

PHẦN 1 (Trắc nghiệm nhiều lựa chọn)

Câu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Đáp án	A	D	C	A	B	B	D	A	A	B
Câu	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Đáp án	C	C	C	B	A	C	B	D	A	B

PHẦN 2 (Câu hỏi đúng sai)

Câu 1		Câu 2		Câu 3		Câu 4		Câu 5		Câu 6	
Ý	Đáp án	Ý	Đáp án	Ý	Đáp án	Ý	Đáp án	Ý	Đáp án	Ý	Đáp án
a)	Đ	a)	Đ	a)	Đ	a)	S	a)	Đ	a)	S
b)	S	b)	Đ	b)	S	b)	S	b)	Đ	b)	Đ
c)	S	c)	Đ	c)	Đ	c)	Đ	c)	S	c)	S
d)	Đ	d)	S	d)	Đ	d)	S	d)	Đ	d)	Đ

PHẦN 3 (Câu trả lời ngắn)

Câu 1	Câu 2	Câu 3	Câu 4	Câu 5	Câu 6
5	4	10,0	22,9	2005	3

Phần I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 20. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Mỗi gene mã hoá protein điển hình gồm 3 vùng trình tự nucleotide . Vùng điều hoà nằm ở ... (1) ... của mạch khuôn, có chức năng khởi động và điều hòa ... (2) ...

Các từ/cụm từ cần điền vào vị trí (1), (2) lần lượt là:

- A. 1 – đầu 3'; 2 – phiên mã. B. đầu 3'; 2 – dịch mã.
C. 1 – đầu 5'; 2 – phiên mã. D. đầu 5'; 2 – dịch mã.

Câu 2: Ở operon Lac, nếu protein ức chế đột biến không thể liên kết với vùng vận hành (O) thì sự kiện nào xảy ra?

- A. Protein ức chế liên kết vĩnh viễn với vùng khởi động (P).
B. Các gene cấu trúc không được phiên mã.
C. Lactose trong môi trường không được chuyển hóa.

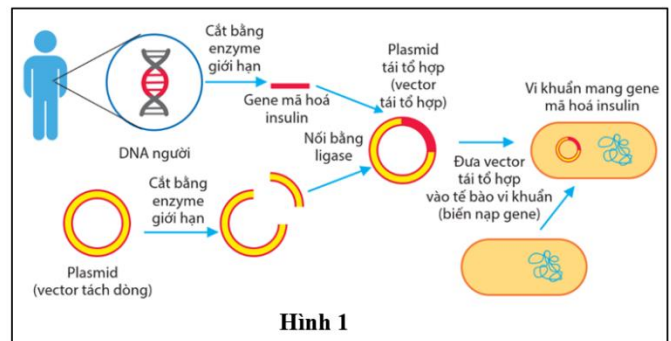
D. Các gene cấu trúc được phiên mã liên tục.

Câu 3: Hình 1 mô tả quy trình chuyển gene mã hóa insulin của người vào vi khuẩn. Cho các phát biểu:

- (1) Dùng hai loại enzyme giới hạn khác nhau để cắt gen insulin và vector.
(2) Để phân lập được vector tái tổ hợp, gene mã hóa insulin phải mang gene đánh dấu.
(3) Mục đích quy trình là nhân lên và tổng hợp lượng lớn insulin trong vi khuẩn.
(4) Plasmid có khả năng nhân lên độc lập với ADN của vi khuẩn.

Những phát biểu **đúng** là

Câu 4: Hình 2 mô tả quy trình tách chiết DNA từ gan gà. Có bao nhiêu giải thích đúng về nguyên lý của các bước?



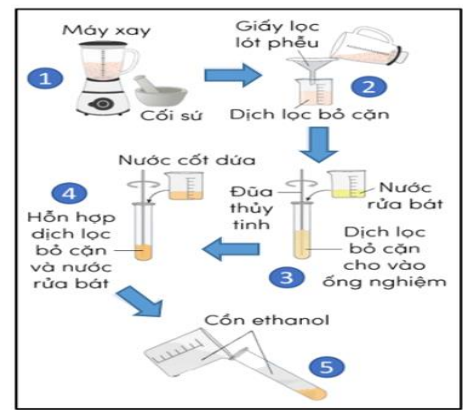
Hình 1

(1) Bước 1: Dùng máy xay, cối sứ để phá vỡ mô và tách rời các tế bào.

(2) Bước 3: Nước rửa bát hòa tan lipid, phá hủy màng tế bào và màng nhân để giải phóng DNA.

(3) Bước 4: Nước rửa bát chứa enzyme protease giúp phân giải các protein liên kết với DNA.

(4) Bước 5: Cồn ethanol được dùng để hòa tan DNA trong dịch chiết.



Hình 2

A. 3.

B. 1.

C. 2.

D. 4.

Câu 5: Trong phòng thí nghiệm, từ một chủng *E. coli* kiểu dại, người ta tạo ra ba chủng đột biến điểm 1, 2, và 3. Phân tử mRNA tương ứng của các chủng có trình tự nucleotide như sau:

Chủng 1: 5'... AUG ACG CAU CGA GGG GUG AAC AAC CCU UAG... 3'.

Chủng 2: 5'... AUG ACA CAU CCA GGG GUG AAC AAC CCU UAG... 3'.

Chủng 3: 5'... AUG ACA CAU CGA GGG GUG AAU AAC CCU UAG... 3'.

Biết một số codon mã hóa amino acid được cho trong bảng sau:

Amino acid	Thr	Pro	Arg
Codon	5'ACA 3'; 5'ACG 3'	5'CCA 3'	5'CGA 3'

Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Polypeptide của chủng 1 khác với polypeptide của chủng dại một amino acid.

B. Mạch gốc của gen ở chủng dại có trình tự là: 3'...TAC TGT GTA GCT CCC CAC TTG TTG GGA ATC...5'.

C. Polypeptide của chủng 2 và chủng dại có trình tự amino acid giống nhau.

D. Đột biến ở chủng 3 là dạng thay thế một cặp A-T bằng một cặp G-C.

Câu 6: Xuất phát từ nhu cầu cần có giống lúa thơm chất lượng cao, ngăn ngừa nhảm mở rộng vùng chuyên canh lúa ở những vùng ngập lũ, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn sử dụng một giống lúa Amaroo nhập nội từ Úc có thời gian sinh trưởng ngắn, cây thấp và giống lúa thơm đang trồng phổ biến là Jasmine85 – B3. Biện pháp tạo giống lúa mới này được thực hiện dựa trên phương pháp nào sau đây?

A. Công nghệ gen.

B. Lai hữu tính.

C. Đa bội hóa.

D. Tạo dòng thuần.

Câu 7: Để duy trì các giống vật nuôi thuần chủng bằng phương pháp lai hữu tính, các nhà khoa học thường sử dụng phương pháp nào sau đây?

A. Lai xa.

B. Lai thuận nghịch.

C. Lai các dòng thuần chủng khác nhau.

D. Giao phối gần.

Câu 8: Một người nhìn bề ngoài là nam, nhưng khi xét nghiệm NST bác sĩ đã nói rằng bản thân họ là nữ về mặt di truyền. Giải thích nào sau đây là phù hợp nhất?

A. Cặp NST giới tính của họ là XX, có gen SRY

B. Cặp NST giới tính là XY, mất gen SRY

C. Cặp NST giới tính của họ là XYY.

D. Cặp NST giới tính của họ là XXY

Câu 9 : Trong quá trình nuôi tầm lấy tơ, người nông dân nhận thấy tầm đực cho năng suất cao hơn tầm cái nên người ta giữ lại các trứng nở ra tầm đực. Gene quy định màu vỏ trứng nằm trên nhiễm sắc thể giới tính Z, không có allele trên W, trong đó allele A quy định trứng có màu sẫm, a quy định trứng có màu sáng. Cặp lai nào dưới đây để trứng màu sẫm luôn nở tầm đực, còn trứng màu sáng luôn nở tầm cái?

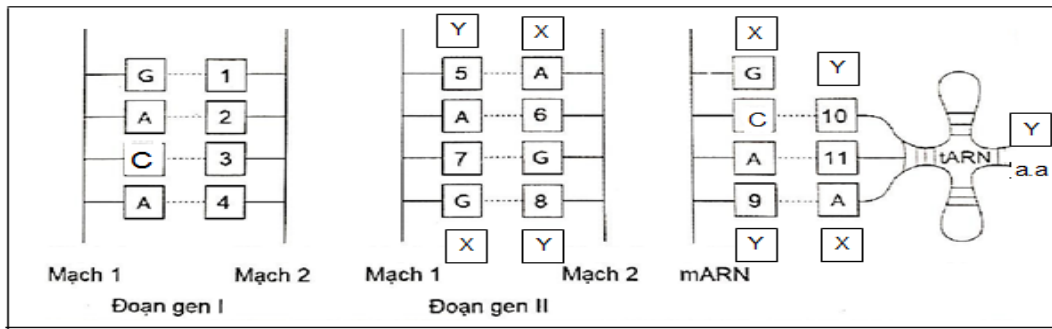
A. ♂ $Z^aZ^a \times \text{♀ } Z^AW$.

B. ♀ $Z^AZ^A \times \text{♂ } Z^aW$.

C. ♀ $Z^AZ^a \times \text{♂ } Z^aW$.

D. ♀ $Z^AZ^a \times \text{♂ } Z^AW$

Câu 10 .Hình 3 dưới đây mô tả hai đoạn gen (I, II) và phân tử tRNA đang thực hiện dịch mã trên phân tử mRNA:



Hình 3

Biết A, G, C là nucleotide của gene, các số 1, 2,..., 11 là các nucleotide chưa biết, (a.a) kí hiệu amino acid, (X, Y) là kí hiệu chiều của mạch. Dựa vào sơ đồ hãy xác định: Mạch nào của đoạn gene I và gene II là mạch khuôn phiên mã ra mRNA?

- A. Mạch 1 của đoạn gen 2 là mạch khuôn đã phiên mã ra mRNA
- B. Mạch 2 của đoạn gen 2 là mạch khuôn đã phiên mã ra mRNA**
- C. Mạch 1 của đoạn gen 1 là mạch khuôn đã phiên mã ra mRNA
- D. Mạch 2 của đoạn gen 1 là mạch khuôn đã phiên mã ra mRNA

- Giải thích:

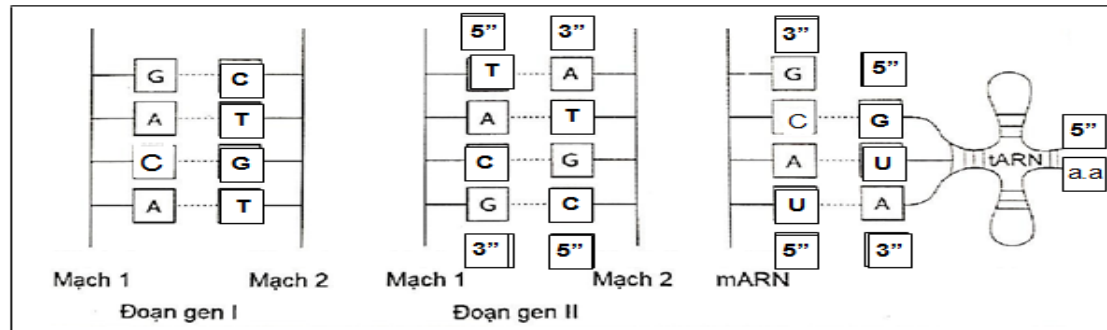
Trên đoạn gen I: 1- C, 2- T, 3- G, 4- T

Trên đoạn gen 2: 5- T, 6- T, 7- C, 8- C

Trên mRNA: 9- U

Trên tRNA: 10- G, 11- U

HS có thể trình tự các Nucleotide trên đoạn gen I, gene 2 và mRNA như sau:



Câu 11. Ở ruồi giấm, tính trạng màu mắt do 1 gene có 2 allele nằm trên vùng không tương đồng của NST giới tính X quy định, allele A quy định mắt đỏ trội hoàn toàn so với allele a quy định mắt trắng. Cho các con đực mắt đỏ giao phối với các con cái mắt đỏ (P) thu được F₁ có tỉ lệ 15 con mắt đỏ : 1 con mắt trắng; tiếp tục cho F₁ giao phối ngẫu nhiên thu được F₂. Theo lí thuyết, tỉ lệ ruồi mắt trắng ở F₂ là

- A. 1/16.
- B. 3/256.
- C. 9/256.**
- D. 7/256.

P: nhiều con đực mắt đỏ (chỉ có kiểu X^AY) × nhiều con cái mắt đỏ (gồm hai kiểu gen X^AX^A, X^AX^a)

Từ tỉ lệ F₁ là 15:1 (đỏ:trắng) suy ra trong các con cái P, tỷ lệ là 3/4 X^AX^A, 1/4 X^AX^a

P: 3/4 X^AX^A, 1/4 X^AX^a × X^AY

F₁: 7/16/X^AX^A : 1/16 X^AX^a : 7/16/X^AY : 1/16 X^aY

Vậy tỉ lệ ruồi mắt trắng ở F₂ theo lý thuyết là 9/256.

Câu 12. Trường hợp nào sau đây là ứng dụng điều hòa biểu hiện gene?

I. Sử dụng kháng thể đơn dòng tái tổ hợp trastuzumab có tác dụng liên kết với thụ thể HER2 nhằm ức chế sự biểu hiện quá mức của tế bào ung thư vú.

II. Sử dụng phối hợp hai loại hormone auxin và cytokinin với tỉ lệ thích hợp để điều khiển sự phân hoá của mô sẹo trong nghiên cứu di truyền và công nghệ sinh học.

III. Tạo chủng vi khuẩn Streptococcus gordonii chuyển gene và mang trình tự điều hòa giúp tăng cường biểu hiện kháng thể và kháng nguyên, cung cấp nguyên liệu sản xuất vaccine đường uống.

IV. Tạo ra thuốc kích hoạt gene MC4R, loại gene có tác dụng ngăn chặn sự thèm ăn, bảo vệ người khỏi bệnh béo phì, tiểu đường loại 2 và bệnh tim.

A. I, II và III.

B. II, III và IV.

C. I, III, IV

D. I, II, IV

I. Dùng kháng thể đơn dòng trastuzumab (Herceptin) gắn với thụ thể HER2 → ức chế sự biểu hiện quá mức của gene HER2 trong tế bào ung thư vú.

Đây là một ứng dụng điều hòa biểu hiện gene, vì nó can thiệp vào mức độ biểu hiện của gene (ức chế protein do gene mã hóa).

✓ Đúng.

II. Dùng auxin và cytokinin để điều khiển sự phân hóa mô sẹo (thành rễ, thân, chồi).

→ Đây là điều hòa hoạt động sinh lý của tế bào thực vật thông qua hormone, không trực tiếp điều hòa biểu hiện gene (dù hormone có thể gián tiếp ảnh hưởng).

→ Nhưng trong bối cảnh bài trắc nghiệm, đây không được coi là ứng dụng điều hòa biểu hiện gene.

✗ Sai.

III. Tạo vi khuẩn *Streptococcus gordonii* chuyển gene có trình tự điều hòa giúp tăng cường biểu hiện kháng thể và kháng nguyên → can thiệp trực tiếp vào vùng điều hòa của gene để tăng cường biểu hiện.

Đây là ứng dụng điều hòa biểu hiện gene.

✓ Đúng.

IV. Tạo thuốc kích hoạt gene MC4R (giúp giảm cảm giác thèm ăn) → tức là tăng cường hoạt động biểu hiện của gene MC4R.

Đây là điều hòa biểu hiện gene ở cấp độ phiên mã hoặc dịch mã.

✓ Đúng

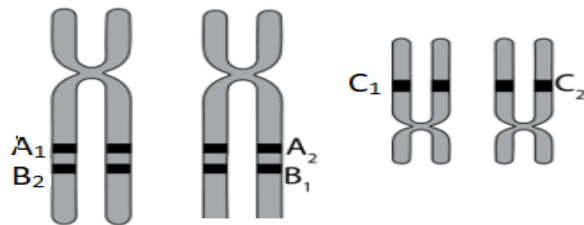
Câu 13. Hình 4 mô tả các allele của ba gene A, B và C đã nhân đôi trong giảm phân ở một nhóm tế bào sinh tinh. Cho biết khoảng cách giữa gene A và B là 20 cM. Khi kết thúc giảm phân, giao tử $A_1B_2C_2$ chiếm tỷ lệ bao nhiêu?

A. 0,05 .

B. 0,4.

C. 0,2.

D. 0,5.



Hình 4

Câu 14. Người ta tạo ra một đột biến gene đặc biệt ở ruồi giấm, đó là đột biến “ngắt” từ những con không bị ngắt. Sau đó lai ruồi cái có kiểu hình ngắt, thân màu xám với ruồi đực không bị ngắt, thân màu đen; thu được toàn bộ ruồi con có thân màu xám trong đó ở con cái, toàn ruồi không bị ngắt; ở con đực, toàn ruồi bị ngắt. Biết mỗi tính trạng do một gene gồm hai allele trội, lặn hoàn toàn quy định; vai trò mỗi allele quy định kiểu hình là như nhau ở hai giới, gene quy định màu thân nằm trên NST thường. Nhận định nào sau đây về kết quả phép lai trên là đúng?

A. Màu xám trội hoàn toàn so với màu đen, đột biến ngắt là đột biến trội.

B. Đột biến ngắt là đột biến lặn, các tính trạng tính trạng ngắt và màu thân phân li độc lập với nhau.

C. Các tính trạng ngắt và màu thân di truyền liên kết với nhau.

D. Màu xám trội không hoàn toàn với màu đen, tính trạng ngắt do gene nằm trên NST X quy định.

Câu 15. Ở cây ngô, một dạng bất thụ đực xảy ra khi hạt phấn mất khả năng thụ tinh, do gene nằm trong tế bào chất quy định và di truyền theo dòng mẹ. Quy ước: [S] là tính bất thụ đực tế bào chất, [F] là hữu thụ. Bên cạnh đó, trong nhân tế bào có một allele trội R có khả năng phục hồi tính hữu thụ ở cây mang gene bất thụ tế bào chất, còn allele lặn r thì không có khả năng này. Cho biết giao tử đực không đóng góp gene tế bào chất vào hợp tử. Theo lý thuyết, nhận định nào sau đây đúng?

A. Dòng ngô bất thụ đực tránh được hiện tượng tự thụ phấn nên thuận lợi cho việc lai khác dòng.

B. Các gene quy định tính bất thụ được tồn tại thành từng cặp allele.

C. Nếu một cây bất thụ được lai với hạt phấn từ cây hữu thụ đồng hợp tử về gene rr, đời con thu được 100% cây hữu thụ.

D. Cả 2 phép lai: (1) ♀[S]Rr × ♂[F]Rr và (2) ♀[F]Rr × ♂[S]Rr đều cho đời con có tỉ lệ kiểu hình giống nhau.

Đáp án

A đúng: cây bất thụ được không tạo được phấn để tự thụ, do đó không tự thụ phấn được — thuận lợi để thực hiện lai khác dòng (ứng dụng thực tế trong sản xuất hạt lai).

B sai: tính bất thụ do **tế bào chất** (mạch mt/pt) quy định, không phải do cặp allele nhân (không tồn tại “cặp allele” cho yếu tố tế bào chất).

C sai: nếu mẹ mang tế bào chất [S] thì con vẫn nhận [S]; để 100% con hữu thụ cần mọi hợp tử mang ít nhất một allele R — nhưng nếu bố là rr thì không bảo đảm mọi con có R (tùy kiểu gen mẹ). Do đó không chắc chắn 100% hữu thụ.

D sai: hai phép lai cho **tế bào chất khác nhau ở mẹ** → kết quả kiểu hình khác nhau. (1) mẹ [S] → một phần con sẽ bất thụ nếu mang rr; (2) mẹ [F] → tất cả con đều hữu thụ bất kể kiểu gen nhân.

Vậy chọn A.

Câu 16. Ở một loài thực vật, xét 2 gene, mỗi gene có 2 allele, thực hiện một phép lai giữa một cây có kiểu gene dị hợp tử về 2 cặp gene (Aa, Bb) với một cây khác cùng loài (P), ở thế hệ F₁ thu được kiểu hình phân li theo tỉ lệ 3 : 3 : 1 : 1. Biết không xảy ra đột biến, sự biểu hiện của kiểu gene không phụ thuộc vào môi trường. Theo lí thuyết, trong các trường hợp tỉ lệ phân li kiểu gene sau đây, có bao nhiêu trường hợp phù hợp kết quả F₁?

(1) 3 : 3 : 1 : 1.

(2) 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 2.

(3) 1 : 1 : 1 : 1 : 2 : 2.

(4) 9 : 3 : 3 : 1.

(5) 1 : 2 : 2 : 3.

(6) 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1.

A. 4.

B. 2.

C. 3.

D. 5.

Giải: F₁ thu được tỉ lệ KH 3:3:1:1 = (3:1)(1:1) → (Aa x Aa)(Bb x bb)

Tỉ lệ KH 3:3:1:1 = (3:1)(1:1). Có thể có các trường hợp:

+ Các gen PLDL: AaBb x Aabb/aaBb → (1:2:1) (1:1) → (3) phù hợp.

+ Các gen có HVG với f = 50%: ví dụ: AB/ab x Ab/ab → 1:1:1:1:1:1:2 → (2) phù hợp.

+ Cây dị hợp tử 2 cặp gen lai phân tích: AB/ab x ab/ab hay Ab/aB x ab/ab; f = 25% → (1) phù hợp.

Chọn C.

Câu 17. Khi nói về tạo giống bằng phương pháp lai hữu tính, phát biểu nào sau đây **sai**?

A. Giống lúa LYP9 có các đặc tính tốt như: kháng bệnh bạc lá, đạo ôn, năng suất cao, chất lượng hạt tốt được tạo ra từ lai giữa 2 dòng PA64S và 93-11.

B. Giống lúa PR23 có đặc điểm trồng một lần nhưng thu hoạch được nhiều lần trong nhiều năm được tạo ra từ lai khác dòng.

C. Giống ngô lai VN116 có khả năng chịu hạn, ít nhiễm sâu đục thân, có năng suất cao được tạo ra từ lai khác dòng.

D. Ở vật nuôi người ta có thể sử dụng lai xa để tạo ra những giống mới có ưu thế lai cao.

Câu 18. Trường hợp nào sau đây không tạo được giống mới có đặc tính di truyền khác giống ban đầu?

A. Lai giữa ngựa cái với lừa đực.

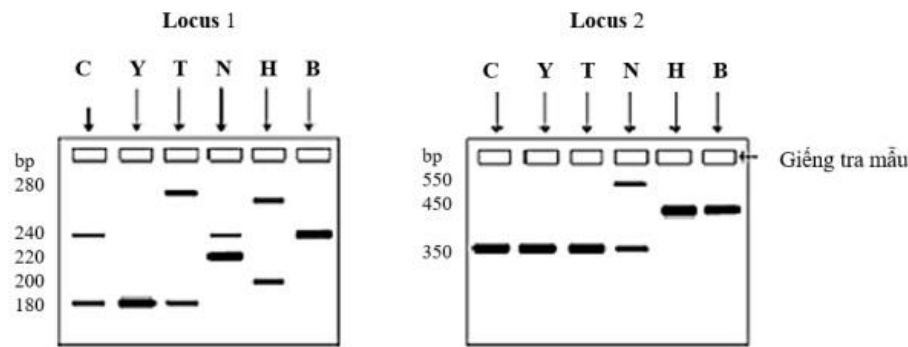
B. Lai giữa vịt và ngan.

C. Lai giữa lúa tròng và lúa đại.

D. Nuôi cấy mô tế bào tạo giống ở mía.

Câu 19. Hình 7 là bản gel điện di các mẫu DNA (ở hai locus thuộc 2 NST khác nhau) của một người con tên Cường (C), người mẹ tên là Yến (Y) và bốn người đàn ông nghi là cha của đứa bé là ông Thành (T), ông Nhân (N), ông Hưng (H) và ông Bảo (B). Biết rằng không có đột biến xảy ra. Xác định ai là cha ruột của Cường?

- A. Ông N B. Ông B
C. Ông T D. Ông H



Hình 7

Đáp án: - Người con luôn nhận một

allele từ mẹ và một allele từ cha. Dựa trên băng điện di của mẹ và con suy ra được băng DNA nào của con là alen nhận được từ Cha.

- Từ bản điện di locus 1, con nhận allele kích thước 180 bp từ mẹ và allele kích thước 240bp từ cha → cha là N hoặc B.

- Từ bản điện di locus 2, con nhận allele kích thước 350bp từ mẹ và cha → cha là T hoặc N.

Câu 20. Bệnh Huntington là một bệnh di truyền rất hiếm gặp, do đột biến gene trội trên NST thường gây ra. Bệnh này biểu hiện ở giai đoạn tuổi già. Một người đàn ông ngoài 30 tuổi, có 3 đứa con, phát hiện ra mẹ của mình bị Huntington, những người khác trong gia đình bên nội bên ngoại đều không mắc bệnh này. Giả sử không phát sinh thêm các đột biến mới về bệnh này. Trong các phát biểu dưới đây, phát biểu nào **sai**?

A. Người đàn ông này có 50% khả năng mắc bệnh Huntington.

B. Xác suất để trong 3 đứa trẻ, có 1 đứa mắc Huntington là 37,5%.

C. Xác suất đứa trẻ đầu lòng mang allele gây bệnh từ bà nội là 25%.

D. Xác suất đứa trẻ thứ hai và đứa trẻ thứ ba mắc Huntington là như nhau.

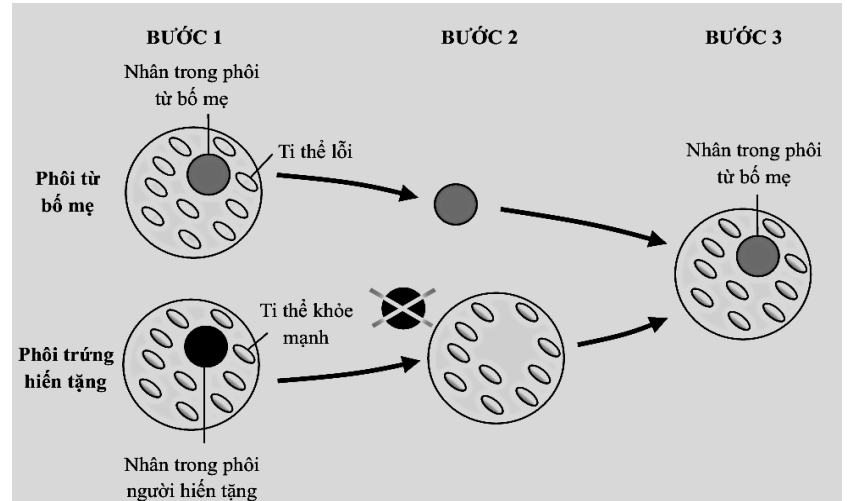
Đáp án

- Bệnh Huntington là trội trên NST thường, vậy mẹ bị bệnh → mẹ rất có khả năng là **Aa**, nên người đàn ông có **50%** xác suất thừa hưởng allele gây bệnh. (A đúng.)
- Nếu người đàn ông mang allele bệnh (xác suất 1/2), mỗi đứa con của anh ta lại có **50%** khả năng nhận allele đó từ anh. Vậy xác suất một đứa trẻ **thực sự mắc bệnh** = $1/2 \times 1/2 = 1/4 = 0,25$ (C đúng — đứa đầu có 25%.)
- Xác suất để đúng **1 trong 3** đứa con mắc bệnh là $(3) \times (1/4) \times (3/4)^2 = 3 \times 1/4 \times (9/16) = 3 \times 9/64 = 27/64 = 0,421875$ tức **42,1875%**, không phải 37,5%. (B sai.)
- Xác suất đứa con thứ hai và đứa con thứ ba mắc bệnh là **bằng nhau** (các đứa độc lập, cùng xác suất 25%). (D đúng.)

Vậy câu sai là **B**.

PHẦN II: Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Trong mỗi ý A, B, C, D ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: Phương pháp IVF “ba bố mẹ” là phương pháp cho phép can thiệp trong quá trình thụ tinh để tách bỏ ti thể mang bệnh của người mẹ và sử dụng ti thể lành mạnh của người hiến tặng. Ti thể được coi là trung tâm sản xuất năng lượng nhỏ xíu trong tế bào và ti thể bị lỗi gây ra một số bệnh liên quan. Hình bên cho thấy quy trình của phương pháp IVF “ba bố mẹ” bằng cách can thiệp trứng. Giả sử một phân kiểu gen về giao tử của “ba bố mẹ” tham gia vào phương pháp trên được thể hiện như bảng sau đây:



Kiểu gene giao tử	Bố	Mẹ	Người hiến trứng
Trong nhân	$\underline{A}\underline{B}\underline{d}Y$	$\underline{a}\underline{B}\underline{d}X^c$	$\underline{a}\underline{b}\underline{d}X^E$
Tế bào chất		HMnP	hmnP

a) Ở bước 2, cả hai nhân của hai phôi đều bị tách ra.

b) Đứa con sinh ra từ phương pháp trên sẽ mang thêm gene trong nhân của người hiến tặng trứng

c) Kiểu gene của đứa con được sinh ra từ phương pháp trên là $\frac{Aa}{bd} \frac{Bd}{X^E Y} hmnP$

d) Nếu phân kiểu gene trong nhân đang xét của cả ba người trên đều ở trạng thái dị hợp thì số loại kiểu gene tối đa trong nhân của đời con là 120 kiểu gene.

DSSD

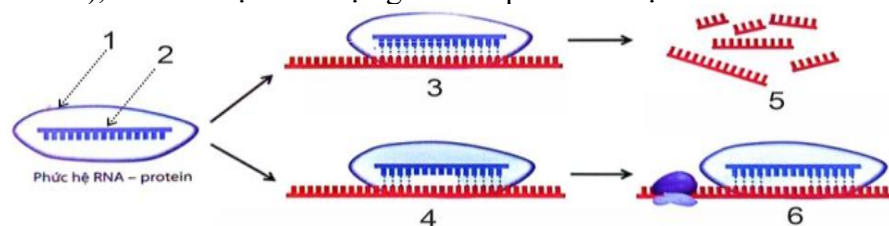
a) đúng. Ở bước 2, cả hai nhân của hai phôi đều bị tách ra.

b) Đứa con sinh ra từ phương pháp trên sẽ mang thêm gene **tế bào chất** của người hiến tặng trứng.

c) sai Kiểu gene của đứa con được sinh ra từ phương pháp trên gồm có gen trong nhân vẫn là gene của phôi bố mẹ, gene tế bào chất là của người hiến trứng $\Rightarrow Aa \frac{Bd}{Bd} \frac{X^E Y}{X^E Y} hmnP$

d) đúng. $= 3.10. 4. = 120$ KG

Câu 2: Cơ chế điều hòa biểu hiện gene sau phiên mã. Bằng nhiều thí nghiệm khác nhau, các nhà khoa học đã khám phá ra cơ chế điều hòa biểu hiện gene sau phiên mã bởi sự can thiệp của các phân tử RNA (RNA interference - RNAi). Trong cơ chế này, sự liên kết của các phân tử RNA can thiệp (RNA can thiệp chủ yếu được phát hiện trong tế bào nhân thực là siRNA (short interfering RNA) và miRNA (micro-RNA), dẫn đến sự biểu hiện gene sau phiên mã bị ức chế theo **hình 2**:



Hình 2

Theo sơ đồ, mỗi nhận định sau đây là Đúng hay Sai?

a) (1) là protein + (2) là siRNA/miRNA \rightarrow phức hệ (RNA – protein).

b) Phức hệ RNA – protein sẽ gây ra ức chế sản phẩm của gene sau phiên mã (3), chính là ức chế tổng hợp protein của mRNA sau khi gene sinh ra.

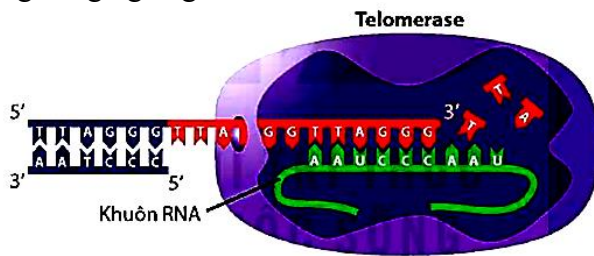
c) (3) là mRNA bị ức chế khi siRNA/miRNA liên kết và cắt mRNA làm nó phân hủy.

d) (4) là mRNA hoạt động tổng hợp protein được do gen siRNA/miRNA gắn vào mRNA làm cho mRNA liên kết ribosome và hoạt động bình thường.

Hướng dẫn DDDS

- a) Đúng
- b) Sai
- c) Đúng
- d) Sai. (4) chính là mRNA không hoạt động tổng hợp protein được là do gen siRNA/miRNA gắn vào mRNA làm cho ribosome không hoạt động để tổng hợp sản phẩm cuối của gene

Câu 3. Phiên mã ngược là quá trình tổng hợp DNA dựa trên mạch khuôn là RNA. Từ mạch khuôn RNA, enzyme phiên mã ngược tổng hợp mạch DNA có trình tự nucleotide bổ sung đặc hiệu với trình tự nucleotide của RNA. Quá trình này thường gặp ở một số loại virus có vật chất di truyền là RNA. Sau khi vào tế bào, RNA được enzyme phiên mã ngược của virus chuyển thành DNA và tích hợp vào DNA của tế bào chủ. Trong tế bào giao tử của cơ thể nhân thực có enzyme telomerase, enzyme này dùng một mạch RNA có trong enzyme tổng hợp mạch DNA gắn vào đoạn DNA ở đầu mút của NST (Hình 3.a). Nhờ vậy, đoạn bị ngắn đi trong quá trình nhân đôi DNA được phục hồi ở các giao tử. trong tế bào ung thư, telomerase thường được kích hoạt mạnh mẽ, cho phép tế bào ung thư duy trì chiều dài telomere và tiếp tục phân chia không kiểm soát. Điều này là yếu tố quan trọng trong khả năng “bất tử” của tế bào ung thư, vì chúng không bị giới hạn bởi sự ngừng phân chia như tế bào bình thường. Enzyme phiên mã ngược có nguồn gốc virus được các nhà khoa học sử dụng để tổng hợp DNA dựa trên mạch khuôn là mRNA trưởng thành. Loại DNA này (cDNA) thường được sử dụng trong công nghệ gene.



Hình 3.a



Hình 3.b

Mỗi phát biểu sau đây đúng [Đ] hay sai [S] về nội dung hình trên?

- a) Quá trình phiên mã ngược thể hiện ở quá trình (1) trong Hình 3.b.
- b) Telomerase là enzyme phiên mã ngược ở các loại retrovirus.
- c) Những tế bào (2n) ở tế bào nhân thực DNA con tạo ra thường ngắn hơn DNA mẹ. Nghiên cứu telomerase có thể mở ra các phương pháp điều trị ung thư tiên tiến với khả năng ngăn chặn sự tái tạo telomere làm chậm hoặc ngừng sự phát triển của khối u.
- d) Để chuyển gene tổng hợp Insullin vào tế bào vi khuẩn *E. coli* phải chuyển dưới dạng cDNA để thu được sản phẩm mong muốn.

Đáp án:

- a) Đ.
- b) S. Telomerase là enzyme ribonucleoprotein ở tế bào nhân thực, có chức năng duy trì chiều dài của các telomere bằng cách kéo dài trình tự lặp lại giàu guanine
- c) Đ. Trừ TB giao tử
- d) Đ.

Câu 4. Thí nghiệm được thực hiện trên đất canh tác 2 vụ lúa ở vụ Mùa 2017 tại thị xã Từ Sơn, tỉnh Bắc Ninh. Các giống lúa tham gia thí nghiệm gồm HDT8, Kim Cương 111, Thiên ưu 8 và Bắc thơm 7. Kết quả thí nghiệm cho thấy các giống lúa có thời gian sinh trưởng từ 103 đến 110 ngày, trong đó giống Kim cương 111 có thời gian sinh trưởng ngắn nhất (chỉ 103 ngày). Sự tích lũy chất khô của giống Thiên ưu 8 cao nhất trong tất cả các thời kì theo dõi. Sâu bệnh hại gồm sâu đục thân, rầy nâu, sâu cuốn lá, bệnh đạo ôn và khô vằn, song bị nhiễm nhẹ với bệnh đạo ôn, bệnh bạc lá, đốm nâu, bị hại nhẹ bởi sâu cuốn lá. Kết quả năng suất của các giống lúa được thể hiện trong bảng sau:

Bảng năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất của các giống lúa trong thí nghiệm

Giống	Số bông/m ² (bông)	Số hạt/bông (hạt)	Số hạt chắc/bông (hạt)	Tỉ lệ hạt chắc %	Năng suất thực tế (tấn/ha)
HDT8	245,3	131	106,3	80,8	5,23
Kim Cương 111	260,3	133,7	107,7	80,5	5,87
Thiên ưu 8	265,0	134,7	112,0	81,7	6,07
Bắc Thơm 7	249,6	129,3	109,7	81,5	4,95

(Nguồn: Nguyễn Tuấn Điệp, Nguyễn Thị Thanh Tâm, Nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng, phát triển và năng suất của một số giống lúa thuần mới trong vụ mùa tại thị xã Từ Sơn, tỉnh Bắc Ninh, Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam - Số 4(101)/2019)

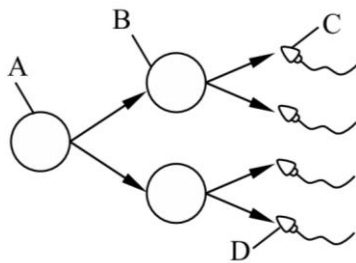
Mỗi nhận định sau đúng hay sai:

- Thời gian sinh trưởng của giống lúa HDT8 là ngắn nhất.
- Sự tích lũy chất khô của giống lúa có thời gian sinh trưởng ngắn sẽ cao hơn giống lúa có thời gian sinh trưởng dài.
- Số bông/m² và sự tích lũy chất khô có ảnh hưởng đến năng suất lúa.**
- Để thu được năng suất lúa cao, nên lựa chọn giống lúa HDT8 có thời gian sinh trưởng ngắn ngày, có số bông/m² cao.

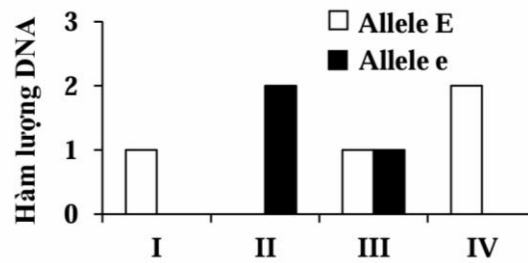
Đáp án:

- a. S b. S c. Đ d. S

Câu 5: Hình a thể hiện quá trình hình thành tinh trùng từ một tế bào A của một người nam bình thường. Hình b biểu thị hàm lượng DNA tương ứng của gene E(e) trên nhiễm sắc thể số 21 thuộc bốn tế bào (I, II, III và IV), mỗi tế bào này tương ứng với một trong bốn tế bào được kí hiệu (A, B, C, D) ở Hình a. Biết rằng không xảy ra đột biến gen, đột biến cấu trúc NST.



Hình a



Hình b

- Quá trình giảm phân tạo tinh trùng của tế bào X đã xảy ra sự rối loạn phân li nhiễm sắc thể.
- Kiểu gene của tế bào III mô tả tương ứng với kiểu gene của tế bào A ở người đàn ông này.
- Hàm lượng DNA về cặp gene E(e) trên nhiễm sắc thể số 21 ở tế bào B nhiều hơn tế bào D.
- Nếu tinh trùng D của người đàn ông này thụ tinh với một trứng bình thường của một phụ nữ thì tạo ra hợp tử phát triển thành cơ thể mắc hội chứng Down.

DDSD

Dựa vào hình a ta thấy A là tế bào sinh tinh => $2n$ => mang 2 allele

B là tinh bào cấp 1 => n kép => 2 allele giống nhau

C, D là giao tử => bình thường n ; đột biến $2n$ đơn hoặc n kép.

Dựa vào hình b thấy KG 4 tế bào: I là E; II là ee; III là Ee; IV là ee

Kết hợp cả 2 hình => KG tế bào A (III) là Ee;

tế bào B là EE, tế bào C là E, tế bào D là ee

- Đúng vì I trong D có KG đột biến
- Đúng
- Sai, tế bào B là EE, tế bào D là ee nên Hàm lượng DNA về cặp gene E(e) trên nhiễm sắc thể số 21 ở tế bào B bằng tế bào D.
- Đúng vì giao tử D thừa 1 NST số 21 nên khi thụ tinh với một trứng bình thường của một phụ nữ thì tạo ra hợp tử phát triển thành cơ thể mắc hội chứng Down.

Câu 6: Một loài thực vật tự thụ phấn, 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. Quần thể ban đầu (P) có 7 loại kiểu gene trong đó có 50% cây thân cao, hoa đỏ: 50% cây thân cao, hoa trắng. Biết các kiểu gene khác nhau quy định cây thân cao, hoa đỏ đều có tỉ lệ bằng nhau, quá trình phát sinh giao tử đực và giao tử cái ở các kiểu gene là như nhau, trong đó tần số allele a = 0,2. Quần thể trên tự thụ phấn nghiêm ngặt thu được F₁. Theo lí thuyết:

- a) F₁ có tối đa 9 loại kiểu gene.
- b) Tỉ lệ kiểu gene của cây thân cao, hoa trắng ở thế hệ P là 0,4 : 0,1.
- c) Các cây cao, đỏ ở P có 4 kiểu gene.
- d) Một cây thân cao, hoa đỏ ở P tự thụ phấn có thể thu được 3 loại kiểu gene.

Đáp án: S, Đ, S, Đ

Cây thân cao, hoa trắng dù hai gene nằm trên 1 NST hay hai gene phân li độc lập thì có tối đa có 2 kiểu gene quy định.

Mà quần thể (P) có 7 kiểu gene quy định về hai tính trạng đang xét.

→ cây thân cao, hoa đỏ có 5 kiểu gene quy định.

→ Hai gene quy định tính trạng đang xét nằm trên cùng 1 NST.

Quy ước: A thân cao > a thân thấp.

B hoa đỏ > b hoa trắng.

Quần thể (P): 50% thân cao, hoa đỏ (A-B-) : 50% thân cao, hoa trắng (A-bb).

Cây thân cao, hoa trắng dù hai gene nằm trên 1 NST hay hai gene phân li độc lập thì có tối đa có 2 kiểu gene quy định.

Mà quần thể (P) có 7 kiểu gene quy định về hai tính trạng đang xét.

→ cây thân cao, hoa đỏ có 5 kiểu gene quy định.

→ Hai gene quy định tính trạng đang xét nằm trên cùng 1 NST.

Lại có các kiểu gene quy định thân cao, hoa đỏ có tỉ lệ bằng nhau.

→ Tỉ lệ kiểu gene của quần thể (P) là $\left(0,1 \frac{AB}{AB} : 0,1 \frac{AB}{aB} : 0,1 \frac{AB}{Ab} : 0,1 \frac{AB}{ab} : 0,1 \frac{Ab}{aB} : x \frac{Ab}{ab} : y \frac{Ab}{Ab} \right)$

(với x + y = 0,5).

$$+ \text{Tần số allele a bằng } 0,2 \rightarrow 0,1.0,5.3 + x.0,5 = 0,2 \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,4 \end{cases}.$$

a) Sai. F₁ có tối đa có 10 kiểu gene.

b) Đúng. Giải thích ở trên.

c) Sai. Cây thân cao, hoa đỏ ở (P) có 5 kiểu gene quy định.

d) Đúng. Nếu như mỗi cây thân cao, hoa đỏ giảm phân chỉ cho 2 loại giao tử thì có thể thu được ở đời con 3 loại kiểu gene.

PHẦN 3: Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Thí sinh điền kết quả mỗi câu vào mỗi ô tương ứng theo hướng dẫn của phiếu trả lời

Câu 1. Cho biết gene A đột biến thành gene a, gene b đột biến thành gene B. Hai cặp gene này qui định hai cặp tính trạng, trội lặn hoàn toàn. Cho các kiểu gene sau:

(1) AaBB. (2) AaBb. (3) Aabb. (4) aabb. (5) aaBb. (6) aaBB.

Có bao nhiêu kiểu gene là thể đột biến?

Đáp số : 5

Câu 2. Các nhà khoa học thực hiện giải mã di truyền như sau: Tạo ra các phân tử mRNA nhân tạo rồi cho các phân tử mRNA nhân tạo vào các ống nghiệm chứa 20 loại amino acid và các thành phần cần thiết cho quá trình dịch mã. Kết quả thí nghiệm được mô tả ở bảng dưới đây:

mRNA nhân tạo	Các loại chuỗi polypeptide được tổng hợp trong ống nghiệm
Poly UC	5' UCUCUCUCUCUCUC...3' Ser – Leu – Ser – Leu...

Poly UUC	5' UUCUUCUUCUUCUUC...3'	Chuỗi 1: Ser – Ser – Ser – Ser... Chuỗi 2: Leu – Leu – Leu – Leu... Chuỗi 3: Phe – Phe – Phe – Phe ...
----------	-------------------------	--

Biết rằng khi dịch mã một mRNA nhân tạo không có tín hiệu khởi đầu cụ thể, ribosome có thể đọc mã từ bất kì vị trí nào trên phân tử mRNA. Theo lý thuyết, thí nghiệm này có thể giúp các nhà khoa học xác định chính xác bao nhiêu loại mã di truyền mã hoá các loại amino acid?

Đáp số: 4

Câu 3. Cả độc được có bộ nhiễm sắc thể $2n = 24$. Một thể đột biến có một nhiễm sắc thể của cặp số I bị mất một đoạn, một nhiễm sắc thể của cặp số III bị đảo một đoạn, một nhiễm sắc thể của cặp số V bị lặp một đoạn. Trong quá trình giảm phân nếu tất cả các cặp nhiễm sắc thể đều phân li bình thường và có 40% số tế bào xảy ra trao đổi chéo dẫn đến hoán vị gene ở đoạn không bị đột biến của cặp nhiễm sắc thể số I, theo lý thuyết thì tỉ lệ giao tử bình thường không chứa gene hoán vị của cơ thể này là bao nhiêu %? (Làm tròn và lấy sau dấu phẩy một chữ số)

Đáp số: 10,0

- 40% số tế bào xảy ra trao đổi chéo dẫn đến hoán vị gene ở đoạn không bị đột biến của cặp nhiễm sắc thể số I tạo ra giao tử bình thường không chứa gene hoán vị với tỉ lệ: $40\% \times \frac{1}{4} \times (1/2)^2 = 2,5\%$

- 60% số tế bào không xảy ra trao đổi chéo cặp nhiễm sắc thể số I tạo ra giao tử bình thường không chứa gene hoán vị với tỉ lệ:

$$60\% \times (1/2)^3 = 7,5\%$$

→ tỉ lệ giao tử bình thường không chứa gene hoán vị là: $2,5\% + 7,5\% = 10,0\%$

Câu 4. Màu lông ở một loài động vật do một gene nằm trên nhiễm sắc thể thường có 3 allele A_1, A_2, A_3 quy định, trong đó các allele trội là trội hoàn toàn. Một quần thể đang ở trạng thái cân bằng di truyền có 4% con lông trắng : 45% con lông xám, còn lại là các con lông đen. Lấy ngẫu nhiên hai cá thể thuộc quần thể trên cho giao phối, kết quả được thể hiện ở sơ đồ lai như hình 9. Đồng thời, các allele của mỗi cá thể cũng được thể hiện ở Bảng 9.

P: ♂ Lông đen x ♀ Lông xám
F ₁ :
Con thứ 1: Lông màu trắng
Con thứ 2: Lông màu đen

Hình 9

	Bố	Mẹ	Con thứ 1	Con thứ 2
A ₁	Có	Không	Không	Có
A ₂	Không	Có	Không	Có
A ₃	Có	Có	Có	Không

Bảng 9: Thống kê allele của các thành viên

Trong quần thể trên, nếu cho các cá thể lông đen giao phối ngẫu nhiên với các cá thể lông xám thì tỉ lệ lông xám thuần chủng ở đời con bằng bao nhiêu %? (Làm tròn và lấy sau dấu phẩy một chữ số)

Đáp số: 22,9

- P: A_1A_3 (đen) x A_2A_3 (xám)

F₁: con thứ 1 A_3A_3 (trắng) → A_1 và A_2 trội hoàn toàn so với A_3 .

con thứ 2 A_1A_2 (đen) → A_1 trội hoàn toàn so với A_2 .

→ A_1 (đen) >> A_2 (xám) >> A_3 (trắng)

- $A_3A_3 = 0,04 \rightarrow A_3 = 0,2$.

- Xám + Trắng = 0,49 ⇔ $(A_2 + A_3) = 0,7 \rightarrow A_2 = 0,5 \rightarrow A_1 = 0,3$.

Cho cá thể lông đen giao phối ngẫu nhiên với các cá thể lông xám

P: $(3/17A_1A_1 : 10/17A_1A_2 : 4/17A_1A_3) \times (5/9A_2A_2 : 4/9A_2A_3)$

G: $5/17A_2$ $7/9A_2$

F₁: $A_2A_2 = 35/153 = 22,9\%$

Câu 5 : Một gene ở sinh vật nhân sơ có cấu trúc được thể hiện ở hình bên; trong đó, ATG và TAG lần lượt là mã mở đầu và mã kết thúc của gene. Một đột biến thay thế cặp nucleotide làm biến đổi bộ ba CAG thành TAG, dẫn đến xuất hiện mã kết thúc sớm và làm số lượng amino acid của chuỗi polypeptide hoàn chỉnh bị giảm 431 amino acid. Biết rằng, đột biến chỉ xảy ra tại một vị trí duy nhất, amino acid mở đầu (formylmethionine) của chuỗi polypeptide bình thường và chuỗi polypeptide đột biến đều bị cắt khỏi chuỗi sau khi được tổng hợp, quá trình phiên mã và dịch mã

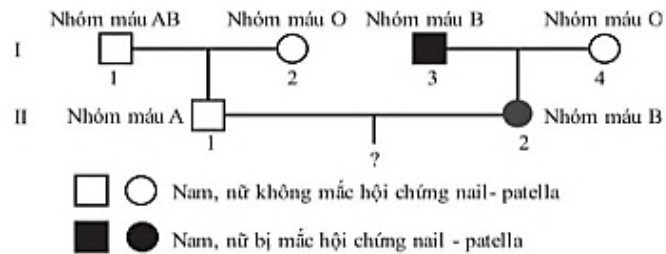
diễn ra bình thường. Đột biến xảy ra tại nucleotide ở vị trí số bao nhiêu trong vùng mã hóa của gene (tính từ nucleotide ở vị trí số 1)?



Đáp số: 2005

Câu 6. Hình bên thể hiện sự di truyền của 2 tính trạng bao gồm hội chứng nail-patella và hệ nhóm máu ABO ở một gia đình. Gene N gồm 2 allele; trong đó, allele N quy định kiểu hình mắc hội chứng nail-patella, trội hoàn toàn so với allele n quy định kiểu hình không mắc hội chứng này. Gene I gồm 3 allele; trong đó, allele I^A và I^B lần lượt quy định kháng nguyên A và B trên bề mặt hồng cầu, allele I^O không quy định kháng nguyên. Allele I^A và I^B là đồng trội, allele I^O là allele lặn. Hai gene (N, I) cùng nằm trên NST số 9 và có tần số hoán vị gene là 10%. Quá trình giảm phân diễn ra bình thường.

Cặp vợ chồng II-1 và II-2 sinh con đầu lòng, xác suất để người con này mắc hội chứng nail-patella và có nhóm máu AB là bao nhiêu?



Đáp số: 22,5%