

Họ và tên thí sinh :
Số báo danh :

Câu I. (1,5 điểm)

Virus HIV có vật chất di truyền là 2 sợi ARN mạch đơn, sau khi vào tế bào chủ chúng dùng các enzyme phiên mã ngược để tổng hợp sợi axit nucleic lai, sợi axit nucleic lai này bị enzyme tháo xoắn tách thành 2 mạch đơn và enzyme tổng hợp dùng sợi ADN mạch đơn làm khuôn tổng hợp mạch bổ sung tạo ra mạch kép.

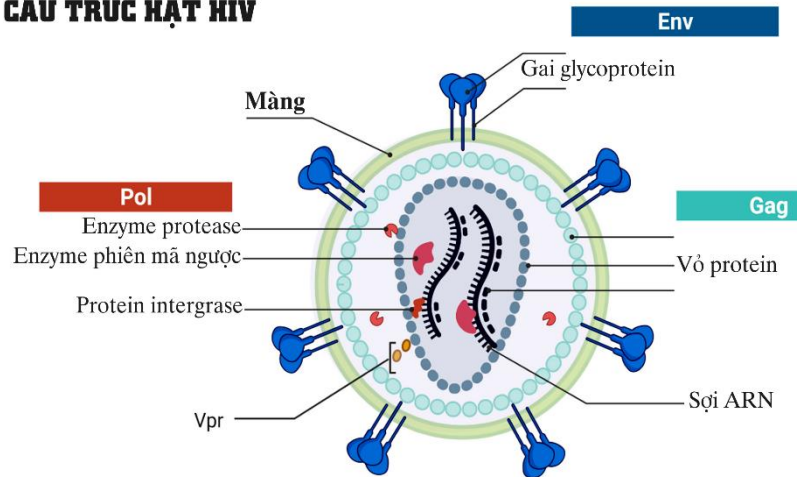
a) Một phần sợi ARN của virus HIV có trình tự 5'... AUU GUA AAG XUG XUU AAU GUA ... 3'. Hãy xác định trình tự mạch axit nucleic lai và trình tự đoạn ADN mạch kép sau khi quá trình phiên mã ngược hình thành.

b) Enzyme phiên mã ngược có tỉ lệ sai sót rất cao, điều này có liên quan gì đến việc cho đến nay vẫn chưa có vaccine phòng chống hội chứng AIDS?

c) Trên phân tử ARN của HIV sẽ chứa đoạn gen mã hóa cho enzyme phiên mã ngược hay enzyme phiên mã ARN polymerase? Giải thích.

d) Trong một thí nghiệm tổng hợp nhân tạo mARN từ một hỗn hợp gồm 3 loại đơn phân với tỉ lệ 0,3A, 0,5G và 0,2U. Các bộ ba mã hóa cho axit amin trên các phân tử mARN tổng hợp chiếm tỉ lệ bao nhiêu %? Có tất cả bao nhiêu bộ ba mã hóa cho axit amin nhưng không chứa G?

CẤU TRÚC HẠT HIV



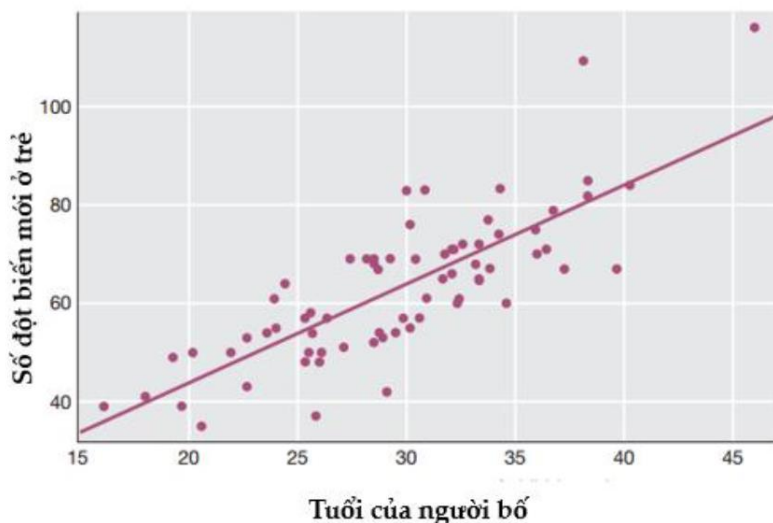
Nội dung trả lời	Điểm
a) - Trình tự đoạn axit nucleic lai: 5'... AUU GUA AAG XUG XUU AAU GUA ... 3' 3'... TAA XAT TTX GAX GAA TTA XAT ... 5' - Trình tự đoạn ADN mạch kép 5'... ATT GTA AAG XTG XTT AAT GTA ... 3' 3'... TAA XAT TTX GAX GAA TTA XAT ... 5'	0,25 0,25
b) - Enzyme phiên mã ngược có tỉ lệ sai sót cao trong việc lắp ghép đơn phân do vậy các hạt HIV đời sau sẽ mang nhiều đột biến. - Các đột biến khiến đặc điểm của HIV (hóa sinh, di truyền...) sai khác so với các HIV ban đầu, vaccine nếu có tạo ra chỉ có tác dụng trên chủng HIV nghiên cứu nhưng lại không còn tác dụng trên các chủng HIV đột biến mà điều này liên tục xảy ra.	0,25 0,25
c) - Trên phân tử ARN của HIV chứa gen mã hóa cho enzyme phiên mã ngược, chúng dùng enzyme phiên mã của tế bào chủ để phiên mã nên không cần đoạn gene mã hóa cho enzyme phiên mã.	0,25
d)	

<p>- Bộ ba kết thúc gồm UAA, UAG và UGA với xác suất hình thành $= 0,2 \times 0,3^2 + 0,2 \times 0,3 \times 0,5 + 0,2 \times 0,5 \times 0,3 = 7,8\%$. Các bộ ba mã hóa cho axit amin $= 100\% - 7,8\% = 92,2\%$</p> <p>- Các bộ ba mã hóa không chứa G tức là chỉ chứa A và U, có $2^3 = 8$ bộ ba khác nhau nhưng trong đó có bộ ba kết thúc UAA. Do vậy, có 7 bộ ba mã hóa cho axit amin và không chứa G (học sinh có thể liệt kê vẫn cho điểm tối đa)</p>	0,25
--	------

Câu II. (1,5 điểm)

1. Quá trình phát sinh giao tử có nhiều điểm khác biệt giữa nam và nữ, ở nữ giới hầu như các noãn nguyên bào đều đã bước vào kì đầu giảm phân I để hình thành noãn bào bậc I ngay từ khi bé gái chưa chào đời và đến tuổi dậy thì quá trình giảm phân tạo trứng mới hoàn thiện. Trong khi đó ở nam giới quá trình nguyên phân của các tế bào mầm sinh dục để đi vào biệt hóa và giảm phân tạo tinh trùng diễn ra liên tục trong đời sống từ tuổi dậy thì cho đến khi già. Giải thích hiện tượng “tuổi của người mẹ càng cao thì tỉ lệ con sinh ra mắc hội chứng Down càng lớn”.

2. Trong một nghiên cứu, bộ gen nhân của những trẻ sơ sinh là con đầu lòng được giải trình tự và so sánh với bộ gen của bố mẹ của chúng. Kết quả cho thấy trung bình mỗi đứa trẻ chứa 63 đột biến điểm mới hoàn toàn so với bố và mẹ. Tuy nhiên, trong số các đột biến đó có tới 80% các đột biến từ bố trong khi chỉ có 20% các đột biến từ mẹ. Mỗi liên hệ giữa tuổi của bố và số lượng đột biến được mô tả theo biểu đồ sau.



a) Tại sao có sự khác biệt về tỉ lệ đóng góp đột biến cho đời con giữa bố và mẹ?

b) Trên 1 hệ trục tọa độ, vẽ 2 đường cong cho thấy mối liên hệ giữa tuổi mẹ và tỉ lệ (tương đối) đột biến gen, đột biến số lượng NST ở đời con và giải thích.

Nội dung trả lời	Điểm
1.	
- Do quá trình giảm phân hình thành trứng đã thực hiện quá trình nhân đôi tạo ra nhiễm sắc thể kép từ khi bé gái còn chưa chào đời.	0,25
- Thời gian duy trì nhiễm sắc thể kép số 21 kéo dài càng lâu thì khả năng phân li nhiễm sắc tử (chromatide) càng khó khăn dẫn tới rối loạn phân li chromatide ở kì sau giảm phân II tạo ra giao tử thừa/thiếu NST và hình thành thể lệch bội mắc hội chứng Down.	0,25
2.	
a)	
- Phần lớn đột biến gen xuất hiện trong quá trình tự sao của phân tử ADN. Quá trình sinh trứng có sự nhân đôi ADN một lần từ giai đoạn rất sớm và không có sự nhân đôi ADN trong suốt thời gian còn lại nên rất ít đột biến gen.	0,25
- Quá trình sinh tinh có sự nhân đôi liên tiếp của dòng tế bào mầm sinh dục nên tích lũy đột biến liên tiếp trước khi tế bào giảm phân tạo tinh trùng, tuổi của bố càng lớn, lượng đột biến càng tích lũy được nhiều.	0,25
b)	
- Vẽ biểu đồ tương đối:	0,25

- Giải thích: Lượng đột biến gen hầu như không tăng do đã xuất hiện từ giai đoạn rất sớm, lượng đột biến số lượng NST tăng theo thời gian vì càng lớn tuổi khả năng phân li chromatide trong NST kép càng khó khăn.	0,25
---	------

Câu III. (3,0 điểm)

1. Ở cà chua *Solanum lycopersicum* hình dạng và màu sắc quả do 2 cặp alen chi phối trong đó alen A chi phối quả tròn trội hoàn toàn so với alen a chi phối quả dài, alen B chi phối quả đỏ trội hoàn toàn so với alen b chi phối quả vàng. Tiến hành phép lai giữa 2 cây cà chua, chỉ ra 4 điều kiện để thu được tỉ lệ kiểu hình 9 đỏ, tròn: 3 đỏ, dài: 3 vàng, tròn: 1 vàng, dài.

2. Ở một loài thực vật, màu sắc hoa được chi phối bởi 2 locus gen cùng nằm trên một cặp nhiễm sắc thể tương đồng liên kết hoàn toàn, vai trò của các locus và số lượng các alen được mô tả theo bảng dưới đây:

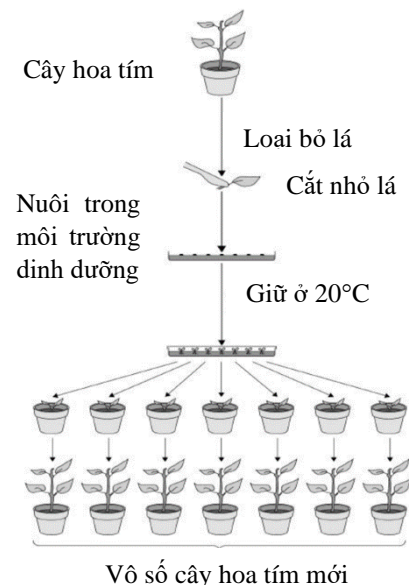
Locus	Alen	Chức năng
A	a ₁	Sản xuất enzyme a ₁
	a ₂	Sản xuất enzyme a ₂
B	b ₁	Sản xuất tiểu phần protein b ₁
	b ₂	Sản xuất tiểu phần protein b ₂
	b ₃	Alen đột biến mất chức năng

Enzyme a₁ chuyển hóa sắc tố trắng thành màu hồng, enzyme a₂ chuyển hóa sắc tố trắng thành đỏ, hai enzyme triệt tiêu chức năng của nhau khi cùng có mặt. Enzyme b được hình thành khi ghép nối tiểu phần b₁ và b₂, mỗi tiểu phần này không có hoạt động sinh hóa khi đứng riêng. Enzyme b có khả năng chuyển hóa sắc tố đỏ thành tím.

a) Có tối đa bao nhiêu kiểu gen và kiểu hình liên quan đến 2 locus này? Giải thích.

b) Có tất cả bao nhiêu kiểu gen dị hợp 2 cặp alen? Chúng có kiểu hình như thế nào? Giải thích.

c) Màu hoa tím là một trong các màu hoa hiếm nhất trên Thế giới và do đó có giá trị thương mại rất cao. Có thể tạo ra vô số các cá thể cây hoa tím từ 1 cây hoa tím ban đầu. Hình bên mô tả kỹ thuật được sử dụng để sản xuất hàng loạt cây hoa tím.



- Kỹ thuật này có tên gọi là gì?

- Tại sao chỉ thu được duy nhất 1 màu hoa ở các cây con?

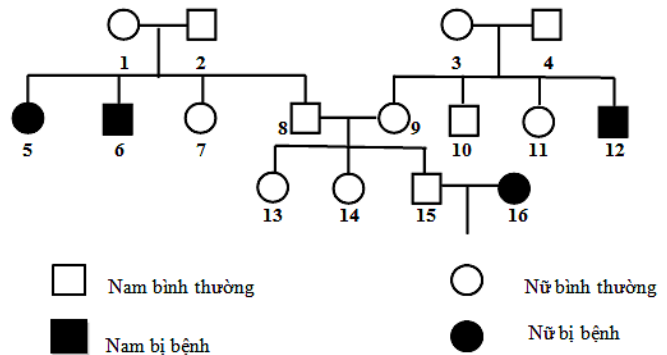
d) Một học sinh rất thích và mua những cây hoa màu tím này về trồng, đem lai với nhau với mong muốn thu được nhiều cây hoa màu tím. Học sinh đó có đạt được mục đích hay không? Giải thích.

Nội dung trả lời	Điểm
1. Để thu được tỉ lệ 9:3:3:1 cần có các điều kiện:	
- Hai cặp gen chi phối 2 cặp tính trạng nằm trên 2 cặp NST tương đồng khác nhau (nếu thí sinh nói 2 cặp gen liên kết không hoàn toàn với tần số hoán vị 50% vẫn chấp nhận).	0,25
- Kiểu gen của các cơ thể đem lai dị hợp 2 cặp gen.	0,25
- Quá trình giảm phân hình thành giao tử diễn ra bình thường.	0,25
- Số lượng cá thể đủ lớn để có ý nghĩa thống kê.	0,25
2.	
a)	
- Có tối đa 21 kiểu gen và 4 kiểu hình	0,25
- Số kiểu gen tối đa = 3 x 6 + 1 x 3 = 21 kiểu gen, có tối đa 4 kiểu hình gồm trắng, hồng, đỏ, tím.	0,25
b)	
- Có 6 kiểu gen dị hợp 2 cặp gen	0,25

- Chúng đều có kiểu hình hoa màu trắng vì cặp dị hợp a_1a_2 không tạo enzyme chuyển hóa nên duy trì màu trắng. c) - Kỹ thuật này gọi là kỹ thuật vi nhân giống (kỹ thuật nuôi cấy mô tế bào) - Các cây con tạo ra chỉ thu được duy nhất 1 màu hoa vì các cây con là kết quả của quá trình nhân bản vô tính nhờ nguyên phân, cây con mang hoàn toàn đặc tính di truyền của cây hoa tím ban đầu. d) - Học sinh này có đạt được mục đích - Cây hoa tím có kiểu gen a_2b_1/a_2b_2 khi lớn lên, lai với nhau tạo ra đời con cho hoa tím a_2b_1/a_2b_2 với tỉ lệ 50%.	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25
---	--

Câu IV. (1,0 điểm)

Nghiên cứu sự di truyền của một căn bệnh trong một gia đình, người ta xây dựng được phả hệ như hình dưới đây. Biết rằng, locus chi phối bệnh không có alen nằm trên nhiễm sắc thể Y. Dựa vào phả hệ hãy xác định:



a) Bệnh này là do gen trội hay gen lặn, gen nằm trên nhiễm sắc thể thường hay nhiễm sắc thể giới tính quy định? Giải thích.

b) Cặp vợ chồng 15-16 mong muốn sinh 2 đứa con, xác suất để họ sinh được 2 đứa con đều lành bệnh là bao nhiêu?

Nội dung trả lời	Điểm
a) - Bệnh do alen lặn nằm trên nhiễm sắc thể thường chi phối. - Giải thích: Cặp 1-2 lành bệnh sinh ra con 5 bị bệnh nên bệnh do alen lặn chi phối, đứa con 5 là con gái nên không thể do alen trên X chi phối vì nếu vậy bố 2 mang alen gây bệnh và bị bệnh, trái thực tế.	0,25 0,25
b) - Quy ước A – lành bệnh trội hoàn toàn so với a – bị bệnh. - Số 8 có tỉ lệ kiểu gen ($1/3AA: 2/3Aa$) x số 9 có tỉ lệ kiểu gen ($1/3AA: 2/3Aa$) - Số 15 có tỉ lệ kiểu gen ($1/2AA: 1/2Aa$) x số 16 có kiểu gen aa - Xác suất sinh 2 con lành = $1/2 \times 1 \times 1 \times 1 + 1/2 \times 1 \times 1/2 \times 1/2 = 5/8$	0,25 0,25

Câu V. (3,0 điểm)

1. Nghiên cứu mối tương quan giữa mật độ trung bình của một loài động vật (cá thể/đơn vị diện tích) và tuổi thọ trung bình (số ngày) người ta thu được bảng sau:

Mật độ trung bình (cá thể/đơn vị diện tích)	1,8	3,3	5,0	6,7	8,2	12,4	20,7	28,9	44,7	59,7	74,5
Tuổi thọ trung bình (số ngày)	27,3	29,3	34,5	34,2	36,2	37,9	37,5	39,4	40,0	32,3	27,3

a) Xác định điểm gây chết dưới, điểm gây chết trên và điểm cực thuận về giá trị mật độ của loài đối với tuổi thọ trung bình của loài này.

b) Vẽ biểu đồ thể hiện mối liên hệ giữa mật độ trung bình và tuổi thọ trung bình của loài động vật này.

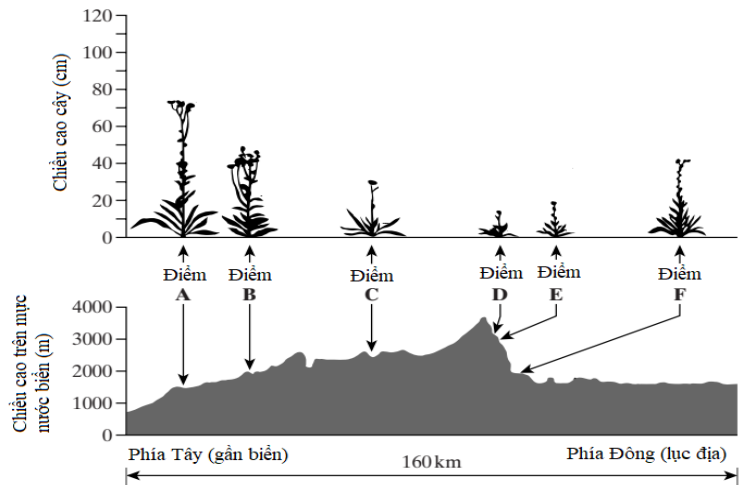
c) Tại sao khi mật độ vượt quá giá trị cực thuận, tuổi thọ trung bình của loài có xu hướng suy giảm?

2. Khảo sát sự thay đổi của chiều cao của cây Vạn diệp (*Achillea lanulosa*) trên các địa hình khác nhau. Kết quả thu được tương ứng với đặc điểm địa hình được mô tả ở hình bên. Dựa vào kết quả trên, hãy cho biết:

a) Phân tích mối tương quan giữa độ cao của địa hình và chiều cao loài Vạn diệp.

b) Điểm A và điểm F có độ cao địa hình tương đương nhưng chiều cao cây lại có sự khác nhau, giải thích.

c) Chỉ ra 2 nhân tố khiến các cây ở điểm D rất thấp so với các cây khác.



Nội dung trả lời	Điểm
1.	
a)	
- Không xác định được điểm gây chết dưới, điểm gây chết trên vì không có số liệu.	0,25
- Điểm cực thuận về mật độ trung bình ảnh hưởng đến tuổi thọ là 44,7 cá thể/đơn vị diện tích.	0,25
b)	
- Vẽ được biểu đồ với trục hoành là mật độ trung bình tăng dần và trục tung là tuổi thọ trung bình có dạng 1 đường parabol lệch (nếu thiếu sự chính xác về số liệu và khoảng cách chỉ cho 0,25 điểm)	0,5
<div style="text-align: center;"> </div>	
c) Khi mật độ trung bình vượt quá giá trị cực thuận, tuổi thọ trung bình của loài có xu hướng giảm vì:	
- Sự cạnh tranh thức ăn, nước uống, nơi ở gia tăng do vậy nguồn sống suy giảm và làm giảm tuổi thọ.	0,25
- Mật độ cao dẫn đến nguy cơ bệnh tật, nhất là bệnh truyền nhiễm gia tăng làm tỉ lệ chết tăng lên và giảm tuổi thọ trung bình.	0,25
2)	
a)	
- Độ cao địa hình càng thấp thì chiều cao của cây càng cao	0,25
- Độ cao địa hình càng lớn thì chiều cao của cây càng thấp.	0,25
b) Điểm A và F có độ cao địa hình tương đương nhưng chiều cao của cây ở điểm A cao hơn điểm F do 2 nguyên nhân:	
- Điểm A gần biển nên độ ẩm lớn hơn cung cấp nước cho sự phát triển của cây.	0,25
- Điểm F nằm sâu trong lục địa nên sự biến động nhiệt mạnh hơn ảnh hưởng đến sự phát triển của cây.	0,25
c) Hai nhân tố khiến cây ở điểm D rất thấp so với các điểm khác:	

- Sâu trong lục địa, núi cao chặn dòng hơi ẩm từ biển nên thiếu nước cho sự phát triển.	0,25
- Nằm trên đỉnh núi cao nên nhật độ thấp ảnh hưởng mạnh đến sự phát triển.	0,25