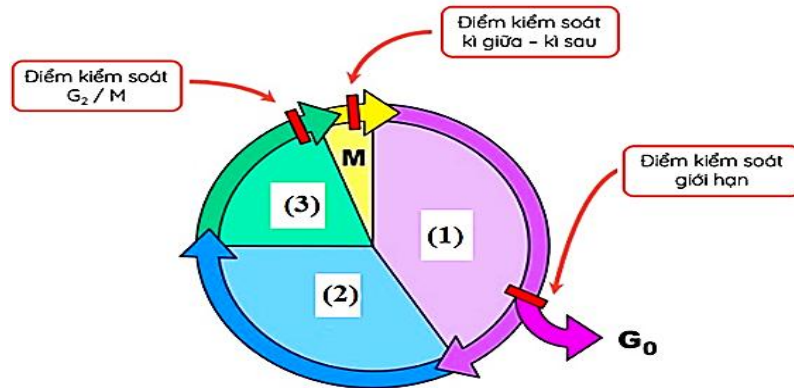


PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Loại nucleotide nào sau đây chỉ có trong phân tử RNA?

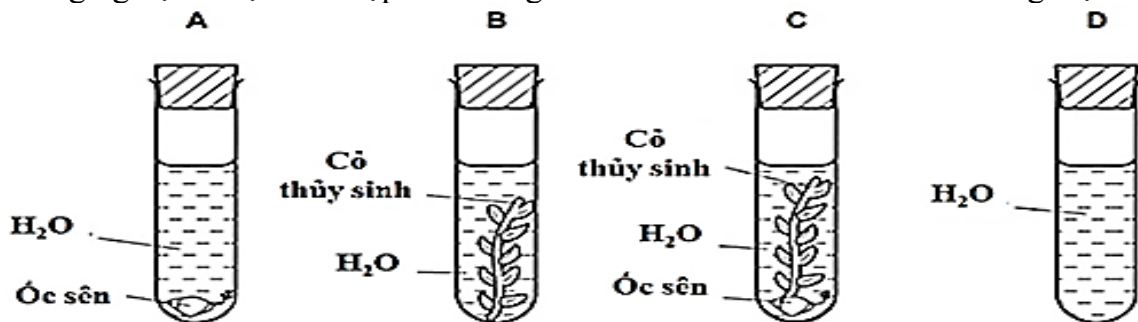
- A. Adenine. B. Guanine. C. Cytosine. D. Uracil.

Câu 2: Dựa vào hình dưới đây, xác định được thứ tự (1); (2); (3) lần lượt là pha nào trong chu kì tế bào?



- A. S, G₁, G₂. B. G₁, G₂, S. C. G₂, G₁, S. D. G₁, S, G₂.

Câu 3: Bốn ống nghiệm được thiết lập như trong sơ đồ bên dưới và để dưới ánh sáng mặt trời đầy đủ



Sau 1 giờ, ống nghiệm nào chứa nhiều oxygen nhất?

- A. Ống A. B. Ống B. C. Ống C. D. Ống D.

Câu 4: Nước và muối khoáng được vận chuyển từ rễ lên lá chủ yếu qua:

- A. Mạch rây. B. Mạch gỗ. C. Tầng sinh mạch. D. Biểu bì.

Câu 5: Quần thể chim nhạn ở một đảo bị dịch bệnh và giảm mạnh số lượng, làm thay đổi đột ngột tần số allele của quần thể một cách vô hướng. Quần thể chim nhạn đang chịu tác động của nhân tố tiến hóa nào?

- A. Đột biến. B. Phiêu bạt di truyền.
C. Giao phối không ngẫu nhiên. D. Dòng gene.

Câu 6: Theo quan niệm của thuyết tiến hóa hiện đại, đặc điểm cổ dài và chân cao ở hươu cao cổ được hình thành do:

- A. Chọn lọc tự nhiên tạo ra các biến dị thích nghi rồi giữ lại qua nhiều thế hệ.
B. Các cá thể thường xuyên vươn cổ kiếm ăn làm biến đổi kiểu hình và truyền lại cho đời sau.
C. Các biến dị di truyền xuất hiện ngẫu nhiên trong quần thể và những biến dị có lợi được chọn lọc tự nhiên tích lũy dần qua nhiều thế hệ.
D. Giao phối có chọn lọc theo hướng ưu tiên cá thể cổ dài làm xuất hiện đặc điểm này trong quần thể.

Câu 7: Sự hình thành màu đen đặc trưng phát hiện ở loài bướm (*Biston betularia*) tại các vùng công nghiệp nước Anh vào cuối thế kỉ XIX là bằng chứng độc đáo về:

- A. Mối quan hệ giữa kiểu gene và môi trường. B. Tác dụng của chọn lọc tự nhiên.
C. Sự phát sinh đột biến trong quá trình sinh sản. D. Tầm quan trọng của quá trình giao phối.

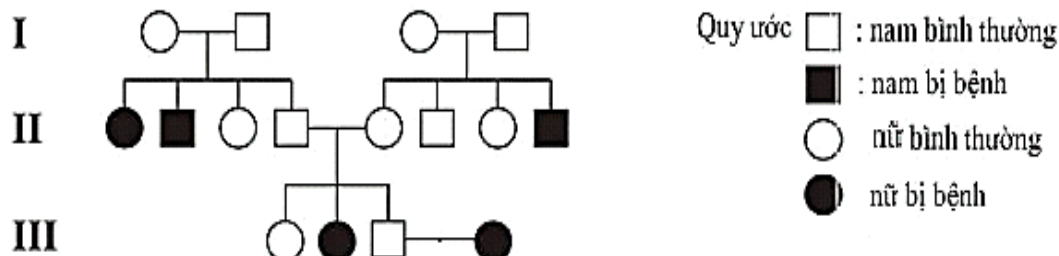
Câu 8: Cho các nhận định sau:

- (1) Chọn lọc tự nhiên tạo ra các cá thể thích nghi với môi trường sống.
- (2) Chọn lọc chống lại allele trội làm thay đổi tần số allele nhanh hơn allele lặn.
- (3) Chọn lọc tự nhiên tác động không phụ thuộc kích thước quần thể.
- (4) Chọn lọc tự nhiên có thể đào thải hoàn toàn một allele lặn ra khỏi quần thể.

Nhận định đúng về đặc điểm của chọn lọc tự nhiên là

- A. (2), (4). B. (3), (4). C. (2), (3). D. (1), (3).

Câu 9: Cho sơ đồ phả hệ sau, trong đó màu đen biểu thị người bị bệnh:



Bệnh di truyền trong phả hệ trên có thể là

- A. bệnh do gene trội trên NST X quy định. B. bệnh do gene lặn trên NST thường quy định.
C. bệnh do gene lặn trên NST Y quy định. D. bệnh do gene trội trên NST thường quy định.

Câu 10: Quá trình hình thành loài khác khu, **không** có đặc điểm nào sau đây?

- A. Diễn ra chậm, qua nhiều giai đoạn trung gian.
B. Gắn liền với quá trình hình thành quần thể thích nghi.
C. Thường xảy ở các động vật có khả năng phát tán mạnh.
D. Không xảy ra đối với thực vật.

Câu 11: Trong một hồ nước ngọt, rong đuôi chó có khả năng quang hợp cung cấp nguồn thức ăn chính cho tép và cá trôi, cò ăn tép và cá trôi, vi khuẩn clostridium phân hủy xác các loài cá dưới đáy hồ. Phân chia theo chức năng dinh dưỡng trong quần xã sinh vật trên, loài nào sau đây thuộc nhóm sinh vật sản xuất?

- A. Rong đuôi chó. B. tép. C. Cá trôi. D. Vi khuẩn clostridium.

Câu 12: Hình dưới đây thể hiện mối quan hệ nào ở loài thông nhựa?



- A. Quan hệ hỗ trợ cùng loài. B. Quan hệ cạnh tranh cùng loài.
C. Quan hệ ức chế cảm nhiễm. D. Hiện tượng tía thưa.

Câu 13: Một đoạn DNA mang thông tin di truyền quy định sản phẩm là phân tử RNA hoặc chuỗi polypeptide được gọi là gì?

- A. Tính trạng. B. Gene. C. Phân tử DNA. D. Phân tử RNA.

Câu 14: Một trong những kỹ thuật được xem là giải pháp tiềm năng trong việc chữa trị các bệnh di truyền ở người là dùng virus làm vector để chuyển gene bình thường vào cơ thể người bệnh nhằm thay thế hoặc phục hồi chức năng cho gene bệnh, kỹ thuật này được gọi là liệu pháp gene. Nhận định nào sau đây là **sai** về kỹ thuật này?

- A. Liệu pháp gene có thể được tiến hành ở tế bào gốc, tế bào soma nhưng được tái lập trình thành tế bào gốc.
B. Trong liệu pháp gene, việc sử dụng virus làm vector chuyển gene đảm bảo sự xâm nhập đúng vật chủ và khi virus xâm nhập, chúng sẽ mang theo gene cần chuyển vào trong tế bào nhận.

C. Trong liệu pháp gene, việc sử dụng virus làm vector chuyển gene có thể gây hư hỏng các gene khác vì virus không thể chèn gene lành vào đúng vị trí gene cần thay thế.

D. Hiện nay liệu pháp gene đã được tiến hành ở cả tế bào soma và tế bào sinh dục.

Câu 15: Trong công nghệ sản xuất insulin bằng vi khuẩn *Escherichia coli*, người ta thường đưa gene mã hóa insulin vào một plasmid có chứa promoter của operon Lac. Việc làm này nhằm mục đích gì?

A. Tăng cường khả năng nhân đôi của plasmid.

B. Đảm bảo gene insulin được phiên mã và dịch mã hiệu quả.

C. Ngăn chặn sự tổng hợp protein ức chế của operon Lac.

D. Tạo ra nhiều bản sao của gene insulin.

Câu 16: Hình ảnh sau đây mô tả cơ chế phát sinh dạng đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể nào?



A. Mất đoạn.

B. Đảo đoạn.

C. Chuyển đoạn.

D. Lặp đoạn.

Câu 17: Cho chuỗi thức ăn sau: Cỏ → Dê → Hổ → Vi sinh vật. Trong chuỗi thức ăn này hổ được xếp vào sinh vật tiêu thụ bậc mấy?

A. Bậc 1.

B. Bậc 3.

C. Bậc 2.

D. Bậc 4.

Câu 18: “San hô vùng biển xung quanh quần đảo Côn Đảo bị tẩy trắng trên diện rộng. Nguyên nhân chính do nhiệt độ nước biển tăng cao dẫn đến tẩy cộng sinh trong san hô rồi khỏi cơ thể san hô, làm cho khung xương của san hô bị mất màu”. Dựa vào thông tin được cung cấp ở trên, hãy cho biết nhận định nào sau đây đúng?

A. Màu sắc của các rạn san hô là màu của các loài tẩy cộng sinh với san hô.

B. Nhiệt độ môi trường giảm là nguyên nhân chính làm san hô bị tẩy trắng.

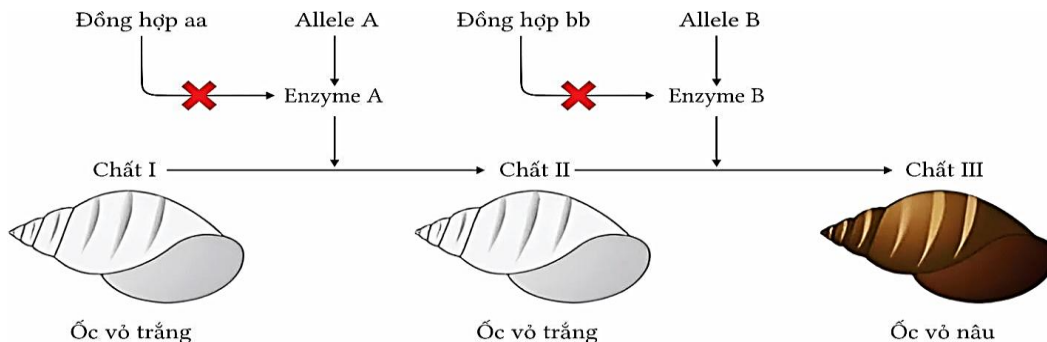
C. Tăng cường nuôi các loài động vật thủy sinh để bảo tồn rạn san hô.

D. Sự xuất hiện của hiện tượng El-Nino không ảnh hưởng đến màu sắc của rạn san hô.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: Ở loài ốc (*Physa heterostropha*), sự hình thành màu vỏ do 2 cặp gen A, a và B, b phân li độc lập, tác động qua lại cùng quy định theo sơ đồ **hình 6**. Biết các allele a và b không tổng hợp được enzyme tương ứng.

Hình 6



Mỗi phát biểu sau đây về tính trạng này là Đúng hay Sai?

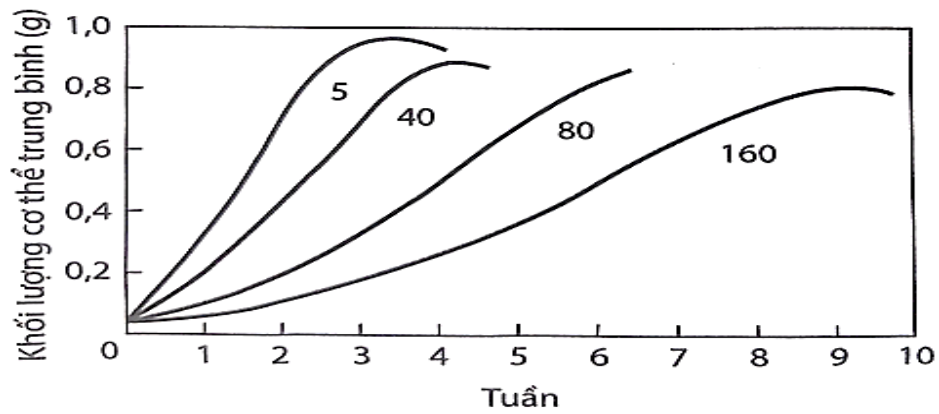
a). Tính trạng màu vỏ ốc tuân theo quy luật tương tác gene.

b). Trong quần thể, số kiểu gene quy định ốc vỏ nâu nhiều hơn số kiểu gene quy định ốc vỏ trắng.

c). Màu sắc của vỏ ốc do hai enzyme được quy định bởi gene A và gene B phân li độc lập xúc tác hình thành.

d). Phép lai giữa ốc vỏ nâu với ốc vỏ trắng, nếu F₁ có tỉ lệ 1 ốc vỏ nâu: 3 ốc vỏ trắng, thì F₁ có bốn loại kiểu gene.

Câu 2: Trong một thí nghiệm nhằm kiểm tra tác động của mật độ quần thể lên sự sinh trưởng và phát triển của nòng nọc (*Rana tigrina*), các nhà sinh thái học nuôi nòng nọc trong điều kiện nguồn thức ăn cố định với mật độ khác nhau. Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở hình bên. Các con số (5, 40, 80, 160) thể hiện mật độ của các lô thí nghiệm.



- a). Ở tuần thứ 3, lô có mật độ cá thể thấp nhất sẽ có kích thước trung bình mỗi cá thể lớn nhất.
b). Khả năng hấp thụ dinh dưỡng của nòng nọc không phụ thuộc vào mật độ cá thể trong quần thể.
c). Sự sinh trưởng của quần thể nòng nọc phụ thuộc vào mật độ.
d). Nòng nọc được nuôi ở mật độ cao cần thời gian dài hơn để biến thái thành ếch.

Câu 3: Trong một nghiên cứu về ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường lên hiệu suất tiêu hóa tinh bột ở động vật ăn cỏ, các bước thí nghiệm được thực hiện như sau:

- **Bước 1:** Chọn 12 con thỏ khỏe mạnh, có khối lượng trung bình 2 kg và cùng độ tuổi (8 tháng tuổi).
- **Bước 2:** Chia thỏ thành 3 nhóm (mỗi nhóm 4 con) và đặt chúng vào các môi trường có nhiệt độ khác nhau:
 - Nhóm A: Nhiệt độ 15°C.
 - Nhóm B: Nhiệt độ 25°C (nhiệt độ chuẩn).
 - Nhóm C: Nhiệt độ 35°C.

- **Bước 3:** Cho thỏ ăn khẩu phần giống nhau (70% cỏ khô, 30% tinh bột) trong 14 ngày.

- **Bước 4:** Đo hiệu suất tiêu hóa tinh bột của từng nhóm và ghi nhận kết quả trong Bảng sau (**Bảng 1**):

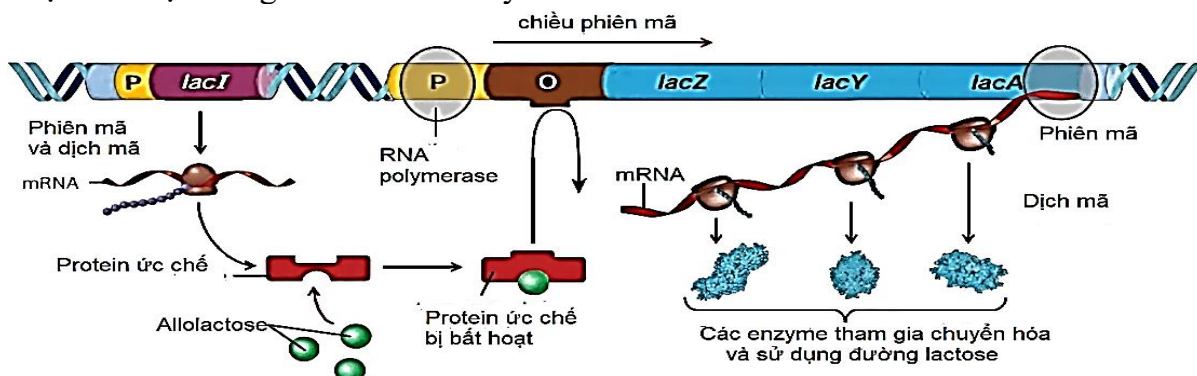
Bảng 1: Hiệu suất tiêu hóa tinh bột (%) của thỏ ở các nhóm thí nghiệm

Nhóm thí nghiệm	Thỏ 1	Thỏ 2	Thỏ 3	Thỏ 4	Trung bình (%)
Nhóm A (Nhiệt độ 15°C)	65	68	68	67	66.5
Nhóm B (Nhiệt độ 25°C)	78	80	79	81	79.5
Nhóm C (Nhiệt độ 35°C)	60	58	59	61	59.5

Dựa vào kết quả trên, hãy cho biết mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai?

- a). Nhóm B có hiệu suất tiêu hóa tinh bột cao nhất trong các nhóm.
b). Hiệu suất tiêu hóa giảm khi nhiệt độ môi trường cao hơn hoặc thấp hơn 25°C.
c). Nhiệt độ cao (35°C) ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu suất tiêu hóa nhiều hơn nhiệt độ thấp (15°C).
d). Nếu kéo dài thí nghiệm thêm 14 ngày, hiệu suất tiêu hóa của nhóm A sẽ vượt qua nhóm B do thích nghi với môi trường lạnh.

Câu 4: Ở vi khuẩn *Escherichia coli*, cơ chế điều hòa biểu hiện gene của *operon lac* trong môi trường có lactose được thể hiện trong hình vẽ dưới đây.



Quan sát hình trên và cho biết mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai?

- a). Protein liên kết với operator ngăn cản enzyme RNA polymerase phiên mã các gene cấu trúc.
b). Khi môi trường có lactose thì các gene cấu trúc *lac*(Z, Y, A) có số lần tái bản bằng nhau và số lần phiên mã bằng nhau.
c). Sản phẩm cuối cùng của mô hình *operon lac* là 1 loại protein chứa đoạn gene tương ứng với 3 gene Z, Y, A.
d). Trong môi trường có lactose, nếu vùng P bị ức chế, các gene cấu trúc *lac*(Z, Y, A) không thể tham gia phiên mã.

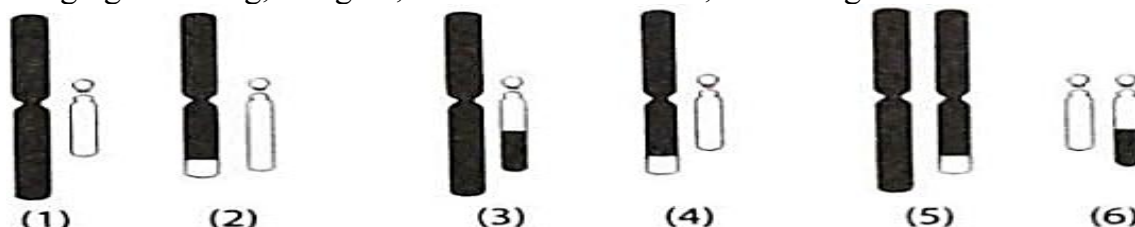
PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Thí sinh điền kết quả mỗi câu vào mỗi ô trả lời tương ứng theo hướng dẫn của phiếu trả lời.

Câu 1: Ở quần đảo Galapagos thuộc vùng Trung Mỹ, loài chim sẻ *Geospiza fortis* có kích thước mỏ đa dạng và phù hợp với các loại hạt cây mà chúng ăn: Chim sẻ có mỏ nhỏ thường ăn hạt nhỏ, mềm; chim sẻ có mỏ lớn ăn các hạt to, cứng. Trong một nghiên cứu, kích thước mỏ trung bình của quần thể chim sẻ đo được năm 1976 là 9,4 mm. Năm 1977, một đợt hạn hán kéo dài làm phần lớn các cây có hạt nhỏ, mềm bị chết do chịu hạn kém. Trong thời gian đó, khoảng 80% chim sẻ bị chết, chủ yếu là chim sẻ có mỏ nhỏ ăn hạt nhỏ, mềm. Đến năm 1978, quần thể chim sẻ này có kích thước mỏ trung bình là 10,2 mm. Cho các sự kiện sau đây:

- Hình thành quần thể chim sẻ có thích thước mỏ lớn hơn (trung bình 10.2 mm).
- Từ năm 1977, dưới tác động của chọn lọc tự nhiên, các cá thể có đặc điểm kích thước mỏ nhỏ sống sót ít, sinh sản tạo con cháu ít; các cá thể có kích thước mỏ lớn sống sót nhiều sinh sản nhiều con cháu đông.
- Thông qua sinh sản, các allele đột biến được phát tán trong quần thể, nhân lên và biểu hiện thành kiểu hình biến dị trong quần thể.
- Trong quần thể ban đầu phát sinh các allele đột biến quy định kích thước mỏ khác nhau.

Hãy viết liên các số tương ứng với bốn sự kiện theo trình tự của quá trình hình thành đặc điểm thích nghi về kích thước mỏ của chim.

Câu 2: Một cặp vợ chồng đến tư vấn di truyền sau khi người vợ bị sảy thai liên tiếp và chưa sinh được người con nào. Khi phân tích bộ NST của cặp vợ chồng, người chồng bị chuyển đoạn giữa NST số 3 và NST số 21, còn người vợ có bộ NST bình thường. Hình dưới đây minh họa cho 6 khả năng của bộ NST trong tinh trùng người chồng, trong đó, màu đen là NST số 3, màu trắng là NST số 21.



Trong 6 khả năng nói trên, có bao nhiêu trường hợp con sinh ra không mắc hội chứng Down?

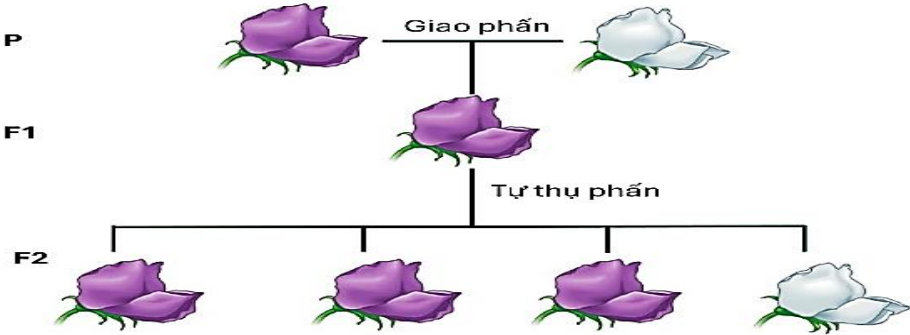
Câu 3: Một quần thể thực vật giao phấn ngẫu nhiên, allele A quy định thân cao trội hoàn toàn so với allele a quy định thân thấp; Allele B quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với allele b quy định hoa trắng. Thế hệ P của quần thể này có thành phần kiểu gene là 0,2AABb : 0,8AaBb. Để nghiên cứu quần thể này, người ta đã chia thành hai quần thể nhỏ với số lượng cá thể như nhau ở hai môi trường (I) và (II) như **Bảng 2**.

Bảng 2

Loại đột biến	Tần số đột biến gen (%)	
	Môi trường (I)	Môi trường (II)
A → a	25%	10%
b → B	50%	20%

Biết rằng trong quá trình giảm phân tần số đột biến gene khác nhau ở các môi trường và quần thể không chịu tác động của các nhân tố tiến hóa khác. Nếu $\frac{1}{5}$ số lượng hạt phấn thế hệ P ở quần thể nhỏ (I) bay sang quần thể nhỏ (II) thì thế hệ kế tiếp ở quần thể nhỏ (II) có tỉ lệ cây thân thấp, hoa đỏ chiếm tỉ lệ bao nhiêu? (làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai sau dấu phẩy)

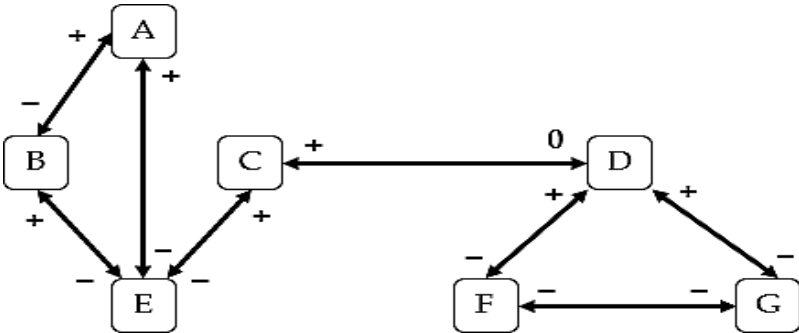
Câu 4: Ở đậu Hà Lan, allele A quy định hoa tím trội hoàn toàn so với allele a quy định hoa trắng. Cho cây hoa tím thuần chủng lai với cây hoa trắng thu được F₁. Cho cây F₁ tự thụ phấn, thu được được 1200 cây F₂ với tỷ lệ phân ly kiểu hình như sau:



Hỏi trong số các cây hoa tím ở F₂, số lượng cây khi tự thụ phấn cho F₃ có cả cây hoa tím và hoa trắng là bao nhiêu?

Câu 5: Hình 11 thể hiện mô hình tương tác giữa các quần thể của một hệ sinh thái. Các chữ in hoa kí hiệu cho các quần thể. Mũi tên hai đầu (\leftrightarrow) cho biết có sự tương tác trực tiếp giữa hai quần thể. Các tương tác có thể có lợi (+), có hại (–) hoặc không lợi, không hại (0) đối với mỗi quần thể, được chỉ ra ở cuối các mũi tên. Có bao nhiêu kiểu quan hệ giữa các loài thuộc quan hệ hỗ trợ?

Hình 11



Câu 6: Hình sau là lưới thức ăn ở một hệ sinh thái trên cạn. Biết rằng, sản lượng của thực vật là 210 kcal/m²/năm. Nếu hiệu suất sinh thái giữa phần sản lượng của sinh vật tiêu thụ với sản lượng của mỗi loài thức ăn tương ứng đều là 10%, thì sản lượng của cáo là bao nhiêu kcal/m²/năm? (tính làm tròn đến 2 chữ số sau dấu phẩy).

