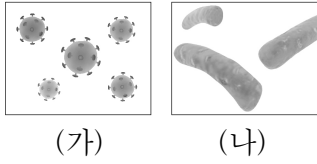


제 4 교시

과학탐구 영역(생명과학 I)

성명  수험 번호  -    제 [ ] 선택

1. 그림 (가)와 (나)는 결핵의 병원체와 후천성 면역 결핍증(AIDS)의 병원체를 순서 없이 나타낸 것이다. (나)는 세포 구조로 되어 있다.



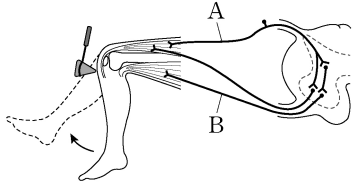
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. (가)는 결핵의 병원체이다.  
 ㄴ. (나)는 원생생물이다.  
 ㄷ. (가)와 (나)는 모두 단백질을 갖는다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림은 무릎 반사가 일어날 때 흥분 전달 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 감각 뉴런과 운동 뉴런을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. A는 감각 뉴런이다.  
 ㄴ. B는 자율 신경계에 속한다.  
 ㄷ. 이 반사의 중추는 뇌줄기를 구성한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 다음은 어떤 과학자가 수행한 탐구이다.

(가) 초파리는 짝짓기 상대로 서로 다른 종류의 먹이를 먹고 자란 개체보다 같은 먹이를 먹고 자란 개체를 선호할 것이라고 생각했다.  
 (나) 초파리를 두 집단 A와 B로 나누는 후 A는 먹이 ①, B는 먹이 ②를 주고 배양했다. ①과 ②는 서로 다른 종류의 먹이다.  
 (다) 여러 세대를 배양한 후, ① 같은 먹이를 먹고 자란 초파리 사이의 짝짓기 빈도와 ② 서로 다른 종류의 먹이를 먹고 자란 초파리 사이의 짝짓기 빈도를 관찰했다.  
 (라) (다)의 결과, I이 II보다 높게 나타났다. I과 II는 ①과 ②을 순서 없이 나타낸 것이다.  
 (마) 초파리는 짝짓기 상대로 서로 다른 종류의 먹이를 먹고 자란 개체보다 같은 먹이를 먹고 자란 개체를 선호한다는 결론을 내렸다.

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

<보기>

ㄱ. 연역적 탐구 방법이 이용되었다.  
 ㄴ. 조작 변인은 짝짓기 빈도이다.  
 ㄷ. I은 ②이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

4. 표는 사람 몸을 구성하는 기관계의 특징을 나타낸 것이다. A~C는 배설계, 소화계, 신경계를 순서 없이 나타낸 것이다.

기관계	특징
A	오줌을 통해 노폐물을 몸 밖으로 내보낸다.
B	대뇌, 소뇌, 연수가 속한다.
C	㉠

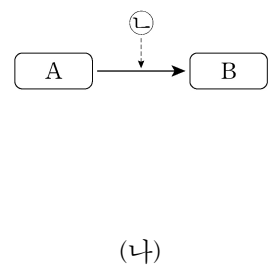
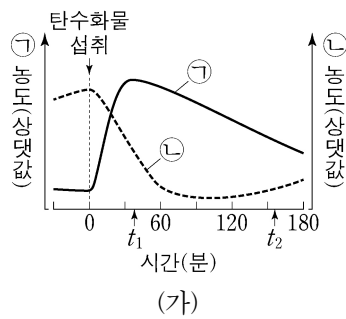
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. A는 배설계이다.  
 ㄴ. '음식물을 분해하여 영양소를 흡수한다.'는 ㉠에 해당한다.  
 ㄷ. C에는 B의 조절을 받는 기관이 있다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 정상인이 탄수화물을 섭취한 후 시간에 따른 혈중 호르몬 ㉠과 ㉡의 농도를, (나)는 간에서 ㉡에 의해 촉진되는 물질 A에서 B로의 전환을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 인슐린과 글루카곤을 순서 없이 나타낸 것이고, A와 B는 포도당과 글리코젠을 순서 없이 나타낸 것이다.



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

<보기>

ㄱ. B는 글리코젠이다.  
 ㄴ. 혈중 포도당 농도는 t1일 때가 t2일 때보다 낮다.  
 ㄷ. ㉠과 ㉡은 혈중 포도당 농도 조절에 길항적으로 작용한다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

6. 다음은 생태계의 구성 요소에 대한 학생 A~C의 발표 내용이다.

생물적 요인에는 생산자, 소비자, 분해자가 있습니다.

영양염류는 비생물적 요인입니다.

지의류에 의해 암석의 풍화가 촉진되어 토양이 형성되는 것은 생물적 요인이 비생물적 요인에 영향을 미치는 예입니다.

학생 A    학생 B    학생 C

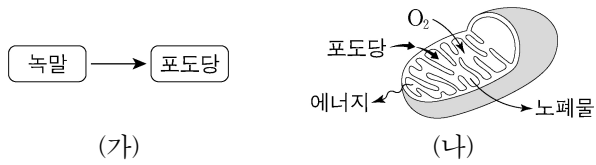
제시한 내용이 옳은 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A    ② C    ③ A, B    ④ B, C    ⑤ A, B, C

## 2 (생명과학 I)

## 과학탐구 영역

7. 그림 (가)는 사람에서 녹말(다당류)이 포도당으로 되는 과정을, (나)는 미토콘드리아에서 일어나는 세포 호흡을 나타낸 것이다.



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

<보 기>

ㄱ. (가)에서 이화 작용이 일어난다.  
 ㄴ. (나)에서 생성된 노폐물에는 CO<sub>2</sub>가 있다.  
 ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 효소가 이용된다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

8. 표는 사람 몸에서 분비되는 호르몬 ㉠과 ㉡의 기능을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 항이뇨 호르몬(ADH)과 갑상샘 자극 호르몬(TSH)을 순서 없이 나타낸 것이다.

호르몬	기능
㉠	콩팥에서 물의 재흡수를 촉진한다.
㉡	갑상샘에서 티록신의 분비를 촉진한다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 혈액을 통해 콩팥으로 이동한다.  
 ㄴ. 뇌하수체에서는 ㉠과 ㉡이 모두 분비된다.  
 ㄷ. 혈중 티록신 농도가 증가하면 ㉡의 분비가 촉진된다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 M선을 기준으로 좌우 대칭이다.
- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 골격근 수축 과정의 시점 t<sub>1</sub>일 때 ㉠의 길이는 시점 t<sub>2</sub>일 때 ㉡의 길이와 ㉢의 길이를 더한 값과 같다. ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이다.
- ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값은 1.0μm이다.
- t<sub>1</sub>일 때 ㉡의 길이는 0.2μm이고, t<sub>2</sub>일 때 ㉠의 길이는 0.7μm이다. X의 길이는 t<sub>1</sub>과 t<sub>2</sub> 중 한 시점일 때 3.0μm이고, 나머지 한 시점일 때 3.0μm보다 길다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉠이다.  
 ㄴ. t<sub>1</sub>일 때 X의 길이는 1.2μm이다.  
 ㄷ. X의 길이는 t<sub>1</sub>일 때가 t<sub>2</sub>일 때보다 짧다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 사람의 유전 형질 (가)는 상염색체에 있는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 X염색체에 있는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. 표는 세포 I~IV가 갖는 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV 중 2개는 남자 P의, 나머지 2개는 여자 Q의 세포이다. ㉠~㉣은 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
I	㉠	0	㉡	?
II	㉢	㉣	0	㉤
III	?	㉢	㉣	㉤
IV	4	0	2	㉣

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.) [3점]

<보 기>

ㄱ. ㉢은 2이다.  
 ㄴ. II는 Q의 세포이다.  
 ㄷ. I이 갖는 t의 DNA 상대량과 III이 갖는 H의 DNA 상대량은 같다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 어떤 섬에 서식하는 동물 중 A~C 사이의 상호 작용에 대한 자료이다.

- A와 B는 같은 먹이를 먹고, C는 A와 B의 천적이다.
  - 그림은 I~IV 시기에 서로 다른 영역 (가)와 (나) 각각에 서식하는 종의 분포 변화를 나타낸 것이다.
- 
- I 시기에 ㉠ A와 B는 서로 경쟁을 피하기 위해 A는 (가)에, B는 (나)에 서식하였다.
  - II 시기에 C가 (나)로 유입되었고, C가 B를 포식하였다.
  - III 시기에 B는 C를 피해 (가)로 이주하였다.
  - IV 시기에 (가)에서 A와 B 사이의 경쟁의 결과로 A가 사라졌다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉠에서 A와 B 사이의 상호 작용은 분서에 해당한다.  
 ㄴ. II 시기에 (나)에서 C는 B와 한 개체군을 이루었다.  
 ㄷ. IV 시기에 (가)에서 A와 B 사이에 경쟁 배타가 일어났다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

12. 표는 어떤 사람의 세포 (가)~(다)에서 핵막 소실 여부와 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 체세포의 세포 주기 중 M기(분열기)의 중기, G<sub>1</sub>기, G<sub>2</sub>기에 각각 관찰되는 세포를 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 ‘소실됨’과 ‘소실 안 됨’ 중 하나이다.

세포	핵막 소실 여부	DNA 상대량
(가)	㉠	1
(나)	소실됨	?
(다)	소실 안 됨	2

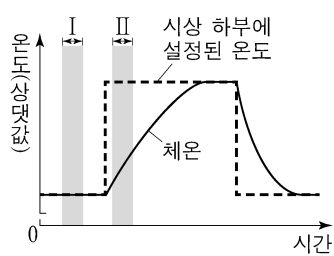
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ‘소실 안 됨’이다.  
 ㄴ. (나)는 간기의 세포이다.  
 ㄷ. (다)에는 히스톤 단백질이 없다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

13. 그림은 사람의 시상 하부에 설정된 온도가 변화함에 따른 체온 변화를 나타낸 것이다. 시상 하부에 설정된 온도는 열 발생량(열 방출량)과 열 발생량(열 생산량)을 변화시켜 체온을 조절하는 데 기준이 되는 온도이다.



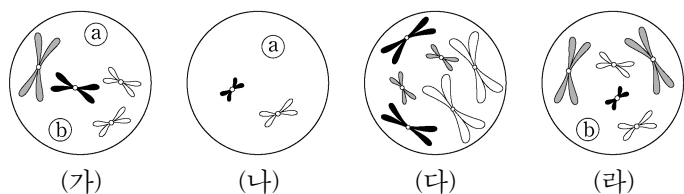
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 시상 하부에 설정된 온도가 체온보다 낮아지면 체온이 내려간다.  
 ㄴ. 열 발생량/열 방출량은 구간 II에서가 구간 I에서보다 크다.  
 ㄷ. 피부 근처 혈관을 흐르는 단위 시간당 혈액량이 증가하면 열 발생량이 감소한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 동물(2n=6) I~III의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. I~III은 2가지 종으로 구분되고, (가)~(라) 중 2개는 암컷의, 나머지 2개는 수컷의 세포이다. I~III의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다. 염색체 ㉠과 ㉡ 중 하나는 상염색체이고, 나머지 하나는 성염색체이다. ㉠과 ㉡의 모양과 크기는 나타내지 않았다.



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

<보 기>

ㄱ. ㉡는 X 염색체이다.  
 ㄴ. (나)는 암컷의 세포이다.  
 ㄷ. (가)를 갖는 개체와 (다)를 갖는 개체의 핵형은 같다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 사람의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

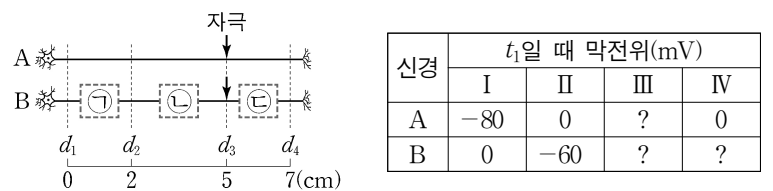
- (가)는 서로 다른 3개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다. (나)의 유전자는 (가)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- P와 Q는 (가)의 표현형이 서로 같고, (나)의 표현형이 서로 다르다.
- P와 Q 사이에서 ㉠이 태어날 때, ㉠의 표현형이 P와 같을 확률은  $\frac{3}{16}$ 이다.
- ㉠은 유전자형이 AABBDEE인 사람과 같은 표현형을 가질 수 있다.

㉠에게서 나타날 수 있는 표현형의 최대 가짓수는? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

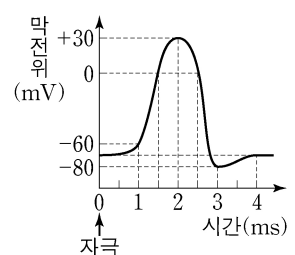
- ① 5    ② 6    ③ 7    ④ 10    ⑤ 14

16. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 지점 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>의 위치를 나타낸 것이다. B는 2개의 뉴런으로 구성되어 있고, ㉠~㉣ 중 한 곳에만 시냅스가 있다.
- 표는 A와 B의 d<sub>3</sub>에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 t<sub>1</sub>일 때 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>에서의 막전위를 나타낸 것이다. I~IV는 d<sub>1</sub>~d<sub>4</sub>를 순서 없이 나타낸 것이다.



- B를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 1cm/ms로 같다.
- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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

<보 기>

ㄱ. t<sub>1</sub>은 5ms이다.  
 ㄴ. 시냅스는 ㉢에 있다.  
 ㄷ. t<sub>1</sub>일 때, A의 II에서 탈분극이 일어나고 있다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

# 4 (생명과학 I)

# 과학탐구 영역

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

○ (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.

○ 가계도는 구성원 1~8에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

□ 정상 남자  
○ 정상 여자  
▨ (가) 발현 남자  
● (나) 발현 여자  
▩ (가), (나) 발현 남자  
● (가), (나) 발현 여자

○ 표는 구성원 ㉠~㉨에서 체세포 1개당 A와 b의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 1, 2, 5를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉤~㉨은 3, 4, 8을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	㉠	㉡	㉢	㉣	㉤	㉥
A와 b의 DNA 상대량을 더한 값	0	1	2	1	2	3

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

<보기>

ㄱ. (가)의 유전자는 상염색체에 있다.  
 ㄴ. 8은 ㉡이다.  
 ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 (가)와 (나)의 표현형이 모두 ㉣과 같을 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

18. 다음은 병원체 P에 대한 백신을 개발하기 위한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) P로부터 두 종류의 백신 후보 물질 ㉠과 ㉡을 얻는다.

(나) P, ㉠, ㉡에 노출된 적이 없고, 유전적으로 동일한 생쥐 I~V를 준비한다.

(다) 표와 같이 주사액을 I~IV에게 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	주사액 조성	생존 여부
I	㉠	산다
II, III	㉡	산다
IV	P	죽는다

(라) (다)의 III에서 ㉡에 대한 B 림프구가 분화한 기억 세포를 분리하여 V에게 주사한다.

(마) (다)의 I과 II, (라)의 V에게 각각 P를 주사하고 일정 시간이 지난 후, 생쥐의 생존 여부를 확인한다.

생쥐	생존 여부
I	죽는다
II	산다
V	산다

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

<보기>

ㄱ. P에 대한 백신으로 ㉠이 ㉡보다 적합하다.  
 ㄴ. (다)의 II에서 ㉡에 대한 1차 면역 반응이 일어났다.  
 ㄷ. (마)의 V에서 기억 세포로부터 형질 세포로의 분화가 일어났다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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

○ (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R는 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)~(다)의 유전자는 모두 X 염색체에 있다.

○ 표는 어머니를 제외한 나머지 가족 구성원의 성별과 (가)~(다)의 발현 여부를 나타낸 것이다. 자녀 3과 4의 성별은 서로 다르다.

구성원	성별	(가)	(나)	(다)
아버지	남	○	○	?
자녀 1	여	×	○	○
자녀 2	남	×	×	×
자녀 3	?	○	×	○
자녀 4	?	×	×	○

(○: 발현됨, ×: 발현 안 됨)

○ 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

○ 염색체 수가 22인 생식세포 ㉠과 염색체 수가 24인 생식세포 ㉡이 수정되어 ㉢가 태어났으며, ㉢는 자녀 3과 4 중 하나이다.

○ ㉠과 ㉡의 형성 과정에서 각각 성염색체 비분리가 1회 일어났다.

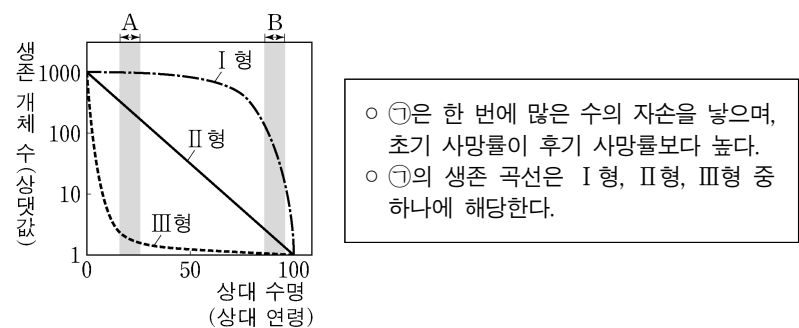
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보기>

ㄱ. ㉢는 자녀 4이다.  
 ㄴ. ㉡은 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 난자이다.  
 ㄷ. (나)와 (다)는 모두 우성 형질이다.

- ① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 생존 곡선 I형, II형, III형을, 표는 동물 중 ㉠의 특징을 나타낸 것이다. 특정 시기의 사망률은 그 시기 동안 사망한 개체 수를 그 시기가 시작된 시점의 총개체 수로 나눈 값이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. I형의 생존 곡선을 나타내는 종에서 A 시기의 사망률은 B 시기의 사망률보다 높다.  
 ㄴ. II형의 생존 곡선을 나타내는 종에서 A 시기 동안 사망한 개체 수는 B 시기 동안 사망한 개체 수와 같다.  
 ㄷ. ㉠의 생존 곡선은 III형에 해당한다.

- ① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄱ, ㄷ

\* 확인 사항

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