

Часть 1

Ответом к заданиям 1–21 является последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите в поля ответов в тексте работы.

1

Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин

Признаки живых систем	Пример
Метаболизм	Спиртовое брожение в клетках дрожжей
?	Формирование шпор на ногах у половозрелого петуха

Ответ: _____

2

Экспериментатор искусственно вызвал ацидоз клеток. Как после работы фосфатной буферной системы изменится количество протонов водорода (H^+) и pH внутри клеток?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась.

Напишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество протонов водорода (H^+)	pH

3

В молекуле белка первичной структуры 210 пептидных связей. Определите количество тРНК, которые потребовались для синтеза данного белка. Считайте, что все аминокислоты, принесенные молекулами тРНК, были включены в состав белка.

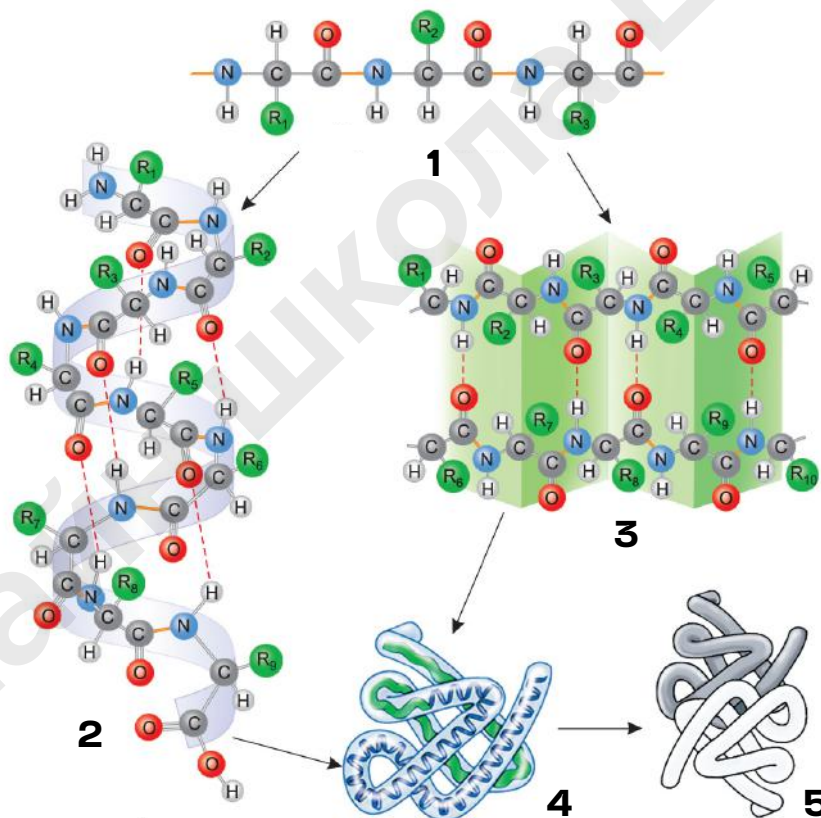
Ответ: _____

4

Определите количество генотипических групп в потомстве, полученном при анализирующем скрещивании тетрагетерозиготного организма, если признаки наследуются независимо.

Ответ: _____

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6



5

Каким номером на схеме показана структура белка, в которой несколько субъединиц объединяются в функциональный комплекс за счёт нековалентных связей?

Ответ: _____

6

Установите соответствие между характеристиками и уровнями структурной организации белка, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3 и 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТРУКТУРЫ

- | | |
|---|--------------|
| А) определяет пространственную конформацию белка | 1) 1
2) 2 |
| Б) водородные связи между пептидными группами в правозакрученной спиральной структуре | 3) 3
4) 4 |
| В) содержит связи, которые не разрушаются при обратимой денатурации | |
| Г) представляет собой несколько параллельных цепей, соединённых только водородными связями | |
| Д) стабилизируются связями, возникающими между двумя атомами серы в тиольных группах радикалов цистеина | |
| Е) предшествует высшему уровню организации у гемоглобина | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

7

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. К признакам антител относят:

- 1) индуцируют выработку антигенов при попадании в организм
- 2) являются иммуноглобулинами
- 3) синтезируются зрелыми В-лимфоцитами (плазматическими клетками)
- 4) отвечают за клеточный иммунитет
- 5) прикрепляются к специальным рецепторам на поверхности клеток
- 6) продуцируются Т-лимфоцитами

Ответ:

--	--	--

8

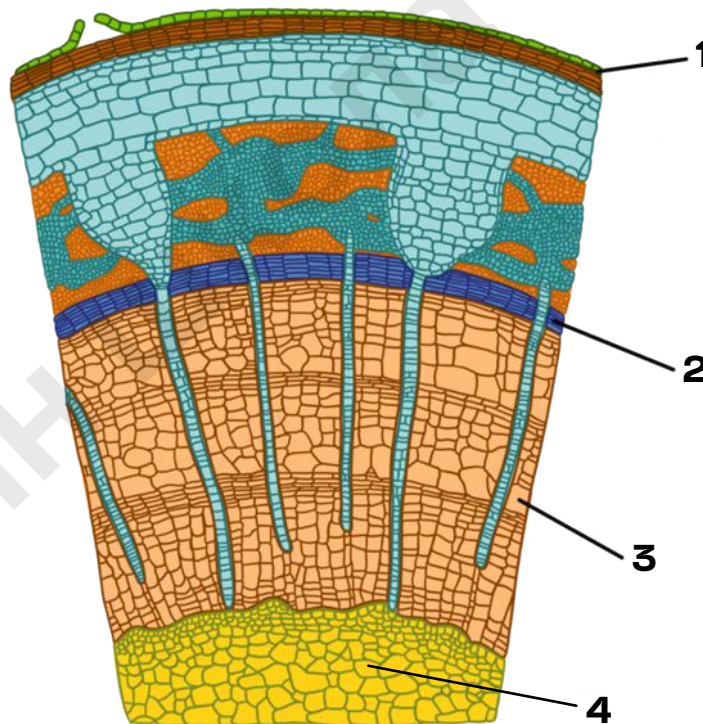
Установите последовательность процессов включения меченого атома углерода в составе углекислого газа в биохимические процессы в клетке растений. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) связывание углекислого газа с активным центром рубиско
- 2) соединение триоз с образованием глюкозы
- 3) полимеризация глюкозы
- 4) окисление глюкозы в цитоплазме во время реакций катаболизма
- 5) формирование крахмальных зерен в хлоропласте
- 6) формирование неустойчивой гексозы

Ответ:

--	--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



9

Каким номером на рисунке отмечена структура, образованная запасящей паренхимой?

Ответ: _____

10

Установите соответствие между характеристиками и структурами стебля, обозначенными на рисунке цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТРУКТУРЫ

- А) мертвые клетки с одревесневшими утолщенными стенками, образующие длинные трубки
- Б) высокое ядерно-цитоплазматическое отношение
- В) заменяет первичную покровную ткань при утолщении стебля и корня
- Г) имеет участки с рыхло расположенными клетками для газообмена - чечевички
- Д) откладывает наружу структуры для транспорта веществ пластического обмена
- Е) обеспечивает механическую защиту стебля

- 1) 1
2) 2
3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

11

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Сходством амфибий и хрящевых рыб является наличие:

- 1) первичных (туловищных) почек
- 2) извилины коры больших полушарий головного мозга
- 3) сердца на брюшной стороне тела
- 4) среднего уха
- 5) глаза с хрусталиком
- 6) пятипалых конечностей рычажного типа

Ответ:

--	--	--

12

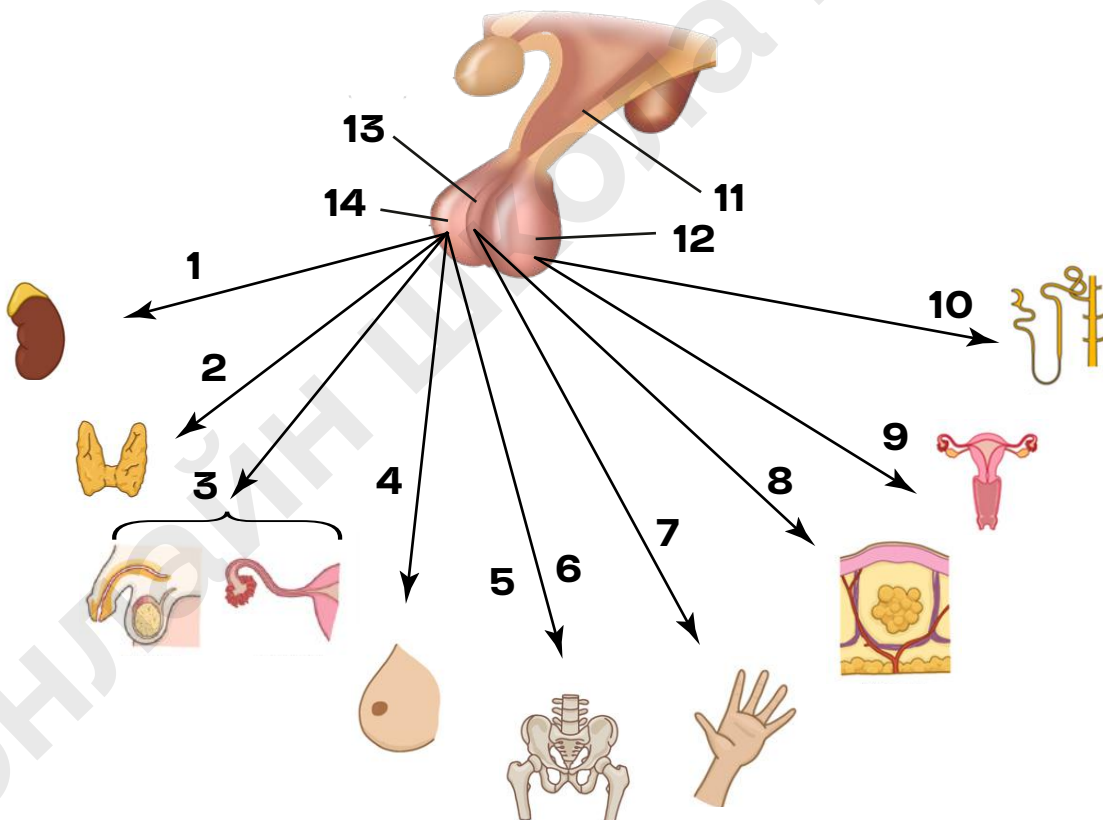
Установите последовательность расположения систематических таксонов, начиная с самого низкого ранга. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Человекообразные обезьяны
- 2) Плацентарные
- 3) Приматы
- 4) Млекопитающие
- 5) Хордовые
- 6) Шимпанзе бонобо

Ответ:

--	--	--	--	--	--

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13

Каким номером на рисунке отмечен главный (высший) центр вегетативной нервной системы?

Ответ: _____

14

Установите соответствие между характеристиками и гормонами, направление действия которых обозначено на рисунке выше цифрами 1, 2, 3 и 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ГОРМОНЫ

- | | |
|---|------|
| А) регуляция работы коры надпочечников | 1) 1 |
| Б) стимулирует образование половых клеток (гамет) | 2) 2 |
| В) стимулирует рост молочных желез и секрецию молока | 3) 3 |
| Г) контролирует выработку йодсодержащих гормонов | 4) 4 |
| Д) влияет на синтез и секрецию глюкокортикоидов (кортизола) | |
| Е) стимулирует функцию тироцитов | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

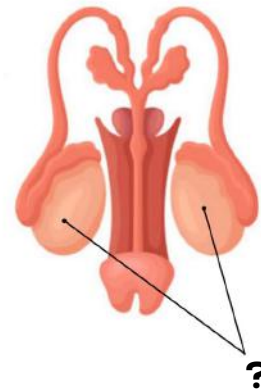
Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

15

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Для изображенной структуры организма человека характерны следующие признаки:

- 1) кариотип соматических клеток представителя включает 23 пару хромосом - XY
- 2) секреция тестостерона
- 3) железа внутренней секреции
- 4) синтезируемые биологически активные вещества регулируют менструальный цикл
- 5) расположены в полости малого таза
- 6) расположены в мошонке и формируют подвижные гаметы



Ответ:

--	--	--

16

Установите правильную последовательность процессов переваривания углеводов в пищеварительной системе человека. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) нарушение пространственной конфигурации амилазы соляной кислотой
- 2) образование мономеров крахмала в тонкой кишке
- 3) гидролиз полисахаридов ферментами секрета слюнных желез
- 4) всасывание глюкозы микроворсинками
- 5) окончательное расщепление крахмала панкреатической амилазой
- 6) расщепление полисахаридов бактериальными целлюлазами

Ответ:

--	--	--	--	--	--	--

17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны верные описания **Дрейфа континентов**. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Миллиарды лет назад вся суша Земли представляла собой единый материк Пангею. 2) В результате раскола Пангея разделилась на более мелкие материки. 3) Это повлияло на существование большого количества реликтовых форм в Австралии. 4) Так как Австралия отделилась от большого континента во время господства сумчатых млекопитающих, на ее территории эволюция млекопитающих остановилась. 5) Поэтому существование плацентарных млекопитающих в Австралии объясняется тем, что они были завезены. 6) По этой же причине только в Австралии можно найти останки переходных форм животных

Ответ:

--	--	--

18

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Характеристиками наземно-воздушной среды являются:

- 1) резкие перепады температуры
- 2) высокая интенсивность освещения днем
- 3) отсутствие конечного акцептора электронов ЭТЦ митохондрий
- 4) постоянная температура среды
- 5) влага может являться лимитирующим фактором
- 6) низкое биоразнообразие

Ответ:

--	--	--

19

Установите соответствие между характеристиками и методами эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) объяснение сходства ранних зародышей разных групп животных
- Б) анализ ископаемых переходных форм
- В) анализ формирования реликтовых форм
- Г) объяснение появления атавизмов
- Д) изучение эндемических видов
- Е) сравнение крыльев летучей мыши и конечности кита

МЕТОДЫ

- 1) палеонтологические
- 2) биогеографические
- 3) эмбриологические
- 4) морфологические

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Заполните пустые ячейки таблицы "Ткани человека", используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

ТКАНЬ	ОПИСАНИЕ	ПРИМЕРЫ
Эпителиальная	Б	Реснитчатый эпителий, однослойный плоский эпителий
Соединительная	Имеют хорошо развитое межклеточное вещество	В
А	Веретеновидные одноядерные клетки, сокращаются произвольно	Мышцы в стенках кровеносных сосудов

Список элементов:

- 1) поперечно-полосатая скелетная
- 2) плотно прилегающие друг к другу клетки, мало межклеточного вещества
- 3) нервная
- 4) кровь, хрящи, подкожная клетчатка
- 5) образуют скелетные мышцы, сокращаются произвольно
- 6) клетки звездчатой формы с отростками – аксонами и дендритами
- 7) миокард сердца
- 8) гладкая мышечная

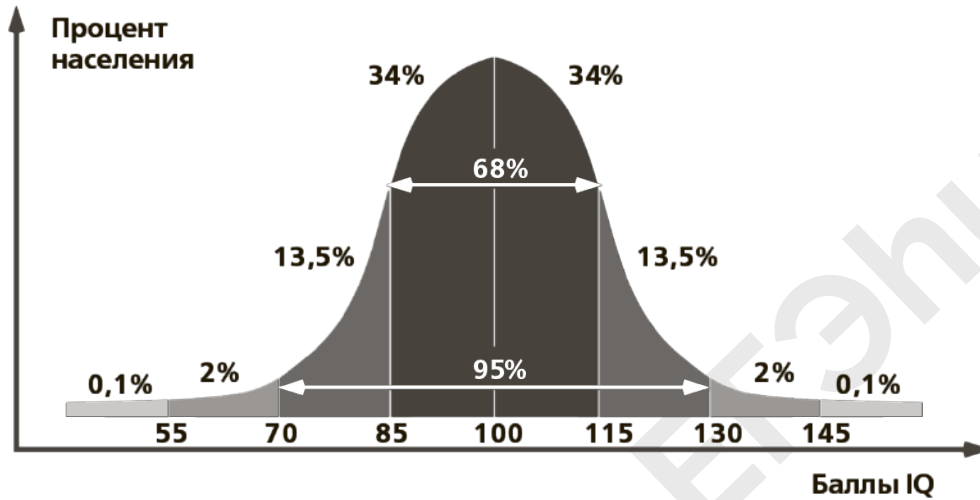
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

21

Проанализируйте график "Колокообразная кривая Гаусса распределения коэффициента интеллекта". Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.



- 1) С возрастом уровень IQ возрастает.
- 2) Большая часть населения имеет балл IQ в пределах 70-130.
- 3) Уровень IQ у женщин выше, чем у мужчин.
- 4) Процент населения и баллы IQ прямо пропорциональны.
- 5) Людей с IQ более 145 баллов около 0,1% и меньше

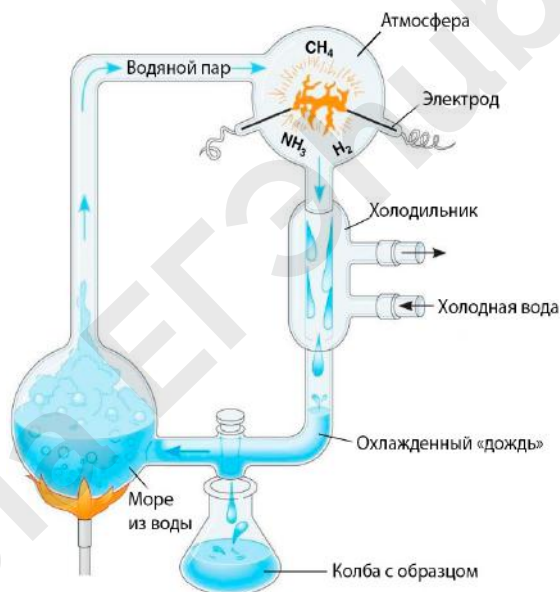
Ответ: _____

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (22–28) используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (22, 23 и т. д.), а затем – развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23

Экспериментатор проверял гипотезу зарождения жизни на Земле. Для этого он построил установку, изображённую на рисунке. Водяной раствор в имитирующей море колбе был нагрет, водяной пар поднимался в сосуд с «атмосферой». «Атмосфера» в установке содержала метан, углекислый газ и аммиак. В колбу с «атмосферой» были помещены электроды, создающие разряды. Через неделю в колбе с образцами экспериментатор обнаружил набор органических молекул, характерных для живых молекул.



22

Какую нулевую гипотезу смог сформулировать ученый перед постановкой эксперимента? Объясните, для чего в колбе с «атмосферой» использовали электроды? Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что сосуд с атмосферой был не герметичен?

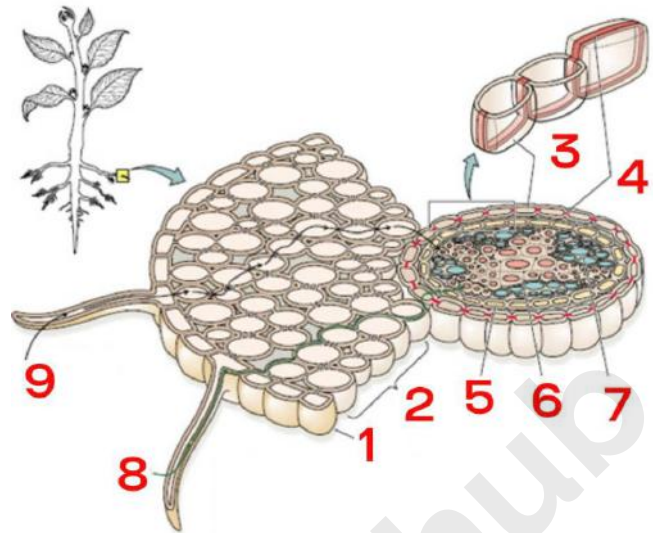
***Нулевая гипотеза** — принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

23

Подтверждением какой гипотезы является данный эксперимент? Как, согласно данной гипотезе, в дальнейшем шло развитие веществ? Какими были по типу питания и дыхания первые организмы на планете? Ответ поясните.

24

Укажите название частей анатомического строения корня под цифрами 1,2,3. Какую функцию выполняет ткань под цифрой 1? Что изображено под цифрой 4? Каково значение данной структуры? Какие пути горизонтального транспорта изображены под цифрами 8 и 9? В чем их различие?



25

Антимицин А - это антибиотик, специфически ингибирующий комплекс III (цитохром bc1-комплекс) цепи переноса электронов крист митохондрий – он связывается с участком связывания убухинона (Qo site) на комплексе III, предотвращая окисление убухинола (CoQH₂) и перенос электронов к цитохрому c1. При проведении опытов на крысах, подвергшихся воздействию антимицина А, оказалось, что в их крови повысилась концентрация лактата (молочной кислоты). Объясните данное явление. Каково биологическое значение процесса, в ходе которого синтезируется лактат? Как у крыс изменятся интенсивность окислительного и субстратного фосфорилирования? Ответ поясните

26

Известно, что около 30 миллионов лет назад размер китов увеличился примерно в 10 раз. Ученые в качестве одной из возможных причин увеличения размеров называют глобальное оледенение того периода. Какое преимущество имеют более крупные размеры китов при понижении температуры? Ответ поясните. Какое экологическое правило описывает данный пример? Какие особенности строения появились у китов в связи со средой обитания? Назовите не менее трех адаптаций

27

Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. У бактерии имеются специфические транспортно-матричные РНК (тмРНК). В тмРНК есть шпилечная структура, образованная комплементарными участками РНК, которая позволяет ей попадать в рибосому. После шпильки через несколько нуклеотидов располагается открытая рамка считывания, которая начинается с аланинового кодона. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок тмРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя) цепь матричная):

5'- АТТААЦТААЦГТЦТАГТТАГАГЦААТЦГТАЦАТЦА -3'
3'- ТААТТГАТТГЦАГАТЦААТЦТЦГТТАГЦАТГТАГТ-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тмРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке комплементарные участки и установите вторичную структуру участка тмРНК. Установите последовательность начала открытой рамки считывания на данном участке тмРНК. Какая последовательность полипептида кодируется данным фрагментом тмРНК? Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

28

При скрещивании высокого растения с грушевидными плодами с карликовым растением, имеющим шаровидные плоды, все гибриды были высокими с шаровидными плодами. Затем провели анализирующее скрещивание растения из F1 и получили растения со следующими фенотипами: 49 высоких с грушевидными плодами, 13 – высокие с шаровидными плодами, 15 – карликовые с грушевидными плодами, 50 – карликовые с шаровидными плодами. Составьте схемы скрещиваний. Определите генотипы родительских особей, генотипы и фенотипы потомства каждой группы в двух скрещиваниях. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние между ними (в % кроссинговера), определите тип наследования генов указанных признаков. Значение округлите до целого.