

제 4 교시

과학탐구 영역(생명 과학 I)

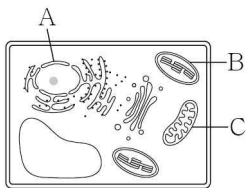
성명

수험번호

3

1

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

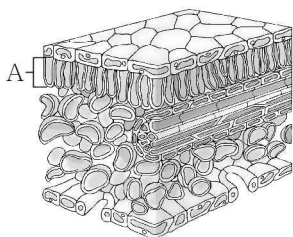


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

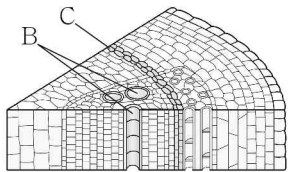
- < 보 기 >
- ㄱ. A에는 단백질이 있다.
 ㄴ. B는 동물 세포에도 존재한다.
 ㄷ. C에서 ATP가 합성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2. 그림 (가)와 (나)는 각각 식물의 잎과 줄기의 단면을 나타낸 것이다. A~C는 각각 물관, 형성층, 율타리 조직(척상 조직) 중 하나이다.



(가)



(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. A와 B는 식물의 구성 단계 중 같은 단계에 해당한다.
 ㄴ. A는 표피 조직계에 속한다.
 ㄷ. C는 영구 조직에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

3. 표 (가)는 인체를 구성하는 물질 A~C가 갖는 특징을, (나)는 특징 ㉠~㉣을 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 각각 글리코젠, 물, 단백질 중 하나이다.

물질	특징
A	㉠
B	㉡
C	㉢, ㉣

(가)

특징(㉠~㉣)
○ 탄소 화합물이다.
○ 펩타이드 결합이 존재한다.
○ 체내 구성 비율이 가장 높다.

(나)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉡은 '탄소 화합물이다.'이다.
 ㄴ. A의 기본 단위는 단당류이다.
 ㄷ. C는 항체의 주성분이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 표는 사람의 6가지 질병을 A~C로 구분하여 나타낸 것이다.

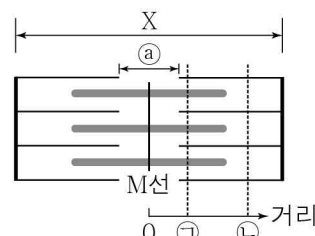
구분	질병
A	고혈압, 혈우병
B	결핵, 탄저병
C	홍역, 독감

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

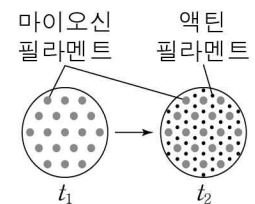
- < 보 기 >
- ㄱ. A는 비감염성 질병이다.
 ㄴ. B와 C의 병원체는 모두 유전 물질을 가진다.
 ㄷ. C의 병원체는 세포 분열을 통해 스스로 증식한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 그림 (가)는 근육 원섬유 마디 X의 구조를, (나)는 근육 운동 시 t_1 에서 t_2 로 시간이 경과할 때 ㉠과 ㉡ 중 한 지점에서 관찰되는 단면 변화를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 M선으로부터 거리가 일정한 지점이고, ㉢는 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.



(가)



(나)

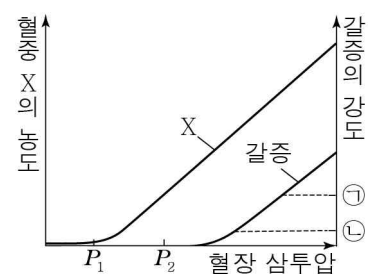
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. (나)가 나타나는 지점은 ㉠이다.
 ㄴ. ㉢의 길이는 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 짧다.
 ㄷ. X에서 $\frac{A\text{대의 길이}}{\text{액틴 필라멘트의 길이}}$ 는 t_1 일 때와 t_2 일 때가 같다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 건강한 사람에서 혈장 삼투압에 따른 혈중 호르몬 X의 농도와 갈증의 강도를 나타낸 것이다. X는 뇌하수체 후엽에서 분비된다.

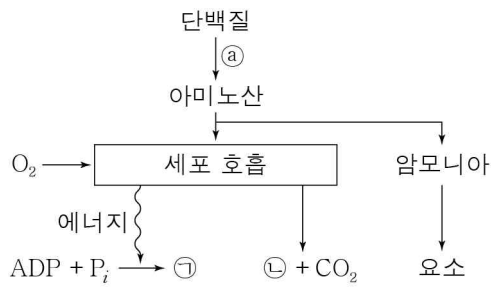


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 자료 이외에 체내 수분량에 영향을 미치는 요인은 고려하지 않는다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. X는 항이뇨 호르몬(ADH)이다.
 ㄴ. 오줌 삼투압은 P_1 일 때가 P_2 일 때보다 낮다.
 ㄷ. 콩팥에서 단위 시간당 수분 재흡수량은 갈증의 강도가 ㉠일 때가 ㉡일 때보다 많다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림은 간에서 일어나는 물질대사 과정의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 ATP와 H_2O 중 하나이다.

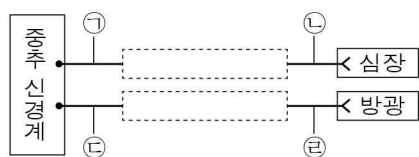


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 동화 작용이다.
 ㄴ. ㉠에 저장된 에너지는 생명 활동에 쓰인다.
 ㄷ. 배설계를 통해 ㉡이 배출된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 중추 신경계와 두 기관을 연결하는 자율 신경을, 표는 뉴런 ㉠과 ㉡에 각각 역치 이상의 자극을 주었을 때 심장과 방광의 변화를 나타낸 것이다. ㉠~㉡은 서로 다른 뉴런이다.



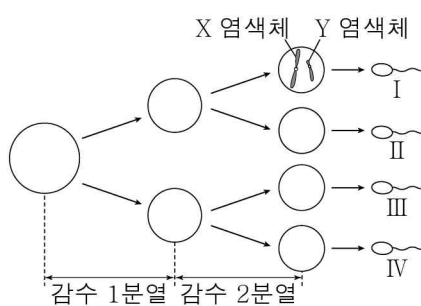
기관	변화
심장	박동 속도 감소
방광	이완(확장)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠이 ㉡보다 길다.
 ㄴ. ㉡의 축삭 돌기 말단에서 아세틸콜린이 분비된다.
 ㄷ. 역치 이상의 자극을 ㉡에 주었을 때, 흥분이 ㉡에서 ㉢으로 전달된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

9. 그림은 사람의 정자 형성 과정을, 표는 세포 ㉠~㉣의 총 염색체 수를 나타낸 것이다. 감수 1분열과 2분열에서 염색체 비분리가 각각 1회 일어났다. ㉠~㉣은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	총 염색체 수
㉠	?
㉡	22
㉢	23
㉣	25

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)

- < 보 기 >
- ㄱ. 감수 1분열에서 성염색체 비분리가 일어났다.
 ㄴ. ㉠은 I이다.
 ㄷ. III과 정상 난자가 수정되어 태어난 아이는 터너 증후군의 염색체 이상을 보인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10. 다음은 병원체 X~Z를 이용한 실험이다.

[실험 과정 및 결과]

- (가) 유전적으로 동일하고 X~Z에 노출된 적이 없는 생쥐 A~C를 준비하여, 생쥐 A에는 X를, 생쥐 B에는 Y를, 생쥐 C에는 Z를 주사한다.
 (나) 1주 후 A~C에 각각 (가)에서와 동일한 병원체를 주사하였더니 모두 2차 면역 반응이 일어났다.
 (다) (나)의 A에서 혈청 ㉠을, B에서 혈청 ㉡을, C에서 혈청 ㉢을 분리하여 각각 X~Z와 섞는다.
 (라) 그림은 병원체 ㉠~㉢에 존재하는 항원의 종류를, 표는 ㉠~㉢과 X~Z의 항원 항체 반응 결과를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 X~Z를 순서 없이 나타낸 것이다.

병원체	X	Y	Z
혈청			
㉠	+	+	-
㉡	+	+	+
㉢	-	+	+

(+: 반응함, -: 반응 안 함)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠은 Y이다.
 ㄴ. ㉡와 ㉢을 섞으면 항원 항체 반응이 일어난다.
 ㄷ. (나)의 B에 ㉢을 주사하면 기억 세포가 형질 세포로 분화된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

11. 다음은 초파리의 눈 색과 몸 색 유전에 대한 자료이다.

- 수컷의 성염색체는 XY, 암컷의 성염색체는 XX이다.
- 눈 색은 붉은 눈 대립 유전자 A와 흰 눈 대립 유전자 a, 몸 색은 회색 몸 대립 유전자 B와 노란색 몸 대립 유전자 b에 의해 결정된다.
- 눈 색과 몸 색 유전자는 X 염색체에 존재한다.
- A는 a에 대해, B는 b에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠ 어떤 암컷과 ㉡ 흰 눈 수컷을 교배하여 얻은 ㉢ 자손(F_1)에서 흰 눈 암컷과 붉은 눈 암컷의 비율은 1:1이다.
- F_1 중 흰 눈 암컷은 B를 갖고, ㉣ 붉은 눈 암컷은 B를 갖지 않는다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠의 눈 색과 몸 색의 유전자형은 모두 이형 접합이다.
 ㄴ. ㉣에 흰 눈, 노란색 몸의 수컷이 있다.
 ㄷ. ㉡과 ㉣을 교배하여 자손(F_1)을 얻을 때, 이 자손이 노란색 몸 수컷일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

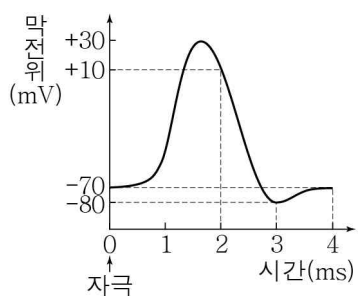
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

12. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 신경 A와 B의 d_1 지점으로부터 $d_2 \sim d_5$ 까지의 거리를 나타낸 것이다. A와 B에서의 흥분 전도 속도는 각각 1 cm/ms와 2 cm/ms이다.
- 표는 A와 B에서 $d_1 \sim d_5$ 중 동일한 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과한 시간이 4 ms일 때 $d_1 \sim d_5$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I ~ V는 $d_1 \sim d_5$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

신경	4 ms일 때 측정된 막전위(mV)				
	I	II	III	IV	V
A	?	-70	+10	-70	-80
B	-80	㉠	?	-70	?

- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

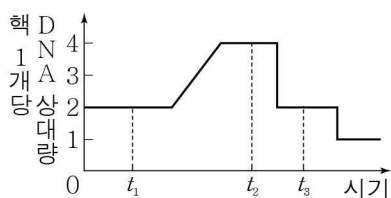


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

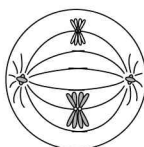
- < 보 기 >
- ㄱ. 자극을 준 지점은 d_2 이다.
 - ㄴ. 4 ms일 때, d_4 에서 B의 막전위 / A의 막전위의 값은 1보다 크다.
 - ㄷ. 6 ms일 때, d_1 에서 A의 막전위는 ㉠과 같다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

13. 그림 (가)는 사람의 세포 분열 과정에서 핵 1개당 DNA 상대량을, (나)는 $t_1 \sim t_3$ 중 한 시점에 관찰된 세포를 나타낸 것이다. t_2 와 t_3 는 중기의 한 시점이며, (나)는 일부 염색체만을 나타냈다.



(가)



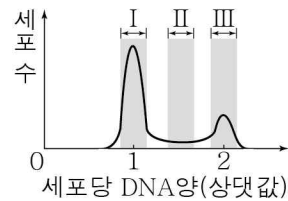
(나)

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

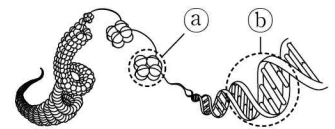
- < 보 기 >
- ㄱ. t_1 일 때의 세포에 핵막이 있다.
 - ㄴ. (나)가 관찰된 시점은 t_2 이다.
 - ㄷ. t_3 일 때의 세포와 난자는 핵상이 다르다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림 (가)는 어떤 동물의 체세포를 배양한 후 세포당 DNA양에 따른 세포 수를, (나)는 염색체 구조의 일부를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡는 각각 DNA와 뉴클레오솜 중 하나이다.



(가)



(나)

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 구간 I의 세포에 ㉠이 있다.
 - ㄴ. 구간 II에 ㉡의 합성이 일어나는 세포가 있다.
 - ㄷ. 구간 III에 상동 염색체의 분리가 일어나는 세포가 있다.

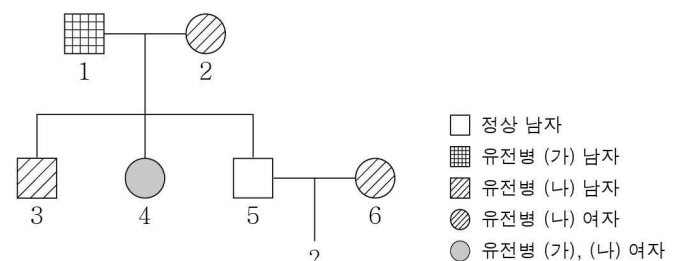
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

15. 다음은 어떤 가족의 ABO식 혈액형 및 유전병 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립 유전자 H와 H^* 에 의해, (나)는 대립 유전자 T와 T^* 에 의해 결정된다. H는 H^* 에 대해, T는 T^* 에 대해 완전 우성이다.
- (가)와 (나)의 유전자는 ABO식 혈액형 유전자와 동일한 염색체에 존재한다.
- 표는 구성원 1, 2, 3, 4의 혈액형 검사 결과를, 그림은 이 가족 구성원의 유전병 (가)와 (나)에 대한 가계도를 나타낸 것이다.

구분	1	2	3	4
항 A 혈청	○	×	○	○
항 B 혈청	×	○	×	○

(○: 응집함, ×: 응집 안 함)



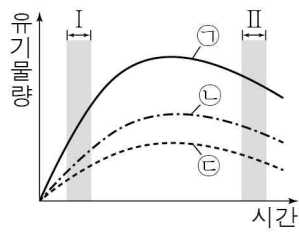
- 3, 4, 5의 ABO식 혈액형은 모두 다르다.
- 2와 6은 ABO식 혈액형, (가), (나)에 대한 유전자형 및 연관된 대립 유전자가 동일하다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 유전병 (가)는 열성 형질이다.
 - ㄴ. 3은 대립 유전자 O, H^* , T가 연관된 염색체를 갖는다.
 - ㄷ. 5와 6 사이에서 유전병 (가) 또는 (나)를 갖는 아이가 태어날 때, 이 아이가 B형일 확률은 $\frac{2}{3}$ 이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 그림은 어떤 식물 군집의 시간에 따른 유기물량을 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 각각 순생산량, 총생산량, 생장량 중 하나이다.

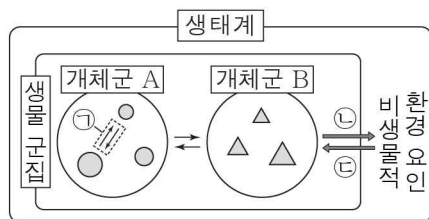


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- ㄱ. 고사량은 ㉢에 포함된다.
 ㄴ. 구간 I에서 시간에 따라 호흡량이 증가한다.
 ㄷ. 구간 II에서 시간에 따라 생물량(생체량)이 감소한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

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



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- ㄱ. 분해자는 비생물적 환경 요인에 해당한다.
 ㄴ. 은어가 텃새권을 형성하는 것은 ㉠의 예에 해당한다.
 ㄷ. 숲이 우거질수록 지표면에 도달하는 빛의 양이 적어지는 것은 ㉢의 예에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

18. 다음은 어떤 식물의 꽃 색 유전에 대한 자료이다.

- 꽃 색은 3쌍의 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 개수가 다르면 표현형이 다르다.
- 꽃 색을 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 존재한다.
- 표는 대문자로 표시되는 대립 유전자의 개수에 따라 나타나는 표현형을 (가)~(다)로 구분한 것이다.
- 유전자형이 AaBbDd인 개체와 ㉠(다)의 한 개체를 교배하여 얻은 ㉡자손(F₁) 400개체에서 (나)에 해당하는 개체수와 (다)에 해당하는 개체수의 비는 1 : 1이다.

구분	대문자로 표시되는 대립 유전자 개수(개)
(가)	5, 6
(나)	3, 4
(다)	0, 1, 2

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

- ㄱ. ㉠은 대문자로 표시되는 대립 유전자가 2개이다.
 ㄴ. ㉠을 자가 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손의 표현형은 최대 2가지이다.
 ㄷ. ㉡에서 대문자로 표시되는 대립 유전자를 4개 갖는 개체의 비율은 12.5%이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

19. 다음은 어떤 동물(2n = 4)에 대한 자료이다.

- 수컷의 성염색체는 XY이고, 암컷의 성염색체는 XX이다.
- 표는 이 동물 두 개체의 세포 (가)~(마)가 갖는 유전자 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
(가)	1	?	1	1	㉠	0
(나)	2	?	㉡	0	0	0
(다)	0	?	0	2	0	?
(라)	?	0	1	1	㉢	1
(마)	0	?	2	0	?	?

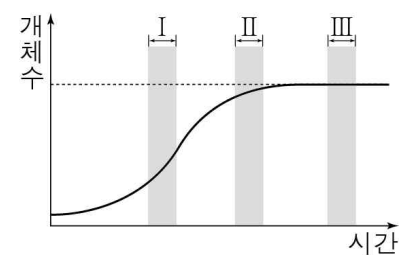
- A, B, D는 각각 상염색체, X 염색체, Y 염색체 중 하나에 존재하며, 서로 다른 염색체에 존재한다.
- A는 a와, B는 b와, D는 d와 대립 유전자이다.
- (가)는 수컷의 세포이며, (나)~(마) 중 수컷과 암컷의 세포는 각각 2개이다.

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

- ㄱ. ㉠ + ㉡ + ㉢ = 4이다.
 ㄴ. A는 Y 염색체에 존재한다.
 ㄷ. (마)의 $\frac{X \text{ 염색체 수}}{\text{상염색체 수}} = 1$ 이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 그림은 어떤 개체군의 생장 곡선을 나타낸 것이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이입과 이출은 고려하지 않으며, 서식지의 크기는 일정하다.)

- ㄱ. $\frac{\text{출생한 개체수}}{\text{사망한 개체수}}$ 는 구간 I에서가 구간 II에서보다 크다.
 ㄴ. 개체군의 밀도는 구간 I에서가 구간 III에서보다 높다.
 ㄷ. 구간 III에서 환경 저항이 작용하지 않는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

※ 확인 사항

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