

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명

수험 번호

제 [] 선택

1. 다음은 하디·바인베르크 법칙을 만족하는 어떤 동물 집단에 대한 자료이다.

- 암컷과 수컷의 비율은 동일하며, 암컷은 성염색체 XX를, 수컷은 XY를 갖는다.
- 이 동물의 몸 색과 눈 색을 결정하는 대립유전자는 각각 2가지이다.
- 몸 색을 결정하는 유전자는 상염색체에 존재하며, 회색 몸 대립유전자는 검은색 몸 대립유전자에 대해 우성이다.
- 눈 색을 결정하는 유전자는 X 염색체에 존재하며, 붉은색 눈 대립유전자는 흰색 눈 대립유전자에 대해 우성이다.
- $\frac{\text{검은색 몸 개체의 빈도}}{\text{회색 몸 개체의 빈도}} = \frac{4}{21}$ 이다.
- 붉은색 눈 수컷이 임의의 붉은색 눈 암컷과 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 F₁이 흰색 눈을 가질 확률은 $\frac{1}{12}$ 이다.

이 집단에서 검은색 몸, 흰색 눈 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)이 태어날 때, 이 F₁이 검은색 몸, 흰색 눈을 가질 확률은? [3점] [161018]

(함께 보면 좋은 평가원 기출)

다음은 10000마리로 구성된 초파리 집단에 대한 자료이다.

- 이 집단은 멘델 집단이다.
- 수컷과 암컷의 비율은 동일하며, 수컷은 성염색체 XY를, 암컷은 XX를 갖는다.
- 날개 길이와 몸 색깔은 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.
- 날개 길이를 결정하는 유전자는 상염색체에 있으며, 긴 날개 유전자는 흔적 날개 유전자에 대해 우성이다.
- 몸 색깔을 결정하는 유전자는 X 염색체에 있으며, 회색 몸 유전자는 노란색 몸 유전자에 대해 우성이다.
- 표는 표현형에 따른 개체 수를 나타낸 것이다.

표현형	개체 수
긴 날개 수컷	1800
노란색 몸 암컷	800

흔적 날개, 노란색 몸 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, F₁이 긴 날개, 노란색 몸을 가질 확률은? [150920]

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

2. 다음은 어떤 동물 종으로 구성된 멘델 집단에 대한 자료이다.

- 암컷과 수컷의 수는 서로 같으며, 성염색체로 암컷은 XX를, 수컷은 XY를 갖는다.
- 표는 몸 색과 키에 대한 대립 형질과 대립유전자를 나타낸 것이다.
- A의 빈도와 b의 빈도의 합은 1이다.
- $\frac{\text{회색 몸 수컷의 수}}{\text{검은색 몸 암컷의 수}} - \frac{\text{작은 키 수컷의 수}}{\text{큰 키 암컷의 수}} = \frac{2}{7}$ 이다.

구분	몸 색	키
우성	검은색(A)	큰 키(B)
열성	회색(a)	작은 키(b)

이 멘델 집단에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오. [3점] [171018]

<보 기>

- ㄱ. A의 빈도는 0.6이다.
- ㄴ. 개체 수는 검은색 몸 암컷이 회색 몸 수컷의 2배이다.
- ㄷ. 작은 키 암컷이 큰 키 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 회색 몸일 확률은 $\frac{5}{7}$ 이다.

[함께 보면 좋은 평가원 기출]

다음은 10000마리로 구성된 초파리 집단에 대한 자료이다.

- 이 집단은 멘델 집단이다.
- 수컷과 암컷의 비율은 동일하며, 수컷은 성염색체 XY를, 암컷은 XX를 갖는다.
- 날개 길이와 몸 색깔은 각각 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정된다.
- 날개 길이를 결정하는 유전자는 상염색체에 있으며, 긴 날개 유전자는 흔적 날개 유전자에 대해 우성이다.
- 몸 색깔을 결정하는 유전자는 X염색체에 있으며, 회색 몸 유전자는 노란색 몸 유전자에 대해 우성이다.
- 표는 표현형에 따른 개체 수를 나타낸 것이다.

표현형	개체 수
긴 날개 수컷	1800
노란색 몸 암컷	800

흔적 날개, 노란색 몸 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, F₁이 긴 날개, 노란색 몸을 가질 확률은? [150920]

3. 다음은 어떤 동물로 구성된 집단 I 과 II 에 대한 자료이다.

- I 과 II 는 모두 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- I 과 II 에서 이 동물의 날개 길이는 상염색체에 있는 긴 날개 대립유전자 T 와 짧은 날개 대립유전자 T* 에 의해 결정되며, T 는 T* 에 대해 완전 우성이다.
- I 에서 임의의 암컷이 임의의 긴 날개 수컷과 교배하여 자손 (F₁) 이 태어날 때, 이 F₁ 이 짧은 날개를 가질 확률은 $\frac{4}{35}$ 이다.
- II 에서 유전자형이 TT 인 개체들을 T*T* 인 개체들과 합쳐서 T 의 빈도를 구하면 $\frac{4}{13}$ 이다.
- I 과 II 의 개체들을 모두 합쳐서 T* 의 빈도를 구하면 $\frac{13}{25}$ 이다.

$\frac{\text{II의 개체 수}}{\text{I의 개체 수}}$ 는? (단, I 과 II 에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다. [3점] [181020])

(함께 보면 좋은 평가원 기출)

다음은 어떤 동물 중 P 의 서로 다른 두 집단 I 과 II 에서 털 길이 유전에 대한 자료이다.

- I 은 20000 마리, II 는 10000 마리로 구성되어 있고, 각각 하디·바인베르크 평형이 유지된다. I 과 II 에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.
- P 의 털 길이는 상염색체에 있는 긴 털 대립 유전자 A 와 짧은 털 대립 유전자 A* 에 의해 결정되며, A 와 A* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- I 과 II 에서 짧은 털을 갖는 개체 수의 합은 15600 이다.
- I 에서 임의의 긴 털 암컷이 임의의 짧은 털 수컷과 교배하여 자손(F₁) 을 낳을 때, 이 F₁ 이 긴 털을 가질 확률은 $\frac{4}{9}$ 이다.

II 의 유전자형이 AA* 인 암컷이 II 의 임의의 짧은 털 수컷과 교배하여 자손(F₁) 을 낳을 때, 이 F₁ 이 짧은 털을 가질 확률은? [3점] [191118]

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

4. 다음은 어떤 동물로 구성된 집단 I~III에 대한 자료이다.

- I~III은 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이며, I과 II의 개체 수는 각각 5400과 4500이다.
- I~III에서 이 동물의 털색은 상염색체에 존재하는 검은색 털 대립유전자 A와 갈색 털 대립유전자 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다.
- I에서 $\frac{\text{유전자형이 } A^*A^* \text{인 개체의 비율}}{\text{유전자형이 } AA \text{인 개체의 비율}} = \frac{1}{4}$ 이다.
- II에서 갈색 털 개체의 비율 = $\frac{9}{50}$ 이다.
- I과 II의 개체들을 모두 합쳐서 A의 빈도를 구하면 III에서 A의 빈도와 같다.

III에서 임의의 검은색 털 수컷과 갈색 털 암컷이 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 검은색 털을 가질 확률은? (단, I~III에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점] [191016]

[함께 보면 좋은 평가원 기출]

다음은 어떤 동물로 구성된 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II는 모두 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- I과 II에서 이 동물의 몸 색은 상염색체에 있는 검은색 몸 대립 유전자 A와 회색 몸 대립 유전자 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다.
- I에서 $\frac{\text{유전자형이 } AA^* \text{인 개체 수}}{\text{검은색 몸 개체 수}} = \frac{5}{7}$ 이다.
- $\frac{\text{I에서 회색 몸 개체의 비율}}{\text{II에서 검은색 몸 개체의 비율}} = \frac{25}{72}$ 이다.
- 유전자형이 AA인 개체 수는 I에서가 II에서보다 400 많다.
- I과 II의 개체들을 모두 합쳐서 A의 빈도를 구하면 0.5이다.

I과 II의 개체 수 차는? [3점] [181120]

5. 다음은 어떤 동물로 구성된 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II는 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- 이 동물의 털색은 상염색체에 있는 검은색 털 대립유전자 A와 갈색 털 대립유전자 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- I에서 유전자형이 AA인 개체와 Aa인 개체를 합쳐서 a의 빈도를 구하면 $\frac{4}{9}$ 이다.
- II에서 유전자형이 Aa인 수컷이 임의의 검은색 털 암컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 검은색 털을 가질 확률은 $\frac{4}{5}$ 이다.
- I에서 검은색 털 개체 수는 II에서 갈색 털 개체 수의 $\frac{3}{4}$ 배이다.
- I에서 갈색 털 개체 수는 II에서 검은색 털 개체 수보다 200 크다.

I과 II의 개체 수 차는? [3점] [201019]

[함께 보면 좋은 평가원 기출]

다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II를 구성하는 개체 수는 같고, I과 II 중 한 집단만 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- P의 몸 색은 상염색체에 있는 검은색 몸 대립 유전자 A와 회색 몸 대립 유전자 A*에 의해 결정되며, A와 A* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 유전자형이 AA인 개체들과 AA*인 개체들을 합쳐서 A의 빈도를 구하면 I에서 $\frac{5}{8}$ 이고, II에서 $\frac{5}{9}$ 이다.
- 검은색 몸 개체 수는 I에서가 II에서의 2배이다.
- $\frac{\text{I에서 검은색 몸 개체 수}}{\text{II에서 회색 몸 개체 수}} = \frac{1}{12}$ 이다.

I과 II 중 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단에서 유전자형이 AA*인 암컷이 임의의 회색 몸 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 회색 몸일 확률은? [3점] [200918]

6 (생명과학 II)

과학탐구 영역

6. 다음은 동물 중 P의 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- P의 몸 색은 상염색체에 있는 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 a에 의해 결정되며, A는 a에 대해 완전 우성이다.
- 표는 I과 II에서 유전자형 AA와 Aa의 빈도를 나타낸 것이다. ㉠ I과 II 중 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단은 하나이다.
- I과 II의 개체 수는 각각 10000과 20000 중 하나이다.
- $\frac{\text{I에서 검은색 몸 개체 수}}{\text{II에서 회색 몸 개체 수}} = 4$ 이다.

	집단	I	II
유전자형			
AA		0.28	0.49
Aa		0.44	0.42

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오. (단, I과 II 각각에서 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점] [211015]

<보 기>

- ㄱ. I에서 A의 빈도는 0.5이다.
- ㄴ. II의 개체 수는 20000이다.
- ㄷ. ㉠에서 임의의 검은색 몸 암컷이 회색 몸 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 검은색 몸일 확률은 $\frac{10}{13}$ 이다.

[함께 보면 좋은 평가원 기출]

표 (가)는 각각 개체수가 10000인 동물 집단 I~VI에서 유전자형 Aa와 aa의 빈도를, (나)는 집단 P의 특징을 나타낸 것이다. A와 a는 상염색체에 있는 대립 유전자이며, A는 a에 대해 완전 우성이다. I~VI은 모두 같은 종으로 구성되고 이 중 3개는 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이며, P는 I~VI 중 하나이다.

(가)

유전자형 \ 집단	I	II	III	IV	V	VI
Aa	0.48	0.42	0.40	0.52	0.32	0.36
aa	0.16	0.09	0.10	0.04	0.04	0.12

(나) P의 특징

- 유전자형이 AA인 개체수는 aa인 개체수보다 16배 많다.
- 몸 색은 검은색 몸 대립 유전자 D와 회색 몸 대립 유전자 d에 의해 결정된다. D와 d는 상염색체에 있으며, D는 d에 대해 완전 우성이다.
- 검은색 몸 수컷 중 d를 갖는 수컷의 비율은 $\frac{4}{5}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오. (단, I~VI에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점] [190916]

<보 기>

- ㄱ. II와 V는 모두 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- ㄴ. $\frac{\text{II, IV, VI에서 A 빈도의 합}}{\text{I, III, V에서 a 빈도의 합}} = \frac{7}{3}$ 이다.
- ㄷ. P에서 회색 몸 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 회색 몸일 확률은 $\frac{2}{3}$ 이다.

* 확인 사항

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