{15} \times 100 = 20(\%)$

→ 1차 소비자 : $\frac{ⓐ}{1000} \times 100 = 10(\%)$ (∵ 문제 조건)

∴ ⓐ = 100

ㄴ. X. 일부는 2차 소비자, 일부는 생명활동에 이용

ㄷ. ○

∴ 정답: ③

이 문제지에 관한 저작권은 모킹버드 팀에 있습니다.

13. [문항코드]
다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (다)는 1 쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F가 있다. D는 E, F에 대해, E는 F에 대해 각각 완전 우성이다.
- P의 유전자형은 AaBbDF이고, P와 Q는 (나)의 표현형이 서로 다르다.
- P와 Q 사이에서 ⓐ가 태어날 때, ⓐ가 P와 (가)~(다)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{3}{16}$이다.
- ⓐ가 유전자형이 AAbbFF인 사람과 (가)~(다)의 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{3}{32}$이다.

ⓐ의 유전자형이 aabbDF일 확률은? (단, 돌연변이는 고려하지않는다.) [3점]

① $\frac{1}{4}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{1}{16}$ ④ $\frac{1}{32}$ ⑤ $\frac{1}{64}$

(가)의 표현형은 2가지 [A], [a]
(나)의 표현형은 3가지 [BB], [Bb], [bb]
(다)의 표현형은 3가지 [D], [E], [F]

P의 표현형은 [A Bb E] 이고, P와 Q의 (나) 표현형은 서로 다르므로 Q의 (나) 유전자형은 BB 또는 bb 이다.

ⓐ가 유전자형이 AAbbFF인 사람과 표현형이 같을 확률이 0이 아니므로 Q의 유전자형은 bb이다.

ⓐ의 (나) 표현형이 P와 같을 확률 = $\frac{1}{2}$ 이므로
(가), (다) 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$ 이다.

(가) (다) Q의 유전자형
$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$ → (가) Aa (나) EE or EF or FF
$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ → (가) aa (나) DE or DF

ⓐ가 (나) 유전자형이 bb인 사람과 표현형이 같을 확률이 $\frac{1}{2}$ 이므로 (가), (다) 표현형이 모두 같을 확률은 $\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}$ 이다.
ⓐ에서 (다) 표현형이 [F]일 확률은 $\frac{3}{4}$일 수 없으므로 (가) 표현형이 같을 확률이 $\frac{3}{4}$이며, 이는 Q의 유전자형이 Aa인 경우에 가능하다.
ⓐ에서 (다) 표현형이 [F]일 확률은 $\frac{1}{4}$이므로 Q의 유전자형은 FF이어야 한다.

→ Q의 유전자형은 AabbFF

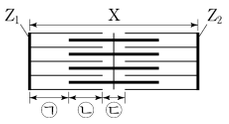
∴ ⓐ의 유전자형이 aabbDF일 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{32}$

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

12. [문항코드]

다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이고, Z_1과 Z_2는 X의 Z선이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1과 t_2일 때 각 시점의 Z_1로부터 Z_2 방향으로 거리가 각각 l_1, l_2, l_3 인 세 지점이 ㉠~㉢ 중 어느 구간에 해당하는지를 나타낸 것이다. ⓐ~ⓒ는 ㉠~㉢을 순서없이 나타낸 것이다.

거리	지점이 해당하는 구간	
	t_1	t_2
l_1	ⓐ	㉡
l_2	ⓑ	?
l_3	?	ⓒ

- t_1일 때 ⓐ~ⓒ의 길이는 순서 없이 5d, 6d, 8d이고, t_2일 때 ⓐ~ⓒ의 길이는 순서 없이 2d, 6d, 7d이다. d는 0보다 크다.
- t_1일 때, A대의 길이는 ⓒ의 길이의 2배이다.
- t_1과 t_2일 때 각각 l_1~l_3은 모두 $\frac{X\text{의 길이}}{2}$ 보다 작다.

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

〈보 기〉

ㄱ. $l_2 > l_1$이다.
ㄴ. t_1일 때, Z_1로부터 Z_2 방향으로 거리가 l_3인 지점은 ㉡에 해당한다.
ㄷ. t_2일 때, ⓐ의 길이는 H대의 길이의 3배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

㉠+㉡의 길이는 항상 일정하므로 t_1과 t_2일 때

㉠+㉡의 길이는 13d

→ ㉢의 길이는 t_1에서 6d, t_2에서 2d

$t_1 \to t_2$에서 ㉢의 길이가 4d 감소했으므로

㉠의 길이는 2d 감소, ㉡의 길이는 2d 증가한다.

따라서 각 시점에서 ㉠, ㉡, ㉢ 길이는

	㉠	㉡	㉢
t_1	8d	5d	6d
t_2	6d	7d	2d

t_1일 때, A대(2㉡+㉢)의 길이 = 16d이므로

㉢ = ㉠이다.

$t_1 \to t_2$에서 근육의 수축이 일어났으므로

t_2일 때 ㉡에 해당하는 거리 l_1이 t_1일 때 가능한 구간은 ㉠ 또는 ㉡이다.

이미 ㉢ = ㉠임을 판단했기에, ⓐ = ㉡이 된다.

∴ ⓐ = ㉡, ⓑ = ㉢

ㄱ. t_1에서 l_1은 ㉡에, l_2는 ㉢에 위치하므로

$l_2 > l_1$

ㄴ. t_2에서 l_3은 ㉠에 위치하므로 t_1일 때도

l_3은 ㉠에 위치한다.

ㄷ. t_2일 때 ⓐ(㉡)의 길이 = 7d

t_2일 때 H대의 길이 = ㉢의 길이 = 2d

∴ ⓐ의 길이는 H대의 길이의 3.5배이다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

7. [문항코드]
다음은 철수가 수행한 탐구 과정의 일부를 순서 없이 나타낸 것이다.

(가) 화분 A~C를 준비하여 A에는 염기성 토양을, B에는 중성 토양을, C에는 산성 토양을 각각 500g씩 넣은 후 수국을 심었다.
(나) 일정 기간이 지난 후 ㉠수국의 꽃 색깔을 확인하였더니 A에서는 붉은색, B에서는 흰색, C에서는 푸른색으로 나타났다.
(다) 서로 다른 지역에 서식하는 수국의 꽃 색깔이 다른 것을 관찰하고 의문이 생겼다.
(라) 토양의 pH에 따라 수국의 꽃 색깔이 다를 것이라고 생각하였다.

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

〈보 기〉
ㄱ. B는 초원(초본)이다.
ㄴ. 이 지역의 식물 군집은 A에서 극상을 이룬다.
ㄷ. 산불이 일어난 후 진행되는 식물 군집의 천이 과정은 1차 천이이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. ㉠은 종속변인이다.

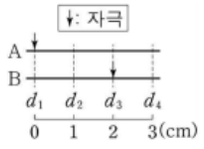
ㄴ. 가설을 설정하고 대조실험을 수행하였으므로 연역적 탐구 방법이 이용되었다.

ㄷ. 탐구는 (다) → (라) → (가) → (나) 순으로 진행되었다.

이 문제지에 관한 저작권은 모킹버드 팀에 있습니다.

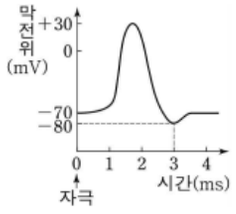
15. [문항코드]
다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B에서 지점 d_1~d_4의 위치를, 표는 A의 d_1과 B의 d_3에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과한 시간이 t_1~t_4일 때 A의 ㉠과 B의 ㉡에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 d_2와 d_4를 순서 없이 나타낸 것이고, t_1~t_4는 1ms, 2ms, 4ms, 5ms를 순서 없이 나타낸 것이다.



신경	지점	막전위(mV)			
		t_1	t_2	t_3	t_4
A	㉠	?	ⓐ	+20	?
B	㉡	−80	−70	?	ⓑ

○ A와 B의 흥분 전도 속도는 모두 1cm/ms이다.
○ 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, 휴지 전위는 −70 mV이다.) [3점]

〈보 기〉
ㄱ. t_3은 5ms이다.
ㄴ. ㉡은 d_4이다.
ㄷ. ⓐ와 ⓑ는 모두 −70이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

if ㉠ = d_2

경과한 시간(ms)	1	2	4	5
A의 d_2 막전위(mV)	-70	아니 -60	-80	-70

→ +20 이라는 값이 나올 수 없으므로 모순

∴ ㉠ = d_4, ㉡ = d_2

경과한 시간(ms)	1	2	4	5
A의 d_4 막전위(mV)	-70	-70	아니 -60	+20
B의 d_2 막전위(mV)	-70	아니 -60	-80	-70

ㄱ. t_1 = 4ms, t_2 = 1ms, t_3 = 5ms, t_4 = 2ms

ㄴ. ㉠ = d_4, ㉡ = d_2

ㄷ. ⓐ = -70, ⓑ = 아니 -60

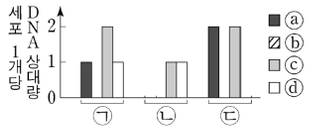
자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

15. [문항코드]

사람의 유전 형질 (가)는 서로 다른 상염색체에 있는 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 표는 어떤 사람의 세포 ㉠~㉢에서 H와 t의 유무를, 그림은 ㉠~㉢에서 대립유전자 ⓐ~ⓓ의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ⓐ~ⓓ는 H, h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다.

대립유전자	세포		
	㉠	㉡	㉢
H	○	?	×
t	?	×	×

(○: 있음, ×: 없음)



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

〈보 기〉

ㄱ. ⓐ는 ⓒ와 대립유전자이다.
ㄴ. ⓓ는 H이다.
ㄷ. 이 사람에게서 h와 t를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

㉢에 H, t가 없고, ⓑ와 ⓓ가 없음

→ ⓑ, ⓓ는 각각 H, t 중 하나이다.
ⓐ, ⓒ는 각각 h, T 중 하나이다.

㉡에 t가 없고, ⓐ와 ⓑ가 없으므로 ⓑ = t, ⓓ = H

㉠은 ⓐ, ⓒ의 DNA 상대량이 각각 1, 2
→ 핵상이 2n인 세포

(가) 유전자는 상염색체에 있으므로 H와 h, T와 t의 DNA 상대량을 더한 값은 같아야 한다.
→ ⓐ, ⓓ가 대립유전자, ⓐ = h
→ ⓒ을 동형 접합성으로 가짐, ⓒ = T

ㄱ. ⓐ, ⓓ가 대립유전자이다.

ㄴ. ⓐ = h, ⓑ = t, ⓒ = T, ⓓ = H

ㄷ. 이 사람의 유전자형은 HhTT이므로 h와 t를 모두 갖는 생식세포는 형성될 수 없다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

17. [문항코드]
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. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)와 (나)는 모두 우성 형질이고, (다)는 열성 형질이다. (가)의 유전자는 상염색체에 있고, (나)와 (다)의 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
- 표는 이 가족 구성원의 성별과 ㉠~㉢의 발현 여부를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 (가)~(다) 중 하나이다.

구성원	성별	㉠	㉡	㉢
아버지	남	○	×	×
어머니	여	×	○	ⓐ
자녀 1	남	×	○	○
자녀 2	여	○	○	×
자녀 3	남	○	×	○
자녀 4	남	×	×	×

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

- 부모 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 성염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 생식세포 G가 형성되었다. G가 정상 생식세포와 수정되어 자녀 4가 태어났으며, 자녀 4는 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 보인다.
- 자녀 4를 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

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

〈보 기〉
ㄱ. ⓐ는 '○'이다.
ㄴ. 자녀 2는 A, B, D를 모두 갖는다.
ㄷ. G는 아버지에게서 형성되었다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

자녀 3(남)에서는 ㉠이 발현되었는데 어머니에서는 ㉠이 발현되지 않았으므로 ㉠은 X염색체 우성 유전이 될 수 없다.

어머니에서는 ㉡이 발현되었는데 자녀 3(남)에서는 ㉡이 발현되지 않았으므로 ㉡은 X염색체 열성 유전이 될 수 없다.

if ㉠ = (다) (X염색체 열성 유전),
㉡ = (나) (X염색체 우성 유전)

각 가족 구성원의 유전자형은
아버지 $X^{b}Y$, 자녀 1 $X^{B}Y$, 자녀 3 $X^{b}Y$,
어머니 $X^{B}X^{b}$ 이므로 ㉠, ㉡이 모두 발현된 자녀가 태어날 수 없다 → 모순

∴ ㉠, ㉡ 중 하나는 상염색체 유전이고,
㉢은 X염색체 유전이다.

남자 자녀 1, 3의 ㉠, ㉡ 표현형이 모두 다르므로 어머니로부터 다른 X염색체를 받았는데, ㉢의 표현형이 'O'로 같으므로 어머니는 ㉢에 대하여 ㉢ 발현 유전자를 동형 접합으로 가진다.

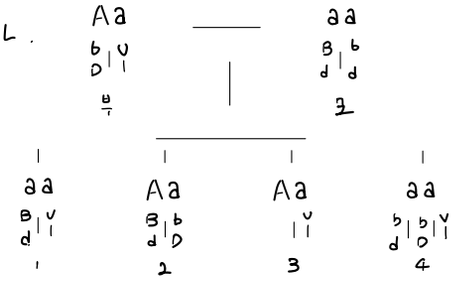
ㄷ. 자녀 4는 어머니로부터 ㉢ 발현 유전자를 받았는데 ㉢이 발현되지 않았다. 이것은 아버지의 감수 1분열에서 비분리가 일어나 아버지가 ㉢의 정상 유전자를 가진 X염색체와 Y염색체를 자녀 3에게 준 경우에 가능하다.

∴ ㉢은 X염색체 열성 유전 = (다),
다는 아버지에게서 형성되었다.

㉠이 X염색체 우성 유전이 아니므로 상염색체 우성 유전인 (가)이고, ㉡은 X염색체 우성 유전인 (나)이다.

ㄱ. ⓐ = 'O'

ㄴ.



자녀 2는 A, B, D를 모두 갖는다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

18. [문항코드]
다음은 어떤 지역의 식물 군집에서 우점종을 알아보기 위한 탐구이다.

(가) 이 지역에 방형구를 설치하여 식물 종 A~E의 분포를 조사했다. 표는 조사한 자료 중 A~E의 개체 수와 A~E가 출현한 방형구 수를 나타낸 것이다.

구분	A	B	C	D	E
개체 수	96	48	18	48	30
출현한 방형구 수	22	20	10	16	12

(나) 표는 A~E의 분포를 조사한 자료를 바탕으로 각 식물종의 ㉠~㉢을 구한 결과를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 상대 밀도, 상대 빈도, 상대 피도를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	A	B	C	D	E
㉠(%)	27.5	?	ⓐ	20	15
㉡(%)	40	?	7.5	20	12.5
㉢(%)	36	17	13	?	10

이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~E 이외의 종은 고려하지 않는다.) [3점]

〈보 기〉
ㄱ. ⓐ는 12.5이다.
ㄴ. 지표를 덮고 있는 면적이 가장 작은 종은 E이다.
ㄷ. 우점종은 A이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

상대 밀도(%) = $\frac{\text{특정 종의 개체수}}{\text{모든 종의 개체수 합}} \times 100$

상대 빈도(%) = $\frac{\text{특정한 종의 빈도}}{\text{모든 종의 빈도의 합}} \times 100$

A의 상대 일도는 $\frac{96}{96+48+18+48+30} \times 100 = 40(\%)$

∴ ㉡ = 상대 일도

A의 상대 빈도는 $\frac{22}{22+20+10+16+12} \times 100 = 27.5(\%)$

∴ ㉠ = 상대 빈도

→ ㉢ = 상대 피도

ㄱ. C의 상대 빈도는 $\frac{10}{22+20+10+16+12} \times 100 = 12.5(\%)$

∴ ⓐ = 12.5

ㄴ. D의 상대 피도는 $100-(36+17+13+10) = 24(\%)$

상대 피도가 가장 낮은 종은 E이다.

ㄷ. B의 상대 빈도는 $100-27.5-12.5-20-15 = 25(\%)$

B의 상대 일도는 $100-40-17.5-20-12.5 = 20(\%)$

중요치 = 상대 일도 + 상대 빈도 + 상대 피도

<각 종의 중요치>

A = 103.5 B = 62 C = 33

D = 64 E = 39.5

∴ 우점종은 중요치가 가장 큰 A이다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

19. [문항코드]

표는 사람의 3가지 질병을 병원체의 특징에 따라 구분하여 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 결핵, 독감, 무좀을 순서 없이 나타낸 것이다.

병원체의 특징	질병
곰팡이에 속한다.	㉠
스스로 물질대사를 하지 못한다.	㉡
ⓐ	㉠, ㉢

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

〈보 기〉

ㄱ. ㉠은 무좀이다.
ㄴ. ㉡의 병원체는 단백질을 갖는다.
ㄷ. '세포 구조로 되어 있다.'는 ⓐ에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. ㉠ : 무좀, ㉡ : 독감, ㉢ : 결핵

ㄴ. ㉡(독감)의 병원체인 바이러스는 단백질을 갖는다.

ㄷ. ㉠(무좀)의 병원체인 곰팡이와 ㉢(결핵)의 병원체인 세균은 모두 세포 구조로 되어 있다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.

20. [문항코드]

표는 어떤 지역에 면적이 $1m^2$인 방형구를 10개 설치한 후 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다.

종	개체 수	출현한 방형구 수	점유한 면적(m^2)
A	30	5	0.5
B	20	6	1.5
C	40	4	2.0
D	10	5	1.0

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

〈보 기〉

ㄱ. B의 빈도는 0.6이다.
ㄴ. A는 D와 한 개체군을 이룬다.
ㄷ. 중요치가 가장 큰 종은 C이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

ㄱ. 빈도 = $\frac{\text{특정 종이 출현한 방형구 수}}{\text{전체 방형구 수}}$

B의 빈도는 $\frac{6}{10} = 0.6$

ㄴ. A와 D는 서로 다른 종이므로 한 개체군을 이루지 않는다.

ㄷ. 중요치 = 상대 밀도 + 상대 빈도 + 상대 피도

〈각 종의 중요치〉

A = 30 + 25 + 10 = 65

B = 20 + 30 + 30 = 80

C = 40 + 20 + 40 = 100

D = 10 + 25 + 20 = 55

∴ 중요치가 가장 큰 종은 C이다.

자작 문항 저작권은 모킹버드를 포함한 제휴 출판사에 있습니다.